

# Las Claves del Agua

1

ISSN 2952-4938

FEBRERO 2023

## RETOS PRESENTES Y FUTUROS DE LA GESTIÓN DEL AGUA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



# LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA COMO NECESARIA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA Y PARA LA REDUCCIÓN DE TENSIONES ENTRE USUARIOS

Juan Saura Martínez

jsauramartinez@hotmail.com

Dr. Ingeniero de caminos, canales y puertos

## Resumen

Se analiza el papel de la Planificación Hidrológica en la gestión del agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, con una perspectiva histórica, especialmente tras la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1985. Asimismo la incidencia de las sequías en esa gestión y la importancia de los Planes Especiales de Sequía (PES) introducidos como obligatorios por la Ley del Plan Hidrológico Nacional para luchar contra esos fenómenos extremos. Se resume brevemente la incidencia del Cambio Climático, recogida con un gran rigor científico en la excelente propuesta del Plan Hidrológico de dicha Demarcación aprobada por el Consejo del Agua, y la necesidad subsiguiente de seguir aumentando la eficiencia en el consumo y avanzar en la protección de las masas de agua, limitando la superficie de regadío que ya ha alcanzado los límites sostenibles en el entorno de las 900.000 Has.

**Palabras clave:** Cambio climático, planificación hidrológica, sequía.

## Antecedentes

Los primeros Planes de Obras hidráulicas en España arrancaron a principio del siglo XX. El Plan Gasset de Pantanos y Canales de 1902 contenía una relación de obras hidráulicas que junto a la posterior Ley de Auxilios de 1911 pretendía la transformación de la

España rural de la época, todo ello impulsado por políticos como Joaquín Costa para el que los canales serían como las arterias de un país necesitado de un ingente y urgente desarrollo económico.

La Ley de 1933 de Obras hidráulicas fue un primer intento de planificar el desarrollo armonizado de estas obras, imprescindibles para el abastecimiento y riego, así como para la producción de energía hidroeléctrica necesaria en aquel momento. Previamente en 1926 y 1927 se habían creado Las Confederaciones Hidrográficas, pioneras a nivel mundial en el enfoque de la gestión del agua por cuencas naturales, sin las limitaciones de las divisiones territoriales ya existentes en nuestro país, idea ésta que 74 años más tarde incorporó la legislación europea a través de la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE.

A partir de los años 40 y sucesivos fueron construyéndose gran parte de las obras previstas en la Ley de 1933 de modo que a la entrada en vigor de la nueva Ley de Aguas de 1985 existían en la cuenca del Guadalquivir 33 embalses con una capacidad de 4750 Hm<sup>3</sup>. Esta ley introducía la condición de dominio público hidráulico para todas las aguas, superficiales y subterráneas, acorde a la unidad del ciclo hidrológico.

Asimismo en su Título III regulaba la Planificación Hidrológica, como instrumento obligado para la gestión de una cuenca hidrográfica, bajo un enfoque

multidisciplinar donde la protección de la calidad del agua y su relación con el medioambiente debía ser esencial. Esto supuso un hito importante ya que por primera vez y con rango de Ley se abordaba la Planificación Hidrológica bajo una perspectiva mucho mas amplia que un mero listado de obras.

El Reglamento de Planificación Hidrológica de 1988 que desarrollaba la mencionada Ley detallaba el contenido de los futuros Planes Hidrológicos por cuencas. Tuve el honor de estar al frente de la Oficina de Planificación Hidrológica desde su creación en 1985 hasta 1995, fecha en la que se finalizó la redacción del primer Plan Hidrológico del Guadalquivir en colaboración con Administraciones y usuarios afectados, siendo aprobado por el Gobierno de la Nación junto con los de las demás cuencas en 1998.

Como hemos comentado el contenido de estos planes tenía que ser muy amplio, analizando cantidad y calidad, la unidad del ciclo hidrológico con el binomio de aguas superficiales y subterráneas íntimamente entrelazadas entre sí, y aspectos medioambientales como los caudales ecológicos que fueron introducidos como concepto obligado por primera vez, siguiendo en nuestro caso un modelo hidrológico simple establecido en la Normativa Suiza, íntimamente asociado a la protección de la vida piscícola. Se evaluaron en 50 Hm<sup>3</sup>/año el volumen de agua regulada por los embalses que debería destinarse a complementar los caudales naturales con esta finalidad.

## Sequías y planificación hidrológica

Coincidiendo con la redacción de este Primer Plan, en el periodo 92/95 tuvo lugar la mayor sequía del siglo que produjo impactos tremendos en los regadíos y también en los abastecimientos, con fuertes restricciones en el suministro, poniendo de manifiesto como una cruda realidad el déficit existente en la cuenca en el balance recursos/demandas que alcanzaba la cifra de 489 Hm<sup>3</sup>/año, lo que salió a relucir claramente al llegar la sequía mencionada durante la cual las dotaciones de riego fueron:

El daño sobre los riegos se acercó a los 5.000 Millones de euros y también los abastecimientos sufrieron fuertes restricciones, destacando el Abastecimiento de Sevilla y su alfoz en donde se suspendía el suministro 10 horas diarias y hubo que recurrir al agua del río Guadalquivir, de pésima calidad, teniendo las autoridades sanitarias que eximir del cumplimiento de algunos parámetros fisicoquímicos imposibles de alcanzar. Se estima que los usuarios gastaron mas de 100 Millones de euros en agua embotellada dada la pésima calidad del agua disponible. En Octubre de 1995 los embalses exhaustos en toda la cuenca, puestos a disposición del abastecimiento de Sevilla, solo garantizaban el agua para tres meses, pero afortunadamente se produjo el milagro, que evitó una catástrofe económica y sanitaria, cual fue la presentación en noviembre de lluvias de gran intensidad que se prolongaron en todo el invierno de 1996 y llenaron todos los embalses de la cuenca.

El medio ambiente se vio también gravemente afectado, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía evaluó el “estrés hídrico” al final de la sequía, antes de las lluvias de finales de 1995, en la vegetación de la Comunidad Autónoma en alto o muy alto en el 90% del territorio, a través del seguimiento por satélite de la radiación visible e infrarroja de la vegetación, es de suponer que los ecosistemas sufrieron en la misma proporción y en particular se produjeron mortandades masivas de peces en los embalses exhaustos, más de 100 t de esta especie animal.

La crítica situación vivida sirvió de enseñanza a todos los actores implicados (administraciones y usuarios) entendiendo que había que dar un enfoque distinto basado en la gestión de la demanda y en una mayor eficiencia en el uso del agua mediante la modernización de las infraestructuras de abastecimiento y riego existentes, junto a la participación de los usuarios que era esencial para conseguir estos objetivos. Todo ello acompañado de la terminación de algunas obras de regulación, presa de Melonares por ejemplo ,que ha sido un modelo respetuoso con el Medio Ambiente a partir de su Área de Compensación Ecológica con la participación de

AÑO	1992	1993	1994	1995
DOTACIÓN m <sup>3</sup> /ha	2100	180(*)	764	0

\*Esta es la cifra media. La realidad es que se desembalsaron solo unos 100 Hm<sup>3</sup> para riego de supervivencia de las arboledas.

equipos multidisciplinares en esta materia y cuya necesidad ha sido confirmada por la sequía actual que venimos atravesando desde hace unos años, ya que sin Melonares, el Abastecimiento estaría en este momento en EMERGENCIA, y sin embargo sus 140 Hm<sup>3</sup> adicionales embalsados nos sitúan a un millón y medio de ciudadanos en NORMALIDAD.

La ley del Plan Hidrológico Nacional de 2001 incorporó la obligación de que los Planes Hidrológicos de Cuenca incluyeran un Plan Especial de Sequía (PES) que permitiera gestionar con suficiente antelación estos eventos extremos, obligando también a los Abastecimientos de más de 20.000 habitantes a disponer de un Plan de Emergencia en el marco del PES.

Asimismo la Directiva Marco Europea 200060/CE reforzó esta idea de gestión y planificación por cuencas hidrográficas, haciendo hincapié en los aspectos ambientales y en el principio de recuperación de costes por parte de los usuarios. Los sucesivos Planes Hidrológicos se hicieron a nivel europeo con estas directrices, dando lugar a sucesivos ciclos de planificación, el primero de ellos corresponde al periodo 2009/2015 y a este han seguido el segundo ciclo 2016/2021, estando en este momento inmersos y a punto de finalizar el tercer ciclo 2022/2027.

Estos instrumentos de Planificación elaborados con una participación pública ejemplar, tanto por parte de las Administraciones como de los usuarios, incluidas las organizaciones ecologistas, han demostrado ser indispensables para la gobernanza del agua en nuestro país.

Un reflejo indicativo de esta mejora de la gestión es la evolución de las demandas totales en Hm<sup>3</sup> en la cuenca del Guadalquivir que han permanecido estables desde el Plan de 1998 en el entorno de los 3600 Hm<sup>3</sup>, siendo así que la población ha aumen-

tado de 3,8 a 4,5 Millones de personas y el regadío de 450.000 Has a 881.000 Has con unos consumos unitarios que de máximos que llegaban en el abastecimiento a 400 l/hab/día han bajado por debajo de los 250 l/hab/día y en el caso de los regadíos de una dotación media de 6.487 m<sup>3</sup>/ha y una demanda bruta de 2920 Hm<sup>3</sup>/año a 3.632 m<sup>3</sup>/ha y con una demanda bruta de 3.200 Hm<sup>3</sup>/año, todo ello merced a un esfuerzo coordinado de usuarios y Administraciones que aprendieron bien la lección recibida en la sequía de los años 90, y consecuentemente han aumentado la eficacia en la gestión y han modernizado las infraestructuras de transporte y distribución del agua, amén de la mentalización de los propios usuarios a nivel individual sin cuya colaboración esto no hubiera sido posible. La elección de cultivos de bajo consumo unitario de agua, olivar fundamentalmente, en los nuevos regadíos y el aumento general de la eficiencia en el uso del agua transformado el riego a pie por riego localizado y distribución mediante tuberías y contadores ha sido esencial en la bajada espectacular de estas dotaciones por ha.

No se han quedado atrás los abastecimientos, como ejemplo aportamos los datos relativos al Abastecimiento de Sevilla y Área Metropolitana gestionado por EMASESA en donde los ahorros han sido de más del 35%, como puede verse en la Tabla 1, invirtiendo 395 Millones de euros en los últimos 20 años con esta finalidad.

La protección ambiental de las masas de agua ha mejorado sustancialmente mediante el aumento de infraestructuras de depuración de aguas y el establecimiento de caudales ecológicos de obligado cumplimiento en los cauces, siendo necesario a nuestro juicio mejorar la protección cualitativa y cuantitativa de las masas de aguas subterráneas, y así precisamente lo recoge el ciclo de planificación 2022/2027 recientemente aprobado en el Consejo del Agua de la Demarcación.

**Tabla 1. Aumento de la eficiencia en EMASESA. Gestión de la demanda.**

<b>AÑOS</b>	<b>CONSUMO BRUTO Hm<sup>3</sup></b>	<b>HABITANTES x miles</b>	<b>LITROS/hab/día</b>	<b>CONSUMO DOMÉSTICO</b>
<b>1970-1990</b>	<b>101-170</b>	<b>745-1.150</b>	<b>370-405</b>	<b>&gt;180 l / hab / día</b>
<b>1996</b>	<b>134</b>	<b>1.200</b>	<b>290</b>	<b>&gt;130 l / hab / día</b>
<b>2016</b>	<b>125</b>	<b>1.350</b>	<b>260</b>	<b>&gt;113 l / hab / día</b>

PÉRDIDAS	AÑO 1996	AÑO 2016 (OBJETIVO UE)	INVERSIONES MILLONES €
ADUCCIÓN	2,51%	<3%	118
TRATAMIENTO	2,46%	0,5%	40
DISTRIBUCIÓN	24,85%	12%	156
CONSUMOS AUTORIZADOS NO CONTABILIZADOS	9%	7,5%	GESTIÓN DEMANDA 85
<b>TOTAL PÉRDIDAS</b>	<b>30%</b>	<b>15%</b>	<b>395</b>

La evolución del déficit o brecha entre los recursos y las demandas ha ido mejorando a lo largo de los diferentes Ciclos de Planificación en los últimos años como puede verse:

CICLO	Plan 1998	Plan2009	Ciclo 2009/2015	Ciclo 2016/2021	Ciclo 2022-2027
BRECHA	489 Hm <sup>3</sup>	646 Hm <sup>3</sup>	320 Hm <sup>3</sup>	218 Hm <sup>3</sup>	239 Hm <sup>3</sup>

El descenso de la Brecha desde 2009 hasta 2015 fue de 326 Hm<sup>3</sup> merced a la mejora de la eficiencia por modernización de las infraestructuras de regadío y de abastecimiento, así como a la entrada en servicio de nuevos embalses como Breña II y Arenoso.

El descenso de otros 100 Hm<sup>3</sup> a lo largo del segundo ciclo hasta llegar a los 218 Hm<sup>3</sup> en 2021 ha sido debido a la gestión de la demanda en un trabajo coordinado de Administraciones y usuarios en el que hay que seguir trabajando en el futuro.

El aumento de la brecha a 239 Hm<sup>3</sup> en 2027 se debe fundamentalmente a los 20 Hm<sup>3</sup> de empleo de aguas regeneradas en nuevos regadíos, otorgados con carácter social y ambiental.

El total regable ascendería a 927.159 Has en 2027 si bien la demanda bruta bajaría de 3.200 Hm<sup>3</sup>/año en 2021 a 3.110 Hm<sup>3</sup>/año en 2027 en esa línea descendente de volúmenes consumidos con destino al regadío.

Hay que reseñar que este descenso de la brecha en los últimos diez años ha ido paralelo al aumento muy importante de superficie regable como hemos comentado con anterioridad hasta llegar en 2021 a las 881.000 Has, alcanzándose un umbral, que no debería rebasarse y donde el riego de olivar supone casi el 45%.

La captación de agua para riego en los acuíferos subterráneos ha pasado de 300 Hm<sup>3</sup> en el Plan 1998 a 750 Hm<sup>3</sup> en la actualidad, con lo que se ha

superado un límite razonable que exige un control restrictivo de nuevos aprovechamientos y una protección de estas masas de aguas subterráneas a las que los sucesivos Ciclos de Planificación deben prestar una atención preferente. De hecho 32 masas de agua no alcanzan un buen estado cuantitativo y 24 no llegan al buen estado químico.

Y el futuro exige contemplar la posibilidad de disminución de recursos hídricos como consecuencia del cambio climático y a ello nos referiremos a continuación.

### Influencia del cambio climático en los planes hidrológicos

Durante el largo y continuado proceso de planificación reseñado en el apartado anterior la legislación española aprobó el nuevo Reglamento de Planificación Hidrológica por RD 907/2007 que incluía en su Art. 11 la potencial afección a los recursos hidráulicos por causa del Cambio climático, seguida de la Instrucción de Planificación Hidrológica de 2008 (IPH) que desarrollaba este nuevo Reglamento.

Asimismo el 29/3/2020 se aprueba el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el periodo 2021/2030 que contiene 81 líneas de actuaciones sectoriales de las cuales seis están dedicadas al agua viendo la luz el 20 de Mayo de 2021 la Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica que dedica su Art. 19 a la Consideración del Cambio Climático en la planificación y gestión del agua.

En el actual Ciclo de Planificación Hidrológica 2022/2027 se considera el Cambio Climático como uno de los temas más importantes a tener en cuenta por su afección e influencia sobre los recursos hídricos: Sobre las variables hidrometeorológicas, sobre los ecosistemas y sobre la economía.

Según los trabajos realizados por el CEDEX por encomienda de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) basados en modelos climáticos y escenarios globales, según el 5º Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos (IPCC), se contemplan 4 Trayectorias o Escenarios (RCP) de concentración de gases de efecto invernadero:

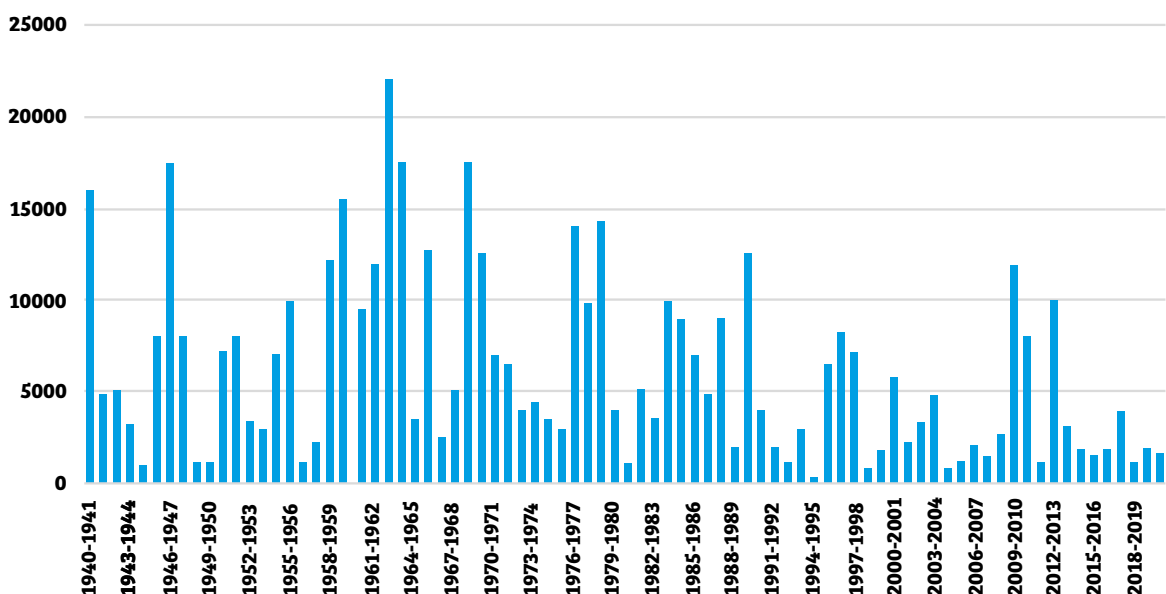
RCP	FR	CONCENTRACIÓN GASES	CO <sub>2</sub> en año 2100 (ppm)
2.6	2.6 W/m <sup>2</sup>	Decreciente en 2100	421 (valor actual 410)
4.5	4.5 W/m <sup>2</sup>	Estable en 2100	538 (ascendente hasta 2050)
6.0	6.0 W/m <sup>2</sup>	Creciente bajando 2100	670 (ascendente hasta 2075)
8.5	8.5 W/m <sup>2</sup>	Creciente	936 (crecimiento sostenido)

FR: Forzamiento radioactivo en 2100, es la diferencia entre la energía que se absorbe y se emite de vuelta al espacio. Esta ganancia neta produce el calentamiento.

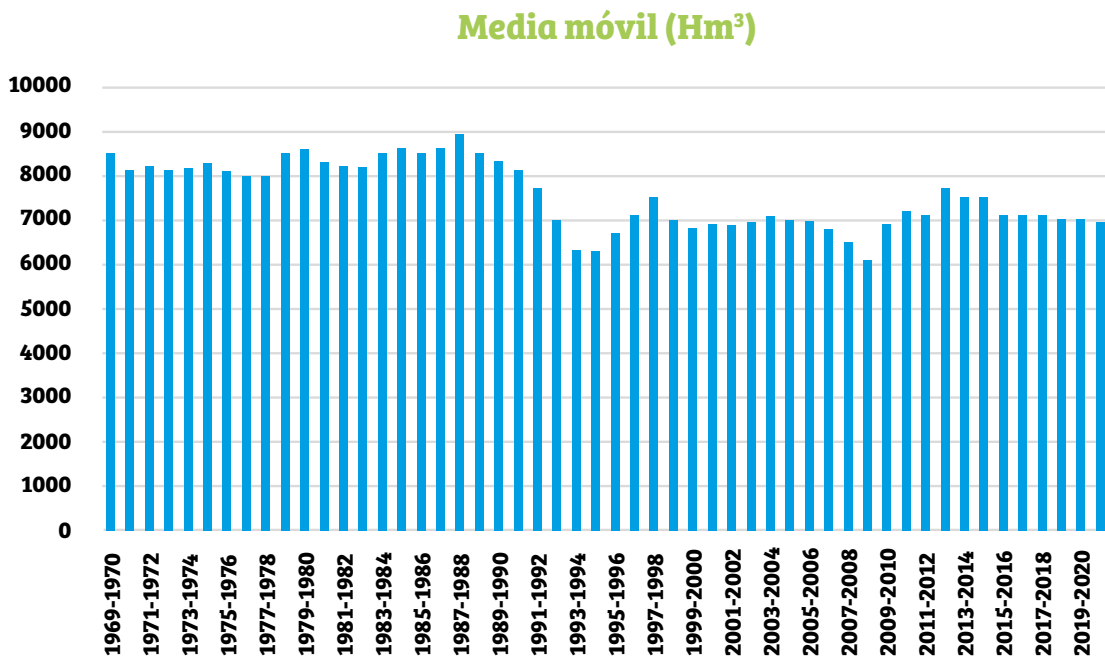
La Planificación Hidrológica tiene el sexenio como plazo de trabajo y sus previsiones son de detalle para 2027 (año final del tercer Ciclo recientemente aprobado) y más generales para 2033. También se ha estimado la situación en 2039 que en el Cuarto Ciclo de Planificación 27/33 ya será abordada con más precisión.

Con el Modelo SIMPA desarrollado en el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH-CEDEX) este Organismo ha obtenido la serie de aportaciones naturales del Guadalquivir 1940/2018, a la que hemos añadido los tres últimos años 2019/2021 estimados por la Confederación.

### Aportaciones (Hm<sup>3</sup>)



Si se representa la media móvil de estas aportaciones anuales cada 30 años, periodo mínimo para definir un clima según la OMM, el CEH obtiene el siguiente Gráfico que también hemos completado añadiendo los tres últimos años hidrológicos.



Puede verse que el valor de esta media móvil que supera ampliamente los 8.000 Hm<sup>3</sup>/año antes de los años 90, desciende bruscamente tras la sequía 92/95 y ya no recupera los valores anteriores a dicha sequía, bajando a valores del orden de unos 7.000 Hm<sup>3</sup>. Este mismo fenómeno se ha observado en las pluviometrías anuales que pasan de valores medios de 600 mm antes de los años 90 a los 570 mm en los últimos 30 años, aunque el descenso no es tan significativo como en las aportaciones. En definitiva, puede observarse que en los últimos 25 años hay un cambio consolidado hacia un descenso de pluviometría y aportaciones que no puede ignorarse, asociado a un aumento de temperatura media móvil en la cuenca de 0,6 °C aproximadamente.

En Octubre de 2020 el CEH-CEDEX ha calculado unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 para incorporarlos a los Planes Hidrológicos de Tercer Ciclo y sucesivos contemplando dos Escenarios de Emisiones: el RCP 4.5 y el RCP 8.5 antes descritos. Los resultados sobre los recursos naturales anuales medios de la cuenca son los siguientes:

PERIODO	APORTACIÓN Hm <sup>3</sup>	VARIACIÓN CON 1	VARIACIÓN CON 2
1940/2018	7540 (1)	0,00%	8,85%
1980/2018	6927 (2)	-8,13%	0,00%
1940/2018 RCP 4.5	7408	-1,76%	6,93%
1980/2018 RCP 4.5	6619	-12,22%	-4,4%
1940/2018 RCP 8.5	6659	-11,69%	-3,88%
1980/2018 RCP 8.5	6284	-16,70%	-9,29%

Como se ve el periodo corto 1980/2018 ya supone una disminución real de los recursos anuales naturales del 8,13 % respecto a los valores de la serie larga 1940/2018, 7.540 Hm<sup>3</sup> que descenderían a 6.927 Hm<sup>3</sup>.

En la hipótesis del Escenario RCP 8.5 que es el adoptado por la Planificación Hidrológica por un principio de precaución ante la incertidumbre futura, los recursos naturales descenderían en 2039 a 6284 Hm<sup>3</sup>, lo que supone una reducción del 16,7 % respecto a la serie larga 1940/2018 y del 9,29 % respecto a la serie corta o de referencia, 6927 Hm<sup>3</sup> usados en el Tercer Ciclo de Planificación 2022/2027 y representativa de los recursos disponibles en este momento.

También se ha estudiado por el CEH-CEDEX el efecto del Cambio Climático sobre la recarga de los acuíferos subterráneos obteniéndose una disminución media del 10% en el Escenario RCP 4.5 y del 18 % en el RCP 8.5, viéndose un poco más afectadas las masas de agua existentes en la mitad oriental de la cuenca.

Asimismo se ha analizado en el PHD del Guadalquivir, al que nos remitimos para mayor detalle, los efectos sobre los ecosistemas del aumento de la temperatura del agua con resultados que pronostican incrementos de 1 °C a 1,4 °C a corto plazo 2010-2040, de 1,9 °C a 2,5 °C a medio plazo 2040-2070 y 2,3°C a 4 °C a largo plazo 2070-2100 dependiendo de los escenarios RCP 4.5 o RCP 8.5, en cualquier caso con afecciones importantes.

## Conclusiones

La planificación hidrológica es un instrumento fundamental para la gobernanza del agua en España. Los Planes hidrológicos elaborado por los Organismos de Cuenca con una amplia participación de las Administraciones y de los usuarios y colectivos afectados son una guía obligada para el presente y el futuro de la gestión del agua en España.

La sequía de los años 92/95 supuso un antes y un después en la gestión de las cuencas. Los Planes Especiales de Sequía que se incorporaron como parte obligada de la Planificación hidrológica en la Ley del PHN de 2001 permiten luchar contra estos fenómenos recurrentes y anticipar las medidas necesarias para minimizar sus impactos.

El actual ciclo de Planificación hidrológica 2022/2027 está en marcha tras años de intenso y meritorio trabajo por parte de los Organismos de Cuenca, y en el

caso del Guadalquivir ha sido recientemente aprobado por el Consejo del Agua de la Demarcación, en el que están representados todas las Administraciones y usuarios relacionados con este bien preciado y escaso que es el recurso agua.

A lo largo de estos años se ha ido mejorando los estudios relacionados con el medio ambiente y las necesidades de los ecosistemas para hacer compatible el desarrollo económico y el buen estado de las masas de agua. Los caudales ecológicos se han obtenido con esta finalidad.

La brecha o déficit entre recursos y demandas se ha ido aminorando paulatinamente con la combinación de las adecuadas infraestructuras hidráulicas con la gestión de la demanda, aumentando la eficiencia en el uso del agua, tanto en el abastecimiento como en el regadío, de tal manera que las 450.000 has regadas en los años 90 han pasado a ser el doble con volumen de recursos asignados muy similar.

En el caso del Guadalquivir se ha llegado al límite máximo aceptable en el desarrollo de la superficie regable y el PHD recientemente aprobado en el Consejo del Agua así lo pone de manifiesto, ya que en este momento existe una brecha de más de unos 200 Hm<sup>3</sup>, que además puede verse agravada por el Cambio climático. Especial atención merecen las masas de aguas subterráneas que se han visto sometidas a extracciones excesivas.

El Cambio climático y sus consecuencias en los recursos disponibles y en los ecosistemas se analiza con gran rigor científico en el PHD del Guadalquivir, análisis de gran interés del que hemos dado unas pinceladas en el Apartado anterior. Se contemplan varios Escenarios RCP y se elige una hipótesis conservadora, la RCP 8.5, para evaluar una disminución de los recursos hídricos del 9-10% en el horizonte 2039, dada la incertidumbre y por un principio de precaución, lo que obligaría a seguir trabajando en la mejora de la eficiencia en el uso del agua que compense la disminución del recurso hídrico de tal modo que la Brecha se mantenga al menos en el entorno de los 200 Hm<sup>3</sup> actualmente existentes. Asimismo no debería descartarse la construcción de las nuevas infraestructuras de regulación ya incluidas en el segundo Ciclo de Planificación (Agrío, San Calixto y Cerrada de la Puerta), en los sucesivos ciclos de Planificación ya que aunque relativamente no suponen un gran incremento de los recursos disponibles, ayudarían a minorar la brecha futura estimada por el PHD.





Los planes de Emergencia de los Abastecimientos de más de 20.000 Habitantes enmarcados dentro del PES de la Cuenca del Guadalquivir son herramientas esenciales para afrontar sequías venideras. En ellos se incluyen mecanismos de intercambio y/o cesión de derechos de los regadíos a los abas-

tecimientos, imprescindibles para afrontar los momentos críticos de las sequías y evitar las restricciones de abastecimiento a la población, que no estarían justificadas al suponer el abastecimiento solo el 15% del total de la demanda.

---

## Referencias bibliográficas

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (1995). Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir. Memoria. CHG.

Saura Martínez, J. (1996). Impacto de la sequía en Andalucía. EMASESA. Crónica de una Sequía 1992/95.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2018). Plan Especial de Sequía. Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. CHG.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2022). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Memoria y Anejos. Tercer Ciclo 2022/2027. CHG.

