

Impactos del cambio climático: el reto de la adaptación. 16/10/2024



¿Vamos a tener menos agua?

Miguel Ángel García Vera (mgarciave@chebro.es)
Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica de la
Confederación Hidrográfica del Ebro

Estructura de la exposición

- Efectos actuales y futuros del cambio climático en el agua
- Medidas de mitigación ante el cambio climático en el sector del agua
- Medidas de adaptación ante el cambio climático en el sector del agua

Estructura de la exposición

- Efectos actuales y previstos del cambio climático en el agua
- Medidas de mitigación ante el cambio climático en el sector del agua
- Medidas de adaptación ante el cambio climático en el sector del agua



3/5/2020: Sol al atardecer en la ribera del Ebro en Zaragoza



Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO ₂ moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO ₂ altas)
2010-2040	+0,8	+1,0
2040-2070	+1,3	+2,2
2070-2100	+2,0	+3,8

Tabla 07.1: Valores estimados de incremento de la temperatura en °C respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

+ 0,9
+ 1,7
+ 2,9





20/11/2018: Túnel desviación río Guadalupe hacia el embalse de Mequinenza (efecto de lluvia simulado)



Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO ₂ moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO ₂ altas)
2010-2040	0	-3
2040-2070	-4	-5
2070-2100	-4	-10

- 1,5
- 4,5
- 7,0

Tabla 07.2: Valores estimados de disminución de precipitación en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).





Figura 11. Aportaciones en serie agregada de los puntos de referencia que pueden considerarse próximos al régimen natural (hm³/año)

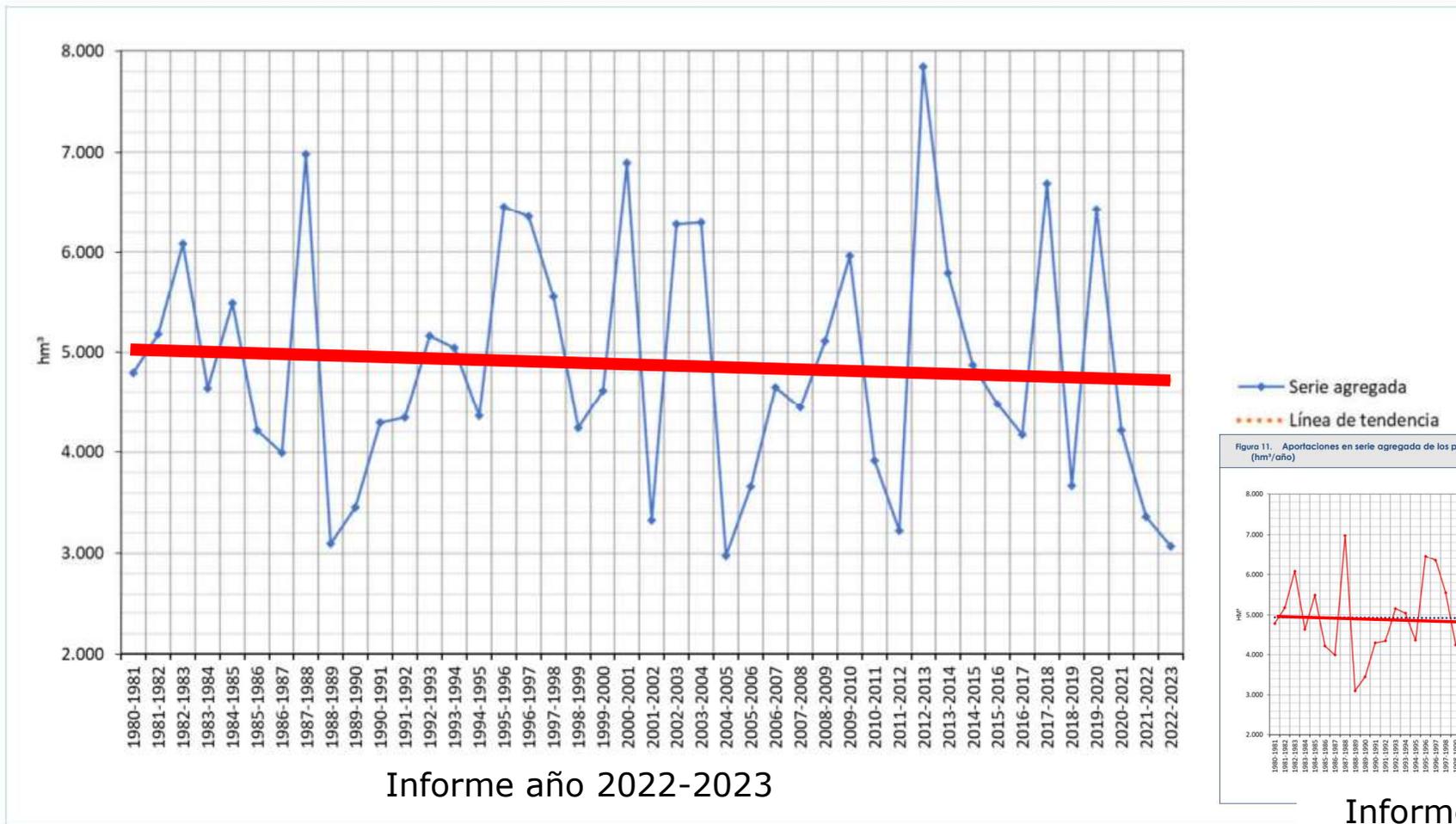
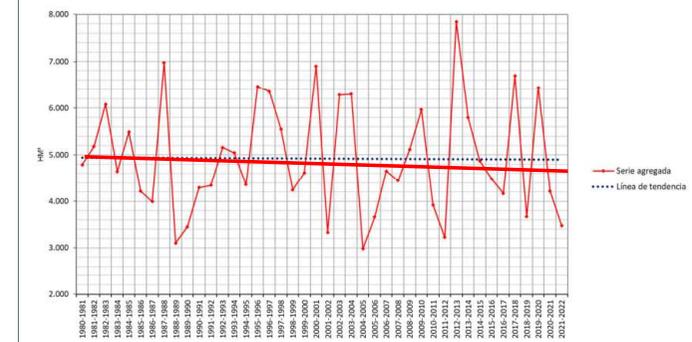
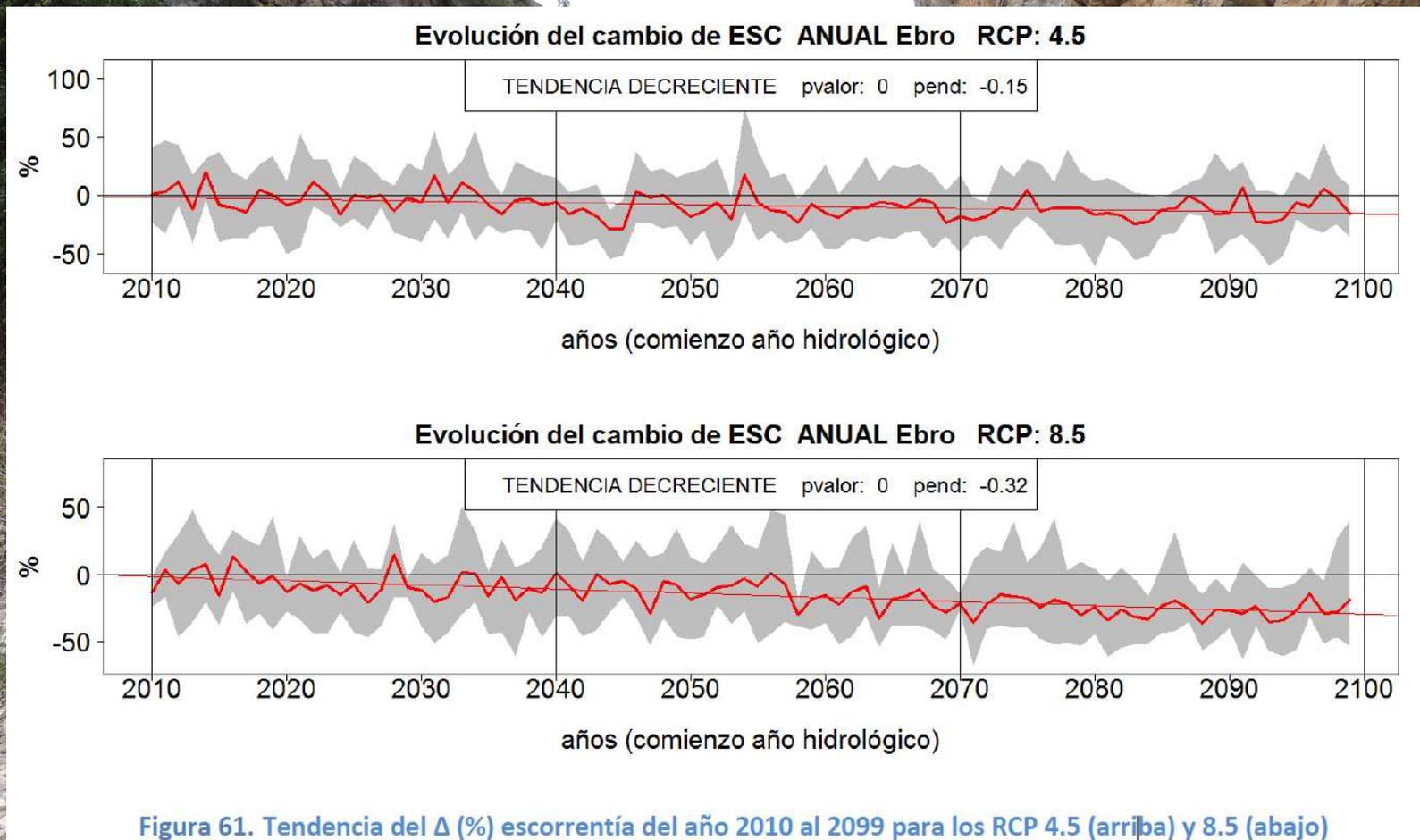


Figura 11. Aportaciones en serie agregada de los puntos de referencia que pueden considerarse próximos al régimen natural (hm³/año)





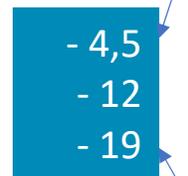


Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO ₂ moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO ₂ altas)
2010-2040	-2	-7
2040-2070	-11	-13
2070-2100	-12	-26

Tabla 07.4: Valores estimados de disminución de la escorrentía en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).



5 % PH 2014
y 2016



20 % PH
2023 y 2027



11/3/2019: área de explotación intensiva del acuífero de Alfamén

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO ₂ moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO ₂ altas)
2010-2040	-2	-6
2040-2070	-10	-11
2070-2100	-10	-22

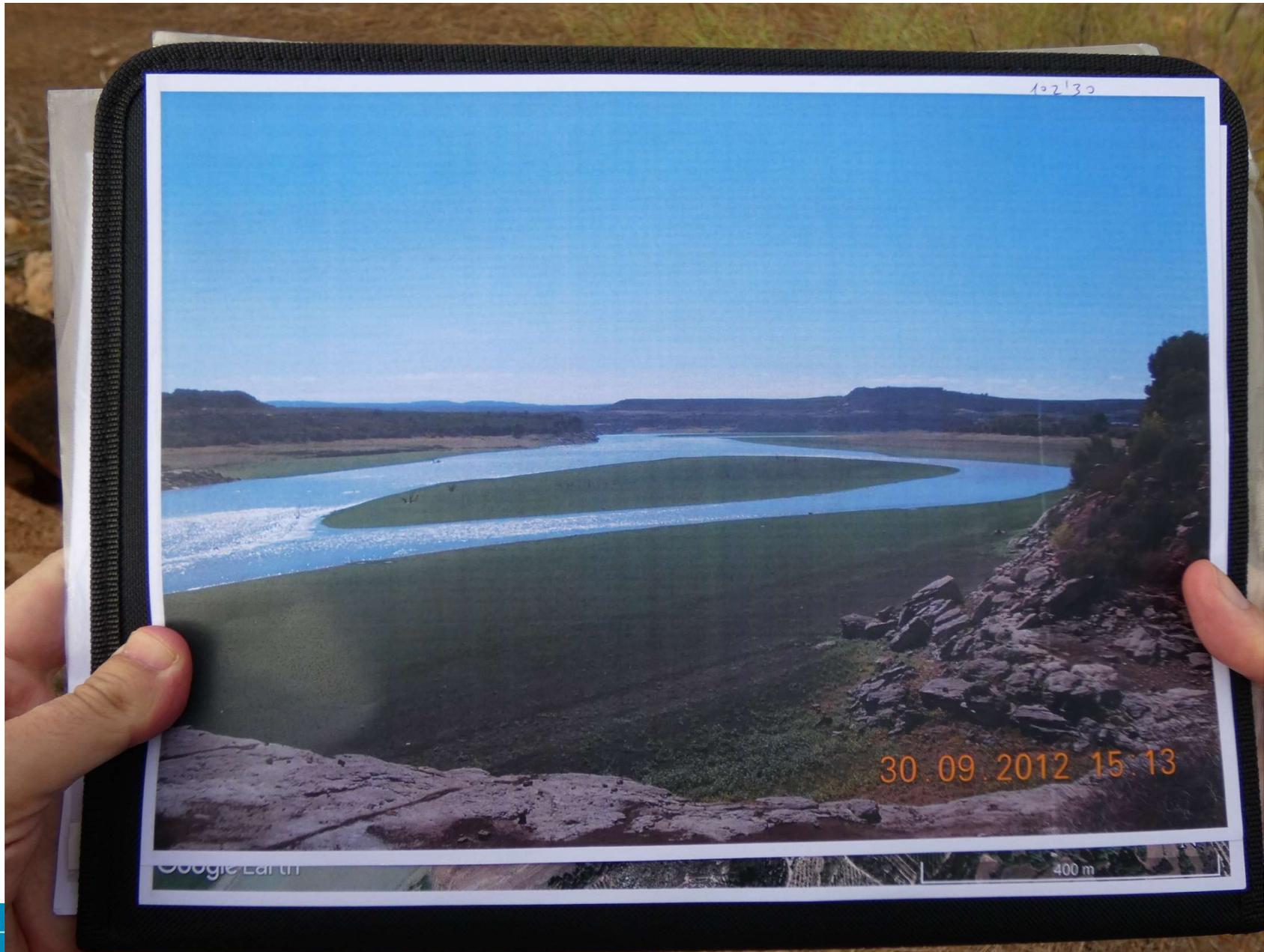
- 4
- 10
- 16

Tabla 07.6: Valores estimados de disminución de la recarga a los acuíferos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).





26/9/2022: Sedimentos en la Playa de Chacón (embalse de Mequinenza)





17/10/2019: Campos de maíz en el entorno de la laguna de Sariñena (Riegos del Alto Aragón)



Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO ₂ moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO ₂ altas)
2010-2040	+3	+4
2040-2070	+7	+10
2070-2100	+9	+17

+ 3,5
+ 8,5
+ 13

Tabla 07.8: Valores estimados de incremento de la evapotranspiración potencial de los cultivos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).



Porcentaje de aumento de las dotaciones netas medias en la Demarcación Hidrográfica del Ebro con base en los 18 cultivos más importantes, en los horizontes 2045 y 2070-2100 respecto al actual, para las RCP 4.5 y RCP 8.5.

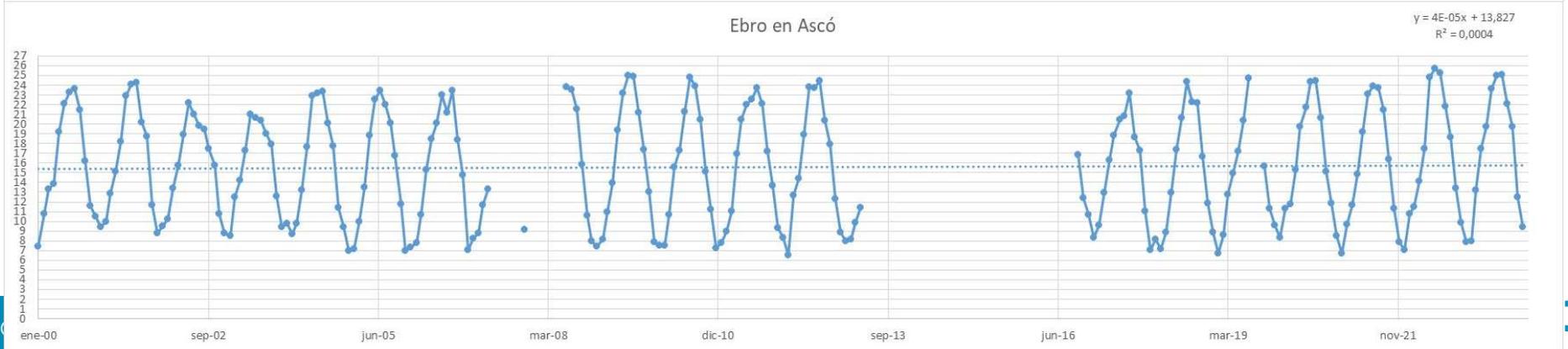
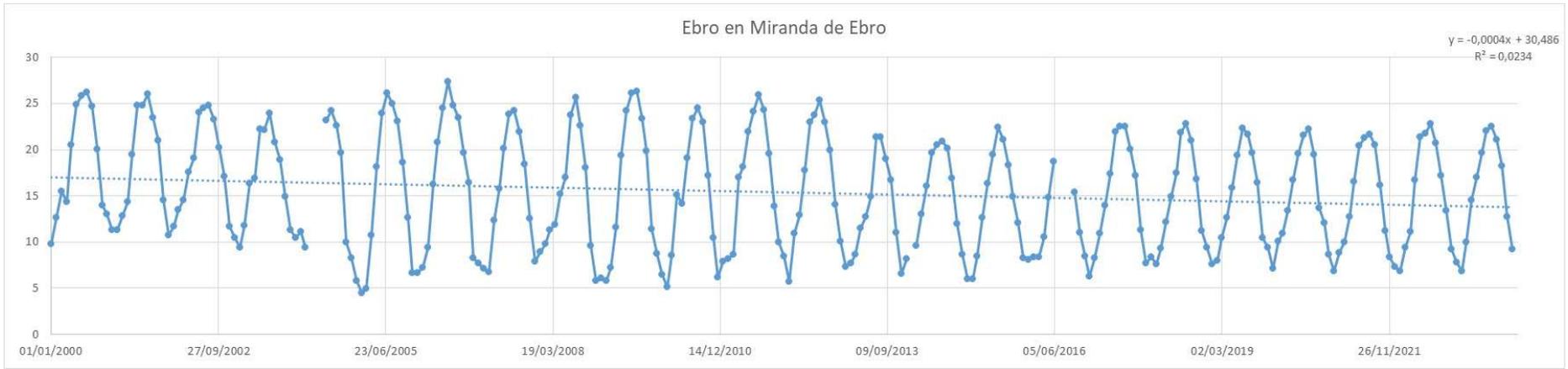
% de variación del horizonte 2045 sobre el actual		% de variación del horizonte 2070-2100 sobre el actual	
RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
6%	11%	11%	28%



¿ 20 % PH 2027 ?



14/2/2007: Estación de calidad del río Alcanadre en Ballobar



30/11/2016: Cormoranes (*Phalacrocorax*) de presencia habitual en el embalse de Moneva





CONFEDERACIÓN H 24/1/2004: Faro de la punta de la Banya (delta del Ebro)



Estructura de la exposición

- Efectos actuales y previstos del cambio climático en el agua
- **Medidas de mitigación ante el cambio climático en el sector del agua**
- Medidas de adaptación ante el cambio climático en el sector del agua



Central hidroeléctrica de Jaca, de 1976 con un salto de 176 m para un caudal de 10 m³/s. La sala de turbinas está en un icosaedro o polígono regular de 21 lados iguales.



22/2/2020: Central hidroeléctrica en Canfranc (río Aragón)

16/5/2020: La actividad agrícola contribuye a la fijación de carbono atmosférico.



Estructura de la exposición

- Efectos actuales y previstos del cambio climático en el agua
- Medidas de mitigación ante el cambio climático en el sector del agua
- **Medidas de adaptación ante el cambio climático en el sector del agua**

10/6/2020: Potabilizadora de Casablanca, Zaragoza. Foto de Sergio Zurdo.





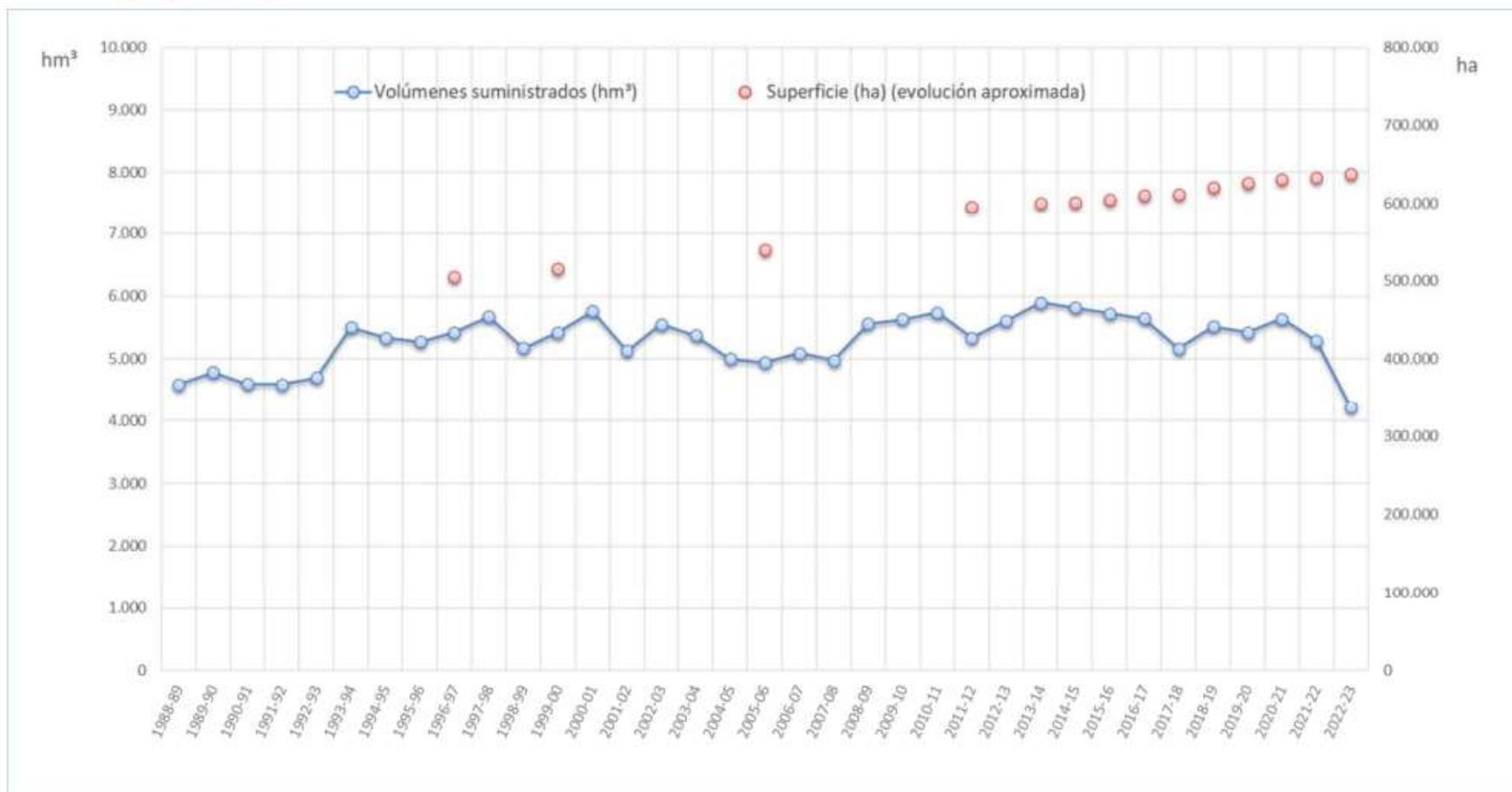
Mejorando las
infraestructuras básicas
del medio rural.
Nuevos depósitos (2 x
500 m³) de agua de
Uncastillo, 15/8/2024.



25/7/2018: Zona regable modernizada del Canal de Aragón y Cataluña



Figura 18. Evolución aproximada de superficies ⁽¹⁾ y volúmenes suministrados para los principales canales y grandes sistemas de riego (hm³/año)



⁽¹⁾ Superficie incluida en las tarifas de riego de los principales canales y grandes sistemas de riego.

Estudio para la revisión de dotaciones de riego



En enero de 2023 se iniciaron los trabajos del estudio titulado "**Actualización del estudio de dotaciones de riego para la planificación hidrológica en la demarcación del Ebro del cuarto ciclo**". La finalización está prevista para octubre de 2024.

A continuación se muestra la documentación de interés que se ha ido generando durante el desarrollo del estudio.

- Jornada sobre "**Resultados de la revisión de las dotaciones de riego para el plan hidrológico del cuarto ciclo (2028-2033)**" (26/09/2023)
 - Programa
 - Presentaciones
 - "Metodología aplicada". Víctor Pinilla (HEYMO)
 - "Presentación de los resultados obtenidos". M^a Teresa Carceller Layel (Jefa del Área de Planes y Estudios de la CHE).

Caudales máximos, generadores y tasas de cambio

Revisión de dotaciones de riego

Revisión de las masas de agua

Jornada SMAGUA 2023

Encuesta FEREBRO - Recuperación de costes

8/7/2018: Embalse de Mularroya cuando estaba en construcción. Ahora ya está finalizada la presa



7/6/2017: Estación depuradora de aguas residuales de Jaca





13/10/2024: Planta de tratamiento de lixiviados del vertedero de Sardas (Sabiñánigo)



10/5/2018: río Bergantes en el Forcall



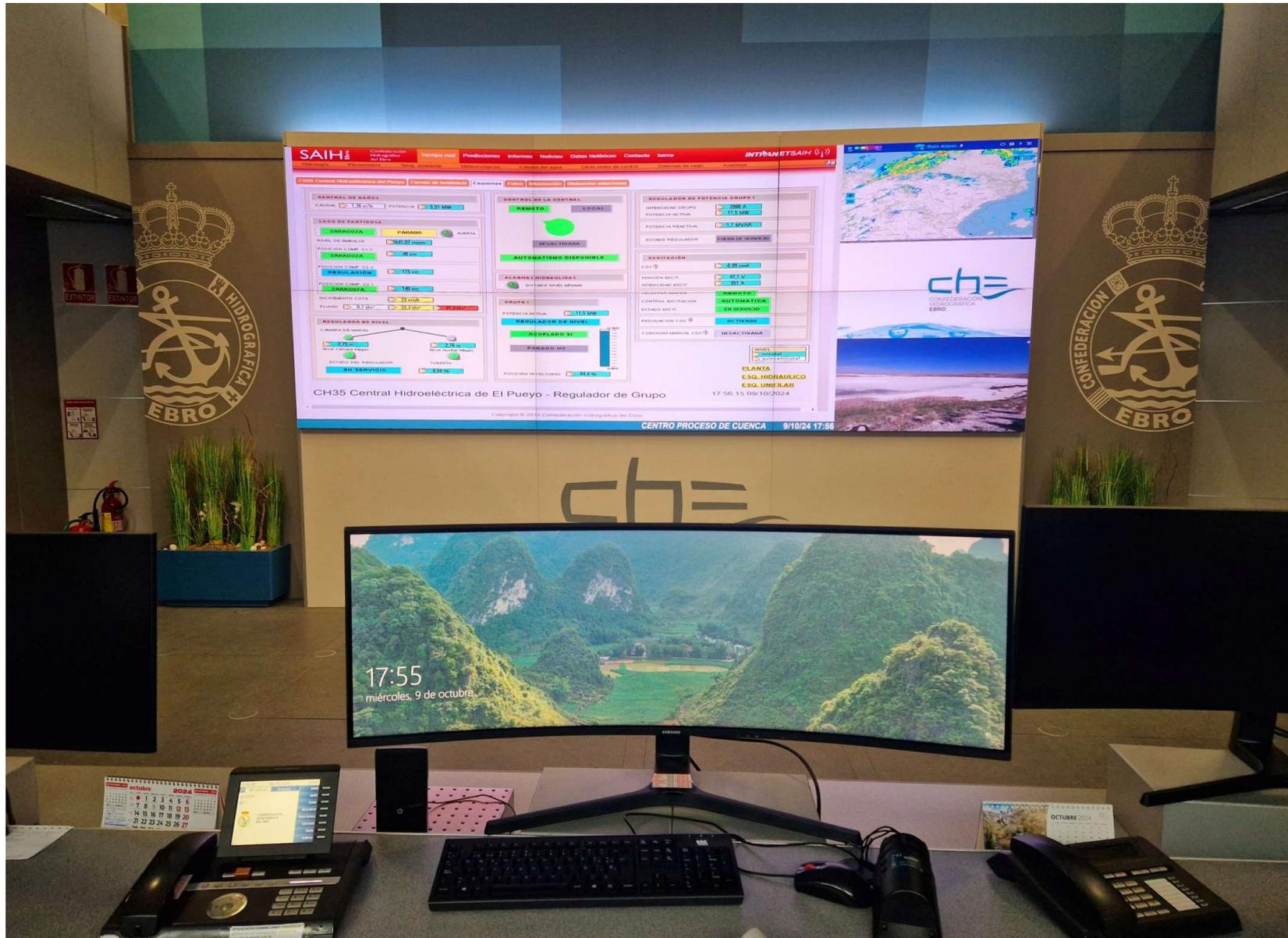
10/5/2018: río Bergantes en el Forcall



29/6/2017: Río Robo en Puente la Reina

29/7/2024: Midiendo el agua en la cola del embalse de Calanda





14/3/2024: Playa de la Marquesa, delta del Ebro





29/1/2024: Crecida controlada en el bajo Ebro desde el embalse de Flix

Proyecto de revisión del PLAN ESPECIAL DE SEQUÍAS de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

MEMORIA

Versión de septiembre de 2024 para el periodo adicional de audiencia e información pública del proceso de evaluación ambiental estratégica ordinaria



Confederación Hidrográfica del Ebro

Planes de sequía



13/8/2024: Bombeo experimental de 250 l/s en la cola del embalse de Calanda. Medida contenida en el plan de sequías.

Planes de emergencia de abastecimiento urbano

El Artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, dedicado a la gestión de las sequías, establece en su apartado 3 que:

“Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.”

Hay 18 sistemas de abastecimiento urbanos de más de 20.000 habitantes de la demarcación del Ebro con obligación de contar con un plan de emergencia, con una población total empadronada de 3.482.243 habitantes (padrón 2016), incluidos los de fuera de la demarcación. A diciembre de 2023 son 16 los sistemas que cuentan con plan de emergencia redactado e informado favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Ebro, para una población de 2.979.694 habitantes. Son los siguientes:

Nº	Sistema de abastecimiento	Población 2016 (hab)	Demanda urbana (hm ³ /año)	Plan de emergencia	Enlace documento PES
1	Consortio de Aguas Bilbao/Bizkaia	839.614	128,3	Sí	
2	Zaragoza y entorno	701.284	64	Sí	
3	Consortio de Aguas de Tarragona	676.417	76,8	Sí	

4	Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	360.951	36,9	Sí	
5	Aguas Municipales de Vitoria	244.634	24	Sí	
6	Mancomunidad intermunicipal de Pinyana (Lleida)	173.913	14,5	Sí	
7	Ayuntamiento de Logroño	150.876	14,5	Sí	
8	Sistema supramunicipal del bajo Iregua	31.837	5,5	Sí	
9	Ayuntamiento de Huesca	54.207	6,9	Sí	
10	Mancomunidad de Montejurra	48.586	6,7	Sí	
11	Junta Municipal de Aguas de Tudela	44.130	5	Sí	
12	Ayuntamiento de Miranda de Ebro	36.922	4,2	Si	
13	Ayuntamiento de Tortosa	33.743	3,5	Sí	
14	Mancomunidad de Mairaga	31.955	2,7	Sí	
15	Ayuntamiento de Calahorra	23.827	3,3	Sí	
16	Mancomunidad del Guadalupe-Mezquín	22.475	2,2	Sí	
17	Mancomunidad de Aguas del Moncayo	21.424	1,5	Sí	
18	Ayuntamiento de Calatayud	20.191	2	Sí	

Planes de gestión del riesgo de inundación



17/7/2023: Puntos de rotura de canalización de escollera en el barrando de la Muerte

Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (EPRI 3^{er} ciclo)

Demarcación Hidrográfica del EBRO

**REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN
PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN. 3.^{er} CICLO**

DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

SEPTIEMBRE 2024

VERSIÓN 1



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO



**Plan Hidrológico de la parte española de la
Demarcación Hidrográfica del Ebro**
Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027

MEMORIA

23 de diciembre de 2022

Plan Hidrológico aprobado el 24 de enero de 2023 junto con las modificaciones recogidas
en la adenda

Confederación Hidrográfica del Ebro O.A.



Planes hidrológicos de la cuenca del Ebro

TERMINADOS VOTOS
REUNIÓN

(SI) = A FAVOR	41
(NO) = EN CONTRA	9
(ABSTENCIONES)	30



8/4/2022: Pleno del consejo del Agua de la cuenca del Ebro en el que se informó el plan hidrológico vigente.

¿Vamos a tener menos agua en la cuenca del Ebro?

Según el plan hidrológico de 1998: 18.829 hm³/año (periodo 1940-1986)

Según los planes hidrológicos de 2014 y 2016: 14.555 hm³/año (periodo 1980-2006)

Según el plan hidrológico de 2023:

Serie temporal	Recursos en régimen natural (hm ³ /año)
Serie histórica 1940/41-2017/18	16.016
Serie corta 1980/81-2017/18	15.523
Escenario propuesto: 5% reducción sobre serie 1940/41-2017/18	15.215
Escenario propuesto: 5% reducción sobre serie 1980/81-2017/18	14.747
Escenario propuesto: 20% reducción sobre serie 1940/41-2017/18	12.813
Escenario propuesto: 20% reducción sobre serie 1980/81-2017/18	12.418

Tabla 84. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático.

En el plan hidrológico de 2027... se verá

26/9/2024: Sesión de presentación de un estudio en la sede de la CHE



Informe-resumen
Taller temático de participación activa:
CAMBIO CLIMÁTICO (modalidad a distancia)

19 de octubre de 2021



Proceso de participación pública de la propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico. Tercer ciclo de planificación 2022-2027. Demarcación Hidrográfica del Ebro



Taller 19 de octubre de 2021: Cambio climático en el plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Objetivos para el debate

A) Sobre la reducción de aportaciones al 20 %

- ¿Te parece suficiente la manera de tener en cuenta el cambio climático con la reducción de aportaciones del 20 % a escenario 2100 y, en caso contrario, en qué crees que se podría mejorar?

B) Sobre las medidas de adaptación al cambio climático que recoge el plan:

- Respecto a las medidas de inversión (por ejemplo: saneamiento y depuración, restauración de ríos, medidas agroambientales, modernización de regadíos, abastecimientos, regulación...), ¿crees que son adecuadas estas medidas? ¿sugieres alguna nueva?

- Respecto a las medidas de gestión planteadas (por ejemplo: más restricción en el uso del agua, limitación de nuevos regadíos, incremento de la regulación interna, caudales ecológicos, no admisión de nuevos usos en alguna junta de explotación...), ¿crees que son adecuadas estas medidas? ¿sugieres alguna nueva?

- De cara a los trabajos a realizar en el siguiente ciclo, ¿consideras adecuado el enfoque del artículo 19 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética y, en caso contrario, en qué crees que se podría mejorar?

C) Conocimiento sobre el cambio climático:

- ¿Crees que es adecuado el grado de conocimiento sobre el cambio climático que se ha contemplado en el plan? En caso de que creas que no es adecuado ¿cómo debería mejorarse?

- Tienes alguna sugerencia de nuevas líneas de investigación que te parezcan prioritarias para mejorar la respuesta del sector del agua ante el cambio climático.

D) Otros aspectos:

- ¿Consideras que hay que destacar algún otro aspecto importante que no se haya planteado en las preguntas anteriores?

ASISTENTES	Nº
ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO	17
ASOCIACIONES Y COMUNIDADES DE REGANTES	11
ENTIDADES CONSERVACIONISTAS	4
ENTIDADES DE ABASTECIMIENTO	1
CONSULTORÍA Y ASESORÍA	4
ORGANIZACIONES AGRARIAS	1
UNIVERSIDAD E INVESTIGACIÓN	10
Total	48

Ideas de cierre

- De cara al futuro: “**Esperar lo mejor, pero trabajar para lo peor**”.
- Es necesario seguir con el **I+D+i** para seguir la evolución de los efectos del cambio climático y adoptar las medidas necesarias.
- Las medidas que aparecen como **prioritarias**, entre otras muchas posibles, son: mejora de la eficiencia de los usos de agua, tener sistemas de suministro con alta garantía de suministro, vigilar los nuevos usos de agua para no llevar los sistemas al estrés.
- Son necesario sistemas de detección precoz y de actuación ante los **fenómenos extremos** (sequías e inundaciones).
- Es necesario mantener sistemas de **gobernanza** sólidos que permitan afrontar situaciones de dificultad con orden y anticipación.
- La gestión desde el principio de **unidad de cuenca** es un puntal para acometer esta buena gobernanza.



Gracias

che
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO