

3. EL CAMBIO GLOBAL EN ESPAÑA

3.2. ESCENARIOS DEL CAMBIO GLOBAL EN ESPAÑA

En los apartados anteriores de este informe se han ido analizando los distintos impulsores y efectos del *Cambio Global* que ya se perciben o empiezan a hacerse patentes en el territorio español. Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos que se están desarrollando en el ámbito científico ¹⁴⁰, nos es difícil aventurar cuál será en el futuro el escenario resultante de la conjunción e interacción de estos fenómenos, ya que **aún no se ha abordado un análisis específico y completo para España en este sentido.**

Señalar, no obstante, que sí se han estudiado en profundidad tres aspectos de gran relevancia en relación con el *Cambio Global*: la evolución de la *huella ecológica*, las perspectivas que se presentan con relación al uso del agua y los escenarios que se pueden dar en el futuro en nuestro país como consecuencia del *Cambio Climático*.

ESCENARIOS DE HUELLA ECOLÓGICA

En lo que concierne a la *huella ecológica*, en el estudio denominado *Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España (2007)* se analizan tres posibles escenarios:

- Escenario A o “Tendencial”: asume que las principales variables que determinan la huella ecológica evolucionan de la misma forma que lo han hecho en años precedentes.
 - Escenario B o “Probable”: inspirado en el cumplimiento de un porcentaje relevante de los objetivos establecidos en los plazos previstos en las políticas públicas y en un supuesto de mejora de la evolución de otras variables sin objetivos establecidos.
 - Escenario C o “Escenario optimista”: se supone una mejora muy relevante en los objetivos establecidos en las políticas públicas actuales y un supuesto de mejora notable en la evolución de otras variables sin objetivos establecidos.
- A partir de la aplicación de una metodología basada en los estándares establecidos por la *Global Footprint Network* y completada con otros instrumentos metodológicos como el análisis *input-output*, el desarrollo de un modelo de cálculo subnacional y la formulación de escenarios de evolución sobre la base de disparadores socioeconómicos, las conclusiones a las que se llega son las siguientes:
- El escenario A muestra una evolución claramente creciente de la huella, sólo atenuada en el período 2010-2015 por la desaceleración económica prevista. Para el año 2020, se alcanza una huella ecológica superior a las 8 hag/cap ¹⁴¹ y un déficit ecológico próximo a las 6 hag/cap.
 - El escenario B consigue tan sólo estabilizar la huella ecológica para el año 2020 en los valores que presenta en el año 2005.
 - El escenario C permite una reducción sustancial de la huella hasta las 5 hag/cap, equivalente al valor que presentaba en el año 1990. El déficit ecológico alcanzaría para el mismo año las 2,6 hag/cap.

¹⁴⁰ Destacar el trabajo de agrupaciones como el Comité Español de Investigación del Cambio Global (ceiCAG), las Redes de Observación e Investigación de Ecosistemas a Largo Plazo (REDOTE) o la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), entre otras.

¹⁴¹ hag/cap = hectáreas globales per cápita.



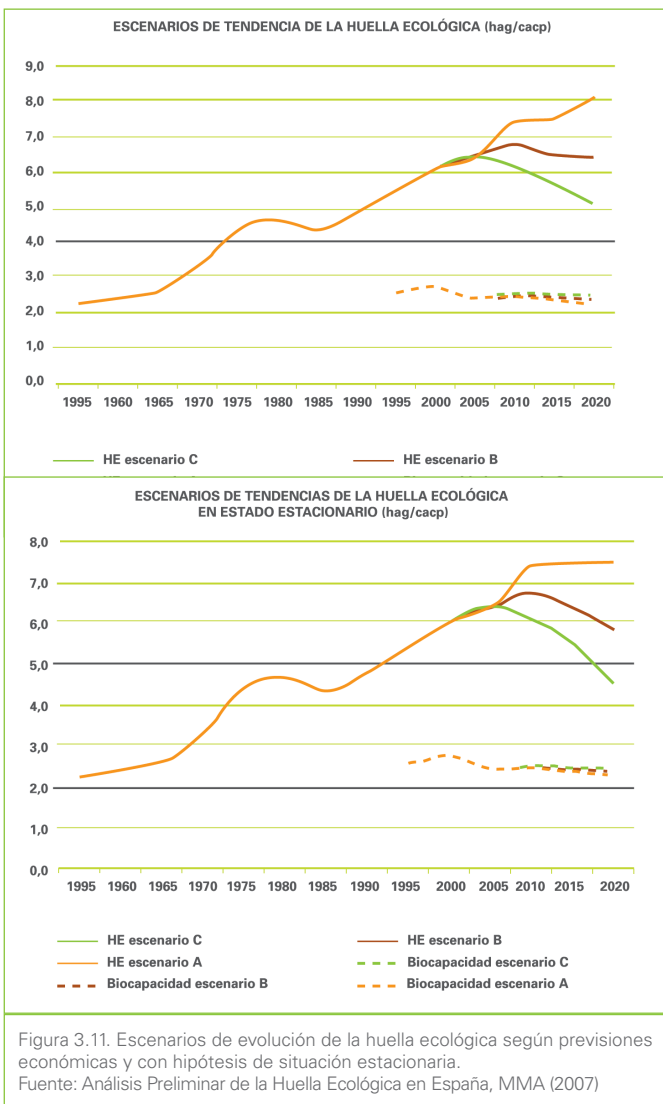
I. CAMBIO GLOBAL ESPAÑA 2020's

EL RETO ES ACTUAR

La incorporación de una hipótesis de escenario económico estacionario, con una estabilización de los índices de consumo a partir del año 2012, apoya una reducción aún más significativa de la huella, que en el escenario C y para el año 2020 supondría 4,5 hag/cap.

A la vista de los resultados obtenidos para los diferentes escenarios planteados, **queda patente que la reducción sustancial de la huella ecológica de nuestro país pasaría indefectiblemente por la puesta en marcha de acciones de gran calado y urgentes**, que implicasen al conjunto de los sectores que más inciden en ella.

Como se señala en las conclusiones del informe: "la situación actual es muy comprometida. Los hábitos de consumo y generación de residuos de la población española están muy lejos de ser sostenibles, por lo que no podrán ser mantenidos en el tiempo. En otras palabras, los niveles de consumo actuales no son viables desde el punto de vista ambiental y ni siquiera están cerca de serlo."



ESCCENARIOS DEL AGUA

En el contexto de la *Directiva Marco europea del Agua*, el Ministerio de Medio Ambiente elaboró un informe denominado *El Agua en la economía española: situación y perspectivas*, publicado en 2007, en el que se pretende mostrar de una manera ordenada los resultados de un extenso trabajo en el que participaron de una manera coordinada todos los organismos de cuenca.

Este estudio, a partir de un nuevo enfoque en los tipos de análisis e información, aborda dos cuestiones sobre las que hasta ahora nuestro conocimiento era tan solo parcial. Por un lado, analiza la importancia del agua para la economía española en el abastecimiento, la agricul-

tura, la industria, el turismo, la generación de energía y otros usos. Y por otro, trata de evaluar cómo la utilización que hacemos de este recurso (extracciones de caudales y descargas de contaminación) puede evolucionar si no intervenimos, y el impacto que esta detracción supondría sobre la calidad de los ecosistemas.

En el informe, de acuerdo con los Anejos II y III de la *Directiva Marco del Agua*, se establece un escenario de referencia sobre el uso del agua, que debe permitir evaluar, para 2015, el impacto sobre las masas de agua debido a la evolución prevista de la población y de los distintos sectores, tanto a escala nacional como a nivel regional y local. Este escenario de referencia refleja la evolución tendencial (sin medidas), estableciendo una prognosis inicial sobre la evolución de las actividades que generan presiones en origen (demandas o requerimientos de servicios del agua por parte de las actividades económicas), para posteriormente establecer cómo estas presiones se traducen en impactos previsibles sobre las masas de agua (volumen de agua extraída, volumen y composición de vertidos y alteraciones hidromorfológicas).

De acuerdo con los análisis realizados por los diferentes organismos de cuenca y con las hipótesis del escenario de referencia, **el desarrollo de los usos más significativos del agua supondrá en 2015, frente al año base 2001, un aumento de las demandas finales de agua de unos 3.400 hm³**¹⁴². Esta cantidad es la que resulta de sumar solamente las demandas finales, es decir las correspondientes a agua efectivamente utilizada en los

hogares o en los procesos industriales más las necesidades hídricas de los cultivos y el consumo de las explotaciones ganaderas.

Para satisfacer estas demandas finales, suponiendo constante la eficiencia de las redes urbanas de distribución y de los sistemas de aplicación del agua en la agricultura, **hará falta distribuir a los usos domésticos, industriales, agrarios y ganaderos un total de 28.600 hm³ en el año 2015, cerca de 5.260 hm³ adicionales a los de 2001** (año en el que el volumen de agua distribuida alcanzó los 23.340 hm³). Si además de ello, asumimos un escenario tendencial sin medidas, lo que supondría que en los próximos años se mantendrá constante la eficiencia de los sistemas de captación, transporte y distribución del agua, observados en 2001, la atención de estas demandas requeriría la captación de 47.700 hm³ en las fuentes de agua, es decir 10.000 hm³ más que los que se captaron en el año 2001.

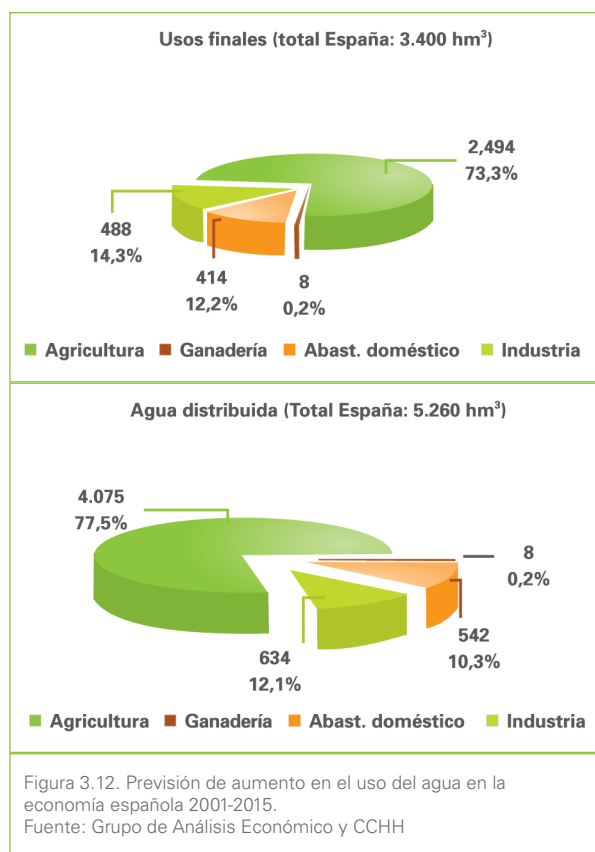
De acuerdo con estas previsiones **entre 2001 y 2015** el uso total de agua de la economía española crecería a un ritmo anual del 1,4% y el del agua distribuida del 1,5%. Este crecimiento sería sensiblemente inferior la evolución económica prevista en el país (del 3% anual), por lo que en estos años **se profundizará la tendencia de desvinculación del crecimiento económico y la demanda de servicios del agua**. En otras palabras, el consumo de agua por cada mil euros de PIB disminuiría a un ritmo del 1,6% o 1,5% anual y, en consecuencia, la producción de mil euros de valor añadido requeriría alrededor de 29 o 30 metros cúbicos (en lugar de los 37 que se requerían en 2001).

¹⁴² En 2001, las demandas finales rondaron los 15.900 hm³.

Dado que, para estas previsiones, se ha considerado un escenario tendencial sin medidas de eficiencia, el desacoplamiento entre consumo de agua y crecimiento del PIB podría ser aún mayor.

ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

La tercera componente del *Cambio Global* que también se ha analizado para nuestro país en clave de escenarios de futuro es el



Cambio Climático. Son muchos los expertos y equipos de investigación que, desde hace años, vienen trabajando en la evaluación de sus síntomas y efectos. Con el objetivo de obtener una visión de conjunto y actualizar el estado del conocimiento sobre este fenómeno, la *Oficina Española de Cambio Climático* promovió un proyecto denominado *Efectos del Cambio Climático en España (ECCE)*. Esta iniciativa se desarrolló durante los años 2003 y 2004, y su informe final (*Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*) se publicó en 2005.

Según este informe, realizado según la metodología empleada por el *IPCC* y el proyecto *ACACIA*¹⁴³, **el territorio español es especialmente vulnerable a los efectos del *Cambio Climático***, por lo que los riesgos de inundaciones, olas de calor, incendios forestales y la reducción de los recursos hídricos pueden ser mayores que los estimados por el *Tercer Informe de Evaluación del IPCC*, publicado en el año 2001. Los resultados de esta evaluación preliminar para España se utilizaron además como información de base para el desarrollo del *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*, presentado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2006¹⁴⁴.

Es en el marco del proyecto *ECCE* y su desarrollo a través del *PNACC* donde se establecen posibles escenarios de futuro, a partir de dos de las hipótesis utilizadas por el *IPCC*:

- la denominada *A2*, que se corresponde con una evolución de emisiones de GEI tal

¹⁴³ La Comisión Europea encargó en 1997 a un grupo de expertos europeos la realización de un estudio sobre la influencia del ser humano sobre el clima: "Impacto Previo del Cambio Climático en Europa". Dicho estudio se llevó a cabo bajo la iniciativa ACACIA (A Consortium for the Application of Climate Impact Assessments).

¹⁴⁴ Con la aprobación del *PNACC*, según el Ministerio se ha pretendido constituir un instrumento general que facilite la coordinación de acciones entre las diferentes Administraciones Públicas, dirigidas a la evaluación de los impactos, mitigación de la vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático. Para ello, se han establecido una serie de temáticas, para cada una de las cuales se identifican los impactos previstos y las medidas, actividades y líneas de trabajo que deben ponerse en práctica. Recientemente (septiembre de 2008), el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino ha hecho público el Primer Informe de Seguimiento del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (*PNACC*), que resume los logros alcanzados en el primer programa de trabajo, que contemplaba el desarrollo de escenarios climáticos regionales, así como la evaluación del impacto climático en los sectores costeros, recursos hídricos y biodiversidad.

3. EL CAMBIO GLOBAL EN ESPAÑA

que en el año 2100 la concentración global media de CO₂ llegaría a unas 850 ppm,

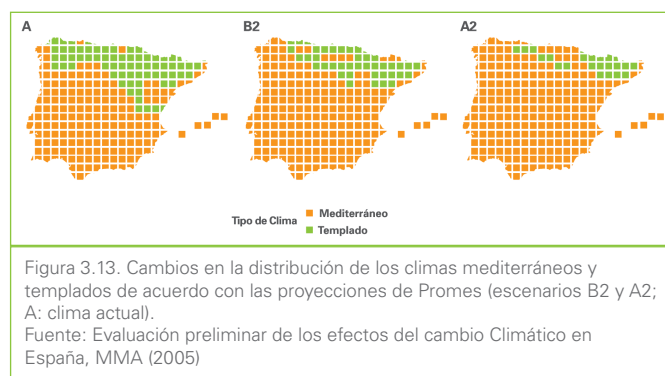
- o la B2, con un ritmo de emisiones menos acelerado y una previsión para el fin del siglo de 760 ppm de CO₂, como máximo.

La *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, en su *Estudio de Generación de Escenarios Climáticos para España*¹⁴⁵, estableció para el período 1980-2006 una serie de temperaturas medias anuales de la España peninsular y Baleares. Esta serie muestra una tendencia creciente de 3,7°C cada 100 años, avalando que **nuestro país se ha calentado cinco veces más que la media global mundial para el mismo período**¹⁴⁶. Este estudio establece también que las mayores variaciones de temperatura aparecerán en el interior de la península y serán más moderadas en las regiones costeras.

El *Instituto Español de Oceanografía* ha presentado un informe (2008) sobre la evolución de la temperatura, nivel de mar y salinidad del Mediterráneo desde mediados del siglo XX hasta el momento actual. En él se señala **un rápido ascenso del nivel de las aguas desde la década de los noventa, coincidiendo con un considerable aumento de las temperaturas**¹⁴⁷. Esta subida se calcula entre 2,5 y 10 milímetros por año, lo que implica que, de seguir esta tendencia, el nivel de las aguas subiría entre 12,5 centímetros y medio metro en los próximos cincuenta años¹⁴⁸.

En cuanto a las precipitaciones, a finales de este siglo **el promedio anual de reducción de las precipitaciones podría alcanzar niveles de hasta el 20% en la mitad meridional de la península Ibérica**, según revela el informe de *AEMET*¹⁴⁹. Las proyecciones realizadas para el archipiélago canario reflejan una disminución clara de las precipitaciones, conforme a la deflación de las precipitaciones que muestran la mayoría de los modelos globales para las zonas subtropicales.

Los recursos hídricos experimentarán importantes disminuciones como consecuencia del Cambio Climático. Para el horizonte de 2030, simulaciones con aumentos de temperatura de 1°C y reducción media de la precipitación de un 5% ocasionarían disminuciones medias de aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5 y un 14%. Para 2060, aumentos de temperatura de 2,5°C y disminuciones de precipitación de un 8% producirían una reducción global media de los



¹⁴⁵ Que forma parte del Primer Programa de Trabajo (2006) del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

¹⁴⁶ Por otro lado, las proyecciones climáticas que se obtienen utilizando modelos globales muestran que a lo largo del siglo XXI se producirá un incremento relativamente uniforme de la temperatura en la península Ibérica, con una tendencia media de 0,4°C/década en invierno y de 0,7°C/década en verano para el escenario menos favorable (A2), y de 0,4°C y 0,6°C/década, respectivamente, para el escenario más favorable (B2).

¹⁴⁷ La temperatura de las aguas superficiales se ha incrementado entre 0,12 y 0,5°C de media, entre 1948 y 2005.

¹⁴⁸ La salinidad también ha registrado un aumento, como consecuencia de la disminución de las precipitaciones en el Mediterráneo así como de la reducción del aporte de agua dulce por los ríos.

¹⁴⁹ El promedio anual de los 16 modelos utilizados muestra una reducción de las lluvias entre el 10% y el 20% en la mitad meridional de la Península, y entre el 5% y el 10% en los cuadrantes noroeste y noreste.

recursos hídricos de un 17%. Estas cifras podrían superar el 20-22% para los escenarios previstos para final de siglo. Además, junto a la disminución de los recursos se prevé un aumento de la variabilidad interanual de los mismos ¹⁵⁰.

Otras conclusiones relevantes de la *Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático* señalan:

- en cuanto a los ecosistemas, los terrestres atlánticos podrían aumentar su productividad, mientras en los mediterráneos, probablemente disminuya. Los ecosistemas acuáticos continentales reducirán su biodiversidad y otros desaparecerán, mientras que la productividad de nuestras aguas marinas disminuirá, exigiendo un mayor aporte de alimento a los cultivos en el mar. Los conflictos por el agua se intensificarán y su escasez afectará a sectores socioeconómicos de primer orden (turismo, protección civil, abastecimiento de aguas, pesca continental...).
- la biodiversidad también se verá afectada, con una tendencia generalizada hacia una mayor aridez en el sur de la península y la mediterraneización del norte, con un mayor riesgo de incendios forestales. La vegetación costera, que se enfrentará al aumento del nivel del mar, la de alta montaña, los bosques caducifolios y esclerófilos constituyen los grupos que se verán más afectados. Los animales modificarán sus pautas de comportamiento (adelantando, retrasando o desplazando la migración, o modificando su época de reproducción) y se incrementará la presencia de parásitos y de especies invasoras.
- la intensificación de los procesos de desertificación, erosión y salinización a causa del regadío provocará una pérdida de fertilidad del suelo y estrés hídrico, con la consiguiente afección a los sectores forestal y agrario. En el primero de ellos, proliferarán las plagas y enfermedades y disminuirá la producción de madera, incrementándose la cantidad de carbono devuelto a la atmósfera. Los cultivos vegetales pueden ver incrementada su productividad por efecto del incremento de temperaturas, pero aumentará la necesidad de riego en el sur y en el sudeste del país.
- aumentarán los riesgos naturales de origen climático (crecidas fluviales, inestabilidad de las laderas e incendios) y los problemas de salud (derivados de las olas de calor y de la alta contaminación en la atmósfera), pudiendo aparecer o resurgir enfermedades no existentes.
- sectores económicos relevantes en España, como el sector energético, el turístico y el de los seguros, se verán también alterados por las consecuencias del Cambio Climático. La producción eléctrica hidráulica tenderá a reducirse progresivamente, al igual que el aporte de biomasa, mientras que la energía solar se verá favorecida por el aumento de horas de insolación y quizás también la eólica, si se acenúan los episodios de viento fuerte. El turismo experimentará importantes cam-

¹⁵⁰ El impacto se manifestará más severamente en las cuencas del Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares.

bios, ante la inviabilidad de ciertos destinos debido a la subida del nivel del mar, incremento de las temperaturas ¹⁵¹, disponibilidad de agua... Y el sector de los seguros se enfrentará a riesgos más costosos, siendo las tormentas y las inundaciones los fenómenos más frecuentes y de mayor impacto.

En un informe posterior (*El Cambio Climático en España. Estado de situación. 2007*), elaborado por un grupo de expertos para el Presidente del Gobierno, se viene a remarcar lo anteriormente señalado en lo que corresponde a escenarios, impactos y riesgos para nuestro territorio.

No obstante, como ya se ha explicado en varias ocasiones a lo largo de este informe, **el Cambio Global es un concepto que va más allá del Cambio Climático** (de hecho, lo incluye) y requiere de un análisis específico y completo de sus causas y efectos. El trabajo realizado por el *Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)* y publicado en 2005 con el título *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el planeta Tierra* lo deja bien claro cuando señala: "El cambio global es un problema de tal complejidad y consecuencias para nuestra calidad de vida que no hemos de escatimar esfuerzos para comprender mejor sus causas, mejorar nuestra capacidad de predecir sus consecuencias y desarrollar capacidad de mitigarlas a la vez que adaptarnos a los cambios." **Queda por tanto mucho que investigar, que proponer, que acordar, que implementar, que cambiar... y el tiempo se nos echa encima.**

¹⁵¹ Las condiciones climáticas que se están dando en algunas estaciones de esquí españolas, que acortan cada vez más las temporadas, no hacen ya rentable la inversión en cañones de nieve.