

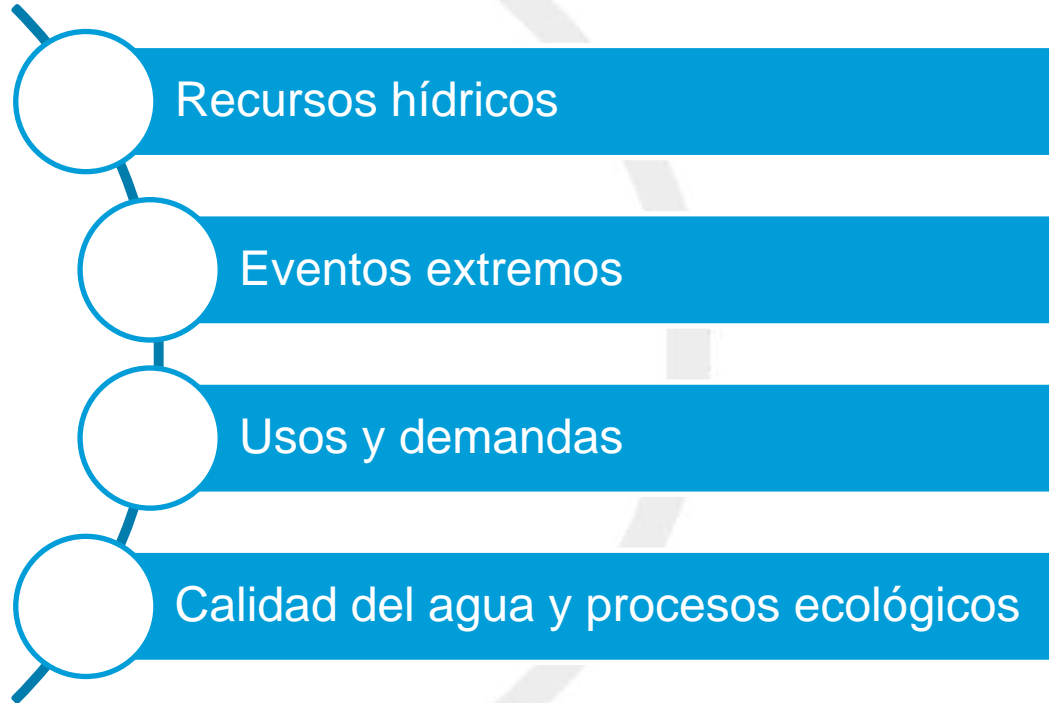


JORNADA DE PRESAS Y GREEN DEAL

Impactos del cambio climático sobre la gestión del agua y los recursos hídricos



María Salazar Guerra
Oficina Española de Cambio Climático
28 de abril de 2022



CEDEX (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España

- Actualización del trabajo del CEDEX de 2010/12
- 6 proyecciones climáticas regionalizadas basadas en los MCG del AR5 IPCC
- 2 escenarios de emisiones (RCP 4.5 y 8.5)
- 3 periodos de impacto:
 - PI1 2010-2040
 - PI2 2041-2070
 - PI3 2071-2100
- Periodo de control:
 - PC 1961-2000



JRC (2018). Impact of a changing climate, land use, and water usage on Europe's water resources. A model simulation study

- Modelo LISFLOOD
- 11 proyecciones climáticas recientes (Euro-Cordex)
- 2 escenarios futuros (30 años):
 - 2°C (2026-2055)
 - 4° - 6,2°C (2070-2099)
- Periodo de control 1981-2010
- Introduce mejoras recientes adaptadas a la región del Mediterráneo



Recursos hídricos

Se pronostica una **reducción de recursos hídricos** que se irá acentuando conforme avance el siglo XXI, por lo que será más acusada en el último periodo de impacto (2070-2100). La reducción es más notable en el RCP 8.5 que en el RCP 4.5, haciéndose más marcada esta diferencia conforme avanza el siglo XXI.

Precipitaciones

- Cambios en los patrones de reparto anual
- Disminución global de las precipitaciones anuales acumuladas

Evapotranspiración

- Se estiman aumentos en la ETP, menores en las zonas de costa que en el interior
- Las pérdidas por evaporación en embalses (6-10%) podrían duplicarse en unas pocas décadas
- El aumento de temperaturas incrementa las pérdidas del recurso almacenado en embalses. Los embalses con una peor relación superficie/volumen se verán más afectados

Recursos hídricos

Nieve

- Disminución de los recursos nivales
- Cambios en los patrones estacionales del deshielo: la nieve puede fundirse con mayor frecuencia en pleno invierno en vez de hacerlo en la época primaveral o estival
- La reducción estimada del volumen máximo de nieve acumulada supera el 90% para final de siglo (RCP8.5)

Recarga de acuíferos

- Descenso generalizado de la recarga de acuíferos.
- “Bajo un escenario de calentamiento global de 2°C se estima para España una reducción significativa en la recarga de aguas subterráneas (-3.272 hm³/año). La reducción es el 15% de la cantidad total reportada extraída para riego”

Recursos hídricos

Escorrentía

- Descenso generalizado de la escorrentía. Reducción general más intensa hacia el sur peninsular y los archipiélagos, y menor acusada o incluso aumento en algunas zonas del este peninsular.

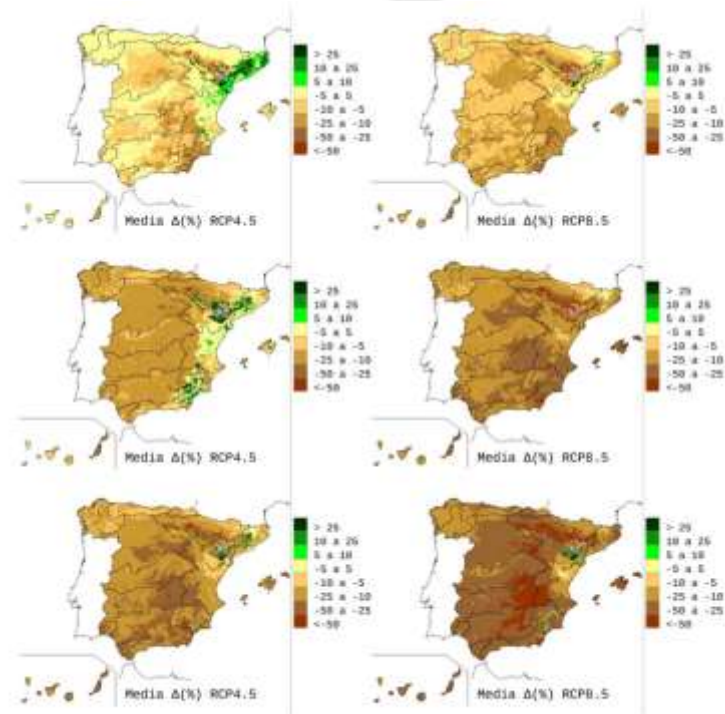


Figura 141. Media de Δ (%) ESC anual para PI1 (arriba), PI2 (medio) y PI3 (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha).

Recursos hídricos

Escorrentía

- En el peor de los escenarios se prevé una reducción de la escorrentía para finales de siglo, del orden del 24 % respecto a la serie de tomada como referencia 1961-2000, pudiendo situarse entre el 30 y el 40 % en las zonas más sensibles

Tabla 31. Cambio de escorrentía en cada ámbito hidrográfico. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio.

ESCORRENTÍA	Cambio Anual (%)	RCP 4.5			RCP 8.5		
		Mx	Med	Mn	Mx	Med	Mn
España	2010-2040	-20	-3	-18	4	-7	-14
	2040-2070	-1	-11	-23	9	-14	-29
	2070-2100	4	-13	-31	-1	-24	-43
Milho-Sil	2010-2040	11	-3	-10	2	-6	-14
	2040-2070	-3	-11	-16	4	-11	-18
	2070-2100	4	-20	-21	-2	-19	-29
Galicia Costa	2010-2040	10	-3	-10	1	-6	-14
	2040-2070	-4	-11	-16	2	-11	-17
	2070-2100	2	-20	-19	-4	-19	-29
Cantábrico Oriental	2010-2040	5	-3	-10	-1	-7	-12
	2040-2070	-7	-12	-18	-6	-13	-21
	2070-2100	-5	-20	-17	-15	-26	-38
Cantábrico Occidental	2010-2040	8	-2	-8	-2	-6	-9
	2040-2070	-3	-10	-14	-3	-12	-21
	2070-2100	-4	-20	-18	-9	-23	-34
Duero	2010-2040	25	-3	-19	6	-9	-19
	2040-2070	1	-13	-27	15	-15	-31
	2070-2100	9	-14	-30	3	-25	-46
Tago	2010-2040	12	-3	-22	12	-8	-20
	2040-2070	3	-11	-29	19	-15	-34
	2070-2100	12	-14	-40	7	-25	-51
Guadiana	2010-2040	26	-3	-30	18	-9	-30
	2040-2070	9	-12	-36	10	-18	-45
	2070-2100	22	-17	-50	15	-30	-63
Guadalquivir	2010-2040	20	-2	-18	18	-10	-33
	2040-2070	15	-10	-37	10	-18	-51
	2070-2100	18	-19	-51	13	-32	-67
Cuencas Mediterráneas	2010-2040	13	-3	-13	12	-11	-25
	2040-2070	11	-8	-30	20	-20	-47
	2070-2100	6	-20	-49	4	-31	-65
Guadalete y Barbate	2010-2040	10	-4	-18	15	-11	-31
	2040-2070	14	-10	-37	21	-20	-53
	2070-2100	12	-20	-53	7	-33	-63
Tinto, Odiel y Piedras	2010-2040	28	-2	-36	14	-11	-38
	2040-2070	15	-10	-37	24	-20	-53
	2070-2100	15	-18	-50	21	-29	-65
Segura	2010-2040	15	-7	-22	12	-9	-23
	2040-2070	-1	-11	-32	-1	-23	-44
	2070-2100	-6	-20	-43	-17	-38	-63
Júcar	2010-2040	21	-4	-31	15	-11	-25
	2040-2070	-4	-12	-34	-7	-24	-48
	2070-2100	-7	-21	-46	-20	-36	-63
Ebro	2010-2040	15	-2	-13	-3	-7	-10
	2040-2070	-5	-11	-19	4	-12	-25
	2070-2100	-3	-12	-25	-10	-26	-43
Cuencas Internas de Cataluña	2010-2040	28	6	-9	6	-4	-13
	2040-2070	6	-4	-13	4	-8	-22
	2070-2100	8	-8	-30	-1	-19	-33
Islas Baleares	2010-2040	8	-7	-20	-3	-9	-16
	2040-2070	6	-13	-35	-19	-31	-54
	2070-2100	-4	-24	-52	-28	-42	-69
Canarios	2010-2040	15	-6	-27	7	-14	-33
	2040-2070	12	-10	-26	14	-25	-48
	2070-2100	-11	-26	-44	3	-34	-60

Eventos extremos

Sequías

- Aumento de su frecuencia
- Aumento de su duración

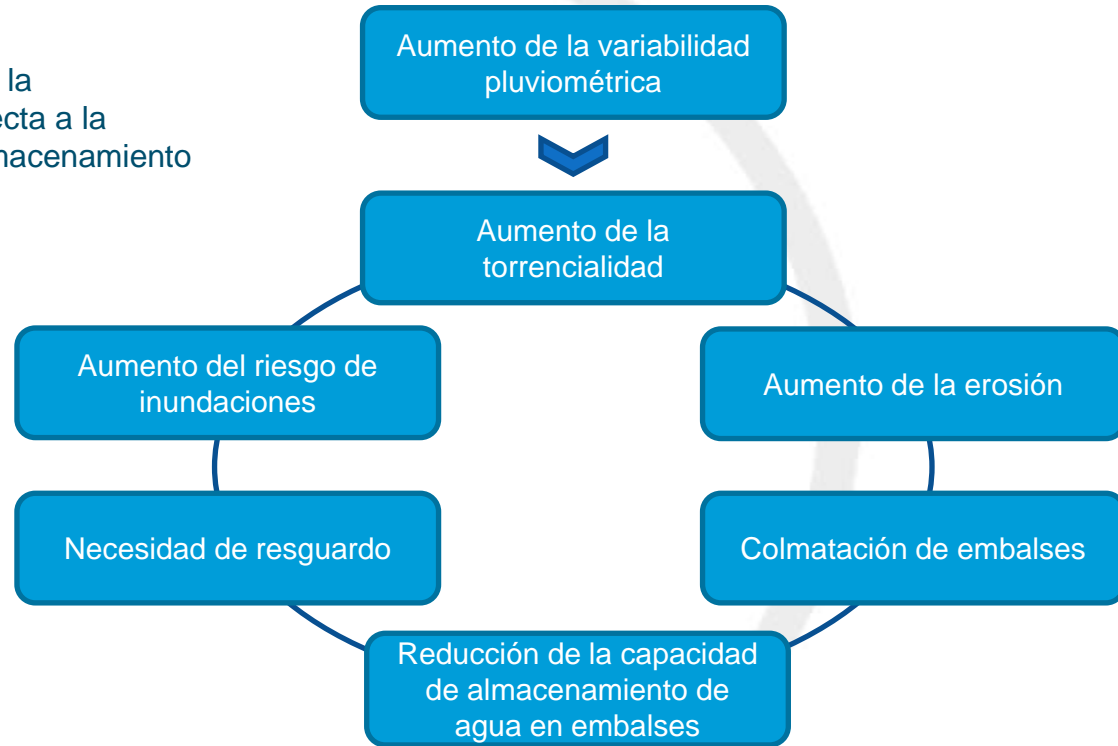


Inundaciones

- La disminución de las medias anuales no conllevará necesariamente disminución de los extremos
- Aumento de la torrencialidad en algunas regiones



El incremento de la torrencialidad afecta a la capacidad de almacenamiento de los embalses





Demandas

Demandas de riego

- El incremento de la evapotranspiración o la ampliación de la temporada de riego puede generar un aumento de las demandas de riego

Refrigeración

- Se proyectan disminuciones significativas de los caudales de estiaje en torno al 25% en el suroeste de Europa. Estas reducciones podrían conllevar problemas de disponibilidad de agua de refrigeración para centrales termoeléctricas, a lo que hay que añadir la mayor temperatura del agua de refrigeración (JRC, 2018)

Generación hidroeléctrica

- Para un ascenso global de 2°C se estima una disminución media del 4% de caudal hidroeléctrico en la región suroccidental europea (JRC, 2018)

Calidad del agua y procesos ecológicos

- **Eutrofización.** Aumento de la eutrofización en las aguas superficiales, debido a los incrementos de temperatura del agua
- **Contaminación.** Aumento del estiaje en los ríos, que puede provocar un incremento de la concentración de la carga contaminante
- Pérdida de la calidad del agua debido a **tormentas**
- Cambios en **factores físicos esenciales** para las especies acuáticas: temperatura del agua, oxígeno disuelto, velocidad del agua, carga de sedimentos...
- **Desplazamiento y desaparición de especies** muy sensibles al cambio del clima
- Progresión de **especies invasoras**
- **Intrusiones salinas y degradación de hábitats costeros.** Mayores en los estuarios por combinación del ascenso del nivel del mar y la reducción de los caudales circulantes en los ríos



PUNTOS FUERTES

- **Alta capacidad de regulación.** España cuenta con más de 1.200 grandes presas, que aportan una capacidad de unos 56.000 hm³. Esta gran capacidad exige la mejor gestión y explotación de nuestros recursos disponibles para anticiparnos y dar respuesta a los impactos del cambio climático
- **Extensa experiencia en gestión del agua y planificación hidrológica.** España es un referente en Europa en el marco de la Directiva Marco del Agua
- **Generación de energía renovable** (hidroeléctrica y solar) que contribuye en el proceso de transición energética hacia el objetivo de neutralidad climática (**mitigación del cambio climático**)



Modificación del art. 77 bis TRLA. Instalación de plantas fotovoltaicas flotantes en el DPH
[Real Decreto-ley 6/2022](#)

PUNTOS DÉBILES

- **España se encuentra en un “punto caliente” del cambio climático global.** Así lo asegura el último informe de evaluación del IPCC (AR6), que destaca la elevada vulnerabilidad de los países del sur de Europa, debida a una combinación de factores geográficos y económicos
- **Conflictos en los usos del agua.** La construcción de políticas coherentes de adaptación en materia de agua exige un esfuerzo de coordinación intersectorial sin precedentes y la alineación de las políticas públicas (agua, agricultura, energía, biodiversidad, ordenación territorial...)
- **Seguridad de las infraestructuras.** Las infraestructuras hidráulicas han sido diseñadas con unos márgenes de seguridad que, en algunos casos, podrían verse superados por efecto del cambio climático



Nuevas Normas Técnicas de Seguridad de presas y embalses
[Real Decreto 264/2021](#)



JORNADA DE PRESAS Y GREEN DEAL

Impactos del cambio climático sobre la gestión del agua y los recursos hídricos



Muchas gracias

María Salazar Guerra
Oficina Española de Cambio Climático
28 de abril de 2022