



## PRINCIPALES ACTUACIONES EN CAMBIO CLIMÁTICO

**José Ramón Picatoste Ruggeroni**

Jefe de Área de Estrategias de Adaptación al Cambio Climático

Oficina Española de Cambio Climático

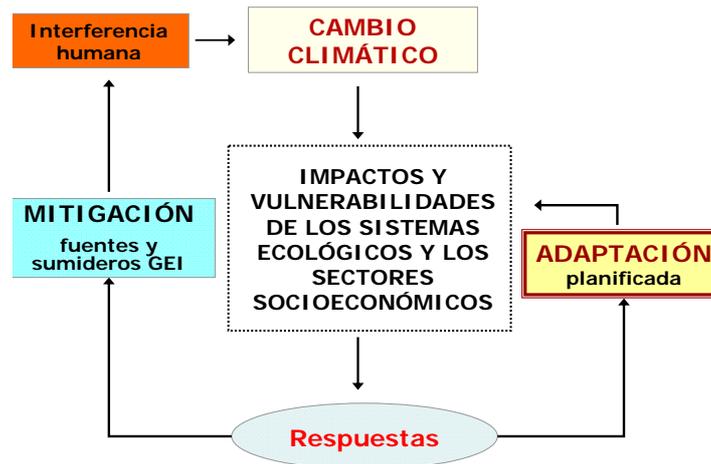
---

El IV Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) se publicó en el año 2007 y constituye la más completa y exhaustiva revisión del conocimiento científico sobre cambio climático hasta la fecha. La Oficina Española de Cambio Climático (OECC), como punto focal nacional del IPCC, ha participado activamente en el proceso que ha llevado a la aprobación del IV Informe de Evaluación, que constituye una referencia imprescindible y orienta e informa todos sus trabajos, tanto a nivel nacional como internacional.

Las soluciones al reto del cambio climático pueden agruparse en dos grandes frentes de actividad: la **mitigación**, que ataca las causas primarias del cambio climático antropogénico y se refiere a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera y la potenciación de su secuestro, y la **adaptación**, que asume que cierto grado de cambio climático es inevitable, está en marcha y, por tanto, hay que actuar planteando medidas que minimicen los impactos actuales y futuros y reduzcan la vulnerabilidad.

Las acciones de mitigación tienen que tener necesariamente un enfoque global, ya que la atmósfera no tiene fronteras y las emisiones de GEI se transmiten rápidamente a todo el sistema climático y afectan al conjunto del planeta. A diferencia de la mitigación, las acciones de adaptación tienen que ser específicas para las circunstancias locales, regionales y nacionales, ya que los impactos del cambio climático son específicos de cada lugar y la vulnerabilidad depende de las capacidades previas existentes.

El siguiente gráfico refleja ambos frentes de actuación frente al problema del cambio climático.



La Oficina Española de Cambio Climático es una Dirección General de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que tiene, entre otras funciones, formular la política nacional de cambio climático, de conformidad con la normativa internacional y comunitaria en la materia, proponer la normativa y desarrollar los instrumentos de planificación y administrativos que permitan cumplir con los objetivos establecidos por dicha política, así como ejercer las funciones técnicas y de coordinación con el secretariado de los órganos colegiados en materia de cambio climático.

Para ello está estructurada en tres Subdirecciones que siguen el esquema de respuesta frente al cambio climático ya avanzado: la Subdirección de Impactos y Adaptación, la Subdirección General de Mitigación y Tecnologías, y la Subdirección General de Comercio de Emisiones y Mecanismos de Flexibilidad.

En los siguientes recuadros se recogen algunas cuestiones clave del **marco internacional de Naciones Unidas** en relación al cambio climático.

**Convención Marco de NN.UU. sobre Cambio Climático**

**Objetivo**  
Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático

**Principios:**  
Protección del sistema climático para futuras generaciones  
Responsabilidades comunes pero diferenciadas  
Precaución  
Desarrollo sostenible  
Mitigación y Adaptación

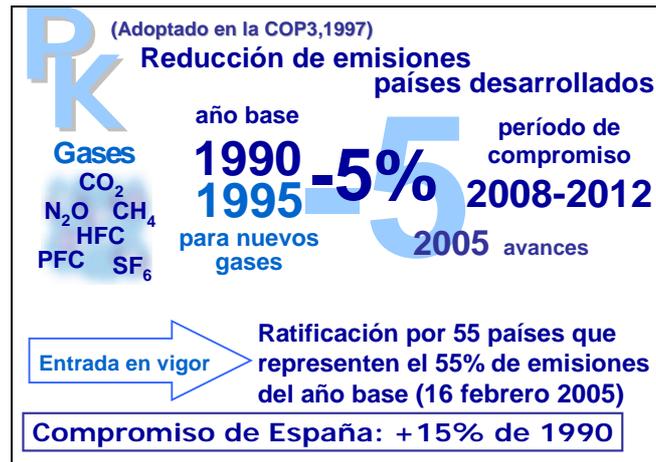


La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático** (CMNUCC) es una de las tres convenciones de Río y tiene como objetivo último lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

Tiene una serie de principios y contempla dos tipos de acciones: la mitigación y la adaptación. La mitigación ha sido el área en la que principalmente se ha centrado la atención y la actividad desde que se adoptó el Convenio Marco de las Naciones Unidas en 1992. Pero en los últimos años la adaptación al cambio climático ha ido progresivamente ganando peso, debido a que los impactos observados y las evidencias del cambio climático son cada día más incuestionables, junto al hecho de que los países en desarrollo son los más vulnerables al cambio climático, siendo los que menos han contribuido a la generación del problema. Esta circunstancia es un factor de mucho peso que fuerza a que en la negociación internacional la adaptación al cambio climático haya emergido con un peso comparable a la mitigación.

El **Protocolo de Kioto** supuso el primer paso en un compromiso para la mitigación, para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Implica una serie de compromisos cuantificados –reflejados en el recuadro- para un primer periodo que finaliza en 2012, y que atañe a los países desarrollados.

Actualmente está en marcha el proceso llamado **Plan de Acción de Bali** (BAP), adoptado en diciembre de 2007, que establece –en el marco de la CMNUCC- la ruta para lograr un acuerdo en diciembre de 2009 orientado al segundo periodo de compromiso, posterior a 2012, cuando finaliza el Protocolo de Kioto. La negociación en curso, muy activa en estos momentos, incluye a todas las Partes y considera cuatro pilares principales: mitigación, adaptación, financiación y tecnología.



## BAP Plan de Acción de Bali

**Un proceso:** Proceso de negociación global que incluye a todas las Partes en el marco de la CMNUCC

**Un objetivo:** Lograr un acuerdo global en la COP15 (2009) para el periodo post-Kioto, con el fin de alcanzar el objetivo último de la Convención

**Respaldo unanimidad:** Relevancia política. Por primera vez hay un respaldo claro a esfuerzo compartido en marco UN

**Elementos, 4 bloques:** Mitigación, **Adaptación**, Financiación t transferencia de tecnología

A **nivel nacional**, la **Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia** es el instrumento marco que orienta las acciones en materia de cambio climático. La Estrategia tiene como objetivos generales los siguientes:

- Asegurar reducción de emisiones de GEI (especial importancia al el sector energético)
- Contribuir al desarrollo sostenible, fortaleciendo los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos
- Impulsar medidas de reducción en sectores difusos
- Integrar medidas y estrategias de adaptación en políticas sectoriales mediante la aplicación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
- Aumentar la concienciación y sensibilización pública
- Fomentar la I+D+i
- Garantizar seguridad de abastecimiento de energía, fomentando energías más limpias
- Disminuir la dependencia energética exterior
- Impulsar el uso responsable de la energía y el ahorro



En materia de **adaptación y evaluación de impactos del cambio climático** en España, una de las primeras acciones que la OECC ha llevado a cabo es un proyecto que finalizó en 2005, llamado “Evaluación Preliminar de Impactos en España por Efecto del Cambio Climático” (Proyecto ECCE). El proyecto contó con la participación de un panel de más de 400 expertos, cuyo objetivo último fue hacer una revisión exhaustiva y una compilación del estado de conocimiento en la materia en España, en una serie de sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos, y con una estructura homogénea, identificándose los principales impactos esperados, las áreas más vulnerables, las lagunas de conocimiento que había en cada sector, etc.

Entre los capítulos en los que se estructuró el informe figuraba el sector agrícola, el sector de recursos hídricos, el sector forestal, las zonas costeras, el turismo, la salud, la biodiversidad, etc., y supuso una base de conocimiento sobre la que desarrollar las futuras acciones. El proyecto se desarrolló a través de un convenio entre la OECC y la Universidad de Castilla La Mancha, que actuó como unidad coordinadora. Esta publicación puede descargarse del portal de internet del MARM<sup>1</sup>.

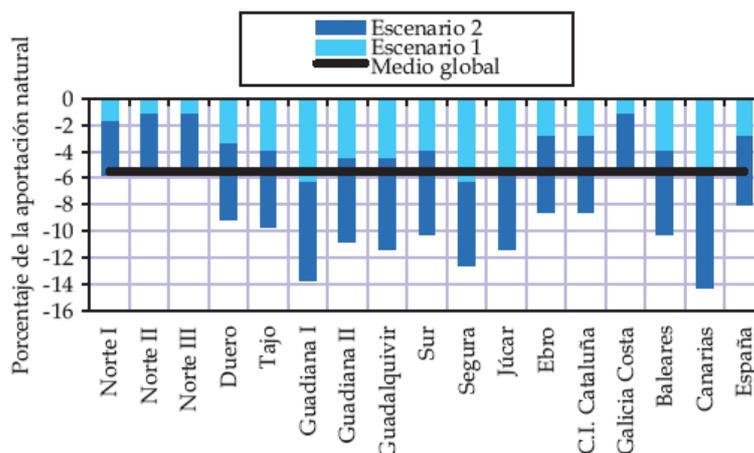
Como resultados más destacables del proyecto ECCE, cabe mencionar que los recursos hídricos constituyen un factor director y limitante, que condiciona el desarrollo de muchas otras actividades sectoriales en España. Los impactos del cambio climático en los recursos hídricos que se proyectan en España para el siglo XXI son importantes. Simulaciones de la disponibilidad de recursos en las principales cuencas hidrográficas españolas, teniendo en cuenta distintos escenarios de cambio climático a lo largo del siglo XXI, concluyen que en las áreas de carácter árido y semiárido, que en España son un porcentaje importante de nuestra superficie, se podrían experimentar reducciones de las aportaciones hídricas en régimen natural de hasta un 50%.

La siguiente grafica refleja los porcentajes en la disminución de la aportación natural en las cuencas españolas bajo distintos escenarios climáticos de tipo incremental: el escenario 1 supone un aumento de 1º C en la temperatura media anual y el escenario 2 el mismo aumento térmico junto con una disminución de un 5% en la precipitación media anual.

---

1

[http://www.mma.es/portal/secciones/cambio\\_climatico/areas\\_tematicas/impactos\\_cc/eval\\_pre\\_imp\\_esp\\_c.c.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/eval_pre_imp_esp_c.c.htm)



Con relación a otros sectores, pueden señalarse los siguientes resultados del proyecto ECCE:

### Impactos en los recursos edáficos

- ⇒ Extensas zonas de España están actualmente amenazadas por procesos de desertización; el cambio climático incrementará este problema, especialmente en regiones áridas y semiáridas de la cuenca mediterránea
- ⇒ Se espera una disminución generalizada del carbono orgánico en el suelo como consecuencia del incremento de temperatura y del aumento de la sequía. Las áreas en las cuales esta pérdida puede ser mayor es el N de España

### Impactos en agricultura

- ⇒ Los impactos serán amplios y muy diversos, ya que este medio se encuentra muy vinculado a los ecosistemas que lo rodean
- ⇒ Los efectos en la agricultura serán contrapuestos y no uniformes en las regiones españolas. Los agrosistemas identificados como más vulnerables son: cultivos extensivos de secano en zonas áridas y semiáridas, olivares, regadíos y cultivos forzados bajo plásticos
- ⇒ Se esperan impactos tan importantes como aumento de la erosión, desertización, aumento del número e intensidad de los incendios, cambio en la fisiología de las especies, desplazamiento de las especies, variaciones en la productividad,...



- ⇒ El aumento del nivel del mar puede afectar muy negativamente a las áreas de agricultura periurbana en zonas costeras (sobre todo en el litoral mediterráneo)
- ⇒ Los cultivos españoles aumentarán su vulnerabilidad frente a plagas y enfermedades

### **Impactos en ganadería**

- ⇒ La implicación del cambio climático es compleja por la diversidad de sistemas ganaderos, puede afectar de múltiples formas (reproducción, metabolismo, sanidad, etc...).
- ⇒ Los efectos se pueden resumir en dos parámetros: ingestión y bienestar animal.
- ⇒ Se esperan efectos sobre la disponibilidad de recursos forrajeros a lo largo del año, que condiciona la ingestión y la rentabilidad de las explotaciones ganaderas
- ⇒ Se proyectan efectos en los procesos parasitarios e infecciosos, cuyos agentes etiológicos y/o vectores están estrechamente ligados al clima.

### **Impactos en bosques**

- ⇒ La reserva hídrica de los suelos forestales se reducirá, provocando cambios en la composición y distribución de las masas forestales; también aumentará el riesgo de incendios forestales, y de plagas y enfermedades en bosques. Algunas especies perforadoras y determinados defoliadores pueden llegar a completar hasta dos ciclos de vida por año y/o incrementar su área de distribución
- ⇒ Se proyectan cambios en la dinámica y distribución de los depósitos de carbono forestales (aéreos y subterráneos)
- ⇒ Los bosques españoles pueden llegar a ser emisores netos de carbono en la segunda mitad del siglo XXI
- ⇒ Se espera una simplificación estructural de la vegetación, con predominio de las extinciones locales sobre las recolonizaciones
- ⇒ Las áreas y taxones identificados como más vulnerables son: poblaciones de *Abies pinsapo*, poblaciones aisladas meridionales de *Pinus sylvestris*, *P. nigra* y *P. uncinata*, bosques riparios en corrientes de fuerte estacionalidad, bosques mediterráneos de ambientes xéricos



## Impactos en la biodiversidad

- ⇒ Se proyectan cambios en la distribución de los pisos bioclimáticos, con riesgo de extinción de algunas especies y pérdida de biodiversidad
- ⇒ Cambios en la fenología y las interacciones entre especies, con un aumento de la expansión de especies invasoras y plagas
- ⇒ Las migraciones altitudinales / latitudinales de formaciones vegetales se intensificarán
- ⇒ Muchos ecosistemas acuáticos continentales pasarán de ser permanentes a estacionales, algunos desaparecerán
- ⇒ Las zonas más afectadas serán las zonas costeras, humedales, cursos de aguas permanentes, las zonas de alta montaña y los pastizales húmedos.

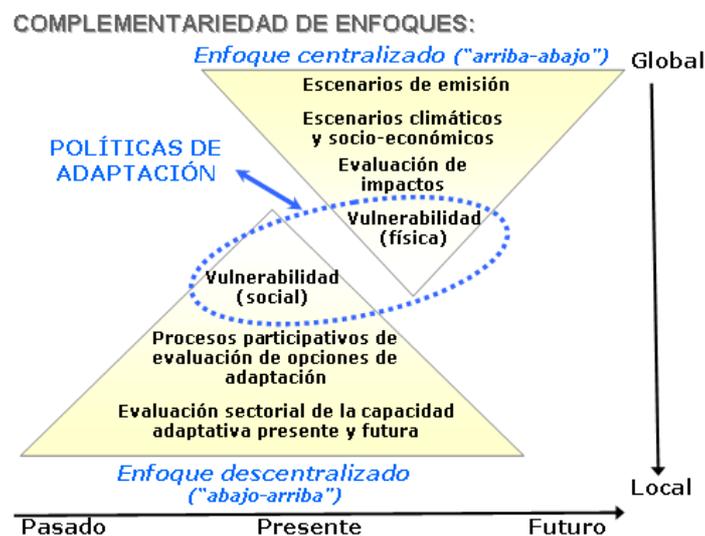
El proyecto ECCE ha proporcionado las bases sobre la que la OECC ha desarrollado su actividad en materia de adaptación, que se materializó en el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC). El PNACC es el marco de referencia para la coordinación entre todas las administraciones públicas, a todos los niveles, nacional, comunidades autónomas, local, y para todas las actividades en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

El objetivo principal y básico del PNACC es integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los distintos sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos españoles. El impacto del cambio climático es un factor más de presión entre muchos otros que se tienen en cuenta normalmente a la hora de planificar y gestionar un sector, de manera que el objetivo del PNACC es lograr esa integración sectorial de la adaptación, a través de los siguientes medios:

- Establecer un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos
- Proporcionar asistencia a todas aquellas administraciones y organizaciones interesadas –públicas y privadas- para evaluar los impactos del cambio climático en su área de interés, facilitando datos, información, conocimientos, herramientas y métodos
- Promover procesos de participación que conduzcan a la definición de las mejores opciones de adaptación al cambio climático

La aprobación del Plan Nacional de Adaptación se hizo a través de un amplio proceso de participación que involucró a los distintos órganos de coordinación que en materia de cambio climático que existen en España: la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, el Consejo Nacional del Clima y la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente. El borrador del documento fue sometido a consulta pública a través de un proceso electrónico en la web del Ministerio, donde se recibieron numerosas aportaciones y propuestas. El documento final del PNACC<sup>2</sup> fue aprobado en octubre de 2006, tomando el Consejo de Ministros conocimiento del mismo.

El PNACC contempla de forma inicial hasta 16 sectores y sistemas donde promover las evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación, con un doble enfoque. Por un lado un enfoque de arriba a abajo, mediante el cual hacer proyecciones de los impactos teniendo en cuenta los posibles escenarios de emisión, los escenarios climáticos regionalizados para España, la modelización de los impactos en cada uno de los sectores y la evaluación, en último término, de la vulnerabilidad física. Por otro lado, se considera un segundo enfoque, de abajo a arriba, donde se evalúa la vulnerabilidad social del sector en cuestión teniendo en cuenta las capacidades existentes y promoviendo procesos de participación entre los actores clave.



El primer Programa de Trabajo para el desarrollo del PNACC, aprobado también en el 2006, desarrolla las siguientes actividades:

- Generación de escenarios climáticos regionales. Objetivos:

<sup>2</sup> [http://www.mma.es/portal/secciones/cambio\\_climatico/areas\\_tematicas/impactos\\_cc/pnacc.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pnacc.htm)



- Desarrollar, documentar y poner a disposición del Plan Nacional de Adaptación escenarios climáticos regionales para España
- Poner en funcionamiento un mecanismo de generación operativa y actualización de escenarios climáticos regionales para España, que alimente de forma periódica al Plan Nacional de Adaptación
- Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos. Objetivos:
  - Realizar una evaluación de los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos en España en el siglo XXI mediante una modelización cuantitativa y cualitativa de los escenarios hidrológicos.
  - Realizar una primera valoración de los efectos potenciales del cambio climático sobre determinadas demandas hídricas en España
- Evaluación del impacto del cambio climático en la biodiversidad. Objetivos:
  - Realizar una identificación de los hábitat y los taxones españoles más vulnerables al cambio climático en España, y estimar su capacidad de adaptación al mismo durante el siglo XXI
- Evaluación del impacto del cambio climático en las zonas costeras. Objetivo:
  - Realizar una identificación de las áreas y elementos de la costa española más vulnerables debido a los efectos del cambio climático a lo largo del siglo XXI, y evaluar su valor ambiental

Las cuatro líneas de trabajo están actualmente en desarrollo y han producido ya resultados recogidos en el Primer Informe de Seguimiento del PNACC 2008<sup>3</sup> entre los que merece destacarse el diseño y la puesta en operación de un portal en la página web<sup>4</sup> de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), de libre acceso, donde hay una completa base de datos sobre Escenarios Climáticos Regionales para España, para todo el siglo XXI. Esta base de datos está documentada en una publicación de 2008, donde se describe la información disponible y se hace un análisis básico de la misma. Los escenarios de cambio climático regionalizados para España son la base para alimentar las evaluaciones de impacto en todos los sectores.

También puede destacarse, en la línea de trabajo de evaluación del impacto del cambio climático en la biodiversidad, el proyecto que se está desarrollando en estrecha coordinación entre la OECC y la Dirección General del Medio Natural y Política Forestal, a través de convenios de colaboración con la Universidad de

---

<sup>3</sup> [http://www.mma.es/secciones/cambio\\_climatico/areas\\_tematicas/impactos\\_cc/pdf/inf\\_prog\\_pnacc.pdf](http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pdf/inf_prog_pnacc.pdf)

<sup>4</sup> [http://www.aemet.es/es/elclima/cambio\\_climat/escenarios](http://www.aemet.es/es/elclima/cambio_climat/escenarios)



Extremadura y el Museo Nacional de Ciencias naturales del CSIC. El proyecto se desarrolla en una serie de etapas reflejadas en la siguiente figura:

- ✓ Selección de fauna, flora y tipos de hábitat representativos (i. e., amenazados, protegidos, especies indicadoras, etc) con distribución geográfica conocida
- ✓ Impactos y Vulnerabilidad: modelización estadística de las distribuciones potenciales actuales y futuras para identificar patrones espaciales de cambio
- ✓ Integración de bases de datos en un SIG: distribución actual de la biodiversidad, datos climáticos actuales, proyecciones de distribución potencial, distribuciones futuras, otras bases de datos (usos de suelo, infraestructuras, ENP, etc)
- ✓ Análisis de resultados, propuesta de medidas de adaptación y propuesta de prioridades para futura investigación

Se ha seleccionado un listado de referencia de fauna, flora y tipos de hábitat de España, con una distribución cartografiada en detalle, partiendo de datos procedentes del Inventario Nacional de Biodiversidad y del Mapa Forestal de España. Los datos de clima y cambio climático proceden de la base de datos de AEMet mencionada anteriormente. Los resultados del proyecto van a permitir definir o identificar, primero, qué taxones van a ser los más vulnerables al cambio climático y, segundo, qué áreas geográficas deben ser objeto de atención prioritaria. La aplicación inmediata de estos trabajos puede ser la identificación de medidas de adaptación al cambio climático que se tienen que sumar a aquellas actuaciones que ya llevan a cabo los responsables de la coordinación de la conservación de la naturaleza en España, por ejemplo, focalizar los esfuerzos de protección de determinados espacios naturales, creación de corredores ecológicos que conecten las áreas que pueden ser más vulnerables, etc.

Además de las cuatro líneas de trabajo que constituyen el núcleo del Primer Programa del PNACC, existen otros elementos en los que se ha progresado:

- Creación del Grupo de Trabajo sobre Impactos y Adaptación, para fortalecer la coordinación entre las CCAA y a la AGE en este ámbito
- Elaboración del Programa Coordinado AGE-CCAA en materia de I+D+i sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (Salud, Turismo, Agricultura, Bosques)
- Convocatoria 2008 y resolución de la Acción Estratégica Energía y Cambio Climático, dentro del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011, donde



específicamente se priorizan proyectos que atiendan a las necesidades de investigación del PNACC

- Establecimiento de la Red de Seguimiento del Cambio Global en los Parques Nacionales de España

Actualmente, y dado que el Primer Programa del PNACC progresa y se desarrolla adecuadamente según lo planificado y los proyectos en marcha finalizarán en pocos meses, se está diseñando el Segundo Programa de Trabajo. Este Segundo Programa de Trabajo del PNACC tiene una vocación y un enfoque más estratégico e integrador, con objetivos muy ambiciosos, que suponen un salto cualitativo en el abordaje sistemático de la adaptación en España. En particular, se pretende dar un nuevo impulso a la integración de la adaptación en las políticas sectoriales –dando continuidad al primer Programa de Trabajo- y se introducen otros tres ejes estratégicos relativos a integración en normativa, movilización de actores clave y establecimiento de un sistema de indicadores del cambio climático en España. Complementando todo ello se consideran dos pilares básicos: el refuerzo de la coordinación en las relaciones entre la Administración General del Estado y las Administraciones Autonómicas y la potenciación de la I+D+i.