Comunicación de Adaptación de España

Octubre 2021

Comunicación de Adaptación de España

ÍNDICE

Introducción 2

1 Circunstancias nacionales, marco institucional y marco jurídico 2

1.1 Circunstancias nacionales relevantes para la adaptación 2
1.2 Marco Institucional y marco jurídico 6

2 Impactos, riesgos y vulnerabilidades 8

2.1 Vigilancia del clima, modelos y proyecciones climáticas 8
2.2 Impactos, vulnerabilidad y riesgos derivados del cambio climático 15

3 Prioridades, estrategias, políticas, planes, objetivos y acciones de adaptación 29

3.1 Estrategias, políticas, planes y objetivos de adaptación 29
3.2 Movilización de actores 38

4 Apoyo a las Partes que son países en desarrollo 43

4.1 Introducción y contexto 43
4.2 Ejemplos de instrumentos, contribuciones y acciones relevantes en materia de adaptación en países en desarrollo 44

5 Aplicación de las medidas y los planes de adaptación 47

5.1 Progresos y resultados alcanzados 47
5.2 Cooperación para mejorar la adaptación a nivel nacional, regional e internacional 51
5.3 Retos, lagunas y obstáculos relacionados con la aplicación de la adaptación 53
5.4 Buenas prácticas 54
5.5 Seguimiento y evaluación de las acciones y procesos de adaptación 57

6 Acciones de adaptación que dan lugar a cobeneficios de mitigación 62

6.1 Intervenciones en el medio urbano 62
6.2 Intervenciones en los sectores basados en el uso de la tierra 63

7 Contribuciones a otros marcos internacionales 65

8 Acciones de adaptación con perspectiva de género y conocimientos tradicionales y sistemas de conocimientos locales relacionados con la adaptación 68

Introducción

El Artículo 7, párrafo 10 del Acuerdo de París, indica que:

> *Cada Parte debería, cuando proceda, presentar y actualizar periódicamente una comunicación sobre la adaptación, que podrá incluir sus prioridades, sus necesidades de aplicación y apoyo, sus planes y sus medidas, sin que ello suponga una carga adicional para las Partes que son países en desarrollo.*

Atendiendo a este requerimiento, el Gobierno de España presenta a través de este informe su **Primera Comunicación de Adaptación**, que describe: las circunstancias nacionales más relevantes en materia de adaptación; las prioridades, estrategias, políticas, planes, objetivos y acciones en este campo; los progresos y resultados alcanzados; los obstáculos, retos y lagunas detectados, así como las buenas prácticas y lecciones aprendidas. Se incluye, asimismo, información sobre el apoyo dado a Partes que son países en desarrollo en materia de adaptación.

Siguiendo las recomendaciones acordadas en el marco de la COP24 de la CMNUCC,[1] el objetivo de esta comunicación sobre la adaptación es:

a) Aportar mayor visibilidad y notoriedad a la adaptación y a su equilibrio con la mitigación;

b) Reforzar la labor de adaptación y el apoyo prestado a los países en desarrollo;

c) Aportar información para el balance mundial;

d) Propiciar que las necesidades y medidas de adaptación se conozcan y entiendan mejor;

1 Circunstancias nacionales, marco institucional y marco jurídico

1.1 Circunstancias nacionales relevantes para la adaptación

1.1.1 Características biogeofísicas

España tiene una superficie total de 506.023 Km^2, siendo el segundo país de la Unión Europea en cuanto a extensión. Forma parte de la Península Ibérica, junto a Portugal. Al territorio peninsular español hay que añadir los terrenos insulares -archipiélagos de Canarias y Baleares- y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

El relieve de España se caracteriza por su carácter montañoso y su organización en grandes unidades en torno a una altiplanicie interior, la Meseta, a más de 600 metros sobre el nivel medio

[1] Ver el documento FCCC/CP/2018/L.21 "Orientaciones adicionales en relación con la comunicación sobre la adaptación, presentada por ejemplo como un componente de las contribuciones determinadas a nivel nacional, a que se hace referencia en el artículo 7, párrafos 10 y 11, del Acuerdo de París".

del mar. Ésta, a su vez, aparece dividida en dos submesetas por el Sistema Central, y en torno a ella se localizan sistemas montañosos, depresiones y cordilleras periféricas. La disposición de los sistemas montañosos, con una dirección general de oeste a este, excepto el Sistema Ibérico y las Cordilleras Costero Catalanas, tiene gran influencia en el clima, al establecer unas barreras naturales a la penetración de las masas de aire húmedo procedentes del Atlántico.

España se encuentra además bajo la influencia de dos mares muy distintos, el océano Atlántico, abierto y de grandes dimensiones, y el mar Mediterráneo, solamente comunicado con el anterior a través de una pequeña abertura, el estrecho de Gibraltar, que permite establecer un intercambio entre las aguas de ambos, de muy diferente salinidad y temperatura. El litoral español se extiende a lo largo de 7.876 km de costa repartidos entre la península, las Islas Baleares y las Islas Canarias.

La localización latitudinal del país, en el borde norte de la franja subtropical, su compleja orografía, su naturaleza peninsular y la influencia de las dos masas de agua que la rodean, dan como resultado una notable variedad climática, que incluye: zonas con condiciones atlánticas húmedas, y precipitaciones anuales de más de 2000 mm; regiones semiáridas con estrés hidrológico severo; e incluso algunas zonas aisladas con climas fríos alpinos. Además, los eventos meteorológicos extremos, como periodos prolongados sin lluvias, olas de calor o precipitaciones severas e inundaciones, son fenómenos recurrentes.

La diversidad climática española, unida a otros aspectos morfológicos y geológicos, explica a su vez los grandes contrastes hidrológicos existentes. España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía, pero también por inundaciones periódicas derivadas de la enorme irregularidad de las precipitaciones, con eventuales y súbitas lluvias torrenciales. El régimen natural de los ríos, también marcado por la variabilidad, depende principalmente de la pluviometría, de donde proceden sus caudales, bien a través de las escorrentías superficiales o mediante aportaciones subterráneas. Debido a estas características las cuencas hidrográficas estén fuertemente reguladas mediante numerosos embalses con una capacidad total superior a los 55.000 hm^3.

Los mismos factores que determinan la diversidad climática, junto con una rica diversidad geológica, orográfica y edáfica, la historia paleobiogeográfica y la existencia de islas, han propiciado asimismo una alta diversidad biológica con una alta tasa de endemicidad. España es uno de los países con mayor diversidad biológica de la Unión Europea y pertenece a un área señalada como uno de los 25 puntos calientes de biodiversidad del Planeta.

El número de plantas vasculares, por ejemplo, supera las 8.000 especies, de las que unas 1.500 son endemismos. Esto supone alrededor del 85% de las especies de plantas vasculares inventariadas en la Unión Europea y la mitad de los endemismos europeos. Respecto a las especies animales, se citan en España aproximadamente la mitad de las 142.000 estimadas en Europa. Además, es uno de los estados de la Unión en los que es posible encontrar mayores y más numerosas extensiones de territorio en un estado natural o seminatural.

España cuenta con cuatro de las nueve regiones biogeográficas de la Unión Europea (atlántica, alpina, mediterránea y macaronésica), lo que se asocia a comunidades de fauna y flora muy diferentes. La diversidad del medio físico se traduce en una gran diversidad de nichos ecológicos. La paleogeografía y la paleoclimatología del territorio ibérico revelan la llegada y extinción secuencial de elementos florísticos y faunísticos de distintas procedencias que han ido configurando las comunidades biológicas actualmente presentes. El carácter insular de parte de este territorio es otro factor que contribuye sustancialmente a la riqueza y a las altas tasas de endemicidad en España. Además de los factores anteriormente citados, habría que destacar que la propia historia humana asociada al poblamiento de la Península Ibérica y las islas ha modelado el medio natural de España.

1.1.2 Situación demográfica

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población residente en España a 1 de enero de 2021 es de 47.394.223 habitantes.

La evolución demográfica en España durante los últimos años ha estado marcada por un alto crecimiento de la población entre los años 2000 y 2009, debido fundamentalmente al fuerte incremento de la población extranjera, seguido de un estancamiento con pequeñas oscilaciones a partir del año 2010. El saldo migratorio exterior de España, negativo entre los años 2010 y 2015, ha vuelto a ser positivo desde el año 2016, dando lugar de nuevo a un crecimiento poblacional tras la tendencia decreciente de los últimos años.

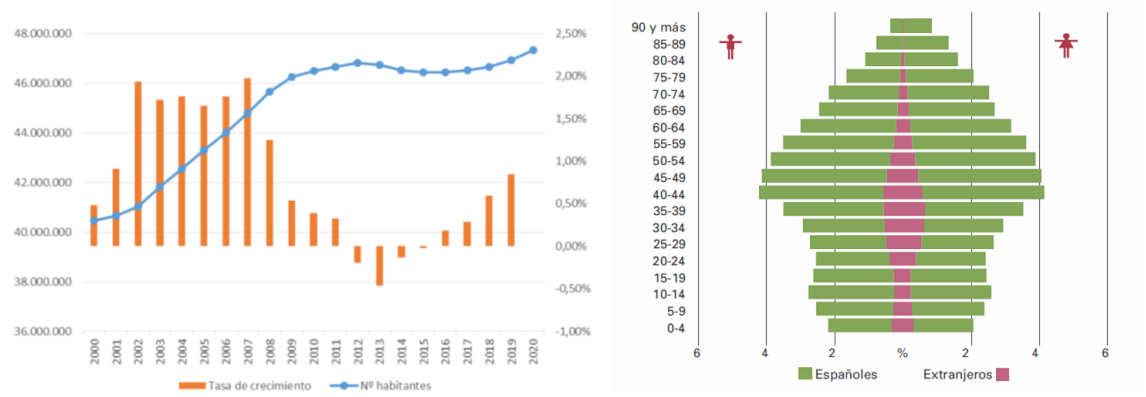

Figura 1. Evolución de la población española entre 2000 y 2020 (izquierda) y pirámide poblacional a 1 de enero de 2020 (derecha).

El saldo vegetativo es negativo, ya que actualmente en España se producen más muertes que nacimientos cada año, y la esperanza de vida -de más de 83 años- es de las más elevadas del mundo, lo que significa que la población se contrae y está sufriendo un proceso de envejecimiento, solo compensado por efecto de la inmigración.

Por otro lado, gran parte del territorio español sufre una preocupante despoblación, derivada del desplazamiento, desde hace décadas, de la población rural (especialmente del interior peninsular)

hacia las ciudades y zonas litorales, lo que amenaza la pervivencia de los municipios de menor tamaño, es causa del abandono de muchas modalidades de manejo del territorio y provoca una importante presión sobre la calidad ambiental en las ciudades.

En la última década, la despoblación se ha extendido más allá de las pequeñas localidades. Desde el año 2010 hasta 2019, el 76,6% de los municipios, la mayor parte con menos de 1.000 habitantes, ha perdido población, así como el 63% de las ciudades pequeñas y más de la mitad de las capitales de provincia.

Además, es importante considerar el impacto de la población flotante que, por efecto principalmente del turismo, produce importantes variaciones de población de forma cíclica y estacional en determinadas regiones.

1.1.3 Situación económica

Como indica el "Informe de situación de la economía española 2021[2], la pandemia de Covid 19 ha tenido un impacto significativo sobre la actividad económica, tanto en España como en los países de nuestro entorno.

La economía española se ha visto particularmente afectada debido al peso de los sectores más directamente impactados por las restricciones (restauración, ocio, hostelería, cultura, turismo y transporte de pasajeros).

Desde finales del primer trimestre de 2021 se atisban señales de recuperación, son palpables en la dinámica del mercado de trabajo en los últimos meses, habiéndose recuperado el 90% del empleo afectado por el shock.

En términos de empleo, los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) indican que en 2020 el total de población activa fue de 22,7 millones de personas y la tasa de paro se situó en el 15,5%. Un 28,5% de personas inactivas lo son por responsabilidades familiares o de cuidados, cifra por encima de la media en la Eurozona y superior entre las mujeres. La ocupación por sectores económicos en 2020 fue la siguiente: el sector servicios -con el 75,5 % de personas activas- ocupó el primer lugar, seguido por la industria -con el 14 %-, la construcción -con 6,5 %- y la agricultura -con un 4 %-.

El sector servicios en España aporta tres cuartas partes del VAB (74,1%), seguido de lejos por el sector industrial (16,3%), la construcción (6,2%) y la agricultura (3,4%). Este último ha sido el único sector que ha crecido durante la crisis COVID (Eurostat), garantizando la producción y el suministro de productos alimentarios y contribuyendo a satisfacer las necesidades básicas de la población.

[2] https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/asuntos-economicos/Documents/2021/290721-Informe-de-Situacion-Economia-espanola-2021.pdf

1.2 Marco Institucional y marco jurídico

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética[3] da un giro al tratamiento institucional de la adaptación en España y recoge, por primera vez, en su objeto las políticas de adaptación e incluye todos los elementos necesarios para reforzar su consecución en nuestro país, como es un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, que facilite un seguimiento y evaluación de las políticas públicas, así como la necesidad de elaborar informes de riesgos.

La ley aborda las medidas de adaptación desde un prisma sectorial, identificando áreas clave como como la hidrológica, la de costas, la territorial y urbanística, la de salud pública, la de desarrollo urbano, la de edificación e infraestructuras del transporte, la agraria, la forestal y la conservación de la biodiversidad. También se reconoce, por primera vez en un texto normativo, el papel del carbono azul, definido por el IPCC, se le adjudica un papel relevante en el secuestro de CO2

Asimismo, indica que el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los impactos del cambio climático. El PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para promover la adaptación y la resiliencia al cambio climático.

España ha sido uno de los primeros países europeos en desarrollar una política nacional de adaptación, materializada en 2006 con la aprobación del primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que estuvo vigente hasta el 2020, año en que fue aprobado el nuevo PNACC para el periodo 2021-2030.

Los Planes Nacionales de Adaptación se desarrollan mediante programas de trabajo (ver Tabla 1)

Plan	Año de aprobación	Periodo del Plan	Programas de Trabajo	Año de aprobación	Periodo del Programa de Trabajo
PNACC	2006	2006-2020	Primer Programa de Trabajo	2006	2006-2009
			Segundo Programa de Trabajo	2009	2009-2013
			Tercer Programa de Trabajo	2013	2014-2020
PNACC 2021-2030	2020	2021-2030	Primer Programa de Trabajo PNACC 2021-2030	En elaboración	2021-2025
			Segundo Programa de Trabajo PNACC 2021-2030		2026-2030

Tabla 1. Planes Nacionales de Adaptación y sus Programas de Trabajo

[3] https://www.boe.es/boe/dias/2021/05/21/pdfs/BOE-A-2021-8447.pdf

El PNACC 2021-2030 forma parte del Marco estratégico de energía y clima, un conjunto de instrumentos entre los que se encuentran la Ley de cambio climático y transición energética, la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y neutra para el clima en 2050, el Plan nacional integrado de energía y clima 2021-2030 y la Estrategia de transición justa. Estos documentos también incorporan la adaptación al cambio climático y tienen claras conexiones con el PNACC.

1.2.1 Contexto institucional y gobernanza a nivel nacional

España es un país descentralizado, con competencias en materia de planificación del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático distribuidas entre los diferentes niveles administrativos: central, regional y local. Para garantizar la adecuada coordinación, existe un sólido esquema de gobernanza que aglutina instituciones, órganos de coordinación, grupos de trabajo y asesoramiento para una óptima planificación y gestión.

La Oficina Española de Cambio Climático (OECC), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, es una unidad técnica que desempeña un papel central como eje nacional en materia de adaptación y como órgano de coordinación encargado de la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

Los principales órganos de coordinación y participación de alto nivel en materia de cambio climático en España son: el Consejo Nacional del Clima (CNC), la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC) y la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente (CS). Por otro lado, el Consejo Nacional de Protección Civil es el órgano de cooperación y coordinación entre todas las administraciones españolas para la reducción del riesgo de catástrofes, incluyendo los riesgos asociados al clima y al cambio climático.

La coordinación técnica para la adaptación al cambio climático depende del Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA), que es un grupo temático creado en el marco de la CCPCC como foro de coordinación de carácter técnico y que reúne a diferentes departamentos de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

1.2.2 Contexto institucional y gobernanza a nivel subnacional

El esquema de gobernanza en España para la adaptación al cambio climático incluye varios órganos de coordinación horizontal y vertical. Las comunidades autónomas en España se han dotado de estructuras de gobernanza horizontal regional, que han adoptado diferentes formas en función de sus especificidades y objetivo principal. En general, en los gobiernos regionales se han creado:

- Órganos de asesoramiento y coordinación de las diferentes administraciones con competencias en medio ambiente y cambio climático.

- Órganos consultivos de participación que reúnen a diferentes instituciones, organizaciones, expertos y actores sociales, económicos, ambientales y científicos.

En la plataforma española de adaptación *AdapteCCa* se puede acceder a información detallada sobre las estructuras de gobernanza en cada comunidad autónoma.[4]

En lo que respecta a la coordinación vertical, existen numerosos organismos y redes de gobernanza que reúnen a instituciones y partes interesadas de los niveles central, regional y local y que están tomando decisiones coordinadas y desarrollando acciones de adaptación al cambio climático.

2 Impactos, riesgos y vulnerabilidades

2.1 Vigilancia del clima, modelos y proyecciones climáticas

2.1.1 Principales actividades de vigilancia del clima, modelización, proyecciones, escenarios climáticos y servicios climáticos

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030[5] identifica el *Clima y los escenarios climáticos* como uno de sus ámbitos de trabajo prioritarios, en línea con el anterior PNACC (2006-2020). Entre los objetivos identificados se encuentran:

- Mantener y mejorar la observación sistemática de atmósfera, tierra y océano, así como el seguimiento del estado del clima y de las variables clave del sistema climático, incluyendo la disponibilidad y la accesibilidad de los datos, tanto para el público en general como para los sectores especializados.
- Mantener y mejorar la observación meteorológica para la alerta temprana frente a los fenómenos meteorológicos y climáticos adversos, así como los servicios de avisos y la comunicación para prevenir los posibles impactos asociados.
- Poner a disposición de todas las personas interesadas el mejor conocimiento posible sobre los escenarios y proyecciones de cambio climático futuros para que la sociedad pueda planificar sus respuestas contando con la información más fiable y actualizada.
- Avanzar en el desarrollo de servicios climáticos a través de los cuales los datos e información climática básica se transformen en productos y aplicaciones climáticas específicas que sean útiles para los diversos ámbitos de actuación.

[4] https://www.adaptecca.es/contenido/comunidades-autonomas

[5] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx

- Capacitar a las personas interesadas para que éstas puedan hacer el mejor uso de las herramientas y los datos disponibles y avanzar en la implicación del conjunto de la sociedad en el conocimiento de los escenarios y la proyección del cambio climático futuro para progresar hacia una sociedad más informada.

Vigilancia del clima

En España, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) ofrece los datos y el análisis de las variables climáticas atmosféricas. Otros datos del ámbito oceánico y terrestre son recogidos por varias instituciones: el Instituto Español de Oceanografía y la Dirección General de Puertos del Estado son la referencia en observaciones oceanográficas; la Dirección General del Agua (MITECO) gestiona las principales redes de observación del agua; el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, junto con la AEMET, la OECC y la Fundación Biodiversidad, promueven la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales, una infraestructura de recogida de datos in situ -meteorológicos-terrestres y meteorológicos-oceánicos- en la Red de Parques Nacionales; y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y las Comunidades Autónomas cuentan con la red de estaciones agroclimáticas del Sistema de Información Agroclimática para Regadíos (SiAR[6]). Algunas Comunidades Autónomas también cuentan con sus propias redes de observación y realizan trabajos de seguimiento (por ejemplo, el Boletín Anual de Indicadores Climáticos elaborado por el Servicio Meteorológico de Cataluña).

En relación con los fenómenos climáticos extremos, sus impactos y los sistemas de alerta temprana, AEMET se encarga de los avisos meteorológicos según lo establecido en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta[7]). Este plan tiene como objetivo proporcionar la información más detallada y actualizada posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España, así como mantener una información continua en tiempo real sobre su evolución. Estos avisos sirven de base para que las administraciones de Protección Civil correspondientes lancen alertas que, a su vez, desencadenan la adopción de medidas para responder a los fenómenos.

El Consorcio de Compensación de Seguros, por su parte, es una entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Economía y Transformación Digital que cubre el seguro de riesgos extraordinarios. Este Consorcio dispone de un registro de daños asegurados por inundaciones (fluviales y costeras) y vientos fuertes (hasta 120 km/h).

Modelos, proyecciones y escenarios climáticos

La elaboración de escenarios regionalizados de cambio climático para el territorio español a lo largo del siglo XXI representa un elemento clave del Plan Nacional de Adaptación (PNACC). AEMET se encarga de coordinar este componente del PNACC, poniendo a disposición, en la web de

[6] https://eportal.mapa.gob.es//websiar/Inicio.aspx

[7] http://www.aemet.es/es/lineas_de_interes/meteoalerta

servicios climáticos de AEMET[8], información, tanto numérica como gráfica, de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para el siglo XXI correspondientes a diferentes escenarios de emisiones.

En el periodo 2006-2008 AEMET elaboró una primera colección de escenarios, que puso a disposición de los usuarios a través de la página web de AEMET[9]. En el marco del Segundo Programa, la OECC lanzó una segunda colección de escenarios regionalizados de cambio climático, llamada Escenarios–PNACC 2012, agrupando distintas fuentes que utilizaban metodologías alternativas de regionalización (entre ellos, ESCENA, ESTCENA y ENSEMBLES).

En el año 2018 vio la luz la tercera versión de los escenarios PNACC, denominada PNACC-2017[10], en la que se incluyeron las regionalizaciones realizadas por AEMET y otros grupos de investigación a partir de la información de los modelos globales utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, así como las procedentes de otros proyectos internacionales recientes como el proyecto CORDEX.[11]

Además, el comité científico de CLIVAR-España [12] publica informes de evaluación (algunos disponibles en inglés) sobre los grupos de investigación españoles implicados en la ciencia del clima y los progresos realizados en la detección y proyección del cambio climático en España.

Otros proyectos han desarrollado proyecciones sectoriales en algunas de las áreas prioritarias del PNACC:

- **Zonas costeras:** la Universidad de Cantabria, por encargo de la OECC, realizó el proyecto "Cambio Climático en la Costa Española" (C3E), centrado en la elaboración de bases de datos y en el desarrollo de metodologías y herramientas de evaluación de los impactos y la vulnerabilidad, así como a identificar las medidas de adaptación en las zonas costeras alineadas con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

- **Recursos hídricos:** el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), por encargo de la OECC, realizó a su vez en 2017 la evaluación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y las sequías en España. El estudio actualiza uno anterior (2010), y los valores climáticos iniciales se han tomado de los modelos climáticos globales y de los escenarios de emisiones utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Principales enfoques, metodologías y herramientas, así como incertidumbres y desafíos asociados.

[8] http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos

[9] http://www.aemet.es/documentos/es/elclima/cambio_climat/escenarios/Informe_Escenarios.pdf

[10] http://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf

[11] CORDEX es un proyecto de regionalización dinámica basado en modelos climáticos regionales.

[12] www.clivar.es

Herramientas

El Visor de Escenarios de Cambio Climático de la plataforma AdapteCCa

Para facilitar el uso de las proyecciones regionalizadas, la OECC, la AEMET, la Fundación Biodiversidad y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas han desarrollado un Visor de Escenarios de Cambio Climático[13], que permite al usuario visualizar los datos en forma de mapas y gráficos y descargar los datos.

Esta herramienta de proyecciones y servicios climáticos, integrada en la plataforma de adaptación AdapteCCa, tiene una interfaz visual, intuitiva y adaptada a las necesidades del usuario, con facilidades gráficas y cartográficas y productos descargables. Mantiene un sistema de actualización permanente y comunicación con los usuarios, a través de un Grupo de Trabajo específico integrado por todas las instituciones implicadas en su desarrollo.

Figura 2. Visor de escenarios de AdapteCCa

Cambio Climático en la Costa Española

El proyecto "Cambio Climático en la Costa Española" (C3E) -finalizado en 2014 y basado en las proyecciones del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC- incluía una serie de herramientas de libre acceso que han facilitado la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las zonas costeras y en las actividades que en ellas se desarrollan.

Este proyecto dio lugar a las siguientes herramientas: un visor WEB de consulta de resultados, con un simulador de cambios en la dinámica costera debido al cambio climático, y el informe "**Cambio**

[13] http://escenarios.adaptecca.es/

climático en la costa española"[14]. Todo ello sirvió de base para la elaboración de la "Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio Climático" y se refleja también en el documento marco de las Estrategias Marinas.

Teniendo en cuenta todo el trabajo previo realizado, y 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**[15] de 2017, se puso en marcha un nuevo proyecto: "Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático en la costa española", perteneciente al Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), que en 2019 dio como resultados:

- Un informe de elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático.
- Una guía para el acceso a los datos de proyecciones climáticas regionales marinas en España para la utilización de las bases de datos sobre proyecciones climáticas regionales marinas en España (PRME).
- El acceso a las bases de datos climáticas.
- El acceso al **visor de escenarios en la costa española**[16] con resultados correspondientes con los escenarios climáticos planteados por el IPCC en su informe AR5.

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 y temperatura superficial del mar. Los datos generados proporcionan información climática de cambios para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5 hasta fin del siglo XXI y una serie de parámetros de estas variables y climatologías.

Las capacidades de estas herramientas incluyen la consulta numérica y georreferenciada de las principales variables climáticas-oceanográficas que afectan a la dinámica costera, incluyendo el oleaje, la presión, el viento y el nivel del mar, para periodos de clima actual (basado en observaciones y análisis) o futuro (basado en tendencias y proyecciones), los principales impactos del cambio climático en las zonas costeras, incluyendo el retroceso de las playas por la subida del nivel del mar, el transporte de sedimentos, la exposición de las unidades territoriales a diferentes niveles de inundación, la vulnerabilidad de las unidades territoriales en términos de población, uso del suelo y recursos naturales, etc.

[14] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final_tcm30-178459.pdf

[15] https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada_tcm30-420088.pdf

[16] https://c3e.ihcantabria.com/

Descripción de las proyecciones y servicios climáticos	Enlaces a páginas de las proyecciones y servicios climáticos
Proyecciones climáticas para el siglo XXI (AEMET)	http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/cambio_climat
Visor de escenarios de cambio climático	http://escenarios.adaptecca.es/
Cambio climático en la costa española" (C3E) - Visor cartográfico	https://c3e.ihcantabria.com
Impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y las sequías - CAMREC	https://www.adaptecca.es/cambio-climatico-y-recursos-hidricos-en-espana-aplicacion-camrec

Tabla 2. Enlaces a las páginas principales de proyecciones y servicios climáticos

Proyecciones y visores de ámbito autonómico y local

Algunas comunidades autónomas españolas han realizado sus propias proyecciones regionalizadas. Es el caso de Cataluña, que ha realizado recientemente proyecciones estadísticas a una resolución espacial de 1 Km.[17]

En el marco del proyecto PIMA Adapta Costas, las Comunidades Autónomas costeras han desarrollado sus propias modelizaciones de las afecciones del cambio climático a los espacios costeros. Los resultados se han trasladado a visores que permiten obtener, por ejemplo, áreas de inundación con un elevado nivel de detalle. Algunos ejemplos en este ámbito son el "visor para la adaptación al cambio climático de la costa", elaborado por la Generalitat Valenciana,[18] y el "visor de impactos en la costa por el cambio climático", elaborado por el Gobierno Balear.[19]

También algunas entidades locales han desarrollado sus propias aplicaciones. Destaca el visor de escenarios climáticos futuros desarrollado para el Área Metropolitana de Barcelona[20], que permite visualizar los datos de 34 variables en tres escenarios (ideal, moderado y pesimista) y tres horizontes temporales (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100)

Impacto del cambio climático en los recursos hídricos

El estudio de evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y las sequías en España[21], se complementa con la aplicación CAMREC[22], que permite visualizar los mapas en aplicaciones GIS.

[17] https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2020/09/29205506/Projeccions_ESCAT_2020_FINAL.pdf

[18] https://idevapi.gva.es/visors/adapta-costes/

[19] https://ideib.caib.es/impactes_costa_canvi_climatic/

[20] https://blogs.amb.cat/climaenergia/ca/2018/12/19/visor-descenaris-climatics-futurs/

[21] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_cc_recursos_hidricos_sequias_espana_tcm30-437706.pdf

[22] https://www.adaptecca.es/cambio-climatico-y-recursos-hidricos-en-espana-aplicacion-camrec

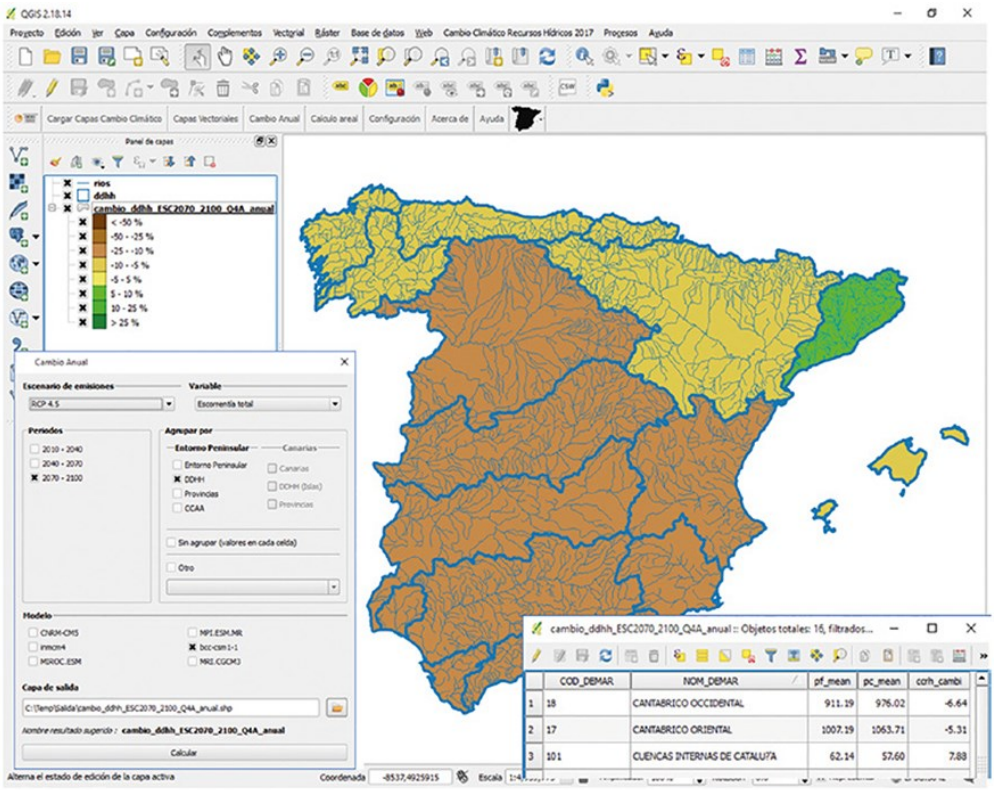

Figura 3a. Aplicación CAMREC para la evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos

Otros servicios climáticos

La Organización Meteorológica Mundial define los servicios climáticos como "información climática preparada y suministrada para satisfacer las necesidades de los usuarios". En este sentido, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) ofrece un conjunto de servicios que van desde el suministro de un conjunto de datos y productos de interés, de fácil utilización, relativos a la variabilidad del clima y al cambio climático, pasando por la difusión de productos más elaborados orientados al desarrollo de políticas de adaptación frente al cambio climático en diferentes sectores de actividad. A continuación, se destacan algunos productos de especial interés para la adaptación al cambio climático:

- Estudio de las olas de calor: http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/detalles/olascalor
- Estudio de las olas de frío http://www.aemet.es/es//serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_climatico/mapas_riesgo_heladas_y_horas_frio
- Vigilancia de la sequía meteorológica http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/vigilancia_sequia

- Nivel de riesgo de incendios
  http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios
- Predicción estacional para la gestión de embalses
  http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/apoyo_gestion_embalses

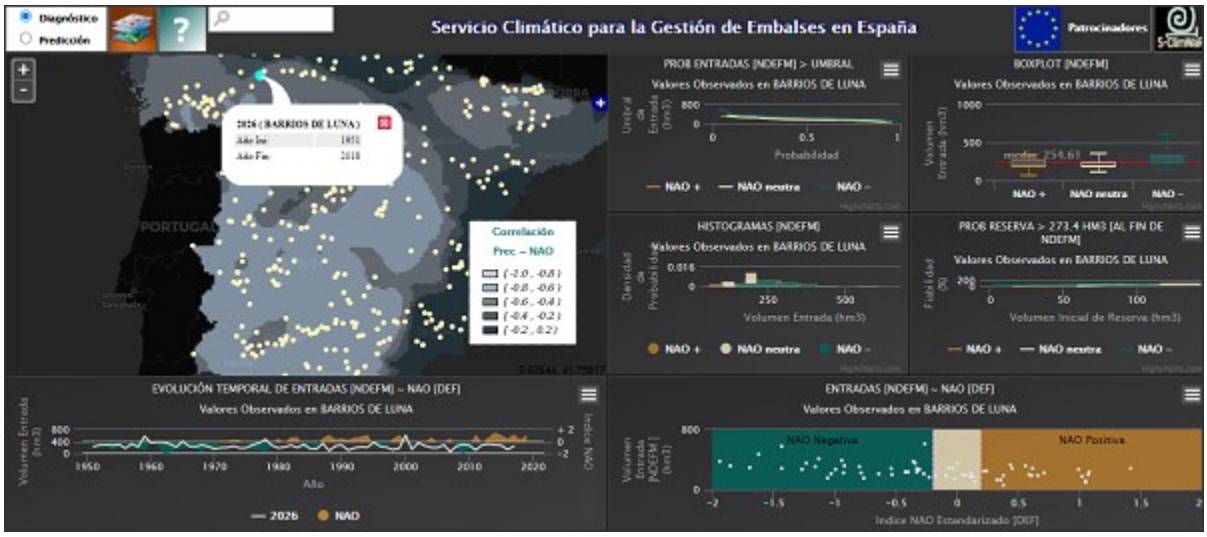

Figura 3b. Servicio Climático para la Gestión de Embalses en España

2.2 Impactos, vulnerabilidad y riesgos derivados del cambio climático

2.2.1 Impactos y riesgos derivados del Cambio climático en España

2.2.1.1 Cambios observados

El cambio climático es una realidad inequívoca en España, constatada a través de un amplio conjunto de observaciones. Entre los rasgos que caracterizan al cambio ya observado en nuestro país destacan los siguientes:

Incremento de las temperaturas: La temperatura media en España ha aumentado alrededor de 1,7 °C desde la época preindustrial[23]. El ascenso de la temperatura es especialmente intenso durante la última década, un dato consistente con el hecho de que los años más cálidos se hayan registrado en su mayoría en el siglo XXI. A esto añadimos que una gran parte de los extremos históricos de temperaturas máximas se están concentrando en el último decenio.

[23] AEMET (2019). *El calor como nueva normalidad.* Disponible en: http://www.aemet.es/es/noticias/2019/12/Rueda_prensa_invierno_2019

Alargamiento de los veranos: El ascenso de la temperatura está siendo especialmente importante en el verano. Por otra parte, según datos de AEMET, [24] el verano se ha alargado unos nueve días de media por década. Concretamente, el verano actual abarca prácticamente cinco semanas más que a comienzos de la década de los ochenta.

Aumento de las noches tórridas: Las noches tórridas, definidas como aquellas en las que la temperatura mínima es igual o superior a 25 °C, se han multiplicado por 10 desde el año 1984 en las 10 capitales españolas más pobladas; este aumento del estrés térmico ha afectado a una población potencial de más de nueve millones de personas (alrededor del 20 % de la población).

Incremento del número de días de ola de calor: De acuerdo con los datos proporcionados por AEMET, desde 1984, se ha duplicado el número de días al año que se superan los umbrales de temperatura de ola de calor en la España peninsular, mientras que los episodios fríos se han reducido un 25 %. Además, las olas de calor registradas en junio, cuando tienen más consecuencias sobre la salud, son ahora 10 veces más frecuentes que en los años 1980 y 1990 del siglo XX.

Disminución de las precipitaciones: El volumen global de las precipitaciones se ha reducido moderadamente, pero se están produciendo cambios significativos en su reparto anual, con una tendencia al adelanto de las lluvias de primavera y a la reducción de las lluvias de verano. [25]

Desaparición de los glaciares: Los glaciares españoles, presentes únicamente en los Pirineos, están sufriendo un marcado proceso de regresión. En la actualidad ocupan solamente el 10 % de la superficie que ocupaban a principios del siglo XX.[26]

Disminución de los caudales medios de los ríos: [27] el análisis de la evolución de los caudales de los ríos españoles con un régimen seminatural señala que, en el periodo 1966-2005, se ha producido un descenso medio del flujo de –1,45 % por año. Las reducciones del caudal se concentran en la mayoría de los ríos en la primavera y el verano.

Expansión del clima de tipo semiárido: comparando los mapas climáticos españoles correspondientes al periodo 1961-1990 y al periodo 1981-2010, AEMET calcula que, en la España peninsular, los territorios con clima semiárido han aumentado en unos 30.000 km^2, en torno al 6% de la superficie de España. Las zonas más afectadas son Castilla-La Mancha, el valle del Ebro y el sureste peninsular.

---

[24] AEMET (2019). Efectos del cambio climático en España. Disponible en: http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_espanha

[25] Vicente-Serrano, S.M. y otros (2017). An updated review on recent trends in observational surface atmospheric variables and their extremes over Spain. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 43

[26] https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ERHIN/glaciares-evolucion/

[27] Martínez-Fernández, J. y otros (2013). Recent trends in rivers with near-natural flow regime: The case of the river headwaters in Spain. *Progress in Physical Geography* 37(5) 685–700.

Aumento de la temperatura del agua marina: La temperatura superficial del agua ha ascendido en todas las regiones marinas españolas. En el caso del Mediterráneo el aumento ha sido de 0,34°C por década desde principios de los años 80, según los registros diarios obtenidos por el CEAM (Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo) entre 1982 y 2019. La serie de datos obtenida en L'Estartit (Girona) a partir de 1974, que incluye registros a diversas profundidades[28], muestra que la temperatura se está incrementando de forma significativa en todos los niveles estudiados.

Ascenso del nivel medio del mar: El ascenso del nivel del mar ha sido especialmente notable desde el año 1993 en el área del Estrecho, en el archipiélago canario, así como en la costa atlántica. El ascenso del nivel medio del mar en la costa atlántico-cantábrica sigue la tendencia media global de 1,5 a 1,9 mm/año, entre 1900 y 2010, y de 2,8 mm/año a 3,6 mm/año, entre 1993 y 2010. Sin embargo, existe una mayor incertidumbre en cuanto al nivel medio del mar en el Mediterráneo por efectos regionales[29].

Acidificación de las aguas marinas: El pH de las aguas marinas ha disminuido alrededor de 0,1 unidades durante el último siglo, una acidificación que ha sido más notable en las aguas superficiales, en contacto con la atmósfera, que en aguas más profundas[30].

2.2.1.2 Cambios proyectados

Las proyecciones regionalizadas para España, realizadas a partir de los modelos climáticos utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC[31], dibujan unas tendencias de futuro que, en lo esencial, suponen una profundización en la evolución ya observada:

Aumento de las temperaturas máximas y mínimas: El aumento es claro y progresivo a lo largo del siglo XXI, mayor en verano y para el escenario de cambio climático más emisivo. Las temperaturas máximas y mínimas del verano y otoño muestran un incremento más intenso que las del invierno y primavera, siendo el calentamiento mayor en las zonas interiores y del este que en las zonas del norte peninsular.

[28] Datos obtenidos en la superficie y a 20, 50 y 80 m de profundidad. Más detalles: https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/tendencia-climatica/tendencia-de-laigua-del-mar/

[29] Losada, I., Izaguirre, C. & Díaz, P. (2014). *Cambio climático en la costa española.* Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 133 pág.

[30] Kersting, D. (2016). *Cambio climático en el medio marino español: impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Oficina Española de Cambio Climático, MAGRAMA, Madrid, 166 pág.

[31] Ambar, P., Casado, M.J., Pastor, A. Ramos, P. y Rodríguez Camino, E. (2017). *Guía de escenarios regionalizados del cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC AR5.* Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Agencia Estatal de Meteorología, Madrid.

Mayor número de días cálidos[32]: El número de días cálidos muestra un aumento progresivo a lo largo del siglo XXI para todos los escenarios analizados, tanto en la España peninsular como en Baleares y Canarias. Para finales del siglo XXI, en la España peninsular, se espera que la proporción de días cálidos se incremente en casi un 50 % (con una horquilla entre el 34 % y el 58 %) para el escenario más emisivo (RCP8.5), mientras que para el escenario de estabilización RCP4.5, este aumento estará en torno al 24 % (con una horquilla entre el 14 % y el 31 %).

Aumento en la duración de las olas de calor: Las variaciones de este índice no presentan la misma magnitud en todos los lugares de España. Los cambios menores se producirían en Galicia, comunidades de la cornisa cantábrica y La Rioja, y los mayores en las comunidades del levante español, como en la Región de Murcia, en Baleares y especialmente en Canarias.

Disminución moderada de las precipitaciones: Las precipitaciones tienden a disminuir en la mayor parte de España, siendo mayores estos descensos en el cuadrante SO de la Península y en los archipiélagos.

Ligera disminución de la nubosidad: la nubosidad muestra una ligera disminución a lo largo del siglo XXI para el escenario más emisivo, salvo en el norte y región mediterránea en invierno.

Sin cambios en los vientos extremos[33]: En líneas generales no se proyectan cambios significativos en los vientos extremos sobre la Península Ibérica, salvo un leve descenso del valor de retorno a 50 años en el noroeste peninsular en verano a medio (2041-2070) y largo plazo (2071-2100).

Ascenso del nivel medio del mar[34]: En el corto plazo (2026-2045) los modelos proyectan, en su banda superior, valores más o menos uniformes para toda la costa española, entre los 17 y 25 cm en función del escenario. Sin embargo, para el periodo 2081-2100 las diferencias entre escenarios se amplían: en el RCP4.5 (emisiones medias) los modelos proyectan en su banda superior incrementos del nivel medio del mar con respecto al periodo base (1985-2005) entre los 55 cm y 70 cm, con los valores más altos en Canarias, Baleares y costa cantábrica occidental. Para el escenario RCP8.5, la banda superior proyecta un incremento notable, con valores superiores a los

[32] Se define un día cálido como aquel cuya temperatura máxima supera el valor del percentil 90 de las temperaturas máximas de dicho día en el periodo de referencia, obtenido a partir de una ventana de 5 días centrada en el mismo.

[33] Herrera, S. (coord.) (2018). Proyecciones regionales de Cambio Climático para vientos extremos en España para el s.XXI: Caracterización de valores de retorno y frecuencia de configuraciones atmosféricas de peligro. Accesible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/u50/2018_uc_proyecciones_regionales_cc_vientos_extremos.pdf

[34] Ramírez, M.; Menéndez, M.; Camus, P. y Losada, I. (2019). Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española. Tarea 2: Proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española. MITECO, 2019. Accesible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2019_metodologia_y_bbdd_proyeccion_impactos_de_cc_costa_espanola.pdf

75 cm en toda la costa española y especialmente altos en Galicia, Baleares (> 80 cm) y en Canarias, donde se proyectan valores de aumento en el entorno de 1 m.

Aumento de la temperatura del agua del mar[35]: los modelos indican que la temperatura del agua del mar en la capa más superficial seguirá aumentando, proyectándose los mayores incrementos hacia el final del siglo y para los escenarios de emisiones más elevadas (RCP 8.5). Los aumentos se prevén especialmente importantes en las aguas de las islas Baleares, donde se proyectan incrementos de hasta 4 °C en los valores medios del periodo (2081-2100) con respecto al periodo base (1985-2005). Estos incrementos en las proyecciones llevan asociada una mayor probabilidad de temperaturas extremas y olas de calor marinas.

Alimentando los modelos hidrológicos con los datos derivados de las proyecciones de cambio climático las principales **tendencias identificadas sobre el ciclo del agua** son:

- **Aumento de la evapotranspiración**[36] potencial en toda España, incrementándose más en los escenarios de mayores emisiones y en la medida que se avanza a lo largo del siglo[37].
- **Disminución de los caudales medios de los ríos**: El estudio elaborado por el CEDEX antes citado, proyecta disminuciones para la mayoría de las cuencas, mayores a medida que avanza el siglo y en los escenarios de mayores emisiones[38]. Las proyecciones resultan más desfavorables en las cuencas andaluzas y en las islas Baleares y Canarias.
- **Disminución de la recarga de los acuíferos:** un reciente estudio realizado por la Comisión Europea[39] estima que, para un calentamiento global de 2 °C, la recarga de los acuíferos en nuestro país podría reducirse en 3.272 hm3/año[40], lo que equivaldría a un 15 % de la cantidad del agua que anualmente se extrae para los regadíos desde ríos y acuíferos.
- **Incremento de las sequías:** las proyecciones climáticas muestran un futuro en el que las sequías serían más largas y frecuentes, acusándose ese efecto a medida que avanza el siglo XXI. Los estudios del CEDEX indican que las sequías de 2 años de duración serán más frecuentes (tendrán un menor periodo de retorno, para un mismo déficit) y lo mismo ocurre con las sequías de 5 años de duración.

[35] Datos de las proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española citadas anteriormente (Ramírez y otros, 2019).

[36] La evapotranspiración se define como la pérdida de humedad que se produce por la suma de la evaporación directa y la pérdida que se produce por la transpiración de la vegetación.

[37] CEDEX (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Accesible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_cc_recursos_hidricos_sequias_espana_tcm30-437706.pdf

[38] Para final de siglo y el escenario RCP8.5 la reducción global proyectada es del 24 %

[39] Bisselink, B. et al. (2018). *Impact of a changing climate, land use, and water usage on Europe's water resources*, EUR 29130 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

[40] El cambio se estima respecto a un periodo de referencia 1981-2010.

- **Lluvias torrenciales e inundaciones:** de acuerdo con las proyecciones, la reducción de las precipitaciones medias anuales no conllevará necesariamente una disminución de los extremos y, de hecho, se prevé un aumento de episodios de lluvias torrenciales e inundaciones en algunas zonas[41]. Estas precipitaciones torrenciales, debido a su escasa duración, no favorecen la recarga de los acuíferos, lo que reduce su efecto regulador del ciclo hidrológico.

2.2.1.3 Impactos y riesgos derivados del cambio climático

Las tendencias de cambio climático descritas anteriormente provocan, a su vez, una serie de efectos en cascada sobre los sistemas ecológicos y sectores económicos españoles. Entre ellos podemos destacar los siguientes:

- **Disminución de los recursos hídricos:** Los cambios en el ciclo natural del agua inciden en la cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles, con implicaciones para la agricultura y la ganadería, el abastecimiento urbano, la producción hidroeléctrica y los ecosistemas, afectando especialmente, en este último caso, a los procesos ecológicos, las especies y hábitats ligados a ecosistemas acuáticos.

- **Impactos sobre la fauna y la flora y otros elementos del patrimonio natural:** Los cambios locales del clima se traducen en cambios demográficos, fenológicos y de los comportamientos de las especies silvestres que, a su vez, afectan a las interacciones entre ellas, incluyendo desacoplamientos en los ritmos biológicos de especies interdependientes, con graves consecuencias para la diversidad biológica. El cambio del clima también produce cambios en los procesos geodinámicos externos, que pueden afectar de manera directa a los elementos del patrimonio geológico.

- **Cambios en la distribución de especies terrestres y acuáticas:** El cambio climático ocasiona un desplazamiento en el área de distribución de las especies hacia hábitats con un clima más favorable para las mismas. Esto ocurre tanto para las especies animales o vegetales terrestres como las de las aguas continentales o marinas. En estas últimas, el desplazamiento de las especies situadas en la base de las cadenas tróficas supone, además, un desplazamiento de las especies que se alimentan de ellas.

- **Expansión de especies exóticas invasoras:** El cambio del clima también potencia la colonización de nuestro territorio por parte de especies exóticas invasoras o la ampliación del área de distribución de las que ya se encuentran en él. Estos cambios incluyen, por ejemplo, el incremento del área de distribución de especies que actúan como vectores de

[41] MITECO (2018). Incorporación del cambio climático en la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) en el segundo ciclo de aplicación de la Directiva de Inundaciones (2007/60/ce). Metodología general. Ministerio para la Transición Ecológica. Accesible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/cambio-climatico-en-la-epri-metodologia-general_tcm30-485704.pdf

transmisión de enfermedades. Por otra parte, las especies exóticas pueden desplazar a las especies autóctonas, poniendo en peligro su estabilidad.

- **Deterioro de los ecosistemas:** Los cambios citados anteriormente provocan la pérdida de diversidad y resiliencia de los ecosistemas que se traduce en una merma de las contribuciones de la naturaleza al bienestar humano a través de los denominados servicios ecosistémicos. Estos incluyen servicios de regulación (polinización, regulación del clima, regulación de la calidad del aire y de la cantidad y calidad del agua, protección frente a peligros o formación de suelos), bienes materiales (alimentos, energía, materiales diversos y recursos medicinales) y bienes inmateriales (aprendizaje e inspiración, bienestar psicológico o identidad).

- **Aumento del peligro de incendios:** aspectos como el incremento de la sequedad del suelo o las temperaturas elevadas incrementan, a su vez, el peligro de incendios forestales, haciendo más frecuentes las condiciones favorecedoras de grandes incendios.

- **Aumento del riesgo de desertificación:** Un estudio realizado en el marco del PNACC, analizó el impacto del cambio climático sobre el riesgo de desertificación en España[42]. Considerando conjuntamente los efectos de la evolución de la aridez y la erosión, el estudio reveló que, para finales del presente siglo, la superficie sometida a riesgo de desertificación se incrementaba para todas las categorías establecidas, siendo mayor el cambio proyectado en las categorías de riesgo muy alto (+45 %) y riesgo alto (+82 %)[43].

- **Impactos sobre la calidad del aire:** el clima influye fuertemente en la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante los vientos, la mezcla vertical y la precipitación. El cambio climático puede favorecer la persistencia de condiciones de estabilidad atmosférica que dificultan la dispersión de los contaminantes primarios en las zonas urbanas, agravando la contaminación atmosférica, especialmente las concentraciones de óxidos de nitrógeno y partículas. Por otra parte, las concentraciones de ozono y precursores de PM2.5 aumentan más rápido con mayor luz y a temperaturas ambiente más altas, por lo que el cambio climático tiende a aumentarlas. En el caso de las islas Canarias, el posible desplazamiento hacia el Este del anticiclón de las Azores debilitaría los vientos alisios, favoreciendo la llegada de vientos africanos que traen advecciones de polvo sahariano[44].

[42] MAGRAMA (2016). Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España.

[43] Porcentajes de cambio en relación al periodo de control: 1971-2000.

[44] Martín Esquivel, J. L. y otros (2013). Evaluación preliminar de la vulnerabilidad ante el cambio climático en las Islas Canarias. Disponible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/20130614_estudio_preliminar_vulnerabilidad_final.pdf

- **Impactos sobre la salud humana:** el cambio climático afecta a la salud de la población española a través de sus efectos directos - olas de calor[45] y otros eventos extremos, como inundaciones y sequías - pero también a través de efectos indirectos: cambio en la distribución de vectores transmisores de enfermedades, pérdida de la calidad del agua o de los alimentos y aumento de la contaminación atmosférica y aeroalérgenos. Estos impactos revisten especial gravedad para la población más vulnerable, como los niños y niñas, las personas mayores, las que padecen enfermedades crónicas o aquellas que presentan diversidad funcional.

  A pesar de la tendencia al incremento de las temperaturas, la mortalidad atribuible a las olas de calor en España ha sufrido un retroceso significativo en el periodo 2004-2013 respecto a las dos décadas previas. El impacto de la ola de calor del verano de 2003 y la puesta en marcha, en el año siguiente, del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud, podrían haber actuado como revulsivos para este cambio de tendencia[46].

  Por otra parte, la pandemia de COVID-19 ha incrementado la conciencia sobre las estrechas interrelaciones entre la transformación del medio ambiente y la emergencia de nuevas enfermedades[47]. La Organización Mundial de la Salud viene advirtiendo desde hace tiempo que el cambio climático puede facilitar la aparición de nuevas enfermedades epidémicas o incrementar su transmisión[48], lo que evidencia la necesidad de contemplar amenazas a la salud humana aún no conocidas con precisión.

- **Impactos sobre el sector agrario:** La agricultura, la ganadería y la silvicultura son sectores estrechamente dependientes del clima y del suelo. El impacto del cambio climático varía en función de factores como la localización geográfica y subsector (tipo de cultivo o ganadería). No obstante, en general, el aumento de temperatura incrementará el estrés hídrico, disminuyendo la producción de algunas cosechas. Además, los cambios en la estacionalidad y la variabilidad del clima tendrán un efecto significativo en el rendimiento y, previsiblemente, también en la calidad de los productos agrícolas, ganaderos y silvícolas. La degradación de los suelos y la desertificación limitará el espacio potencialmente adecuado para determinados cultivos. Por otra parte, es previsible un mayor impacto potencial de los fenómenos meteorológicos extremos, que serán más frecuentes y virulentos. A esto se le une una mayor ocurrencia de fenómenos extremos y aparición de nuevas plagas y enfermedades, tanto en cultivos como animales.

[45] Se estima que en España se producen unas 1.300 muertes anuales atribuibles a temperaturas excesivamente altas.

[46] Diaz, J. et al. (2018). Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). *Environment International* 116: 10–17

[47] UNEP Satement on Covid-19 https://www.unenvironment.org/news-and-stories/statement/unep-statement-covid-19

[48] Patz, J.A. (2003). Climate change and infectious diseases. In: Climate change and human health - risks and responses. World Health Organization.

El calor excesivo supone un impacto sobre el bienestar animal, con repercusiones negativas sobre la producción. En algunas zonas, la pérdida de productividad de los pastos es otro factor que puede incidir negativamente en el aprovechamiento ganadero.

Finalmente, destacar que las alteraciones derivadas del cambio climático también afectan a los recursos pesqueros, marisqueros y acuícolas.

- **Impactos sobre el turismo:** el cambio climático afecta al sector turístico a través de tres vías complementarias: impacto sobre algunos recursos clave que sustentan el sector(elementos como la nieve o los arenales costeros constituyen recursos clave en el caso del turismo de nieve y de sol y playa, respectivamente), impacto sobre las infraestructuras turísticas (por ejemplo, las situadas en el borde litoral, como los paseos marítimos) e impactos sobre la propia demanda turística (por ejemplo, el exceso de calor estival limita la demanda de turismo urbano en zonas sometidas a altas temperaturas en el verano). Por otro lado, las mejores condiciones en los sitios de origen pueden conllevar reducciones en la demanda de destino, lo que es importante para España, que es uno de los grandes receptores de turismo internacional.

- **Pérdida de recursos costeros:** El ascenso del nivel del mar y el incremento del poder destructivo de los temporales costeros producen impactos diversos en el litoral, incluyendo retrocesos en la línea de costa y cambios en el régimen sedimentario y erosivo, con efectos sobre los ecosistemas costeros, como arenales, deltas y estuarios, pero también sobre las infraestructuras y el medio construido.

- **Cambios en la producción y consumo de energía:** el cambio climático y la variabilidad climática producen impactos sobre diferentes componentes del sistema energético, afectando a los recursos energéticos (por ejemplo, a través de los cambios en la disponibilidad de viento, de sol o de agua), pero también en la generación, el transporte, distribución y almacenamiento de la energía, así como los patrones de consumo. En este último campo, los cambios incluyen una reducción del consumo asociado a la calefacción, pero también un incremento del asociado a la refrigeración, estimándose un aumento del 14 % de los grados-día de refrigeración[49] por década en el periodo 2010-2049[50].

- **Pérdida de operatividad en las infraestructuras de transporte:** la vulnerabilidad de las infraestructuras frente a las adversidades asociadas al clima, actual y futuro, es diversa. Por ejemplo, un cuestionario remitido a todas las autoridades de los puertos de

[49] El grado-día de refrigeración es una unidad de medida diseñada para cuantificar la demanda de energía requerida para la refrigeración de edificios. Se define por lo general como el número de grados por encima de los 18 °C de la temperatura media diaria.

[50] Girardi, G. y otros (2015). Informe de adaptación al cambio climático del sector energético español. Instituto de Investigación Tecnológica. Univ. Comillas.
https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeadaptacionalccdelsectorenergeticoespanol-2015_tcm30-485922.pdf

titularidad estatal ha permitido identificar el viento y el oleaje como las variables relacionadas con el clima que más inciden en la operativa de los puertos, pudiendo paralizar la actividad en la mayor parte de ellos[51]. Por otra parte, un estudio realizado por el CEDEX ha identificado las secciones de la Red de Carreteras del Estado y de la Red Ferroviaria de Interés General potencialmente más expuestas, identificando los tipos de eventos que afectan con mayor frecuencia a las diferentes secciones de la red y su repercusión sobre los usuarios y la infraestructura[52].

- **Cambios sociales:** el cambio climático impacta sobre los rasgos específicos de los sistemas sociales, tanto por las implicaciones de sus impactos directos como por las consecuencias de las medidas de adaptación que se apliquen para afrontarlos. Estos impactos están relacionados con aspectos como la economía y el trabajo, la cultura, el patrimonio y los valores identitarios, la gobernanza, la distribución de población en el territorio, la cohesión social, la conflictividad asociada al aprovechamiento de los recursos naturales[53], la desigualdad social, incluida la de género, y otros aspectos de naturaleza social.

- **Impactos sobre el patrimonio cultural:** algunos de los efectos del cambio climático en el patrimonio cultural son ya visibles: muchos bienes inmuebles ubicados cerca de la costa se ven afectados por la subida del nivel del mar —baterías de costa, recintos fortificados, conjuntos industriales pesqueros—; las fluctuaciones del nivel freático afectan a la estabilidad estructural de edificios con interés histórico-cultural y el aumento de temperatura sumado a los efectos de la contaminación atmosférica provocan un incremento en los procesos de erosión física, química y mecánica. Por otra parte, entendiendo los bienes culturales en todas sus dimensiones, no se pueden olvidar las alteraciones en los paisajes culturales, en las prácticas, conocimientos y rituales asociados a las actividades económicas agrícolas y modos de vida tradicionales provocados por el aumento de la desertificación, inundaciones y eventos extremos.

  De cara al futuro, de forma general, los impactos potenciales del cambio climático serán más graves en los escenarios de mayores emisiones y a medida que avance el siglo XXI.

- **Impactos sobre la actividad aseguradora:** el incremento previsible de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, tales como lluvias torrenciales, temporales, nevadas intensas, sequías u olas de calor y frío, se traducirá en una mayor probabilidad de desastres como inundaciones fluviales y marinas, deslizamientos de laderas, avalanchas o incendios, en un aumento de las indemnizaciones y, consecuentemente, del coste de las coberturas.

[51] Gomis, D. y Álvarez, E. (coords.) (2016). Vulnerabilidad de los puertos españoles ante el cambio climático. Ministerio de Fomento, Madrid.

[52] Compte, A. (2018). Secciones de la red estatal de infraestructuras de transporte terrestre potencialmente más expuestas por razón de la variabilidad y cambio climáticos. CEDEX, Madrid.

[53] Presidencia del Gobierno (2017). Estrategia de Seguridad Nacional 2017.

2.2.1.4 Riesgos climáticos observados y futuros

Ámbitos	Riesgos climáticos agudos	Riesgos climáticos crónicos
Temperatura	Olas de calor Olas de frío Incendios	- Cambios de temperatura interfaz aire-agua-mar - Variabilidad de temperatura
Viento	Ciclones Tormentas (incluyendo de arena)	
Agua	Sequías Inundaciones (pluviales, fluviales, costeras) Fuertes precipitaciones (lluvia, granizo, nieve)	- Cambio en los patrones y tipo de precipitación (lluvia, granizo, nieve) - Acidificación de los océanos - Variabilidad hidrológica y de precipitación - Intrusión salina - Aumento del nivel del mar - Escasez de agua
Sedimentos	Avalanchas Deslizamiento de tierras Subsidencia	- Erosión costera - Degradación del suelo, desertificación - Erosión del suelo - Solifluxión

Tabla 3. Riesgos climáticos observados y futuros en España

2.2.1.5 Resumen de las presiones existentes

El cambio climático agrava el problema existente y crónico de la degradación del suelo y la desertificación en algunas regiones españolas, con consecuencias en la productividad del suelo y la calidad del agua.

Aquella agricultura intensiva que está ligada a la sobreexplotación de los recursos hídricos conlleva graves riesgos para las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas, en términos de calidad y cantidad, que el cambio climático agrava.

Las elevadas demandas y la sobreexplotación de los recursos naturales, como el agua, el suelo o los bosques, son presiones existentes que también se ven agudizadas por el cambio climático, como ocurre también con la sobreexplotación de los recursos marinos y la ocupación intensiva del litoral.

El deterioro de la calidad del agua puede verse intensificado por las alteraciones del ciclo hidrológico debidas al cambio climático.

Los picos temporales de demanda de agua, alimentos y energía que se concentran en las zonas urbanas y turísticas del litoral son también presiones que se verán significativamente afectadas por el cambio climático, lo que supone un reto adicional para este turismo masivo de temporada.

La calidad del aire puede empeorar bajo los efectos del cambio climático. En las ciudades, la concentración de ciertos gases (particularmente, ozono) puede aumentar en condiciones de mayor luminosidad y aumento de la temperatura.

La fragmentación del territorio es una de las principales presiones para la biodiversidad. El cambio climático en España afecta a muchas especies y poblaciones por la modificación de las condiciones en las zonas tradicionales de distribución, y la fragmentación dificulta las opciones de adaptación mediante desplazamientos espaciales a un nuevo nicho climático.

Interacciones

En España existen muchas y fuertes interrelaciones entre los principales peligros relacionados con el clima que, actuando de forma simultánea, pueden aumentar enormemente sus efectos y consecuencias. Por ejemplo, las olas de calor, las sequías y los vientos extremos multiplican el riesgo de incendios forestales, o las inundaciones costeras se hacen más fuertes y graves cuando al mismo tiempo se produce subida del nivel del mar, fuertes precipitaciones y mareas de tempestad.

Algunos ejemplos de efectos en cascada de los peligros relacionados con el clima identificados en los sistemas ecológicos y sectores económicos españoles son:

- La disminución de los recursos hídricos, debido al cambio de los patrones de precipitación y a la prolongación de las sequías, tiene implicaciones para la agricultura y la ganadería, el abastecimiento urbano, la producción hidroeléctrica y los ecosistemas.
- La propagación de especies invasoras, que es uno de los mayores riesgos para la biodiversidad en España, puede aumentar como efecto secundario del cambio climático, que beneficia a las especies generalistas con una rápida capacidad de colonización. También pueden tener implicaciones potenciales para la salud humana.
- El aumento del riesgo de incendios forestales, como concluyen varios proyectos de investigación nacionales y de la UE basados en el "Fire Weather Index".

2.2.2 Evaluaciones de impacto y vulnerabilidad al cambio climático

La evaluación de impactos, vulnerabilidad y riesgos asociados al cambio climático en España acumula más de 14 años de experiencia, desde que se puso en marcha el primer Plan Nacional de Adaptación en 2006. Durante este tiempo se han desarrollado métodos y herramientas (basados en el uso de proyecciones, escenarios y modelizaciones) y se han realizado múltiples evaluaciones sectoriales de impactos y riesgos, con un enfoque participativo amplio e inclusivo que ha sentado las bases para avanzar en la mejora de la capacidad adaptativa. Las evaluaciones más relevantes se indican en la Tabla 4.

A partir de estas evaluaciones nacionales de impacto y riesgos, junto con otros estudios recientes de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y del Centro Común de Investigación (CCI), se puede concluir que España es uno de los países de Europa más vulnerables al cambio climático.

Título de la publicación	Ámbito	Año de publicación	Enlace
Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España	General	2021	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España	Agua y recursos hídricos	2017	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos del cambio climático en la salud	Salud humana	2014	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Indicadores de salud y cambio climático	Salud humana	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: impactos, vulnerabilidad y adaptación en España	Bosques y Biodiversidad	2015	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector agrario: aproximación al conocimiento y prácticas de gestión en España	Sector agrario	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos del cambio climático sobre la acuicultura en España	Subsector agrario: Acuicultura	2014	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Cambio climático y viñedo en España	Sector agrario: Viticultura	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la apicultura mediterránea en España	Subsector agrario: Apicultura	2017	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España	Subsector agrario: Ganadería	2017	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Cambio climático en el medio marino español: Impactos, vulnerabilidad y adaptación	Medio marino	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Cambio climático en la costa española	Costas	2014	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Informe de adaptación al cambio climático del sector energético español	Energía	2015	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España	Transporte	2013	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico	Turismo	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo

Título de la publicación	Ámbito	Año de publicación	Enlace
Adaptación al cambio climático de zonas urbanas costeras con elevada densidad de población e interés turístico y cultural en España	Turismo	2017	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de invierno en España	Turismo	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la actividad aseguradora	Actividad aseguradora	2020	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España	Desertificación	2016	Consulta en www.miteco.es Enlace directo
Los incendios forestales en España en un contexto de cambio climático: información y herramientas para la adaptación	Sector forestal	2014	Consulta en www.miteco.es Enlace directo

Tabla 4. Principales estudios de impactos, vulnerabilidad y riesgos, y de adaptación al cambio climático en España

3 Prioridades, estrategias, políticas, planes, objetivos y acciones de adaptación

3.1 Estrategias, políticas, planes y objetivos de adaptación

3.1.1 Prioridades en adaptación

La planificación nacional en adaptación en España se plantea los siguientes **objetivos**:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

3.1.2 Planificación nacional en materia de adaptación

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para hacer frente a los efectos del cambio climático en España. Define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

El **objetivo general** del PNACC es promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen **9 objetivos específicos** que contribuyen de forma complementaria al objetivo general.

El PNACC explicita una serie de **principios orientadores** que orientarán las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos se encuentran la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional. Además, se enfatiza la necesidad de considerar una serie de principios básicos de carácter universal como el respeto a los derechos humanos y la justicia intergeneracional.

El plan identifica **4 componentes estratégicos** que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define **18 ámbitos de trabajo** (ver Figura 4), concretando objetivos para cada uno de ellos. Entre estos ámbitos de trabajo se encuentran: el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino; y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental. A ellos se suman: la ciudad, el urbanismo y la edificación; el patrimonio cultural; la energía; la movilidad y el transporte; la industria y los servicios: el turismo; el sistema financiero y la actividad aseguradora; la reducción del riesgo de desastres; la investigación e innovación; la educación; y la sociedad y la paz, seguridad y cohesión social.

Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define **líneas de acción** que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos. Las líneas de acción se presentan en forma de fichas que incluyen una justificación de su interés y una breve descripción sobre su orientación. Se identifican algunos de los principales departamentos de la administración responsables o colaboradores en su desarrollo y se definen indicadores, que facilitarán, más adelante, la evaluación sobre el grado de cumplimiento de las líneas definidas.

Los ámbitos de trabajo definidos en el PNACC 2021-2030 responden a necesidades de carácter operativo, pero deben coordinarse adecuadamente para dar respuesta a los riesgos identificados. De hecho, la gestión de los riesgos se realiza, de forma complementaria, desde diferentes ámbitos de trabajo y líneas de acción (ver Figura 5).

Figura 4. Ámbitos de trabajo sectoriales definidos en el PNACC 2021-2030

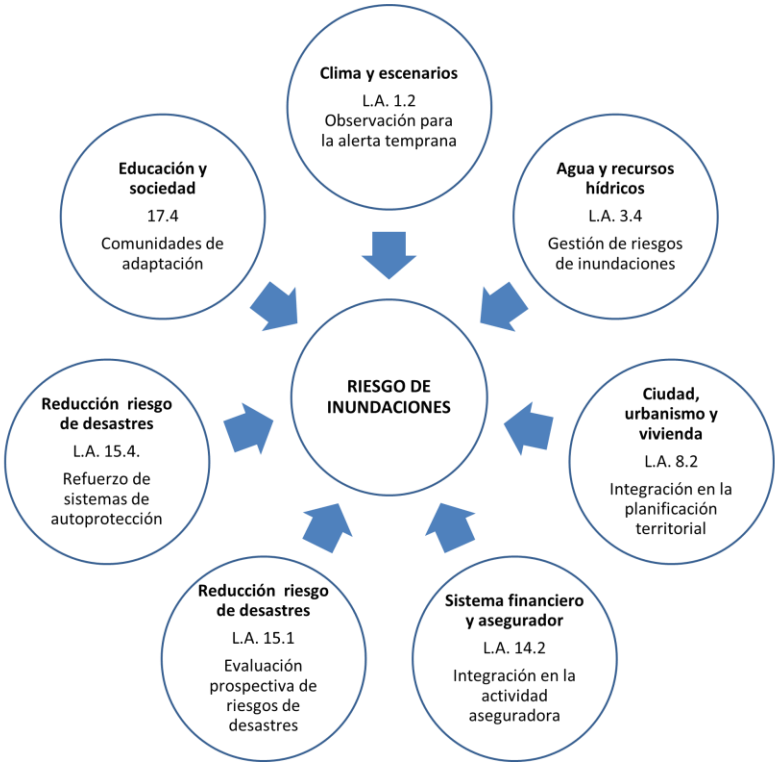

Figura 5. La gestión del riesgo de inundaciones exige la coordinación adecuada entre diferentes ámbitos de trabajo y líneas de acción

Como complemento a la acción de carácter sectorial, el PNACC define **7 aspectos transversales**, que deberán ser impulsados en los diferentes ámbitos de trabajo: la profundización en los componentes geográfico y social de la vulnerabilidad frente al cambio climático; el análisis de los efectos transfronterizos; la perspectiva de género; la prevención de la maladaptación y los incentivos perversos; el análisis de los costes y beneficios de la acción y la inacción; y la orientación a la acción. Para la aplicación práctica de estos siete aspectos transversales, se definen otras tantas líneas de acción.

La variada naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y la multiplicidad de áreas de la gestión pública, unidades administrativas y actores concernidos, hacen que las fuentes de **financiación** de las líneas de acción contenidas en el plan deban ser también diversas. El PNACC describe los principales instrumentos orientados a reforzar la financiación de la adaptación, que incluyen las medidas específicas de recuperación en el marco de Next Generation EU y el Marco Financiero Plurianual 2021-27 de la Unión Europea, fondos nacionales (PIMA ADAPTA y presupuestos sectoriales) y financiación privada.

Cabe destacar que en septiembre de 2021 el Tesoro Público realizó la primera emisión de bonos verdes soberanos del Reino de España por importe de 5.000 millones de euros a un plazo de 20 años. Los fondos se destinarán a financiar proyectos que impulsen la transición ecológica y dirigidos a la mitigación y adaptación al cambio climático.

El PNACC refuerza de forma notable los instrumentos de **información y seguimiento** de las políticas públicas de adaptación y del propio plan, incluyendo:

- Informes sobre riesgos climáticos: informes globales que tienen la función de sintetizar y proporcionar una panorámica actualizada del conocimiento relativo a los riesgos derivados del cambio climático en España.
- Informes sectoriales de adaptación: análisis del estado de la cuestión en relación con alguno de los ámbitos o subámbitos de trabajo propios del PNACC. Estos informes se podrán elaborar a solicitud del Gobierno o del Congreso de los Diputados.
- Informes de Seguimiento del PNACC: recopilaciones informativas, de libre acceso, que reúnen información sobre las acciones desarrolladas en el marco del PNACC en un periodo de tiempo definido, así como las conclusiones, retos y perspectivas de futuro.

Además, el plan incluye una colección inicial de indicadores que deberá aportar una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas. También se plantea el refuerzo de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), creada en el año 2013 en el marco del PNACC, para consolidar su papel como vía de acceso al conocimiento y asegurar su funcionalidad plena.

La adaptación al cambio climático requiere de la acción coordinada y coherente del conjunto de la sociedad española, para lo que se requiere un sistema de gobernanza que favorezca la

participación de todos los actores involucrados, así como una planificación detallada y orientada a la acción. Para organizar la **planificación y programación** en materia de adaptación, el PNACC define dos instrumentos básicos:

- Programas de trabajo: detallan las medidas previstas, dentro de un marco temporal concreto, para desarrollar las líneas de acción definidas en el PNACC e identifican, en su caso, medidas prioritarias, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado a los diferentes impactos del cambio climático, así como los potenciales beneficios de las medidas de adaptación propuestas.
- Planes sectoriales o territoriales: constituyen instrumentos para la planificación detallada de la adaptación en ámbitos de trabajo o territorios específicos. Estos planes incluyen un diagnóstico de los principales riesgos planteados en el ámbito tratado, definen objetivos a cumplir para dar respuesta a los riesgos descritos y concretan un conjunto de medidas para cumplir los objetivos definidos.

La coordinación del PNACC 2021-2030 es responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pero su definición, desarrollo y evaluación constituye una tarea colectiva.

3.1.3 Planificación subnacional en materia de adaptación

Iniciativas de las comunidades autónomas

Las comunidades autónomas, en el ejercicio de sus competencias, han desarrollado sus propios marcos estratégicos, planes y programas en materia de adaptación al cambio climático, que desarrollan a través de numerosas iniciativas y acciones.

La plataforma AdapteCCa reúne información sintética sobre ello y proporciona la puerta de entrada para acceder y conocer en profundidad los marcos y las acciones que a nivel autonómico se desarrollan en nuestro país. Algunas comunidades autónomas han reforzado el marco legal aprobando sus propias leyes de cambio climático.

La Tabla 5 muestra un resumen por comunidad autónoma de los instrumentos autonómicos destacados en adaptación al cambio climático.

CCAA	Instrumentos
Andalucía	- Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía - Plan Andaluz de Acción por el Clima
Aragón	- Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030 (EACC 2030) (2019) - Declaración Institucional del Gobierno de Aragón en materia de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (2019)
Asturias	- Estrategia de Acción por el Clima de Asturias (en proceso) - Plan de adaptación al cambio climático de los puertos de Asturias (En proceso)
Baleares	- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética - Estrategia Balear de Lucha Contra el Cambio Climático 2013-2020 (2013)
Canarias	- Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático (2009)
Cantabria	- Estrategia de Acción frente al Cambio Climático en Cantabria 2018-2030 (2018)
Castilla y León	- Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020 (2009)
Castilla La Mancha	- Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha. Horizontes 2020 y 2030 (2019) - Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático 2010-2012-2020 (2010)
Catalunya	- Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático - Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables - Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (en proceso) - Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020 ESCACC20 (2012)
Extremadura	- Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020 (2014) - Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2009-2012 (2009) - Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima (PEIEC 2021-2030) (2021) - Planes sectoriales de adaptación al CC (energía, agricultura; ganadería; recursos hídricos; seguros y riesgos naturales; salud; turismo) - Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático de Extremadura (en proceso)
Galicia	- Estrategia gallega de cambio climático y energía 2050 (2019) - Plan regional integrado de energía y clima 2019-2023 (2019) - Informe de cambio climático de Galicia 2012-2015 (2016)
C. Madrid	- Revisión de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul + (2013-2020) (2019) - Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ (2013-2020) (2014)
Murcia	- Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia (2020) - Declaración de emergencia climática y ambiental (2020)
Navarra	- Hoja de ruta de Cambio Climático 2020-2030-2050 (2018)
País Vasco	- Anteproyecto de Ley de Transición Energética y Cambio Climático (2021) (en proceso) - Declaración institucional de emergencia climática (2019) - Estrategia Vasca de Cambio Climático, Klima 2050 (2015)
La Rioja	- Declaración de emergencia climática del Parlamento de La Rioja (en proceso)
C. Valenciana	- Ley Valenciana de Cambio Climático y Transición Ecológica (en proceso) - Estrategia Valenciana de Cambio Climático y Energía. Horizonte 2030 (en proceso)

Tabla 5. Instrumentos autonómicos destacados en adaptación al cambio climático

Iniciativas de las administraciones locales

La mayoría de las grandes ciudades españolas han aprobado sus propias estrategias o planes de lucha contra el cambio climático que incluyen, en muchos casos, objetivos y líneas de trabajo en materia de adaptación. Algunas han realizado sus propios análisis de impactos y vulnerabilidad de escala local o cuentan con planes específicos en materia de adaptación, si bien éstas últimas son aún minoría.

Se puede ampliar la información, consultando el "Sexto informe sobre las políticas locales de lucha contra el cambio climático (2019)". [54]

3.1.4 Integración de la adaptación al cambio climático en políticas, planes y programas sectoriales

La principal referencia normativa de España en materia de cambio climático es la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (2021), que dedica su Título V a las medidas de adaptación al cambio climático. Esta ley sienta las bases para promover la integración de la adaptación en la planificación y gestión del agua, la planificación y gestión de las infraestructuras, la protección de la biodiversidad, la política forestal, el desarrollo rural y la planificación urbana.

En todo caso, el proceso de incorporación de la adaptación en las políticas sectoriales se viene concretando y consolidando a través de su integración en las estrategias, planes y programas del gobierno, así como en el conjunto de normas que regulan la actividad en cada ámbito sectorial. A continuación, se destacan algunos documentos recientes (estrategias, planes, programas) en los que se ha incorporado la adaptación al cambio climático:

Plan / Estrategia	Elementos destacables
Agenda Urbana Española (2019)	- Se trata de un documento de carácter estratégico que busca orientar el sentido de las políticas urbanas sostenibles con objetivos sociales, ambientales y económicos. - Contiene un diagnóstico de la realidad urbana y rural de España estructurado en 10 puntos. El punto 3 se dedica específicamente al cambio Climático. - Contiene un marco estratégico en el que se propone un Decálogo de objetivos prioritarios, con objetivos específicos para cada uno de aquéllos y un listado de acciones para conseguirlos. El objetivo 3 es "Prevenir y reducir los efectos del cambio climático"
Estrategia Nacional de Protección Civil (2019)	- Desarrolla un análisis de las principales amenazas y riesgos de origen natural, humano y tecnológico que pueden dar lugar a emergencias y/o catástrofes en nuestro país, así como las líneas de acción

[54] https://sextoinforme.redciudadesclima.es/sites/default/files/2020-06/Sexto_Informe_sobre_Politicas_Locales_de_lucha_contra_el_Cambio_Climatico.pdf

Plan / Estrategia	Elementos destacables
	estratégicas para integrar, priorizar y coordinar todos los esfuerzos que permitan optimizar los recursos disponibles para su gestión. - El cambio climático es considerado un factor potenciador del riesgo (apartado 3.3)
Plan de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud (2018, 2019)	- Crea una Comisión Interministerial para coordinar las actuaciones, en la que participa AEMET - Se citan las principales tendencias establecidas a través de las proyecciones de cambio climático incluidas en el último informe de evaluación del IPCC para justificar la continuidad del plan.
Marco Estratégico en política de PYME 2030 (2019)	- La Línea de Acción 43 ("facilitar la transición hacia una economía baja en carbono") incluye: "Promover acciones de transferencia e intercambio de información que fortalezcan las capacidades de las empresas para mejorar su resiliencia frente al cambio climático y desarrollo de guías metodológicas para la integración de la adaptación en las estrategias empresariales de diversos sectores".
Estrategia de descarbonización a largo plazo 2020-2050 (2020)	- Dedica su capítulo 5 a la adaptación al cambio climático - plantea "la necesidad de asumir la adaptación al cambio climático como política de Estado, por sus profundas implicaciones en la economía y en el capital natural del país y con él, las condiciones básicas para asegurar la salud y el bienestar de las personas de esta y sucesivas generaciones". - Detalla medidas de adaptación en 10 ámbitos temáticos.
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (2020)	- Dedica su apartado 2.1.2 a la adaptación al cambio climático, identificando los impactos potenciales del cambio climático en el sistema energético - Analiza las interrelaciones entre el sistema energético y algunos ámbitos de trabajo del PNACC - Destaca el valor adaptativo de las medidas de descarbonización y los cambios en el mix eléctrico contenidos en el PNIEC
Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y Conectividad y Restauración Ecológica (2021)	- En su Meta 4. la Estrategia plantea "mejorar la resiliencia de los elementos vinculados a la Infraestructura Verde favoreciendo la mitigación y adaptación al cambio climático."
Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025	- El PAEAS se plantea como misión impulsar, reforzar y articular los instrumentos sociales necesarios para desarrollar los aprendizajes, reflexiones, actitudes y competencias para afrontar la emergencia climática y ambiental, y el resto de los retos socioambientales que enfrentamos, avanzando hacia una transición ecológica justa.
Real Decreto de organización de las	- El artículo 4 trata sobre los "Principios rectores en el diseño de los planes de estudios de los títulos universitarios oficiales". El punto 4.2 indica que esos planes de estudios deberán tener como referente los principios y valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo

Plan / Estrategia	Elementos destacables
enseñanzas universitarias [55] (2021)	Sostenible y, en particular: *d)* ***el tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático,*** - El punto 3 del mismo artículo 4 señala que "*Estos valores y objetivos deberán incorporarse como contenidos o competencias de carácter transversal, en el formato que el centro o la universidad decida, en las diferentes enseñanzas oficiales que se oferten (…)*".
Plan Integral de Cultura de Seguridad Nacional [56] (2021)	- Define la Seguridad Nacional como un concepto que integra la acción conjunta de la Administración Pública y de la sociedad frente a situaciones que puedan poner en peligro la dimensión territorial, política, comunitaria, económica, energética, sanitaria, medioambiental, **climática** o el acceso a una información veraz, así como el empleo de los espacios comunes globales: marítimo, aéreo, ultraterrestre y el ciberespacio - Su línea de acción 2 (divulgación y comunicación pública) tiene entre sus objetivos "Concienciar a la ciudadanía de la importancia de contar con un sistema energético basado en fuentes de energías renovables, como recursos autóctonos que eliminen la vulnerabilidad energética; hacer frente al cambio climático y adaptarse a sus impactos construyendo una economía y una sociedad más resiliente (…)"

Tabla 6. Integración de la adaptación en la normativa sectorial. Principales referencias 2018-2021

3.1.5 Integración de los impactos climáticos y la planificación de la adaptación en los marcos de gestión del riesgo de desastres y viceversa

El marco para la gestión del riesgo de desastres en España es la Estrategia Nacional de Protección Civil, aprobada en 2019, y para la adaptación al cambio climático es el nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, aprobado en 2020. La Estrategia Nacional de Protección Civil ha identificado y descrito los principales riesgos relacionados con el clima en España, que están bien caracterizados a partir de las proyecciones de cambio climático.

Para cada uno de los principales riesgos identificados existe uno o más instrumentos de planeamiento y gestión, en los que se integra progresivamente la adaptación al cambio climático en un proceso facilitado por el PNACC. Diversos órganos de gobernanza y grupos de trabajo, encargados de cada riesgo específico relacionado con el clima (inundaciones, olas de calor, sequías, etc.), facilitan dicha integración.

[55] Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

[56] Orden PCM/575/2021, de 8 de junio, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 25 de mayo de 2021, por el que se aprueba el Plan Integral de Cultura de Seguridad Nacional.

3.2 Movilización de actores

Para facilitar la participación consciente de las partes interesadas, el PNACC está promoviendo el acceso a la información, la comunicación, la formación técnica y profesional, la investigación social y la participación pública en cuestiones de adaptación.

3.2.1 Acceso a la información

La plataforma española de adaptación AdapteCCa[57] es una herramienta para facilitar el acceso a la información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Este proyecto es una iniciativa conjunta de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, que surgió en el seno del GTIA. Promueve la coordinación y transferencia de información, conocimiento y experiencias entre las diferentes administraciones españolas y la comunidad científica, planificadores y gestores, tanto públicos como privados, y otros agentes, proporcionando un canal de comunicación multidireccional entre ellos.

AdapteCCa se puso en marcha en 2013 tras un amplio proceso participativo con los potenciales usuarios y partes interesadas. En 2020 se han incluido nuevas funcionalidades en la plataforma. Incluye herramientas diversas y permite acceder a bases de datos e información en formato gráfico, geográfico y numérico. También proporciona acceso directo a evaluaciones de impactos y riesgos sectoriales. Los usuarios de AdapteCCa pueden reutilizar gratuitamente todos los datos y productos de la plataforma, respetando los términos de uso de las fuentes.

3.2.2 Comunicación

Los riesgos e impactos derivados del cambio climático, así como las respuestas planteadas para evitarlos o reducirlos, deben ser trasladados desde los lenguajes científico, técnico y administrativo a formatos comprensibles y significativos para el conjunto de la ciudadanía. En este proceso juegan un papel esencial los medios de comunicación, y también los divulgadores sociales, así como el ámbito de la cultura y el arte.

El PNACC está contribuyendo a esta labor divulgadora contemplando la elaboración de recursos comunicativos en formatos diversos. A continuación, se destacan algunos ejemplos:

- **Exposiciones:** "Adaptación: la otra lucha contra el cambio climático" (2018)[58]
- **Video-entrevistas:** "Compartiendo soluciones" (colección de 30 vídeo-reportajes sobre iniciativas de adaptación)[59] (2018-2021)

[57] https://adaptecca.es

[58] https://lifeshara.es/sites/default/files/ExposicionAdaptacionLIFESHARA_life.pdf

[59] https://lifeshara.es/es/content/iniciativas-de-adaptacion-al-cambio-climatico

- **Desayunos para periodistas:** se han desarrollado encuentros monográficos sobre la apicultura y el cambio climático (13/12/2017),[60] las herramientas para la visualización del clima futuro (24/05/2018), [61] la planificación de la adaptación al cambio climático (09/09/2019), los impactos y riesgos del cambio climático en España (03/02/2021),[62] los casos prácticos de adaptación en España (03/03/2021) [63] y la salud, altas temperaturas y cambio climático
- **Folletos divulgativos:** "Preguntas y respuestas del Plan Nacional de Adaptación" (2021)[64]

3.2.3 Formación

Para alcanzar los objetivos en materia de adaptación, se requiere un trabajo sistemático de creación de capacidades, personales y colectivas, que permita a la sociedad española realizar sus mejores aportaciones.

En muchos casos, va a ser necesario identificar las nuevas capacidades requeridas, los actores clave y sus necesidades de capacitación específicas, así como los formatos educativos y formativos más adecuados (que pueden incluir visitas de estudio a proyectos inspiradores, intercambios profesionales, aprendizaje a través de proyectos prácticos, seminarios y talleres prácticos…) y el marco institucional más adecuado (sistema educativo formal, educación no formal o educación informal).

En el marco del proyecto LIFE SHARA se han organizado acciones formativas sobre adaptación al cambio climático dirigidas a grupos de profesionales considerados prioritarios:

Formación para docentes universitarios (2018 y 2021): Los objetivos de estas acciones formativas fueron ofrecer el conocimiento más actualizado sobre el cambio climático desde un enfoque interdisciplinar, y proporcionar un conjunto de recursos útiles y prácticos para integrar el cambio climático en el currículo académico.

Formación para técnicos del Ministerio de Transición Ecológica (2018 y 2019): estos cursos han tenido como objetivo proporcionar el conocimiento más actualizado sobre el fenómeno del cambio climático y sus impactos en el territorio español, analizando posibles estrategias de adaptación y facilitando herramientas para la integración de la variable climática en la gestión ambiental.

---

[60] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informe_apicultura_mediterranea_tcm30-435572.pdf

[61] https://escenarios.adaptecca.es/info

[62] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactosyriesgosccespanawebfinal_tcm30-518210_0.pdf

[63] https://adaptecca.es/casos-practicos

[64] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/pnacc_qa.aspx

Formación para técnicos municipales (2019 y 2020): en este caso, el objetivo ha sido facilitar la integración del cambio climático en la planificación municipal, promoviendo entre los entes locales el compromiso en materia de acción para la adaptación al cambio climático, y proporcionando conocimiento actualizado y un conjunto de recursos útiles y prácticos para el desarrollo de estrategias locales de adaptación.

3.2.4 Investigación social

Contar con análisis adecuados sobre los conocimientos, las valoraciones y los comportamientos sociales relevantes para la adaptación al cambio climático, constituye un elemento clave para orientar adecuadamente los esfuerzos de divulgación y capacitación, así como para plantear de forma más adecuada los procesos de participación social. En este sentido, la investigación social, en sus vertientes cuantitativa y cualitativa, constituye un instrumento esencial para facilitar la movilización social en materia de adaptación. En el marco del PNACC se ha apoyado el desarrollo de estudios sociales que permitan reconocer, entre otras cuestiones:

- La evolución de las percepciones sociales sobre los riesgos derivados del cambio climático.
- Los conocimientos sobre el cambio climático, los impactos y la adaptación, incluido el grado de generalización de las ideas erróneas y los malentendidos.
- Actitudes hacia la adaptación y posibles barreras sociales a la acción.

Entre los trabajos desarrollados más recientemente destacan:

- La sociedad española ante el cambio climático: percepción y comportamientos en la población (2021)[65]
- Análisis de las percepciones, actitudes y opiniones de los trabajadores y sus representantes legales sobre el cambio climático (2021)[66]

3.2.5 Participación ciudadana

Las respuestas adaptativas difícilmente serán adecuadas y efectivas sin la implicación activa de aquellas personas y comunidades afectadas o capaces de aportar respuestas ante los riesgos identificados. En este sentido, los procesos de adaptación deben contemplar fórmulas apropiadas que permitan la implicación de la sociedad en el diagnóstico, la definición de objetivos, la identificación o el diseño de medidas, su aplicación y la evaluación del proceso.

Para promover la movilización de los actores sociales, en el marco del PNACC:

- Se promueven foros consultivos y grupos de trabajo.

[65] https://accesoesee.idearainvestigacion.com/Informe_sociedad_espa%C3%B1ola_CC_2020.pdf

[66] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/analisis_cambio_climatico.pdf

- Se apoya la elaboración de autodiagnósticos sobre riesgos, impactos y adaptación al cambio climático por parte de los actores clave (empresas, sindicatos, ONGs y otros).
- Se fomentan los foros sectoriales e intersectoriales de debate e intercambio.

Foros consultivos y grupos de trabajo

El **Consejo Nacional del Clima** (CNC), vinculado al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cuenta con la participación de diferentes Departamentos de la Administración Nacional, las Comunidades Autónomas, la Federación Española de Municipios y Provincias, representantes de instituciones de investigación, actores sociales y organizaciones no gubernamentales. Entre sus tareas, el Consejo elabora propuestas y recomendaciones para definir políticas de lucha contra el cambio climático en los ámbitos de la ciencia del cambio climático, los impactos y las estrategias de adaptación, así como las estrategias para limitar las emisiones de GEI.

El **Grupo de Trabajo sobre Impactos y Adaptación al Cambio Climático (GTIA)** fue creado en 2007 con representantes de la Administración Central y de las Comunidades Autónomas, para coordinar las estrategias, planes y acciones de adaptación desarrolladas a nivel nacional y regional. Actualmente el GTIA cuenta con dos grupos técnicos, que se ocupan de la adaptación de las costas y de los planes de adaptación de los puertos.

El PNACC 2021-2030 prevé la creación de un nuevo **Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación (CIRA)**, que reunirá a personas procedentes del mundo académico, de las organizaciones no gubernamentales, de la gestión pública y de las empresas, especialmente de las PYME, con el objetivo de proporcionar específicamente un juicio experto y recomendaciones sobre la adaptación en España. Este foro será considerado como un grupo de trabajo del Comité de Expertos en Cambio Climático y Transición Energética, previsto en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. En este sentido, el grupo contribuirá a las funciones de asesoramiento, control y supervisión asignadas a dicho organismo en la Ley.

Apoyo a la elaboración de autoevaluaciones por parte de los agentes clave

La OECC, en colaboración con la Fundación Biodiversidad, ha apoyado el desarrollo de evaluaciones de impacto y vulnerabilidad, y la identificación, valoración y difusión de medidas de adaptación por parte de organizaciones sociales. La siguiente lista muestra algunos de los proyectos más significativos realizados en los últimos años en el marco del PNACC:

- Medidas de adaptación al cambio climático en la agricultura y la ganadería (Unión de Pequeños Agricultores - UPA)[67]

[67] https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/infoadapta-agri-manuales-de-adaptacion-frente-al-cambio-climatico

- Prácticas agroecológicas de adaptación al cambio climático (Sociedad Española de Agricultura Ecológica - SEAE)[68]
- Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas (Europarc - España, 2018)[69]
- La adaptación al cambio climático en los proyectos de custodia del territorio (Xarxa de Custodia del Territorio, 2018)[70]
- Adaptación y protección de la salud ante el cambio climático. Catálogo de experiencias y buenas prácticas en administraciones públicas y empresas (CCOO-ISTAS, 2019)[71]
- Mapa de vulnerabilidad del empleo para una transición justa: Análisis de los sectores productivos y desarrollo de capacidades y oportunidades de adaptación al cambio climático (Unión General de Trabajadores - UGT, 2021)[72]
- Ciencia ciudadana y cambio climático (Asociación Red Cambera, 2021)[73]
- Medidas de adaptación y mitigación del cambio climático para las enfermedades transmitidas por vectores que afectan a la sanidad animal (Unión Leitera Galega, 2021)[74]
- Adaptación al cambio climático en el sector vacuno (Asociación Española de Productores de Vacuno de Carne - ASOPROVAC, en desarrollo)

Talleres del Plan Nacional de Adaptación

Los talleres sectoriales del PNACC son espacios de encuentro destinados a:

- Proporcionar información a un conjunto de actores clave sobre los resultados de los proyectos del PNACC sobre la evaluación de impactos y vulnerabilidad al cambio climático en su sector.
- Facilitar el intercambio de ideas y experiencias sobre la adaptación al cambio climático.
- Fomentar la reflexión y el debate sobre las estrategias de adaptación más adecuadas.
- Recoger aportaciones de interés para el desarrollo de actividades en el marco del PNACC.

Los seminarios del PNACC han facilitado la participación de los actores clave en las evaluaciones de impacto sectorial sobre la adaptación al cambio climático a través de varias fórmulas:

[68] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2018-seae_estudio-adapta-agroecologia.pdf

[69] http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/Toolkit_cambioclimatico/01018_manual13_baja.pdf

[70] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/guia_cambio_climatico_y_custodia_2018.pdf

[71] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/catalogo_saludapt_def.pdf

[72] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/ugt_estudio_a4_proyecto_mavetj_2021_web.pdf

[73] https://red4c.es/resultados/

[74] https://vectocc.com/wp-content/uploads/2021/05/VectoCC-Manual-estrategia-CON-10.05.2021_compressed.pdf

a. Recogida de aportaciones sobre los temas a considerar en los estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación ("scoping").
b. Identificación colectiva de fuentes y recursos documentales útiles para las evaluaciones.
c. Identificación y valoración colectiva de posibles líneas y medidas de adaptación.
d. Intercambio de conocimientos y experiencias sobre riesgos climáticos y adaptación.
e. Presentación de los resultados de los estudios realizados hasta el momento.

Hasta la fecha se han celebrado 14 seminarios temáticos. En el periodo 2018-2020 se han celebrado los siguientes seminarios temáticos:

- Cultivos herbáceos e industriales (2018)
- Gestión del agua en el contexto ibérico (2018)
- Montados y dehesas (2019)
- Sociedad, educación y estilos de vida (2019)

4 Apoyo a las Partes que son países en desarrollo

4.1 Introducción y contexto

En este capítulo se presenta un breve resumen actualizado de la información ya remitida a la CMNUCC en lo relacionado con el apoyo a las Partes que son países en desarrollo, en particular a través de los actuales Informes Bienales[75] y Comunicaciones Nacionales[76], destacando lo más relevante en materia de adaptación. Se entiende este apoyo desde una triple vertiente, apoyo financiero, tecnológico y de fortalecimiento de capacidades, con un enfoque integral y equilibrado enfocado a las prioridades y necesidades de los países.

El apoyo financiero por parte de España se lleva a cabo a través de diversos actores y tipos de instrumentos, bilaterales y multilaterales, que canalizan contribuciones para proyectos, programas y fondos que contribuyen a la lucha contra el cambio climático en países en desarrollo. Los datos de las contribuciones relacionadas con cambio climático para los años 2017 y 2018 son los presentados en el Cuarto Informe Bienal a la CMNUCC, que ascendieron a 529 y 695 millones de euros respectivamente y en el año 2019 ascendió a 740 millones de euros.

En cuanto al apoyo tecnológico y de fortalecimiento de capacidades, también en el Cuarto Informe Bienal (Tablas 8 y 9 del Common Tabular Format) se presenta los actores más involucrados en estas acciones, así como un compendio de ejemplos de actividades en países en desarrollo llevadas a cabo en 2017 y 2018, todas ellas con vocación de continuidad.

[75] Cuarto Informe Bienal de España a la CMNUCC: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7850691_Spain-BR4-1-4BR_Espana_UNFCCC.pdf

[76] Séptima Comunicación Nacional de España a la CMNUCC

4.2 Ejemplos de instrumentos, contribuciones y acciones relevantes en materia de adaptación en países en desarrollo

La adaptación al cambio climático en la planificación de la Cooperación Española

El "V Plan Director de la Cooperación Española 2018-2021"[77] es el principal documento de planificación para orientar las acciones de cooperación al desarrollo e integra la visión holística inherente a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París como elementos centrales. Por ello, el Plan se centra en dar respuesta a los compromisos internacionales que implican actividades de cooperación en apoyo a los esfuerzos y prioridades de los países socios.

En el caso concreto de la lucha contra el cambio climático, se focaliza en el apoyo a los países para la implementación de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional al Acuerdo de París, con especial hincapié en el ámbito de la adaptación.

Asimismo, este Plan también establece diversas prioridades transversales, entre las que se encuentra el medioambiente y el cambio climático, en las que ya se viene trabajando y para las que se ha desarrollado guías específicas[78].

La Ley de Cambio Climático y Transición Energética de España[79]

Esta Ley, aprobada en el año 2021, refuerza el compromiso de España con el Acuerdo de París y promueve el crecimiento verde como un pilar de los planes de recuperación de la COVID-19 con el objetivo clave de asegurar que España se convierta en un país neutro en carbono en 2050 y más resiliente a los impactos del cambio climático. La ley busca además asegurar la transformación de nuestro sector financiero, público y privado, hacia un modelo neutro en carbono y resiliente. Adicionalmente, en el marco de esta Ley se adoptará una Estrategia Internacional de Financiación Climática, como instrumento de planificación para garantizar que las acciones emprendidas son coherentes con la Agenda Climática y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y, por tanto, para reforzar el apoyo para la adaptación al cambio climático en base a las prioridades de los países en desarrollo.

Contribuciones multilaterales relevantes para adaptación al cambio climático

España realiza numerosas contribuciones a organismos multilaterales en materia de cambio climático (Bancos de Desarrollo y Agencias de Naciones Unidas) que a su vez canalizan parte de

[77] https://www.cooperacionespanola.es/es/v-plan-director-2018-2021

[78] https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Publicaciones%20AECID/151015guiaTMA.pdf

[79] https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447

las mismas para la adaptación al cambio climático y, a su vez, está comprometida con los fondos multilaterales específicos de cambio climático:

- **Fondo de Adaptación:** España ha estado siempre muy comprometida con este Fondo y se encuentra entre los terceros contribuyentes (con una contribución total de 58,7 millones de dólares hasta la fecha). Las contribuciones para el período 2019-2021 ascendieron a 3 millones de euros y está prevista una contribución adicional de 30 millones de euros para el año 2022.
- **Fondo Verde para el Clima:** España ha apoyado el FVC desde sus inicios, es parte de su junta y ha contribuido con 120 millones de euros durante la movilización inicial de recursos en el periodo 2015-2019. En la Cumbre de Nueva York de 2019 España anunció una contribución de 150 millones de euros para el primer periodo de reposición (2020-2023), de los cuales ya se han desembolsado 102 millones de euros. El FVC es el principal mecanismo de financiación multilateral para apoyar las acciones climáticas en los países en desarrollo. El Fondo pretende alcanzar un equilibrio de 50:50 entre las inversiones en mitigación y adaptación a lo largo del tiempo. También busca que un mínimo del 50% de la asignación para la adaptación se destine a los países especialmente vulnerables. Desde la junta, España defiende que se apueste por proyectos de adaptación en Latinoamérica (infraestructuras resilientes, gestión de recursos hídricos, soluciones basadas en la naturaleza, sistemas de alerta temprana, etc.), ya que tienen un menor peso en la cartera del fondo.
- Iniciativas y proyectos relevantes de adaptación al cambio climático, incluyendo acciones de capacitación y transferencia de tecnología.

A continuación, se muestran algunas novedades en base a la información ya presentada en el Cuarto Informe Bienal de España a la CMNUCC:

- **La Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático**[80]: Creada en el año 2004, tiene como objetivo establecer un instrumento de diálogo permanente entre todos los países que facilite el intercambio de experiencias y la identificación de prioridades de actuación en materia de cambio climático. En este marco de trabajo, España ha apoyado numerosas actividades de capacitación regional en materia de adaptación tal y como puede verse en los sucesivos informes bienales y en la propia web de la Red. Además, habría que destacar el Proyecto RIOCCADAPT [81] sobre "Evaluación de Actuaciones de vulnerabilidad y adaptación cambio climático en los países de la RIOCC", apoyado a través del Programa ARAUCLIMA de la cooperación española. Este proyecto pretende facilitar la actuación en materia de adaptación al cambio climático, a través de la evaluación del conocimiento actual sobre las experiencias en curso en este campo en la región iberoamericana. El

[80] https://www.lariocc.es/es/

[81] http://rioccadapt.com/

trabajo es el resultado de la colaboración de más de un centenar de autores de países iberoamericanos.

- **Proyecto REGATTA**[82] (Portal Regional para la Transferencia de la Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe): financiado fundamentalmente por la cooperación española (AECID) a través de contribuciones a ONU Ambiente (con apoyo de más de 8 millones de euros). El proyecto persigue tres resultados: Promover la cooperación en materia de cambio climático en América Latina y el Caribe, con énfasis en adaptación al cambio climático, a través de sus centros de investigación y tecnológicos; El desarrollo de una plataforma on-line; La identificación en la región de centros de tecnología y conocimiento de referencia.
- **Proyecto de "Generación de escenarios climáticos regionalizados en Centroamérica**": desarrollado con el apoyo de FIAPP (Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas) a través del Programa EUROCLIMA+ y en el marco de las acciones de las tres redes iberoamericanas que cuenta con el apoyo de España: la RIOCC, la Conferencia de Directores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos (CIMHET) y la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA).
- **Fondo de Agua y Saneamiento (FCAS)**[83]: A través del cual se apoyan diversos proyectos para hacer frente al impacto del cambio climático en la gestión del agua y los riesgos climáticos asociados, como es el caso de sequías e inundaciones.
- Numerosas acciones llevadas a cabo a través del **Plan de Transferencia, Intercambio y Gestión de Conocimiento para el Desarrollo de la Cooperación Española en América Latina y el Caribe - INTERCOONECTA**[84] - gestionado por AECID, que busca responder a las necesidades de América Latina y el Caribe en diversos ámbitos de trabajo, incluido la lucha contra el cambio climático, y que enfatiza la gestión del conocimiento como elemento imprescindible para fortalecer las capacidades institucionales de los países socios.

[82] https://www.cambioclimatico-regatta.org/

[83] https://www.aecid.es/ES/la-aecid/fcas

[84] http://intercoonecta.aecid.es/intercoonecta

5 Aplicación de las medidas y los planes de adaptación

5.1 Progresos y resultados alcanzados

El estado de implementación de las acciones y medidas incluidas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC, 2006) y sus Programas de Trabajo ha sido evaluado en profundidad en el "Informe de evaluación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático", publicado en 2019.[85]

Financiación

En el ámbito estatal, la distribución de fondos para incrementar la resiliencia climática y la lucha frente al cambio climático ha ido cambiando en los últimos años, desde una significativa concentración en la principal unidad responsable (la Oficina Española de Cambio Climático) a una diversificación más equilibrada de fuentes de financiación gestionadas por diferentes unidades de la Administración General del Estado (AGE) con competencias en sectores vulnerables (aguas, costas, biodiversidad, bosques, desertificación, salud, agricultura, etc.)

Además, desde 2013, se han dedicado recursos procedentes de las subastas de derechos de emisión a las políticas de lucha contra el cambio climático, lo que ha resultado en un sustancial incremento de la financiación climática en general y de la dedicada a adaptación en particular. Un ejemplo de ello son los Planes de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático (PIMA-Adapta), herramienta creada en 2015 que administra fondos de la subasta de derechos de emisión para promover líneas de trabajo del PNACC en los sectores de: agua, costas, ecosistemas, biodiversidad y Parques Nacionales.

En el ámbito regional, las Comunidades Autónomas tienen competencias plenas sobre planificación y gestión de la adaptación de muchos sectores vulnerables al cambio climático.

En lo que respecta a la reducción del riesgo de desastres relacionados con el clima, existe un responsable principal en el ámbito estatal (Dirección General de Protección Civil) que, junto con las unidades autonómicas, conforman el Sistema Nacional de Protección Civil.

Es por ello que la información sobre financiación de la adaptación climática y la reducción del riesgo de desastres relacionados con el clima en España está dispersa, y adolece de un análisis económico exhaustivo y de ámbito nacional. Para resolver esta carencia, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ha remitido una propuesta al Programa de Apoyo a las Reformas Estructurales (SPRP) de la Comisión Europea para desarrollar un proyecto de

[85] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/informeevaluacion_pnacc_tcm30-499212.pdf

recogida de datos, análisis y evaluación del gasto público en España para la adaptación y reducción de riesgos. El proyecto ha sido seleccionado y estará disponible en septiembre de 2022.

5.1.1 Avance en la reducción de los impactos climáticos, vulnerabilidades y riesgos

Hasta el momento no se ha llevado a cabo un seguimiento sistemático o evaluación de los efectos de las acciones de adaptación desarrolladas en términos de reducción de impactos, vulnerabilidad y riesgos, aunque sí análisis parciales en áreas tales como la salud (cambios en la mortalidad asociada a las altas temperaturas) o los incendios (evolución de la superficie quemada).

En el marco del PNACC 2021-2030, van a desarrollarse los siguientes elementos para facilitar un seguimiento más efectivo del progreso en la reducción de los impactos, vulnerabilidad y riesgos:

- Colección de indicadores (Anexo III del PNACC) que proporcionarán un panorama del progreso en el periodo 2021-2030, con perspectiva histórica donde estén disponibles series de datos, lo que permitirá la identificación cuantitativa del progreso respecto a impactos, vulnerabilidad y reducción de riesgos.
- Informes sobre riegos climáticos y adaptación, que presenten la evolución de los principales riesgos e impactos derivados del cambio climático y sobre las políticas y medidas dirigidas a aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático en España.
- También se prevé el desarrollo de directrices para la elaboración de evaluaciones de impactos y riesgos relacionados con el clima.

Por otro lado, se producen de forma regular informes que presentan, de modo cualitativo, las acciones llevadas a cabo y los beneficios observados. El más reciente fue publicado en 2018.[86]

Aunque la nueva colección de indicadores está actualmente bajo revisión, en España hay buenos ejemplos de monitorización de la adaptación al cambio climático en ciertos sectores, entre otros los siguientes:

- Salud: La reducción de la mortalidad debida a altas temperaturas en España, a pesar de la mayor frecuencia, intensidad y duración de las olas de calor: "*Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983-2013)*".[87]
- Forestal: Reducción de la superficie afectada por incendios forestales, aunque los índices de riesgo de incendio han aumentado a causa del cambio climático: "*Los incendios*

[86] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/4informeseguimientopnacc_tcm30-485659.pdf

[87] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018301570?via%3Dihub

forestales en España en un contexto de cambio climático: información Y herramientas para la Adaptación (Infoadapt).[88]

5.1.2 Avances en el aumento de la capacidad adaptativa

Para reforzar la capacidad de adaptación se han llevado a cabo acciones en diversos sectores:

- En zonas costeras, se ha mejorado el planeamiento del uso del suelo y se han promovido soluciones basadas en la naturaleza.[89]
- En sistemas fluviales, se han desarrollado soluciones basadas en la naturaleza (por ejemplo, devolviendo espacio al río), reduciéndose el número de inundaciones, el número de personas afectadas y los costes asociados con estos fenómenos.[90]
- En el sector agrícola, la implementación de proyectos piloto de adaptación está demostrando claros beneficios socioeconómicos y ambientales.[91]

Además se ha puesto en marcha una importante iniciativa de difusión de buenas prácticas sectoriales a través de un trabajo de identificación y difusión de casos prácticos, disponibles en AdapteCCa[92], y de la colección de narrativas de adaptación "Compartiendo Soluciones" realizada como parte del LIFE Shara.[93]

Finalmente, la herramienta de financiación PIMA Adapta está contribuyendo desde 2015 a la extensión de buenas prácticas, subvencionando la realización de proyectos piloto en diferentes áreas.

5.1.3 Avances en la atención a las prioridades de adaptación

Las prioridades en adaptación han sido identificadas y abordadas a través de los sucesivos Programas de Trabajo del PNACC.

Uno de los objetivos del primer PNACC fue establecer un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España, así como construir y reforzar las capacidades para aplicarlo. El plan ha sido monitorizado

[88] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/editor_documentos/infoadapt_memoria_final_proyecto.pdf

[89] Adaptar los estuarios al cambio climático: el ejemplo de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai https://www.youtube.com/watch?v=E86MJ2HGYz0

[90] Ver, a modo de ejemplo, el proyecto "Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del rio Arga (Navarra) https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/Plan-PIMA-ADAPTA-Rio-Arga-Fase-2.aspx

[91] Ver, a modo de ejemplo, el proyecto LIFE Agriadapt: https://agriadapt.eu/

[92] https://www.adaptecca.es/casos-practicos

[93] https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/quienes-somos/proyectos-life-shara.aspx

a través de cuatro informes de seguimiento, que han dado cuenta de los progresos realizados en cuanto a los objetivos y prioridades del PNACC.

A partir de la generación de conocimientos generada por el primer PNACC, el segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 ha incrementado la ambición de objetivos y prioridades, estableciendo medidas dirigidas a 18 ámbitos sectoriales y 7 ámbitos transversales.

Las prioridades identificadas en cada ámbito -seleccionadas en función de una serie de criterios que serán publicados en el próximo Programa de Trabajo (2021-2025)-, incluyen medidas que contribuyen a la gestión de riesgos inminentes o muy graves, otras que presentan una alta tasa de coste-beneficio y otras que son esenciales para el desarrollo de medidas posteriores.

5.1.4 Avances en el abordaje de barreras a la adaptación

Las principales barreras a la adaptación identificadas son aquellas relacionadas con la gobernanza y con problemas de financiación.

Como se mencionó anteriormente, el análisis sistemático de las inversiones en adaptación va a ser abordado a través del proyecto "*Spending review on climate change adaptation and risk reduction policies and assessment of the economic impact of climate change-related risks in Spain*". Este proyecto, financiado por el Programa de Apoyo a las Reformas Estructurales de la Comisión Europea (SRSP) pretende, entre otros objetivos, obtener el más completo análisis posible sobre el gasto público (en el ámbito estatal y autonómico) en años recientes relativo a la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres climáticos.

Respecto a la gobernanza, el GTIA –Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación- y el CIRA -Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación-, descritos más arriba, serán los canales para reforzar una gobernanza de la adaptación efectiva y robusta.

Hay un cierto número de componentes estratégicos del PNACC, ya desarrollados en alguna medida en la anterior fase, a los que se dará nuevo impulso con el nuevo plan, ayudando a superar barreras de adaptación identificadas. Entre otros:

- La generación de conocimiento: se llevarán a cabo estudios para detectar lagunas de información que necesiten ser abordadas.
- La incorporación de la adaptación a las regulaciones sectoriales, planes, programas y políticas.
- La movilización de actores a través de la divulgación, capacitación, participación e investigación social.
- Seguimiento y evaluación: la planificación y el desarrollo del PNACC-2 se abordarán mediante aproximaciones sucesivas, para asegurar procesos robustos pero flexibles que eviten la maladaptación, e integrando periódicamente la mejor ciencia disponible.

5.2 Cooperación para mejorar la adaptación a nivel nacional, regional e internacional

5.2.1 Sinergias de adaptación con otros marcos internacionales y/o convenciones

El compromiso de España con la Agenda 2030 está representado por la nueva arquitectura de gobernanza reforzada, que incluye una Vicepresidencia y una Secretaría de Estado para la Agenda 2030 y tres organismos principales: (i) la Comisión Delegada del Gobierno para la Agenda 2030, para la coordinación entre ministerios, (ii) la Conferencia Sectorial para la Agenda 2030, para la coordinación con los gobiernos autonómicos y locales y (iii) el Consejo de Desarrollo Sostenible, para la coordinación y participación de plataformas y entidades de la sociedad civil, el sector privado y la academia. Las sinergias entre la Agenda 2030 y acción en adaptación al cambio climático están aseguradas con la participación del Ministerio para la Transición Ecológica (y por tanto la Oficina Española de Cambio Climático) en este esquema de gobernanza.

El gobierno español publicó en 2018 el Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030 y está preparando una Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 que dará continuidad al progreso realizado con el Plan de Acción.

Entre el Plan de Acción de 2018 y la futura Estrategia hay muchas sinergias identificadas, que atañen a los objetivos específicos del ODS13 (acción climática) relativos a adaptación -reforzar la resiliencia y capacidad adaptativa a los fenómenos y desastres naturales vinculados con el clima; integrar las medidas de cambio climático en las políticas nacionales, estrategias y planeamiento; mejorar la educación, la concienciación y la capacidad humana e institucional sobre cambio climático, adaptación, reducción de impactos y alerta temprana), todos ellos considerados en el Plan de Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030.

Muchos otros ODS también hacen contribuciones significativas sobre resiliencia climática y adaptación, tales como prácticas agrícolas resilientes (ODS2), refuerzo de la capacidad de alerta temprana, reducción de desastres y gestión de los riesgos para la salud (ODS3), gestión sostenible del agua (ODS6), ecosistemas marinos y costeros sostenibles) (ODS14) y lucha contra la desertificación (ODS15).

Con respecto al Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, el Consejo Nacional de Protección Civil es el cuerpo para la cooperación y coordinación entre todas las administraciones españolas con responsabilidad en el tema y actúa como Comité Español para la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), asistido por un Comité Técnico para el seguimiento y evaluación del progreso en la implementación de la Estrategia Nacional de Protección Civil.

Por tanto, el Consejo Nacional de Protección Civil (Comité Español para UNDRR) coordina la implementación y seguimiento del marco UNDRR en España. Las sinergias entre el marco español

para la adaptación al cambio climático (el PNACC coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático) y el Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres se producen por la participación de la OECC como miembro del Comité Español para UNDRR.

5.2.2 Cooperación para compartir información y reforzar la ciencia, las instituciones y el conocimiento sobre adaptación

De forma bilateral, España y Portugal están cooperando en el marco del proyecto LIFE SHARA (Sensibilización y conocimiento para la adaptación al cambio climático), que ha reunido a las instituciones responsables de la adaptación al cambio climático de ambos países con el objetivo de reforzar la gobernanza de la adaptación y la resiliencia de España y Portugal. Así pues, se ha creado un marco de cooperación dentro del proyecto para el intercambio de información sobre vulnerabilidades compartidas y la identificación de prioridades de acción común entre los dos países. Este mecanismo continuará funcionado, más allá del ciclo del proyecto LIFE, como una línea permanente de trabajo.

En lo que respecta a la cooperación europea y regional, España contribuye y participa regularmente en múltiples foros de intercambio para afrontar la adaptación al cambio climático, tales como el G20, la OCDE, el IPCC, los grupos de trabajo de la UE y la Agencia Europea de Medio Ambiente o la Unión por el Mediterráneo.

España desarrolla una intensa actividad de cooperación con Iberoamérica sobre adaptación al cambio climático, con tres redes bien establecidas y apoyadas por España que reúnen a responsables de los sectores del agua, meteorología y cambio climático: (i) la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), (ii) la Conferencia de Directores Iberoamericanos de Servicios Meteorológicos e Hidrológicos (CIMHET) y (iii) la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC). Constituyen foros para la discusión, intercambio de información y experiencias y el desarrollo de actividades sectoriales, incluyendo las relativas a adaptación al cambio climático. España actúa como Secretariado permanente y apoya iniciativas relacionadas con la adaptación alineadas con las prioridades de los países.

El Plan Español de Cooperación para la Transferencia de Información, Intercambio y Gestión en Latinoamérica y el Caribe (INTERCOONECTA)[94], puesto en marcha por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, apoya diversas acciones para el refuerzo técnico e institucional, incluyendo las relacionadas con adaptación al cambio climático. Muchas de estas acciones vienen identificadas por las redes sectoriales iberoamericanas antes mencionadas (RIOCC, CIMHET and CODIA).

[94] https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Divulgaci%C3%B3n/Planintercoonecta.pdf

5.2.3 *Cooperación para promover la acción en adaptación en los ámbitos subnacional, nacional, macrorregional e internacional*

Como aparece en la parte 2 del Anexo VIII de la Regulación (EU) 2018/1999, España apoya proyectos de adaptación al cambio climático en muchos países en desarrollo a través de diferentes instrumentos bilaterales y multilaterales.

En el capítulo 5.2. se repasan los principales instrumentos y contribuciones que la cooperación española ha puesto en marcha en materia de adaptación en países en desarrollo.

Además, España es también un socio clave en EUROCLIMA+[95], el programa bandera de la UE sobre sostenibilidad ambiental y cambio climático de cooperación con Latinoamérica. EUROCLIMA+ desarrolla acciones que son de importancia estratégica para la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) con objeto de reducir el impacto del cambio climático y sus efectos en América Latina. La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Fundación Internacional e Iberoamericana para la Administración y las Políticas Públicas (FIIAPP) son agencias de implementación de EUROCLIMA+.

5.3 Retos, lagunas y obstáculos relacionados con la aplicación de la adaptación

No se ha llevado a cabo un estudio sistemático de lagunas y barreras para la adaptación en el marco del Plan Nacional de Adaptación. Sin embargo, el tema ha sido abordado en la evaluación en profundidad llevada a cabo en 2019, así como en diversos talleres participativos organizados para recopilar evaluaciones y propuestas para el nuevo PNACC 2021-2030. Algunos de los aspectos identificados más relevantes se destacan a continuación:

Retos

- Educación: Integración completa de la capacitación en adaptación en la formación técnica y profesional.
- Seguimiento: Desarrollo de un sistema basado en indicadores para el seguimiento de los impactos relacionados con el cambio climático (ya previsto en el PNACC 2021-2030).

Lagunas

- De conocimiento: persisten lagunas de conocimiento, por ejemplo, sobre los efectos transfronterizos o sobre metodologías de análisis coste-beneficio.
- De transferencia de conocimiento: todavía existen dificultades para aplicar el conocimiento científico al desarrollo de iniciativas de adaptación práctica.

[95] http://euroclimaplus.org/en/

Obstáculos

- Percepción del riesgo: algunos sectores económicos tienen una baja percepción del riesgo climático, lo que deriva en una falta de interés por la adaptación (por ejemplo, el sector turístico).
- Integración sectorial: la gestión pública está organizada sectorialmente, lo que hace difícil la integración de la adaptación en las políticas públicas.
- Falta de retornos económicos: el sistema fiscal y de seguros no proporciona suficientes incentivos para la adaptación.
- Políticas y medidas de corto plazo: la búsqueda de resultados a corto plazo a veces entra en conflicto con las visiones de la adaptación proactivas y de largo plazo.

5.4 Buenas prácticas

A continuación, se destacan algunas iniciativas que están contribuyendo al desarrollo de buenas prácticas en materia de adaptación:

Apoyo a las evaluaciones de impactos y vulnerabilidad por parte de agentes interesados

La Oficina Española de Cambio Climático, OECC, en colaboración con la Fundación Biodiversidad, apoya el desarrollo de proyectos independientes de evaluación de impactos y vulnerabilidad, así como evaluaciones y difusión de medidas de adaptación por parte de organizaciones sociales, para favorecer la elaboración de respuestas a medida y la integración del conocimiento local y de los agentes interesados.

Procesos de participación para la evaluación de impactos climáticos, vulnerabilidad y riesgos, incluyendo la capacidad adaptativa

Para lograr una efectiva participación de los agentes interesados en las evaluaciones de riesgos, se han mantenido seminarios previos a la realización de los estudios (por ejemplo, con el sector agrario o de los seguros), reuniendo a representantes de los principales agentes del sector con el fin de compartir conocimiento o poner en común los principales aspectos que deben ser atendidos en los estudios de evaluación. Algunos de los estudios, de hecho, han incluido consultas intermedias o seminarios para discutir resultados preliminares con el sector, o talleres posteriores para analizar los resultados.

Integración de la perspectiva de género en el Plan Nacional de Adaptación (PNACC) 2021-2030

El nuevo PNACC ha incluido el enfoque de género como uno de los aspectos transversales, así como la vulnerabilidad social y territorial, entre otros. La variable género ha sido también considerada entre las variables sociodemográficas que influyen en la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. También se han identificado líneas de acción específicas para integrar la perspectiva de género en adaptación que serán implementadas a través de medidas específicas

desarrollada en los programas de trabajo. La participación equitativa de mujeres y hombres ha sido tenida en cuenta en los talleres participativos de diseño del nuevo PNACC.

Plan Nacional de Acciones para la Prevención de los Efectos sobre la Salud de las Altas Temperaturas

El objetivo del Plan es prevenir los efectos negativos del calor excesivo sobre la salud de la población, especialmente entre los grupos más vulnerables. Establece medidas para reducir los efectos asociados a las temperaturas altas y para coordinar las instituciones del Estado implicadas. También propone la puesta en marcha de acciones de prevención y control por parte de las administraciones autonómicas y locales. Y la recogida de información predictiva sobre temperatura y evolución diaria de la mortalidad, estableciendo criterios que permitan un seguimiento activo de los riesgos y la identificación de señales de alerta.

Difusión de estudios de casos de adaptación

En el marco del proyecto LIFE SHARA, se han desarrollado varias herramientas de difusión de estudio de casos de adaptación en España, accesibles en la plataforma AdapteCCa[96]

La página de estudios de caso de AdapteCCa[97] muestra iniciativas que ya se están llevando a cabo en España, así como otras desarrolladas en Europa seleccionadas de la Plataforma europea Climate Adapt.

Además, se han producido materiales de sensibilización para difundir relatos de adaptación sobre casos reales, a través de video-entrevistas, reportajes escritos y carteles que componen la exposición Compartiendo Soluciones.[98]

Visor de escenarios de cambio climático

El Visor de escenarios de AdapteCCa se ha elaborado para facilitar el uso de escenarios climáticos a través de una herramienta amigable que permite visualizar y descargar datos de última generación de las proyecciones regionales de cambio climático para España. Tiene una interfaz visual e intuitiva con recursos gráficos y cartográficos y productos descargables. Tiene su propio sistema de actualización permanente y comunicación con los usuarios, mediante un Grupo de Trabajo específico integrado por todas las instituciones implicadas en su desarrollo, de modo que el visor se mantiene como una herramienta viva que responde a las necesidades del usuario.

[96] https://www.adaptecca.es/

[97] https://www.adaptecca.es/en/casos-practicos

[98] https://www.lifeshara.es/es/content/iniciativas-de-adaptacion-al-cambio-climatico

LIFE SHARA

El proyecto LIFE SHARA "Sensibilización y Conocimiento para la Adaptación al Cambio Climático" se marcó como objetivo la construcción de una sociedad mejor adaptada al cambio climático a través de la cooperación con los actores implicados, la generación de conocimiento y la sensibilización social. El proyecto ha contribuido a la generación de conocimiento en el campo de la adaptación y a su diseminación a través de la plataforma AdapteCCa, la comunicación y capacitación sobre adaptación, la promoción y refuerzo de la coordinación y cooperación entre agentes y la evaluación participativa sobre el impacto del primer PNACC.

LIFE NAdapta

El principal objetivo del proyecto LIFE NAdapta-CC es aumentar la resiliencia al cambio climático en la comunidad autónoma de Navarra a través de la coordinación transectorial, la sostenibilidad a largo plazo, la participación y la creación de redes, para contribuir al cumplimiento integral de las acciones incluidas en la Hoja de Ruta de Cambio Climático HCCN-KLINa. El proyecto persigue la integración en las diferentes políticas sectoriales de forma que la lucha contra el cambio climático esté incorporada en su planeamiento y desarrollo. Es, por tanto, un proyecto regional que permitirá avanzar a los diferentes sectores de manera coordinada.

LIFE URBAN KLIMA 2050

El objetivo principal del LIFE URBAN KLIMA 2050 es contribuir a la implementación integral de la Estrategia KLIMA 2050 en el País Vasco, cuyo cumplimiento está basado en la ejecución de 9 objetivos y 24 líneas de intervención. El proyecto quiere extender la política de cambio climático a otras políticas sectoriales (salud, agua, energía...); implementar una serie de iniciativas demostrativas, piloto y de buenas prácticas en tres áreas: medio urbano/periurbano, cuencas fluviales, zonas costeras; afinar las capacidades de la ciudadanía y de las administraciones (estructuras, conocimiento, herramientas, etc.); y mejorar la gobernanza en el campo del cambio climático, entre otros fines.

Red Española de Ciudades por el Clima (RECC)

La RECC es una red temática, creada en 2005 por la Federación Española de Municipios y Provincias y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para unir esfuerzos sobre adaptación y mitigación del cambio climático. La red coordina, proporciona soporte técnico y contribuye a la trasposición de los objetivos nacionales en clima y energía al ámbito local. Actualmente incluye más de 350 entidades locales (más del 60% de la población española)

Observatorio Pirenaico de Cambo Climático (OPCC)

Es una iniciativa transfronteriza de cooperación territorial de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), que se puso en marcha en 2010 bajo la presidencia de Midi-Pyrénées, enfocada al

trabajo en cambio climático. Los miembros de la CTP, y por tanto del OPCC, son los Gobiernos de Aragón, Nueva Aquitania, Cataluña, País Vasco, Navarra, Occitania y el Principado de Andorra.

El OPCC trata de hacer el seguimiento y mejorar la comprensión del fenómeno del cambio climático en los Pirineos, con objeto de ayudar a la adaptación del territorio a sus efectos. Su visión es convertirse en una plataforma de referencia de conocimiento sobre adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña.

Cobertura de riesgos extraordinarios derivados del cambio climático

España tiene un extraordinario sistema de cobertura de riesgos que incluye los principales eventos hidrometeorológicos. El sistema se ha establecido por ley y está gestionado por el Consorcio de Compensación de Seguros (CSS), del cual es parte fundamental. La característica esencial del sistema es la capacidad para proporcionar a las personas aseguradas una cobertura frente a riesgos considerados extraordinarios, a través de su inclusión obligatoria en los contratos de las pólizas de seguros que establecen con las compañías aseguradoras.

5.5 Seguimiento y evaluación de las acciones y procesos de adaptación

5.5.1 Metodología de seguimiento, reporte y evaluación (MRE) relativa a la reducción de impactos, vulnerabilidades y riesgos, y al aumento de la capacidad adaptativa

La planificación y desarrollo del PNACC 2021-2030 se han diseñado usando un enfoque iterativo para asegurar procesos flexibles y robustos, evitar la maladaptación y permitir la integración regular de la mejor ciencia y conocimiento disponibles. En este marco, los procesos de seguimiento y evaluación adquieren un valor estratégico para guiar las iniciativas de adaptación, pues son esenciales para:

a) Reconocer las tendencias del cambio climático, los impactos y los riesgos asociados.

b) Reconocer los progresos en el desarrollo del PNACC y sus programas de trabajo, así como en el abordaje de los retos restantes.

c) Sistematizar y aplicar el conocimiento adquirido a través de la evaluación de resultados de las iniciativas puestas en marcha.

El PNACC 2021-2030 prevé un sistema (MRE) para la información, seguimiento y reporte sobre adaptación, para la evaluación de los impactos, vulnerabilidades, riesgos, así como del progreso en la capacidad adaptativa, sistema construido sobre los avances realizados en el PNACC previo y que incluye las siguientes herramientas:

- **Informes sobre riesgos climáticos y adaptación:** informes de síntesis sobre la evolución de los principales riesgos e impactos derivados del cambio climático y sobre las políticas y medidas dirigidas a construir resiliencia y reducir vulnerabilidad al cambio climático en España. Serán elaborados y publicados al menos cada cinco años. Hasta el momento se han producido dos:
    - Evaluación Preliminar de los Impactos en España debidos a los Efectos del Cambio Climático (2005)[99]
    - Impactos y Riesgos asociados al Cambio Climático en España (2021)[100], que describe los impactos principales sobre los diferentes sectores productivos y sistemas naturales.
- **Indicadores de cambio climático y adaptación:** el Anexo 3 del PNACC 2021-2030 incluye un conjunto provisional de indicadores que proporcionarán una panorámica dinámica de los impactos del cambio climático y del progreso en adaptación, facilitando una mejora continua de las políticas y medidas basadas en el análisis del progreso realizado y en la identificación de los retos pendientes Se abordará una revisión en profundidad de esta lista inicial con el fin de completarla o modificarla si es necesario. A partir de 2021, con periodicidad bianual, las series de datos correspondientes a la colección definida de indicadores se actualizará y hará pública. De forma complementaria, se han desarrollado indicadores de carácter sectorial. Por ejemplo, en 2016 ya se desarrolló el sistema de indicadores de un sector muy relevante: el de salud y cambio climático.
- **La Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España**, AdapteCCa[101] se ha convertido en un valioso instrumento para acceder a información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

A través del desarrollo del PNACC, se pondrán en marcha acciones específicas para evaluar la implementación de determinadas medidas, promoviendo casos de estudio ex post para analizar y evaluar la calidad de las respuestas a riesgos específicos, especialmente en el caso de los fenómenos meteorológicos extremos o eventos climáticos.

[99] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/evaluacion-preliminar-de-los-impactos-en-espana-del-cambio-climatico/eval_impactos.aspx

[100] https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactosyriesgosccespanawebfinal_tcm30-518210_0.pdf

[101] https://www.adaptecca.es/

5.5.2 Pasos para la revisión y actualización de las políticas de adaptación en el ámbito nacional

Proceso de Evaluación (periodo 2006-2018)

Con objeto de identificar el progreso realizado, los retos pendientes y las lecciones aprendidas en el desarrollo del primer PNACC, España desarrolló una evaluación desde su aprobación en 2006. El proceso de evaluación se inició, en febrero de 2018, con la formación de un grupo asesor, integrado por expertos de diversos campos, que han contribuido con sus valoraciones y propuestas a la orientación del proceso evaluador.

El ejercicio de evaluación se ha basado en diversas fuentes complementarias, que incluyen:

- El análisis de un amplio conjunto de documentos, entre ellos compromisos y recomendaciones internacionales, así como conclusiones de grupo de trabajo y seminarios.
- Las opiniones, valoraciones y sugerencias de personas que trabajan en el campo de la adaptación en España, recogidas mediante una encuesta -completada por más de 300 personas- y una serie de entrevistas en profundidad con agentes clave.
- Análisis del cumplimiento de las acciones planteadas en el Plan y sus sucesivos Programas de Trabajo, tarea que condujo a la revisión de aproximadamente 400 acciones propuestas en el primer PNACC y los tres programas a través de los cuales se desarrolló.

La evaluación identifica un conjunto de “temas emergentes” que necesitan atención, tales como la influencia de factores sociales y demográficos en la vulnerabilidad al cambio climático, la consideración de los impactos transfronterizos del cambio climático, la integración de los derechos humanos y la perspectiva de género, y el rol de los estilos de vida en la construcción de resiliencia al cambio climático.

El resultado final del proceso fue un informe de evaluación que incluía 38 recomendaciones específicas para la definición del nuevo PNACC.

Proceso de participación para la elaboración del PNACC 2021-2030

Antes de iniciar la elaboración del PNACC 2020 2030, se recogieron ideas preliminares y propuestas de expertos y actores clave del campo de la adaptación. Para ello se usaron diversos formatos de consulta y deliberación:

- Talleres deliberativos: se organizaron cuatro talleres en los cuales las personas participantes pudieron comunicarse, contrastar puntos de vista, debatir aspectos clave y priorizar propuestas en relación con diferentes aspectos del Plan.
- Contribuciones de expertos a través de formularios online.

- Encuentros con agentes con responsabilidades de gestión: el equipo redactor mantuvo reuniones con diferentes departamentos y unidades de la administración potencialmente responsables del desarrollo futuro de las líneas de acción y medidas del PNACC-2 con objeto de analizar las propuestas y definir su aplicación práctica.

El borrador inicial del PNACC 2020-2030 fue sometido a un periodo de información pública desde el 4 de mayo hasta el 30 de junio de 2020. Dada la naturaleza transversal y multisectorial de la adaptación al cambio climático, la participación fue muy amplia, reflejando un alto grado de interés y compromiso. Se recibieron más de 1500 comentarios desde 182 organizaciones e individuos, que enriquecieron la propuesta inicial.

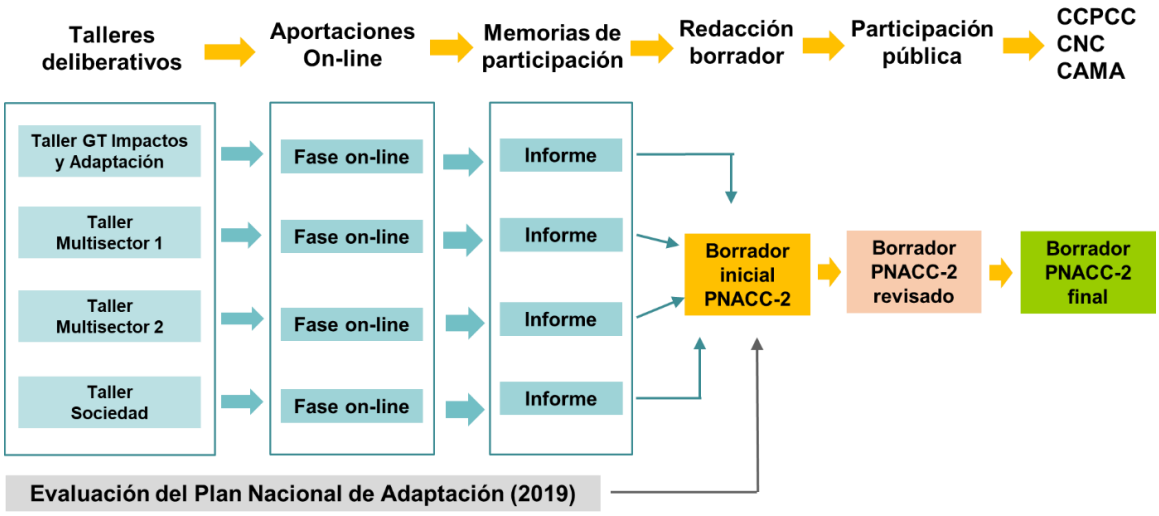

Figura 6. Proceso participativo para la elaboración del PNACC 2021-2030

Desarrollo del Plan: Programa de Trabajo 2021-2025

El primer Programa de Trabajo del PNACC 2021-2030 abarca el periodo 2021-2025 y en él se van a definir:

- Las medidas previstas para desarrollar las líneas de acción definidas en el PNACC.
- Las medidas prioritarias, considerando el nivel de riesgo asociado a los diferentes impactos del cambio climático, así como los potenciales beneficios de las diversas medidas de adaptación propuestas.
- Las organizaciones responsables de y colaboradoras en el desarrollo de las medidas.
- Los indicadores de cumplimiento, para facilitar el seguimiento y la evaluación.

5.5.3 *Panorámica de buenas prácticas relacionadas con la revisión y actualización de planes y políticas en el ámbito subnacional*

Las comunidades autónomas han desarrollado sistemas de seguimiento para sus propios planes, programas y/o estrategias. Algunos ejemplos son los siguientes:

- El Sistema de Seguimiento y Evaluación del Plan Andaluz de Acción por el Clima incorpora un sistema de indicadores para la evaluación del desarrollo y cumplimiento de sus propuestas.
- La Comunidad de Madrid está diseñando un sistema de indicadores para evaluar el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la región.
- En el documento Seguimiento y Evaluación de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020 (ESCACC), se aplicó una metodología cualitativa para determinar el grado de adaptación de los sistemas naturales y los sectores socioeconómicos de acuerdo con el nivel de implementación de las medidas contenidas en la estrategia. Además, el documento Indicador Global de Adaptación a los impactos del cambio climático en Cataluña (IGA 2018) propone una metodología cuyo objetivo es cuantificar el grado de adaptación basada en más de 40 indicadores sectoriales.
- En la Estrategia de Mitigación and Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia, se encomienda al departamento de cambio climático de la administración regional la evaluación periódica del grado de desarrollo y cumplimiento de los objetivos establecidos.
- La Estrategia de Cambio Climático y Energía de la Comunidad Autónoma de Valencia define indicadores específicos y variables de seguimiento asociados a cada sector para el que se han planteado medidas.
- En la Comunidad Autónoma Vasca, la Estrategia de Cambio Climático (Klima 2050) establece un sistema de seguimiento bienal, así como una revisión de la estrategia cada 10 años. Ya se ha llevado a cabo una evaluación del primer ciclo utilizando un conjunto de indicadores.
- La Comunidad Autónoma de Extremadura prepara informes de evaluación, en los cuales se usa una serie de indicadores para cuantificar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en el plan.

Para obtener información más detallada de los esfuerzos realizados por otras comunidades autónomas en el campo de la adaptación, puede consultarse la plataforma AdapteCCa.[102]

[102] https://adaptecca.es/contenido/comunidades-autonomas

6 Acciones de adaptación que dan lugar a cobeneficios de mitigación

6.1 Intervenciones en el medio urbano

En el **ámbito del medio urbano**, muchas iniciativas planteadas con el objetivo prioritario de reducir emisiones de GEI tienen, o pueden tener, un interesante potencial adaptativo.

Así, las intervenciones de rehabilitación del parque edificatorio que mejoran el aislamiento de la envolvente pueden lograr, de manera simultánea al ahorro de energía para climatización, un aumento del confort térmico y la protección frente a extremos de temperaturas –altas y bajas-, es decir una mejora de la adaptación climática de las viviendas. Por ello, el PNACC 2021-2030, a través de su primer Programa de Trabajo 2021-2025, se propone integrar la perspectiva adaptativa en las normas que controlan el sector de la edificación, como la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España o el Código Técnico de la Edificación, ambos pendientes de actualización.

Otro campo de intervención que presenta oportunidades para abordar acciones de mitigación y adaptación, de manera simultánea y complementaria, se relaciona con la regeneración del espacio público urbano. En este ámbito caben medidas que no solo contribuyen a la reducción de emisiones y a la mejora de la resiliencia urbana –mediante intervenciones como: la extensión de sistemas de drenaje sostenible, la restauración de tramos urbanos de ríos, el rediseño del espacio público con criterios bioclimáticos, las soluciones basadas en la naturaleza e infraestructuras verdes urbanas o la creación de refugios climáticos- sino que generan cobeneficios sociales como la creación de entornos más saludables, inclusivos y equitativos.

La financiación propiciada por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía[103] destinada a regeneración urbana supone una oportunidad inmejorable, que puede marcar la diferencia, especialmente en barrios con más carencias tanto de tipo energético como urbanístico.

Por otro lado, el establecimiento de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) en ciudades de más de 50000 habitantes –medida incorporada en la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética- responde en principio a la necesidad de reducir la contaminación atmosférica urbana y contribuir a la mitigación de emisiones. Sin embargo, la disminución del tráfico, que es una fuente de calor importante, produce por sí misma una reducción del efecto isla de calor, y la disminución de la contaminación -que impide la disipación del calor generado- también contribuye indirectamente a mejorar la resiliencia urbana ante las altas temperaturas. De forma complementaria, la implementación de ZBE ofrece una valiosa oportunidad para actuar sobre el espacio público previamente ocupado por aparcamientos y vías de circulación si, a la limitación de cierto tráfico,

[103] https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/16062021-Componente2.pdf

se unen medidas adicionales de carácter adaptativo, fundamentalmente la sustitución del pavimento por suelos permeables y la revegetación urbana.

Nuevamente, la habilitación de fondos, ligados al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía, destinados precisamente a apoyar la implantación de ZBE -y otras medidas orientadas al cambio modal y la reducción del 35% vehículo privado- proporciona una oportuna palanca para poder materializar transformaciones reales que conduzcan a espacios urbanos más resilientes. Es por ello que el primer Programa de Trabajo del PNACC se planteará también incidir en esta materia, a través de la incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la Guía de Directrices para la Implementación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)[104], actualmente en elaboración, e impulsando el desarrollo de actuaciones de adaptación por parte de los municipios obligados por ley al establecimiento de ZBE antes de 2023.

Finalmente, es importante destacar la existencia de la herramienta financiera[105], creada por la propia Oficina Española de Cambio Climático, y orientada a promover intervenciones de carácter adaptativo y de reducción de emisiones en municipios de menos de 100.000 habitantes. El objetivo del PIMA CC es, precisamente, fomentar la adaptación al cambio climático en el espacio urbano y periurbano, potenciando las sinergias entre las estrategias de adaptación y mitigación en la lucha frente al cambio climático. El instrumento apoya, de este modo, la realización de actuaciones piloto de carácter innovador y la redacción de proyectos e informes técnicos, en una amplia variedad de materias, que van desde la adaptación de edificios públicos para prevenir el exceso de calor y mejorar la eficiencia energética hasta el aumento de la biodiversidad urbana y la mejora de los hábitats para la vida silvestre.

6.2 Intervenciones en los sectores basados en el uso de la tierra

Los **ecosistemas forestales y agrarios** proporcionan la base para el desarrollo de numerosas actividades, bienestar humano y muchos otros servicios ecosistémicos, como la regulación del ciclo hidrológico o el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros. La relación entre las dos vertientes de lucha contra el cambio climático, mitigación y adaptación, y estos ecosistemas es especialmente relevante ya que, por un lado, el cambio climático supone una presión adicional a los impactos ya observados en entornos forestales y agrarios, pudiendo llegar a comprometer su provisión de bienes y servicios; y, por otro lado, es esencial asegurar el buen estado de nuestros ecosistemas, por su papel de sumideros, para conseguir la neutralidad climática en 2050.

El diseño apropiado de políticas y medidas en los sectores basados en el uso de la tierra (principalmente sector forestal y agricultura) contribuye simultáneamente a la adaptación y mitigación, al tiempo que se ahorran recursos, se mejora la resiliencia de los ecosistemas

[104] https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-elabora-unas-directrices-para-el-dise%C3%B1o-e-implantaci%C3%B3n-de-zonas-de-bajas-emisiones-por-los-municipios/tcm:30-530523

[105] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/PIMA%20Cambio%20Climatico.aspx

asociados y se reduce el riesgo de desertificación y de degradación de tierras. Entre las principales intervenciones, cabe destacar las siguientes:

- La aplicación de enfoques adaptativos en la revisión que se está llevando a cabo de los principales instrumentos de planificación de los bosques y el sector forestal español (Estrategia Forestal Española, Plan Forestal Español, Planes de Ordenación de los Recursos Forestales, Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Forestales, entre otros) es fundamental para asegurar que todas las actuaciones que se desarrollen en el medio forestal (repoblaciones, instrumentos de gestión, planes de prevención de riesgos, etc.) tengan una visión a largo plazo para garantizar mantenimiento de las funciones socioeconómicas y medioambientales de los bosques, incluyendo la absorción de carbono, a futuro.
- La propuesta del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 aborda el reto de contribuir positivamente tanto a la mitigación como adaptación al cambio climático y el uso eficiente de los recursos naturales por parte del sector agrícola, destacando especialmente las intervenciones destinadas a la mejora del contenido de carbono orgánico del suelo, importante sumidero de carbono y factor de importancia en climas secos como el mediterráneo por su contribución a la mejora de la estructura del suelo y capacidad de retención de agua.
- La restauración de ecosistemas y mejora de infraestructura verde aborda, a través de la elaboración y desarrollo de la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración Ecológicas el deterioro de los ecosistemas y sus servicios, así como su fragmentación, que es de vital importancia para la adaptación de ecosistemas y biodiversidad asociada, y plantea un conjunto de actuaciones con el objetivo principal de restaurar ecosistemas dañados y consolidar una red de zonas naturales y seminaturales terrestres y marinas totalmente funcionales y conectadas en España para el año 2050, contribuyendo igualmente a la mitigación por absorción de carbono en ecosistemas naturales.
- El Plan PIMA Ecosistemas, cuya segunda edición ha sido lanzada en 2021, propone actuaciones encaminadas a la generación de prácticas demostrativas sobre los beneficios de la gestión adaptativa en ecosistemas forestales y agrarios, obteniendo en los mismos una disminución de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia, mejora de los stocks de carbono, mantenimiento de niveles sanitarios adecuados, gestión de la biodiversidad asociada y fortalecimiento de la capacidad adaptativa de las poblaciones dependientes.
- La revisión del Plan de Acción Nacional sobre Desertificación que se está llevando a cabo incluye muchas respuestas para combatir la desertificación y la degradación de tierras que contribuyen de forma positiva tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático, abordando áreas como la exposición y vulnerabilidad de la población a la escasez de agua, riesgos relacionados con la degradación de la tierras y deterioro del hábitats, mayor exposición a incendios forestales e inundaciones o costes asociados a estos eventos.

7 Contribuciones a otros marcos internacionales

El PNACC 2021-2030 contribuye al cumplimiento de diversos compromisos internacionales asumidos por España en la última década. Destacamos:

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Acuerdo de París

La adaptación al cambio climático constituye un elemento esencial en la agenda de trabajo de la Convención. El objetivo esencial es desarrollar un marco cooperativo internacional que permita a todos los países hacer frente a los riesgos que plantea el cambio climático y promueva la cooperación. El artículo 4.1(b) de la CMNUCC establece que las Partes deberán "formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan (…) medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático". El PNACC 2021-2030 y sus Programas de Trabajo proporcionan el marco de referencia para el cumplimiento de este compromiso.

El Acuerdo de París (2015) establece entre sus objetivos básicos (Artículo 2.1.b) "Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (…)". Para ello, las Partes reconocen la necesidad de que la adaptación responda a las cuestiones de género y sea participativa y transparente, que tenga en cuenta a los grupos, comunidades y ecosistemas más vulnerables, y que esté basada en la mejor ciencia disponible (Art. 7.5). Estas cuestiones se han contemplado en los principios orientadores del PNACC y sus aspectos transversales, donde se abordan, entre otras cuestiones, el tratamiento de la vulnerabilidad social y territorial, la perspectiva de género para conseguir una sociedad más justa e inclusiva y la necesidad de establecer mecanismos de información transparentes relativos a impactos, vulnerabilidad y políticas y medidas de adaptación.

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB)

Esta convención presta una atención creciente a las interrelaciones entre biodiversidad y cambio climático, que se expresan en un amplio conjunto de decisiones aprobadas en las Conferencias de las Partes [106]. Entre las temáticas abordadas destacan la búsqueda de sinergias entre la conservación de la biodiversidad y las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático, la integración del componente biodiversidad en las respuestas ante el cambio climático o la relación entre cambio climático, biodiversidad y reducción del riesgo de desastres. Con objeto de lograr una adaptación sinérgica con la conservación de la diversidad biológica, el PNACC incluye

[106] Decisión VII/15 (COP 7), Decisión VIII/30 (COP 8), Decisión IX/19 (COP9), Decisiones XI/19, XI/20 y XI/21 (COP 11) y Decisión XII/20 (COP 12)

entre sus principios orientadores el enfoque ecosistémico y la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza.

Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD)

La desertificación y la degradación de tierras son a la vez causa y consecuencia del cambio climático. La CNULD, como único acuerdo multilateral sobre suelo y tierra, tiene la capacidad para hacer una contribución significativa a la lucha contra el cambio climático desde la gestión de la tierra, la rehabilitación y la restauración de tierras degradadas.

A través del Grupo Mixto de Enlace establecido en 1991, las tres Convenciones de Río de Janeiro (la CMNUCC, el CDB y la CNULD) trabajan de manera conjunta para mejorar las sinergias, la coordinación y la cooperación entre ellas, relacionando la adaptación al cambio climático y la biodiversidad con la conservación y el uso sostenible de los recursos. Las Convenciones de Río de Janeiro tienen la capacidad de actuar como catalizadores para la adaptación de un modo sinérgico, aumentando así el impacto de las medidas realizadas de forma individual.

El PNACC incorpora una línea de trabajo para la prevención de la desertificación y la degradación de tierras y en el fomento de la restauración de tierras degradadas con criterios adaptativos.

El Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres (2015-2030)

Este acuerdo[107], adoptado en 2015 en la III Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Reducción del Riesgo de Desastres, compromete a las partes firmantes a reducir el riesgo de desastres y construir resiliencia. El cambio climático es reconocido de forma explícita como uno de los impulsores del riesgo de desastres.

La "Reducción del riesgo de desastres" constituye un ámbito de trabajo del PNACC en el que se impulsará la evaluación prospectiva de riesgos de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

En el año 2015 la Asamblea General de Nacionales Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, definida como "un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia". La agenda define 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Seis ODS guardan una relación estrecha con el cambio climático y el medioambiente, y otros cinco resultan afectados por los impactos que el cambio global está ejerciendo en las zonas más vulnerables del planeta. No obstante, el PNACC se encuentra en estrecha relación con el Objetivo

[107] https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

13 “Acción por el clima” planteado para adoptar medidas urgentes frente al cambio climático y tendrá especial incidencia en la consecución de algunas de sus metas como son:

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto la adaptación al cambio climático, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

8 Acciones de adaptación con perspectiva de género y conocimientos tradicionales y sistemas de conocimientos locales relacionados con la adaptación

Las acciones de adaptación en España han ido incorporando progresivamente la **perspectiva de género,** especialmente en determinados sectores como el de la salud. El Plan Nacional de Adaptación (PNACC) 2021-2030 ha generalizado la integración de esta perspectiva mediante la inclusión del enfoque de género como uno de los aspectos transversales a tener en cuenta en el desarrollo de todas las políticas y medidas de adaptación. También se ha contemplado la variable de género entre las variables sociodemográficas que influyen en la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

El PNACC identifica líneas de acción específicas para la integración de la perspectiva de género en la adaptación, que se llevarán a cabo a través de medidas concretas orientadas, entre otros, a la recogida de datos desagregados por sexo y el desarrollo de indicadores específicos; la consideración de las diferencias de género en cuanto al acceso a la información y formación, la percepción del riesgo, los comportamientos ambientales y los estilos de vida a la hora de desarrollar medidas de adaptación; y la consideración de las mujeres como agentes de cambio, favoreciendo su participación en los foros de toma de decisiones. De hecho, la perspectiva de género y la participación equilibrada se tuvieron en cuenta en el desarrollo de los talleres participativos que se llevaron a cabo para el diseño de este nuevo PNACC y se consideran en todos los eventos desarrollados en el marco del PNACC.

Por otra parte, el PNACC 2021-2030 también busca identificar y reconocer el **conocimiento vernáculo** útil para la adaptación como parte del patrimonio cultural, y para ello incluye una línea de acción específica. El conocimiento vernáculo y tradicional tiene un evidente valor potencial en la lucha contra el cambio climático. España cuenta con un amplio patrimonio de conocimiento vernáculo estrechamente adaptado a las condiciones climáticas que caracterizaban cada rincón de nuestra geografía. Se trata de un conocimiento que, en el actual contexto de cambio climático, podría ser puesto en valor y aportar soluciones inspiradoras para territorios que van a necesitar nuevas soluciones.

Las acciones requeridas para avanzar en este sentido incluirán la identificación de buenas prácticas en el uso de las tecnologías y los conocimientos vernáculos para el ajuste a las condiciones climáticas; y la organización de actividades formativas sobre el uso de tecnologías y prácticas tradicionales para la adaptación. Estas acciones, unidas a las medidas de fomento de la participación de la sociedad en la construcción de respuestas frente a los riesgos climáticos (mediante autodiagnósticos de riesgos, impactos y adaptación; foros de debate e intercambio; órganos colegiados y grupos de trabajo, etc.), refuerzan la consideración y puesta en valor de los conocimientos locales en las acciones de adaptación.