



Plan Hidrológico

Revisión de Cuarto Ciclo (2028-2033)



Esquema provisional de Temas Importantes Fichas de Temas Importantes

(DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA – DICIEMBRE 2025)

Volumen 2

Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
Ciclo de Planificación 2028-2033.
Esquema Provisional de Temas Importantes: Fichas de Temas Importantes.
Diciembre de 2025.

Elabora:

Subdirección de Planificación.
Secretaría General del Agua.
Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

ÍNDICE

- FICHA 1. CAMBIO CLIMÁTICO
- FICHA 2. CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES
- FICHA 3. LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO
- FICHA 4. LA CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO
- FICHA 5. PRESIONES E IMPACTOS POR EXTRACCIONES
- FICHA 6. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS
- FICHA 7. RECURSOS HÍDRICOS Y SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS
- FICHA 8. EL USO URBANO
- FICHA 9. RECURSOS NO CONVENCIONALES
- FICHA 10. RECURSOS SUBTERRÁNEOS
- FICHA 11. LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN
- FICHA 12. LA GESTIÓN DE LA SEQUÍA Y LA ESCASEZ
- FICHA 13. EL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS
- FICHA 14. MEJORA DE LA GOBERNANZA

Ficha 1.

Cambio climático

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA.....	2
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
3.1. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EUROPA, ESPAÑA Y ANDALUCÍA	5
3.2. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DEMARCACIÓN	6
4. PRINCIPALES IMPACTOS	17
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	21
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

FICHA 1. CAMBIO CLIMÁTICO.

1. INTRODUCCIÓN

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en 1992, definió el cambio climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

Recientemente, el Sexto Informe de Evaluación (2023) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en adelante, IPCC, por sus siglas en inglés Intergovernmental Panel on Climate Change), ha ratificado esta definición, afirmando que son las **actividades humanas**, principalmente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI), las responsables del calentamiento global. Estas actividades humanas son el **uso insostenible de los combustibles fósiles** y la **transformación y explotación del suelo**, todo ello dentro del paradigma de cambio en los estilos de vida y en los patrones de consumo y producción (IPCC, 2023).

Los **impactos** observados sobre la sociedad y el medio como consecuencia del cambio climático son diversos, generalizados y cada vez más significativos (Figura nº 1).

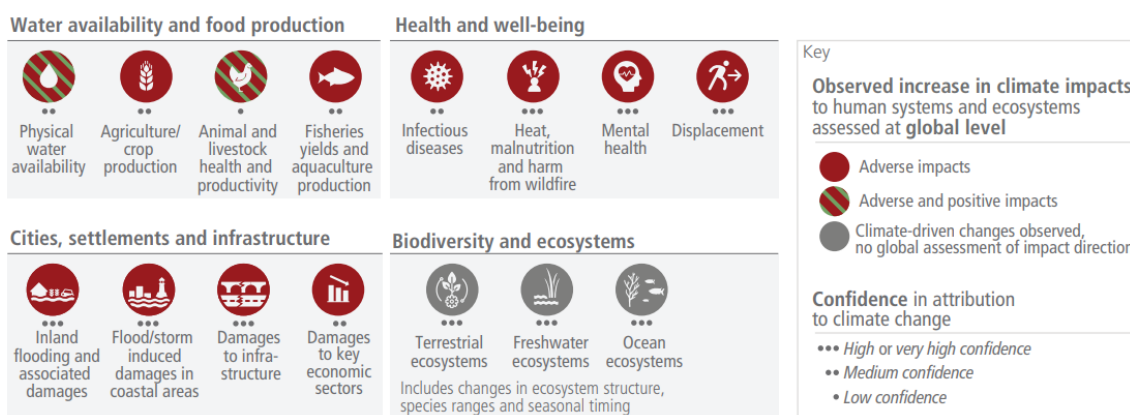


Figura nº 1. Impactos observados y atribuidos al cambio climático (IPCC, 2023)

Como se puede observar, el cambio climático ha impactado en aspectos tan relevante como la disponibilidad de agua, la salud de la población, las ciudades y las infraestructuras, así como en la biodiversidad y los ecosistemas. El cambio climático ha pasado de ser considerado como un proceso natural e inevitable a serlo como una realidad condicionada por la actividad humana y, en consecuencia, susceptible de intervención, pudiendo ser mitigado mediante las decisiones y actuaciones de toda la sociedad.

En lo que a la planificación hidrológica respecta, la variación global del clima y la alteración de las diferentes variables hidrológicas podrá tener consecuencias directas en las condiciones de las masas de agua y zonas protegidas, alterando entre otros el régimen hidrológico, la composición de especies y las características fisicoquímicas, así como en las demandas y en los fenómenos extremos. Por otro lado, la reducción de las aportaciones en régimen natural reducirá la disponibilidad neta de recursos hídricos, lo que a su vez podría dificultar la atención

de las demandas. Al mismo tiempo, el incremento de la temperatura elevará las demandas evaporativas del medio y de los cultivos, acrecentando las necesidades hídricas. Así mismo, los cambios en los regímenes de precipitación con tendencia a la torrencialidad y el posible incremento en la frecuencia de sequías dificultarán el aprovechamiento de las aportaciones en régimen natural. Por todo ello, es necesario adoptar medidas y trabajar para fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación, así como para mitigar los efectos del cambio climático sobre los objetivos de la planificación hidrológica.

2. MARCO DE REFERENCIA

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992) constituye la primera respuesta internacional al reto del cambio climático. Posteriormente, otros hitos relevantes a destacar fueron el Protocolo de Kioto (1997) y el Acuerdo de París (2015). En enero de 2016 se adoptó la Agenda 2030 de Naciones Unidas, con la que se adoptaron los 17 objetivos de desarrollo sostenible, entre ellos el objetivo nº 13 focalizado en la acción climática. Estos acuerdos conforman el marco regulatorio internacional dirigido a combatir las causas y consecuencias del cambio climático, destacando el establecimiento de compromisos y objetivos concretos en materia de reducción de emisiones de GEI.

*La Unión Europea, que lidera los esfuerzos internacionales para alcanzar un acuerdo global sobre el clima, ha aprobado diversas directivas, decisiones y reglamentos. Entre las iniciativas más destacadas figura el **Pacto Verde Europeo** (The European Green Deal), que define una nueva estrategia de crecimiento con el objetivo de transformar la UE en una economía moderna, competitiva y eficiente en el uso de los recursos, alcanzando la neutralidad climática en 2050. Este pacto recoge un ambicioso conjunto de medidas para garantizar que ciudadanos y empresas se beneficien de una transición ecológica justa y sostenible, a través de la reducción de emisiones, la inversión en innovación y la preservación del entorno natural.*

*Gran parte de la política climática reciente de la UE es resultado del Pacto Verde Europeo. El **Reglamento sobre el Clima** (Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) nº 401/2009 y (UE) 2018/1999) es el principal acto legislativo del Pacto Verde, en la medida en que convierte el objetivo de lograr la neutralidad climática de aquí a 2050 en una obligación jurídica para todos los países miembros de la UE. Por otro lado, destaca el paquete de medidas **«Objetivo 55»**, que incluye varios actos legislativos y establece normas y medidas para alcanzar el objetivo de reducir las emisiones en al menos un 55 % de aquí a 2030. Este último constituye un importante conjunto de textos legislativos.*

*En el ámbito nacional, este contexto ha impulsado una transición ecológica que permita transformar la economía española hacia la neutralidad en emisiones para 2050. La **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética** (LCCTE) establece el marco normativo e institucional que orienta la descarbonización de la economía española, en coherencia con los objetivos de la UE y los compromisos del Acuerdo de París. En la misma línea, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030** (en adelante, PNIEC) fija los objetivos en materia de reducción de emisiones, penetración de energías renovables y mejora de la eficiencia energética. Previamente, el reino de España había promulgado la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, dirigido al control y contención de los grandes focos emisores de GEI, en desarrollo*

de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.

*En la Comunidad Autónoma de Andalucía, la **Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético** marca un punto de inflexión al establecer un marco legal para estructurar y coordinar las actuaciones en esta materia. Dentro de su desarrollo reglamentario se enmarca el Decreto 44/2020, de 2 de marzo, que crea y regula la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, y el Decreto 175/2021, de 8 de junio, que regula la composición y funcionamiento del Consejo Andaluz del Clima, pero sobre todo el Decreto 234/2021, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima.*

*Efectivamente, la Ley 8/2018 dedica el Capítulo I del Título II al **Plan Andaluz de Acción por el Clima** (PAAC), instrumento general de planificación de las políticas de lucha contra el cambio climático en la comunidad. El PAAC se constituye como un documento de nivel estratégico de la planificación regional andaluza en materia de cambio climático.*

*Entre los objetivos del Plan se encuentran el desarrollo de herramientas de análisis y diagnóstico del cambio climático, la implantación de sistemas para la reducción de las emisiones de GEI o la elaboración de los escenarios climáticos de Andalucía, entre otros. El PAAC viene acompañado de tres programas: el **Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética**, cuya finalidad es definir las estrategias y actuaciones necesarias para lograr la reducción de emisiones de GEI y avanzar hacia un nuevo modelo energético más sostenible; el **Programa de Adaptación**, dedicado a la orientación y planificación de las acciones destinadas a fortalecer la capacidad de adaptación al cambio climático de la sociedad andaluza, del tejido empresarial y productivo, así como de la Administración de la Junta de Andalucía y las entidades locales; y el **Programa de Comunicación y Participación**, cuyo objetivo es promover la información, la formación y la corresponsabilidad social, fomentando la participación activa de la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático.*

*Con objeto de promover el acceso e intercambio de toda la información generada en materia de adaptación al cambio climático entre los diferentes expertos, organizaciones, instituciones y agentes activos, a nivel europeo la Comisión Europea y la Agencia Europea de Medio Ambiente han creado la Plataforma Europea de Adaptación, **Climate-Adapt**, cuya referencia es la Estrategia Europea de Adaptación. Buscando la máxima sinergia con la citada plataforma, la Agencia Española de Cambio Climático, junto con la Fundación Biodiversidad, han creado la plataforma **AdapteCCa**, dentro del marco de referencia del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ambas plataformas buscan el intercambio de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, facilitando la coordinación y transferencia de la información, conocimiento y experiencias entre distintas administraciones, así como entre la comunidad científica, los entes gestores y otros agentes.*

*Anterior a estas dos plataformas, a nivel autonómico se creó en 2010 el **Portal Andaluz del Cambio Climático**, un portal temático de carácter divulgativo impulsado por la Junta de Andalucía que pretende mejorar el conocimiento de la ciudadanía sobre el cambio climático y sus implicaciones prácticas. En este aspecto, Andalucía fue pionera en informar y sensibilizar a la población sobre los efectos del cambio climático.*

Por lo que se refiere a la internalización del cambio climático en los instrumentos normativos en materia de aguas, hay que decir que se ha producido cierto retraso justificado por los procesos de difusión y aceptación generalizada de este fenómeno a nivel general. Así, a pesar de que desde 1988, con la creación del IPCC como entidad científica de referencia, y desde 1992, con la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la DMA (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas) no hace menciones expresas al cambio climático.

*Más recientemente, en junio de 2025, la Comisión Europea presentó la **Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica** (en adelante, EERH) como marco de análisis y hoja de ruta para afrontar los retos de la resiliencia hídrica a medio y largo plazo, condicionados por la evolución de los patrones climáticos. La EERH establece la sostenibilidad del agua como prioridad política y articula su visión en tres objetivos: **restaurar y proteger el ciclo hidrológico, impulsar una economía hídrica inteligente y garantizar el acceso universal a agua limpia y asequible**. Reconoce el papel clave de la **Directiva Marco del Agua** en la aplicación de estos principios, destacando la eficiencia en el uso del agua, la planificación económica hidointeligente y el control de los recursos. Aunque es un documento más estratégico que operativo, propone numerosas líneas de actuación que deberán integrarse en las futuras políticas del agua.*

*A nivel nacional, ya la versión original del **Reglamento de Planificación Hidrológica** (Real Decreto 907/2007, de 6 de julio) ordena a los planes hidrológicos (en adelante, PH) la consideración de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, y posteriormente se van produciendo distintas adiciones al respecto en diferentes normas reglamentarias e instrucciones técnicas. Entre ellas destaca el Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica incorporando los nuevos preceptos la LCCTE, entre los que destacan los contenidos en su artículo 19 sobre la consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua.*

Por su parte, hay que indicar que según la mencionada Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, siendo los PH planes con incidencia en materia de cambio climático, estos deberán valorar en función de la exposición y vulnerabilidad de la demarcación los impactos principales del cambio climático directamente relacionados.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Previo a la descripción de la problemática relacionada con el cambio climático, y para poder facilitar la interpretación del contenido de la ficha, se definen los principales conceptos que de manera generalizada son empleados en los estudios de cambio climático:

- **Modelos climáticos de circulación global (en adelante, MCG) o regional (en adelante, MCR):** modelos matemáticos que simulan el clima a nivel global o a nivel regional.
- **Escenarios de emisiones o RCP (del inglés, Representative Concentration Pathway):** son cada uno de los hipotéticos escenarios futuros, donde la acción conjunta de la contaminación con GEI y los cambios en el uso del suelo, principalmente, provocan el calentamiento de la tierra (forzamiento radiativo). El valor que acompaña a cada RCP,

por ejemplo, RCP2.6, indica el forzamiento radiativo, en este caso de $2,6 \text{ W/m}^2$, en 2100. Los escenarios con mayor forzamiento radiativo corresponden a hipótesis con mayores emisiones de GEI y con efectos asociados más patentes.

- **Trayectorias Socioeconómicas (SSP, del inglés Shared Socioeconomic Pathways):** como los RCP, son escenarios de cambios socioeconómicos globales proyectados hasta 2100 y se utilizan para derivar escenarios de emisiones de GEI según diferentes políticas climáticas. Para su definición se tiene en cuenta variables como la demografía, desarrollo económico, políticas, etc. El valor que acompaña estos SSP varía del 1, asociado a un escenario sostenible, al 5, donde hay un impulso por el consumo de combustibles fósiles.
- **Proyección climática:** es cada una de las predicciones del futuro clima obtenidas con uno o más modelos climáticos de circulación y considerando las distintas combinaciones de los RCP y los SSP.
- **Periodo de control (PC) y periodos de impacto (PI):** el PC corresponde al periodo entre octubre de 1961 y septiembre del 2000, y los PI se corresponden con intervalos de horizontes futuros, por ejemplo:
 - **PI1:** 2010-2040 (de octubre 2010 a septiembre de 2040), también conocido como corto plazo.
 - **PI2:** 2040-2070 (de octubre 2040 a septiembre de 2070), también conocido como medio plazo.
 - **PI3:** 2070-2100 (de octubre 2070 a septiembre de 2100), también conocido como largo plazo.

3.1. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EUROPA, ESPAÑA Y ANDALUCÍA

Se ha observado que en los países de la UE la temperatura ha sufrido un aumento generalizado desde la década de los 60 (ECMWF, 2024), siendo el aumento más significativo en la Península Ibérica, así como en la zona central y noreste de Europa. En relación con los cambios observados en la precipitación anual, el comportamiento muestra una divergencia clara, en el hemisferio norte se ha observado una tendencia hacia condiciones más húmedas, en cambio, en el sur de Europa la precipitación anual ha disminuido hasta 90 mm por década (EEA, 2017).

Alineados con los resultados anteriores, los modelos regionalizados del cambio climático sobre España muestran una tendencia generalizada de aumento de las temperaturas máximas y mínimas a lo largo del siglo XXI, mayor número de días cálidos, aumento en la duración de las olas de calor, disminución moderada de las precipitaciones (siendo mayores estos descensos en el cuadrante sur oeste de la Península y en los archipiélagos), ascenso del nivel medio del mar, incremento de los fenómenos extremos (sequías, lluvias torrenciales e inundaciones), entre otros cambios (CEDEX, 2020; MITERD, 2024).

En Andalucía, las temperaturas muestran el mismo patrón indicado a nivel de España con respecto a las temperaturas medias, mínimas y máximas. La precipitación anual, en cambio, no muestra un comportamiento claro, aunque se observa cierta tendencia decreciente (Arellano et al., 2025). También se ha observado un aumento de la evapotranspiración potencial, mayor

torrencialidad de las lluvias, así como un incremento en la frecuencia y magnitud de fenómenos extremos en relación con los periodos de sequía e inundación (Sanz y Galán, 2020).

3.2. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DEMARCACIÓN

Los mismos patrones ya expuestos para la región Andaluza se identifican en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA), como el aumento de la temperatura media, la previsible reducción de la precipitación con el consiguiente efecto sobre los recursos hídricos disponibles, así como el resto de los impactos identificados y previstos.

La Figura nº 2 y la Figura nº 3 muestran las proyecciones climáticas de las variables cambio de días cálidos, cambio en la duración de las olas de calor, noches cálidas, cambio en las precipitaciones intensas, cambio en la duración de periodos secos y cambio en el número de días de lluvia.

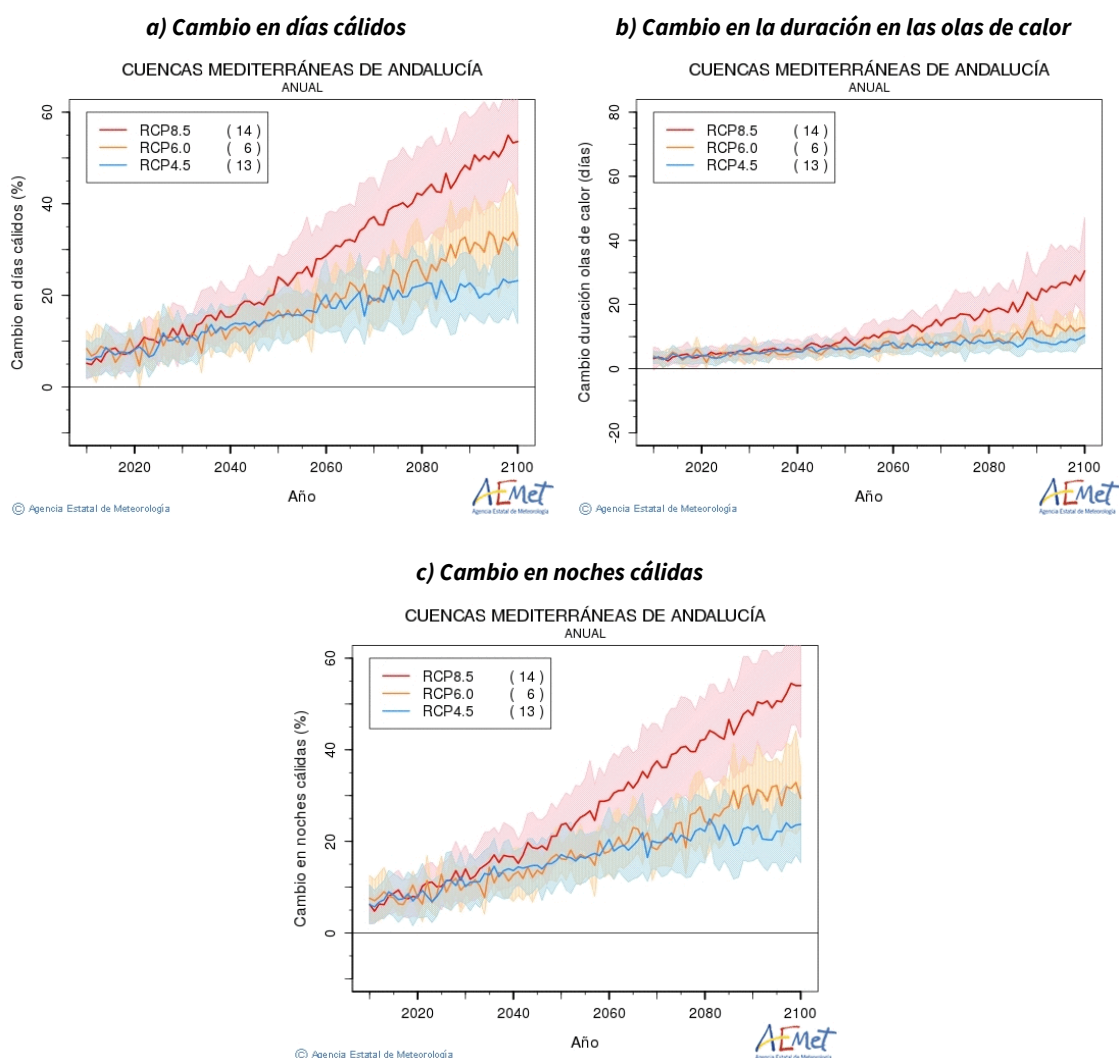


Figura nº 2. Gráficos de evolución anual de días cálidos (a), cambio en la duración de olas de calor (b) y en noches cálidas (c) en la DHCMA a lo largo del siglo XXI (AEMET, 2021)

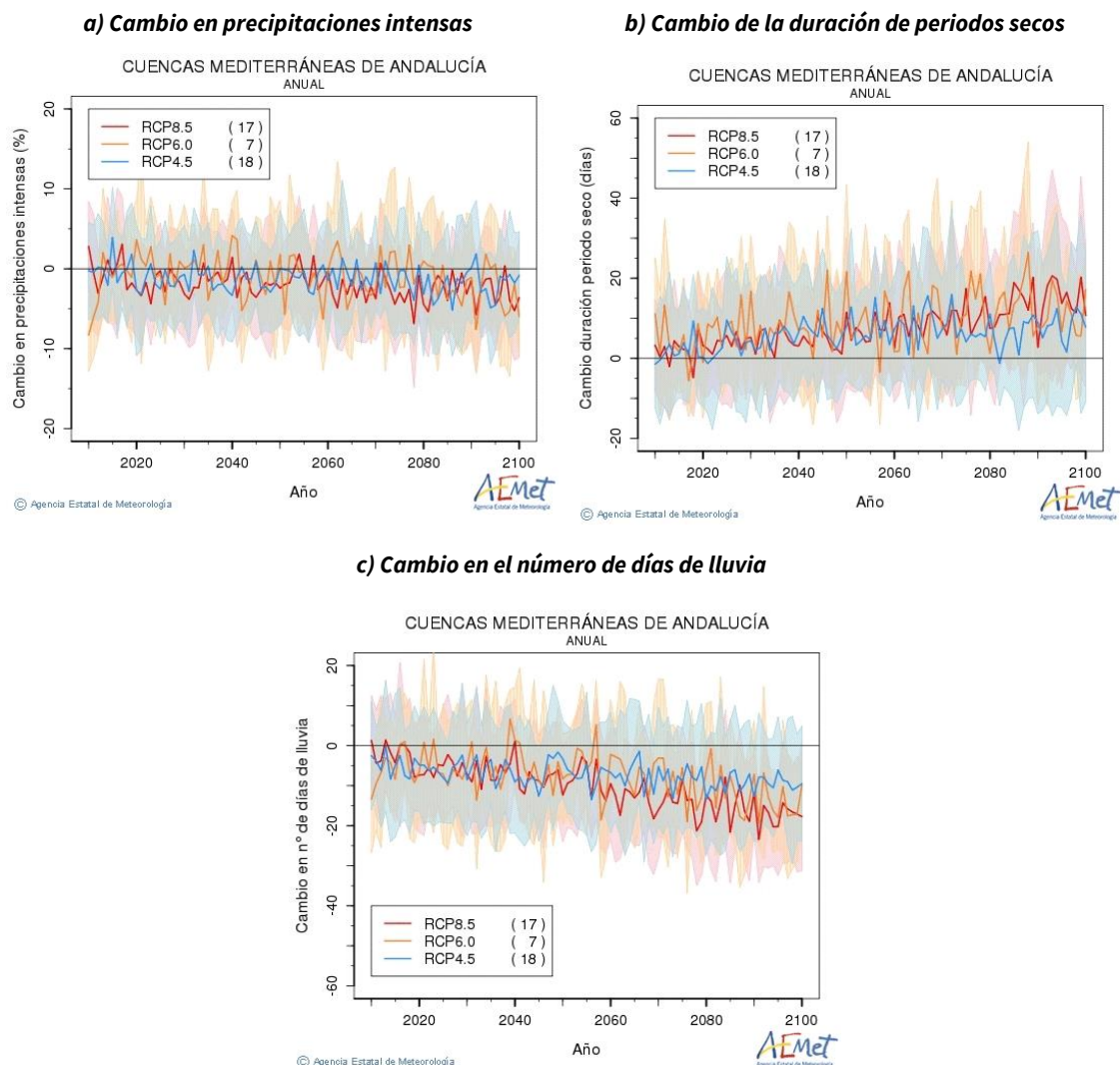


Figura nº 3. Gráficos de evolución anual de precipitaciones intensas (a), duración de periodos secos (b) y número de días de lluvia (c) en la DHCMA a lo largo del siglo XXI (AEMET, 2021)

De las figuras anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Dependiente de la temperatura máxima, la variable **número de días cálidos** en el año, muestra un incremento medio estimado de entre 9,4 % y 10,6 % en el corto plazo (2010-2040), entre 16,4 % y 25,8 % en el medio plazo (2040-2070) y entre 21,2 % y 45,3 % en el largo plazo (2070-2100). Igualmente, la duración en días de las **olas de calor** muestra una tendencia creciente en los tres escenarios de cambio climático, con valores promedios de cambio de 4,4 y 4,8 días en el corto plazo (2010-2040), entre 6,6 y 10 días en el medio plazo (2040-2070) y entre 5,8 y 18,6 días en el largo plazo (2070-2100). En ambos casos, aunque existe un cierto grado de incertidumbre asociada a estos resultados, los tres RCP muestran una tendencia inequívoca creciente. El **número de noches cálidas** en el año muestra un incremento medio estimado de entre 9,9 % y 11,2 % en el corto plazo (2010-2040), entre un 17,1 % y 26,2 % en el medio plazo (2040-2070) y entre 21,9 % y 45,5 % en el largo plazo (2070-2100).

- **Los cambios en las precipitaciones intensas anuales, aunque no muy significativos, muestran un comportamiento ligeramente decreciente a medida que avanzamos en el siglo XXI, con valores entre -1 % y -1,2 % corto plazo (2010-2040), entre -1 % y -2 % en el medio plazo (2040-2070) y entre -1,8 % y -2,8 % en el largo plazo (2070-2100). La duración de los periodos secos muestra una tendencia creciente a medida que avanzamos en el siglo XXI, con un valor medio de entre 3,3 y 3,5 días en el corto plazo (2010-2040), de 7,1 y 7,5 días en el medio plazo (2040-2070) y de 3,5 a 10,9 días en el largo plazo (2070-2100). El número de días de lluvia muestra también una tendencia clara decreciente. La reducción va desde entre 4,6 y 5,7 días en el corto plazo (2010-2040), de 7,1 y 10,2 días en el medio plazo (2040-2070) y de 9,0 a 15,6 días en el largo plazo (2070-2100).**

Con respecto a la precipitación máxima diaria, en la Adenda al informe técnico “Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España” (CEDEX, 2021) analiza las tasas de cambio en cuantil con el objetivo de estudiar el efecto del cambio climático en las precipitaciones máximas, corresponden con $T = 10$, 100 y 500 años. En la DHCMA se aprecia que las tasas de cambio se sitúan en torno al 0 % en los todos los periodos de retorno y para los dos escenarios analizados (RCP4.5 y RCP8.5). Cabe destacar que en el escenario (RCP4.5), para el periodo de retorno de 100 años en algunas zonas la tasa de cambio se sitúa en el intervalo 0-10 %.

En el año 2017, con objeto de evaluar específicamente los efectos del cambio climático sobre la planificación hidrológica, el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, por encargo de la Oficina Española de Cambio Climático, presentó el informe titulado “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017), cuyo objetivo era evaluar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural y en el régimen de sequías en España.

La Figura nº 4 muestra las tendencias en los 3 PI de las variables precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR) y escorrentía (ESC).

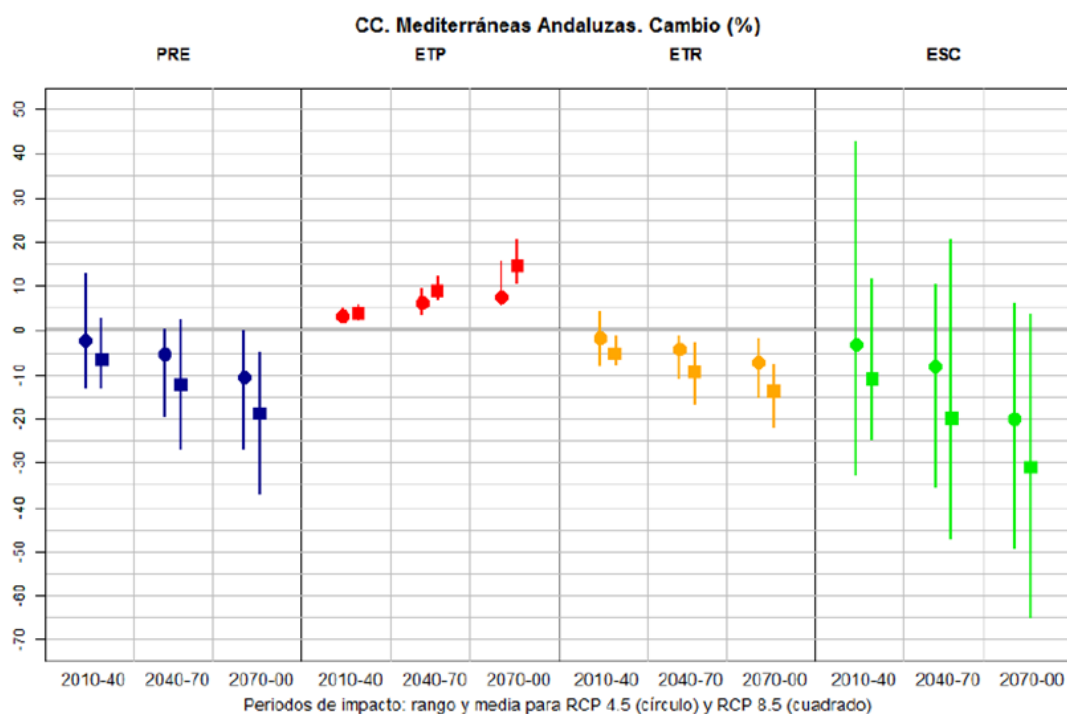


Figura nº 4. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres PI respecto al PC. Rango y media de resultados para RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados) (CEDEX, 2017)

De acuerdo con la figura se obtiene las siguientes conclusiones:

- **Descenso de la PRE.** Se prevé un descenso de la precipitación conforme avance el siglo XXI, más acusada en el RCP8.5. Para el primer periodo de impacto (2010 – 2040), periodo en el que nos encontramos, se prevé que la precipitación se reduzca entre un 2 % y un 7 % aproximadamente. Para el periodo 2070 – 2100 se prevé un descenso entre un 11 % y 19 %. No obstante, se aprecia un amplio grado de incertidumbre en la variable.
- **Incremento de la ETP y descenso de la ETR.** Se prevé un incremento de la ETP, posiblemente asociado al incremento de la temperatura, aspecto con amplio consenso científico en la zona. En cambio, debido a una menor disponibilidad de agua la ETR se espera que descienda.
- **Descenso de la ESC.** Se espera un descenso acusado de la escorrentía anual superior al estimado para la precipitación, aunque igualmente con una mayor incertidumbre.

Con respecto a la escorrentía anual, la Figura nº 5 muestra los cambios previsibles en la variable para la DHCMA. De nuevo, se pone en evidencia una tendencia decreciente continua del valor promedio de la escorrentía anual según todas las proyecciones climáticas (siendo la más acusada en el escenario de emisiones RCP8.5). La incertidumbre de los resultados se hace patente por la anchura de la banda de cambios según las diferentes simulaciones.

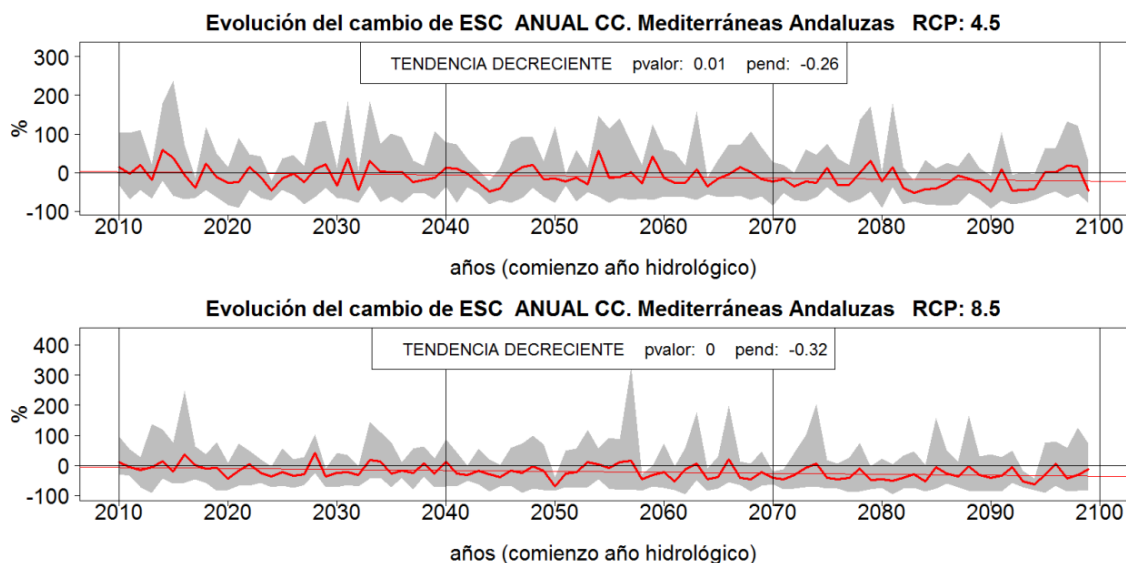


Figura nº 5. Tendencia del incremento (%) de la escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP4.5 (arriba) y RCP8.5 (abajo) en la DHCMA (CEDEX, 2017)

La Tabla nº 1 muestra las reducciones previsibles de escorrentía para cada uno de los modelos considerados en el análisis para los tres PI y para los dos escenarios RCP.

ESC Δ Anual (%)		RCP4.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Md	Mn
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	2010-2040	6	-4	-33	-6	-25	43	43	-3	-33
	2040-2070	-4	-3	-15	-2	-36	11	11	-8	-36
	2070-2100	0	-21	-39	-16	-49	6	6	-20	-49
ESC Δ Anual (%)		RCP8.5								
		F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Md	Mn
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	2010-2040	12	-11	-25	-18	-23	-1	12	-11	-25
	2040-2070	-5	-25	-47	-17	-46	20	20	-20	-47
	2070-2100	-29	-25	-29	-42	-65	4	4	-31	-65

Nota: Modelos (F4A, M4A, N4A, Q4A, R4A y U4A/ F8A, M8A, N8A, Q8A, R8A y U8A), Mx: máximo, Mn: mínimo y Md: medio.

Tabla nº 1. Porcentaje de cambio anual (%) de la escorrentía en la DHCMA y periodo de impacto según cada proyección (CEDEX, 2017)

La variabilidad en los resultados obtenidos, tal y como se muestra en la Tabla nº 1, aconseja aplicar la prudencia en su interpretación. Considerando como escenario más probable el valor medio de las estimaciones obtenidas a partir de los modelos, se proyecta que, durante el primer periodo de impacto (2010-2040), la escorrentía experimente una reducción comprendida entre un 3 % y un 11 %. Para el periodo 2040-2070, se estima una disminución en el rango del 8 % al 20 %, mientras que para el periodo 2070-2100 dicha reducción se situaría entre un 20 % y un 31 %.

La Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (en adelante, IPHA) establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los planes de este tercer ciclo al año 2039, debe de tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de

la demarcación. Por ello, la Dirección General del Agua (en adelante, DGA) del MITERD encargó al Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX la obtención de unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 desagregados temporal y espacialmente.

En octubre de 2020, el CEDEX entregó una nota sobre “Incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del tercer ciclo” a la DGA. Este estudio contenía el cálculo de los porcentajes de cambio en la escorrentía trimestral para el horizonte 2039 en distintas subzonas definidas de la demarcación. Para la DHCMA, la Tabla nº 2 muestra los resultados:

Zonas	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
I-1	-14	4	-14	-14	-24	-7	-26	-24
I-2	-13	3	-13	-19	-21	-4	-22	-25
I-3	-10	7	-11	-15	-20	-5	-24	-23
I-4	-12	6	-10	-12	-22	-7	-22	-20
I-5	-12	17	19	9	-21	0	-3	-11
II-1	-12	7	-9	-14	-23	-7	-19	-21
II-2	-11	-4	-7	-8	-20	-13	-15	-15
III-1	-11	7	-4	-17	-23	-5	-12	-24
III-2	-13	6	-8	-13	-21	-4	-17	-20
III-3	-13	15	-10	-12	-22	3	-19	-22
III-4	-11	10	-11	-13	-20	-3	-21	-21
IV-1	-11	5	-13	-17	-23	-11	-27	-28
IV-2	-20	-14	-12	-21	-31	-32	-34	-39
V-1	5	-1	-3	-7	-20	-37	-40	-37
V-2	0	-7	-7	-8	-10	-27	-27	-25

Nota: OND: octubre, noviembre y diciembre; EFM: enero, febrero y marzo; AMJ: abril, mayo y junio; JAS: julio, agosto y septiembre.

Tabla nº 2. Porcentaje de cambio de la escorrentía trimestral por subsistema de explotación para el horizonte 2039 (CEDEX, 2020)

La Figura nº 6 muestra las distintas unidades espaciales:

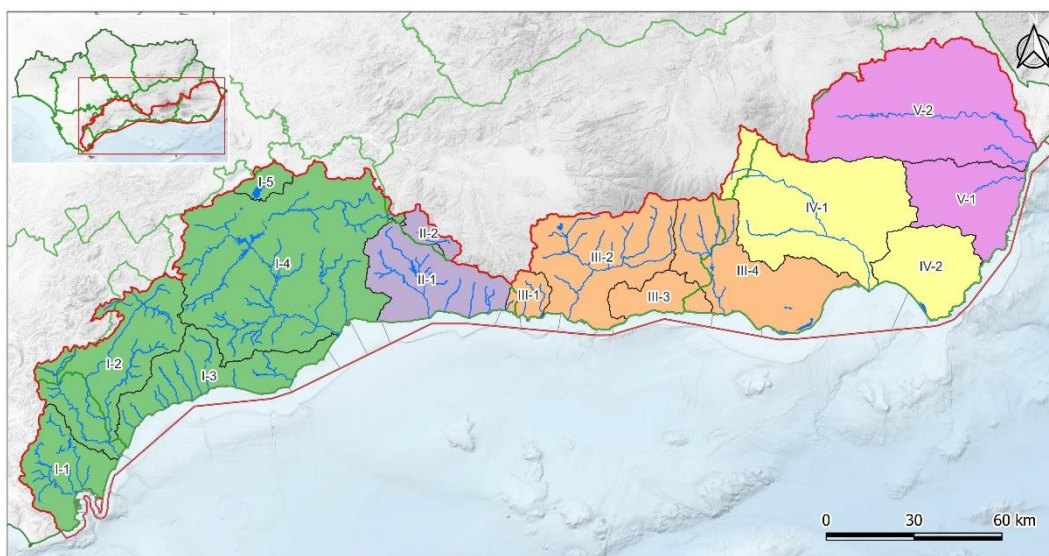


Figura nº 6. Subsistemas de explotación

En general, se observa una reducción significativa en todas las zonas y estaciones, especialmente en verano (JAS), donde los descensos alcanzan hasta un 21 % (RCP4.5), y en (AMJ), donde el mayor descenso es del 40 % (RCP8.5). Las pérdidas son también notables en otoño (OND) con valores próximos al 31 % en el RCP8.5, mientras que en invierno (EFM) las reducciones son bajas, siendo para el RCP4.5 incluso positivas. Se aprecia, igualmente, que los subsistemas que más se verían afectados por estas reducciones (en porcentaje), especialmente durante el periodo estival, serían los subsistemas IV-2 (Comarca natural del Campo de Níjar) y V-1 (Cuencas de los ríos Carboneras y Aguas). Las reducciones más acusadas se dan en el escenario RCP8.5 de emisiones de GEI más altas.

Estos resultados, comparados con los obtenidos en la Tabla nº 1 para el periodo de impacto 2010-2040, referidos al conjunto de la demarcación, evidencian un escenario más desfavorable, con reducciones medias de la escorrentía comprendidas entre el 3 % y el 11 % para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, respectivamente. No obstante, conviene destacar que las subzonas presentan una mayor sensibilidad a pequeñas variaciones en la escorrentía, debido a que sus valores absolutos son inferiores.

Recientemente, el CEDEX ha facilitado a los Organismos de Cuenca la “Nota técnica sobre la propuesta de incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del cuarto ciclo” (CEDEX, 2025), documento configurado dentro de las actividades encomendadas al CEDEX por la DGA del MITERD. El objetivo de esta nota técnica es actualizar la evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural y en el régimen de sequías en España.

Esta nota contiene los resultados relativos a las variables climáticas y los impactos en las variables hidrológicas en el horizonte 2045. Ese horizonte viene marcado por la IPHA, que establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los próximos planes al año 2045, debe de tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación hidrográfica.

Los valores climáticos de partida proceden de los resultados de simulaciones de modelos climáticos globales y de escenarios de emisiones utilizados para el 6º Informe de Evaluación (AR6) del IPCC. Para el AR6 se han usado unos 400 conjuntos de resultados de simulaciones con unos 130 MCG, desarrollados por unos 40 centros climáticos mundiales en el seno del CMIP6 (Couple Model Intercomparison Project) (CMIP, 2024).

Estas simulaciones se han realizado para un periodo pasado reciente, denominado periodo histórico, y para un periodo futuro. En este último caso, forzando los MCG con diferentes escenarios de gases de efecto invernadero según previsiones de desarrollo socioeconómico, los denominados SSP o trayectorias socioeconómicas compartidas. La combinación de SSP y forzamiento (los anteriores RCP) puede dar lugar a muchos escenarios. El SSP5-8.5 (en adelante, SSP585) sería el más desfavorable ya que contempla el SSP y el RCP más extremos, mientras que el SSP2-4.5 (en adelante, SSP245) sería uno que representa un nivel medio para la mitigación y la adaptación, siendo un escenario ampliamente utilizado.

La Tabla nº 3 muestra los resultados obtenidos para la DHCMA.

PRE Anual (%)	A	D	E	F	G	H	I	K	M	R	U	Mx	Md	Mn
SSP245	-7	-2	-14	-11	-3	-28	-18	-18	-11	-15	-13	-2	-13	-28
SSP585	-13	-3	-20	-14	-4	-23	-24	-33	-14	-16	-20	-3	-17	-33
ETP Anual (%)	A	D	E	F	G	H	I	K	M	R	U	Mx	Md	Mn
SSP245	11	5	3	7	9	12	7	10	6	7	6	12	8	3
SSP585	11	6	9	8	10	12	9	12	6	8	8	12	9	6
ETR Anual (%)	A	D	E	F	G	H	I	K	M	R	U	Mx	Md	Mn
SSP245	-4	-4	-10	-10	-3	-22	-9	-11	-8	-9	-7	-3	-9	-22
SSP585	-9	-3	-14	-9	-5	-20	-16	-22	-11	-11	-13	-3	-12	-22
REC Anual (%)	A	D	E	F	G	H	I	K	M	R	U	Mx	Md	Mn
SSP245	-12	-1	-24	-11	-4	-43	-31	-31	-17	-27	-23	-1	-20	-43
SSP585	-18	-2	-31	-23	-6	-32	-36	-53	-21	-25	-33	-2	-25	-53
ESC Anual (%)	A	D	E	F	G	H	I	K	M	R	U	Mx	Md	Mn
SSP245	-12	1	-23	-14	1	-45	-39	-34	-18	-30	-24	1	-22	-45
SSP585	-20	-2	-33	-26	0	-31	-40	-58	-19	-26	-36	0	-26	-58

Nota: Modelos (A, D, E, F, G, H, I, K, M, R, U), Mx: máximo, Mn: mínimo, Md: medio y variables (PRE: Precipitación, ETP: Evapotranspiración potencial, ETR: Evapotranspiración real, REC: Recarga acuíferos, ESC: Escorrentía).

Tabla nº 3. Porcentaje de cambio anual (%) de las variables analizadas en la DHCMA para el horizonte 2045 según cada proyección (CEDEX, 2025)

Si se comparan los resultados obtenidos en el estudio anterior (CEDEX, 2017) con estos resultados, se obtienen las siguientes conclusiones:

Precipitación

En 2017 se proyectaban descensos medios de la precipitación entre -5 % y -12 % para el horizonte 2040-2070, con un rango de variabilidad que llegaba hasta -27 %. En las proyecciones actualizadas, se observan reducciones medias del -13 % (SSP245) y -17 % (SSP585), con mínimos de -28 % y -33 %, respectivamente. Estos valores se encuentran en el rango de las estimaciones anteriores, aunque tienden hacia la parte más seca del intervalo.

En consecuencia, los resultados más recientes sugieren que para el horizonte 2045 ya se alcanzan los niveles de reducción previstos en 2017 para el periodo 2040–2070, lo que podría indicar una intensificación más temprana de la tendencia descendente.

Evapotranspiración potencial

En el estudio de 2017 se estimaban aumentos en torno al +6,5 % para mediados de siglo, con una tendencia creciente hacia 2100. Las proyecciones actualizadas confirman esta tendencia, con incrementos medios del +8 % (SSP245) y +9 % (SSP585), y máximos de hasta +12 %. Los valores son coherentes y de magnitud similar a los de 2017 para los periodos 2010–2040 y 2040–2070, lo que indica una estabilidad en la señal proyectada y una buena consistencia intertemporal.

Evapotranspiración real

Las estimaciones de 2017 mostraban reducciones de la ETR entre –5 % y –10 % para 2070, reflejando un balance hídrico progresivamente más deficitario. En la actualización de 2025, los descensos medios son de –9 % (SSP245) y –12 % (SSP585), con mínimos de –19 %, valores ligeramente más intensos que los proyectados previamente. Esto sugiere que la reducción en la disponibilidad de agua para la evapotranspiración podría estar manifestándose antes de lo previsto.

Escorrentía

En 2017, la escorrentía presentaba descensos medios de entre –3 % y –11 % en el periodo 2010–2040 y de –8 % a –20 % para 2040–2070. Las proyecciones de 2025 estiman reducciones medias del –22 % (SSP245) y –26 % (SSP585), con mínimos de hasta –51 % y –63 %. Estas cifras son equivalentes o incluso más intensas que las proyectadas en 2017 para finales de siglo (2070–2100), lo que indica que las pérdidas de escorrentía podrían materializarse antes de lo previsto originalmente, evidenciando un posible avance temporal de los impactos hidrológicos.

Recarga de acuíferos

En 2017, la recarga de acuíferos estimaba descensos medios de entre –4 % y –11 % en el periodo 2010–2040 y de –9 % a –20 % para 2040–2070. Los resultados de 2025 muestran descensos medios de la recarga del –20 % (SSP245) y –25 % (SSP585), con valores mínimos que alcanzan –43 % y –53 %, respectivamente. Este patrón es totalmente coherente con la reducción de la precipitación y la escorrentía, y pone de manifiesto que el almacenamiento subterráneo también experimentará una disminución significativa, afectando a la sostenibilidad de los sistemas acuíferos en el medio y largo plazo.

En resumen, las proyecciones actualizadas de 2025 confirman y refuerzan las tendencias identificadas en 2017, pero indican que los impactos hidrológicos podrían estar manifestándose antes en el tiempo. En particular, la reducción de la escorrentía y de la precipitación alcanza ya, hacia el horizonte 2045, los valores que en el estudio anterior se proyectaban para mediados o finales de siglo. Esta evolución sugiere una mayor sensibilidad del sistema hidrológico regional al cambio climático y resalta la importancia de ajustar las estrategias de la planificación hidrológica a escenarios de reducción más temprana de los recursos disponibles.

También, como en el informe del CEDEX de 2020, con objeto de valorar el efecto desagregado por subzonas, la nota técnica (CEDEX, 2025) incorpora el análisis de los cambios de la escorrentía por subzona. En esta ocasión se han utilizado las Unidades Territoriales de Sequía (en adelante, UTS) para su evaluación. No obstante, los resultados obtenidos hay que considerarlos con cautela, debido, como se verá a continuación, a la sensibilidad de ciertas UTS a pequeños cambios en la escorrentía como resultado de haber sido calculados sobre valores absolutos muy bajos.

Las UTS de la DHCMA son (Figura nº 7):

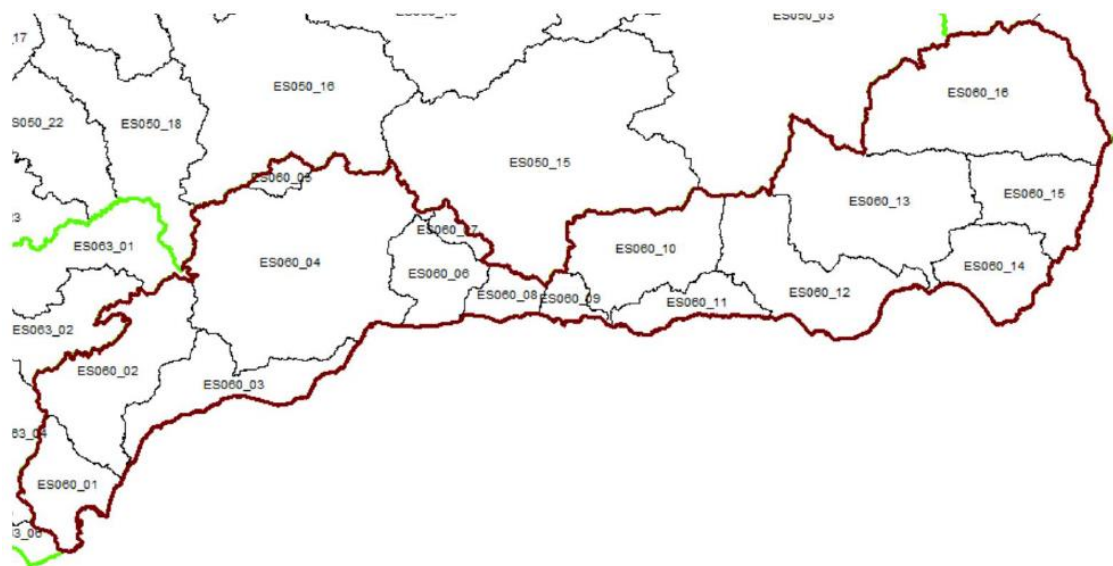


Figura nº 7. Unidades Territoriales de Sequía consideradas en el estudio de cambio climático (CEDEX, 2025)

El resultado ha sido (Tabla nº 4):

Zona Seq	SSP245 (Dif. %)				SSP585 (Dif. %)				SSP245 (Dif. mm)				SSP585 (Dif. mm)			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
ES060_01	-25	-24	-40	-41	-23	-33	-44	-43	-9	-17	-4	-1	-10	-25	-5	-1
ES060_02	-25	-18	-32	-28	-19	-26	-39	-35	-12	-13	-5	-1	-10	-19	-6	-1
ES060_03	-22	-19	-29	-31	-22	-30	-36	-39	-8	-10	-3	-1	-9	-15	-4	-1
ES060_04	-25	-21	-28	-26	-22	-29	-34	-33	-4	-5	-2	-1	-4	-7	-2	-1
ES060_05	-26	-19	-22	-24	-20	-23	-36	-40	-1	-1	-1	0	-1	-2	-1	0
ES060_06	-21	-18	-29	-27	-21	-28	-35	-35	-5	-6	-3	-1	-6	-10	-3	-1
ES060_07	-20	-15	-19	-20	-23	-23	-27	-28	-5	-6	-5	-2	-6	-9	-7	-3
ES060_08	-19	-17	-22	-20	-17	-23	-25	-24	-4	-5	-3	-1	-4	-6	-3	-2
ES060_09	-16	-12	-20	-16	-12	-21	-24	-24	-4	-4	-2	-1	-4	-7	-3	-2
ES060_10	-9	-3	-39	-48	-4	-9	-40	-53	-2	-1	-8	-4	-1	-3	-9	-4
ES060_11	-20	-24	-33	-25	-13	-26	-32	-34	-2	-4	-1	0	-2	-5	-1	0
ES060_12	-18	-21	-35	-24	-14	-21	-37	-31	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-3	-1
ES060_13	-10	-24	-29	-30	-15	-28	-33	-37	-1	-2	-1	0	-1	-2	-1	-1
ES060_14	-8	-9	-14	-17	-17	-18	-25	-32	0	0	0	0	0	0	0	0
ES060_15	4	-9	-7	-17	-6	-25	-20	-23	0	0	0	0	0	-1	0	0
ES060_16	17	-6	-6	-15	-6	-24	-25	-37	0	0	0	0	0	-1	0	0

Nota: OND: octubre, noviembre y diciembre; EFM: enero, febrero y marzo; AMJ: abril, mayo y junio; JAS: julio, agosto y septiembre.

Tabla nº 4. Porcentaje de cambio de la escorrentía trimestral por Unidad Territorial de Sequía para el horizonte 2045 (CEDEX, 2025)

En general, se observan importantes reducciones de la escorrentía en las distintas UTS, tanto en términos absolutos (mm) como en relativo (%). Las reducciones más significativas en porcentaje de variación se alcanzan en los periodos AMJ y JAS, especialmente en las UTS 1 y 10. En términos absolutos son la UTS 1 y la UTS 2 las que mayores reducciones muestran en ambos escenarios (SSP245 y SSP585). Es de destacar, que en términos relativos las diferencias entre los escenarios no son destacables en general.

Al comparar los resultados obtenidos en el estudio con horizonte temporal a 2039 (Tabla nº 2) respecto a los proyectados para 2045 (Tabla nº 4), se evidencian variaciones significativas en los patrones observados. En el análisis correspondiente a 2039, el trimestre EFM presentó las menores reducciones, registrando incluso incrementos bajo el escenario RCP4.5. No obstante, en la proyección a 2045, dicho trimestre muestra descensos de magnitud comparable a los de los demás trimestres, e incluso superiores en determinados casos.

Por otra parte, las diferencias entre los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, claramente distinguibles en el estudio de 2039, tienden a atenuarse en el análisis a 2045, indicando una convergencia en las respuestas proyectadas entre ambos escenarios. Finalmente, las reducciones esperadas para 2045 resultan más pronunciadas que las estimadas para 2039, con incrementos medios en la magnitud de las disminuciones de aproximadamente 20 puntos porcentuales en el escenario más favorable y de 14 puntos porcentuales en el escenario más desfavorable.

En conclusión, el conjunto de estudios y proyecciones disponibles evidencia una reducción significativa de los recursos hídricos, acompañada de un aumento sostenido de las temperaturas y, en consecuencia, de las demandas hídricas. Asimismo, el cambio climático no solo afectará la disponibilidad del recurso, sino también otros factores críticos como la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos (sequías e inundaciones), la calidad del

agua, el estado de los ecosistemas y, en última instancia, el bienestar de la sociedad y del sistema económico. Este contexto refuerza la urgencia de avanzar hacia una gestión adaptativa, capaz de responder de manera flexible y eficiente a las condiciones cambiantes, garantizando la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas hídricos a largo plazo.

4. PRINCIPALES IMPACTOS

*Los impactos derivados del cambio climático en la DHCMA son múltiples. A nivel de **recursos hídricos**, el efecto es evidente y directo, los modelos definen como escenario más probable una disminución de la escorrentía más o menos acusada en el medio plazo (2045), en cualquier caso, sería muy importante (-22 % en el escenario más favorable, SSP245).*

El PH 2022-2027 describe para la DHCMA una situación deficitaria entre las demandas y los recursos disponibles en la mayor parte de subsistemas de explotación en la situación actual, situación que se revierte prácticamente en su totalidad en el escenario de asignación (2027) en base al Programa de Medidas planificado, y en los escenarios tendenciales (2039) incluido el escenario tendencial más pesimista en base a una apuesta por los recursos no convencionales y a un incremento de recursos naturales mediante incremento de la capacidad de regulación. Si los escenarios de reducción de la escorrentía ya expuestos se materializaran, significaría que la demarcación transita hacia situaciones más pesimistas que las hipótesis consideradas en el PH 2022-2027, lo que pondrían en riesgo el cumplimiento de las garantías de satisfacción de las demandas existentes.

*Además, en estos escenarios sería de esperar un **empeoramiento de la calidad de las aguas** debido a distintos factores, como el menor poder de dilución y por tanto mayor concentración de contaminantes, intrusión marina en acuíferos o eutrofización por el incremento de la temperatura del agua, etc. Todos estos factores repercutirían en la calidad del medio hídrico y en la calidad y aptitud de los recursos hídricos a la hora de su consumo.*

*También es previsible un **incremento de las demandas de agua**. Un estudio del CEDEX (2012) concluyó que la demanda doméstica aumentaría a corto plazo (2010-2040) entre un 2 % y un 3 %, y a medio plazo (2040-2070) alrededor de un 6 %. No obstante, estas tendencias podrían verse modificadas a largo plazo por cambios adaptativos en las demandas vacacionales y turísticas, que podrían reducir los picos estivales y desplazar parte del consumo a otras épocas del año.*

En el ámbito del regadío, se identificó igualmente que el aumento de la evapotranspiración implicará mayores necesidades hídricas de los cultivos y que, en algunas zonas, la temporada de producción podría ampliarse —por ejemplo, debido a la reducción de heladas tardías—, lo que resultaría en un incremento de la demanda de agua para riego. Las estimaciones disponibles, aunque sujetas a una elevada incertidumbre, sitúan este aumento entre un 3 % y un 6 % para el periodo 2011-2040. Además, la adaptación de las fechas de siembra en cultivos anuales podría suponer incrementos adicionales de entre un 5 % y un 7 %. Como en el caso de las demandas urbanas, aún deben evaluarse los posibles efectos a largo plazo derivados de cambios en la producción agraria asociados a la variación de la aptitud agronómica de los territorios por el incremento de las temperaturas y sus repercusiones en los mercados internacionales de productos agrícolas.

Estos incrementos de demanda se verían agravados por la disminución observada y prevista de los recursos hídricos, lo que en conjunto podría generar conflictos por falta de suministro —por ejemplo, en poblaciones dependientes de una única fuente—, estrés hídrico en los cultivos con la consiguiente pérdida de producción y aumento de precios, así como tensiones entre sectores usuarios del agua (MITERD, 2025).

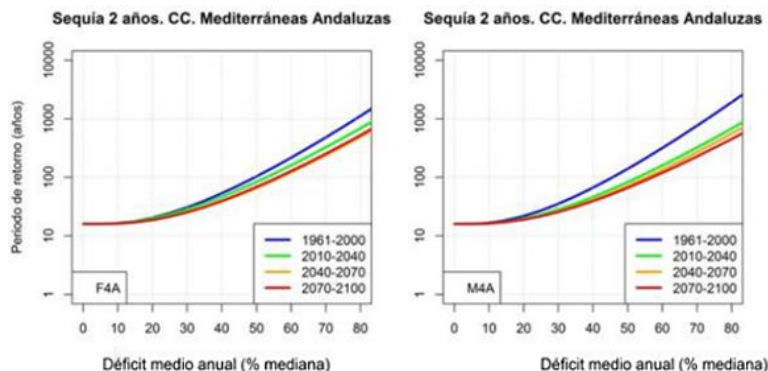
Por otra parte, el aumento de las temperaturas podría conllevar un incremento de la demanda de agua para refrigeración, mientras que la reducción de la escorrentía disminuiría la producción hidroeléctrica.

*Sobre los **procesos ecológicos y biodiversidad**, la Universidad Politécnica de Valencia entre 2020 y 2021 desarrolló un estudio que analizaba la peligrosidad asociada al incremento de la temperatura del agua y los riesgos sobre las variables hábitat de las especies piscícolas de agua fría, oxígeno disuelto en el agua y diversidad de especies de macroinvertebrados. Con respecto a la pérdida de hábitats de las especies piscícolas de agua, se concluyó que entre un 22 % (RCP4.5) y 34 % (RCP8.5) de las masas de agua evaluadas (64 en total) mostraban un riesgo muy alto o alto de pérdida de hábitats. Los resultados del análisis del oxígeno disuelto muestran que el 19 % de las masas evaluadas presenta un riesgo alto de sufrir una reducción de su concentración, con la consecuente afección a las especies que requieren altos niveles de oxígeno en el agua. Por último, con respecto a la diversidad de macroinvertebrados, el estudio concluyó que entre 4 (RCP4.5) y 22 (RCP8.5) masas de agua tienen un riesgo alto de afección a los macroinvertebrados.*

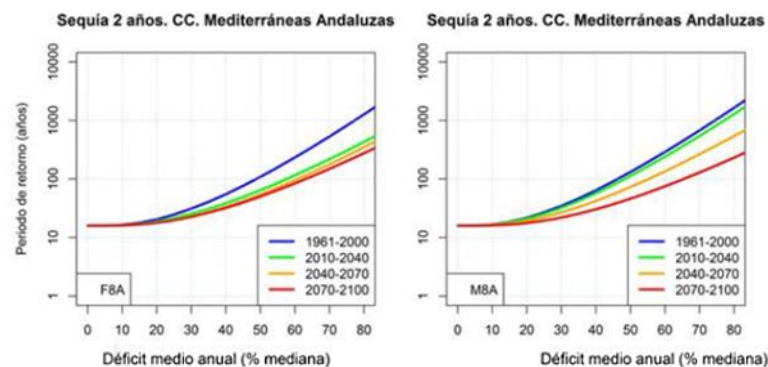
*La DHCMA cuenta con 34 masas de agua litorales, de las cuales 7 son aguas de transición y 27 son aguas costeras. Los principales impactos del cambio climático en las **zonas litorales** se relacionan con el posible ascenso del nivel medio del mar y el aumento de la intensidad de las tormentas, lo que podría provocar una mayor erosión costera, intrusión salina en acuíferos y alteraciones en los estuarios. Además, el incremento de la temperatura marina, los cambios en la salinidad, la acidificación y la dinámica del oleaje impactarán en las especies y ecosistemas marinos. Según la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobada en 2016, para 2040 se prevé un aumento del nivel del mar de entre seis y doce centímetros, que causará un retroceso medio de entre uno y dos metros en la línea de las playas mediterráneas. Asimismo, las floraciones algales, aunque naturales, podrían intensificarse por el calentamiento global y las presiones humanas.*

*Sobre los **fenómenos extremos**, se prevé que los fenómenos naturales de **sequía** serán más frecuentes e intensos a medida que avance el siglo XXI (CEDEX, 2017; Hurtado et al., 2024). La Figura nº 8 muestra para dos modelos (F y M) los cambios en la frecuencia de sequías de 2 y 5 años de duración según las distintas proyecciones y escenario de emisiones RCP4.5 y RCP8.5. Estos resultados se pueden ampliar en el apartado 5.3.2 del Anejo XIII del PH 2022-2027, donde se analiza la afección del cambio climático sobre el régimen de sequías.*

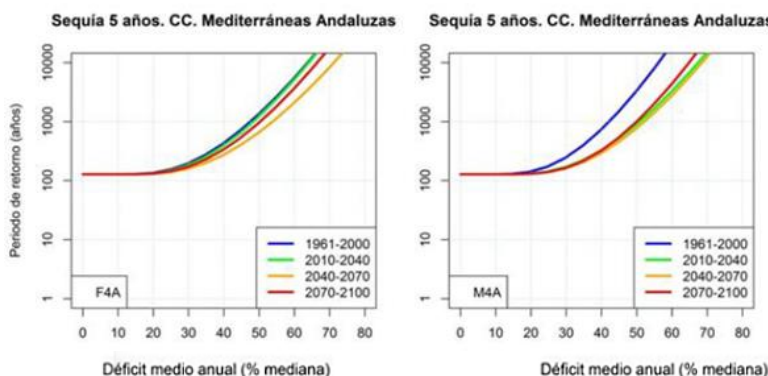
RCP4.5 - 2 años



RCP8.5 - 2 años



RCP4.5 - 5 años



RCP8.5 - 5 años

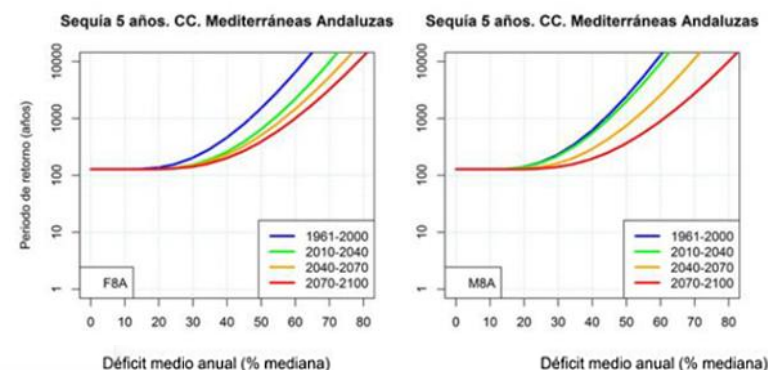


Figura nº 8. Efectos del cambio climático en la sequía de 2 y 5 años de duración (CEDEX, 2017)

Los resultados muestran que, en general, tanto las sequías de 2 y 5 años de duración serán más frecuentes conforme vayamos avanzando en el siglo XXI. Igualmente, se observa, como para un mismo periodo de retorno el déficit será mayor en el futuro, lo que significa que la sequía que

actualmente evaluamos con un determinado periodo de retorno, en el futuro ese mismo fenómeno de sequía estará asociado a un periodo de retorno menor (es decir, una mayor frecuencia de ocurrencia).

*En lo que se refiere a **avenidas e inundaciones**, en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 2028–2033 de la DHCMA, aprobada por Orden de 4 de abril de 2025, se ha realizado una valoración cuantitativa del cambio en los caudales de avenida como consecuencia del cambio climático. Para ello se ha analizado las tasas de cambio en cuantil de precipitación máxima diaria anual acumulada >10 % para los escenarios de emisiones RCP4.5 y RCP8.5, que junto con un análisis de vulnerabilidad se identifican los tramos candidatos. Como resultado del estudio se ha identificado un total de 160 tramos fluviales declarados ARPSI (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) en los que se prevé un incremento del riesgo de inundación, así como la ampliación de una ARPSI y la declaración de 24 ARPSI nuevas ([Documento Aprobado EPRI CMA 3er ciclo.pdf](#)).*

*Es preciso indicar que estos posibles incrementos en los caudales de avenida no se traducen en un aumento proporcional de la **inundabilidad**. La probabilidad de desbordamiento de los cauces y el comportamiento de las avenidas en las llanuras de inundación dependen de múltiples factores que a su vez son susceptibles de experimentar cambios en un contexto de cambio climático. En este sentido, conviene destacar la carga sólida transportada por los cauces, que juega un papel muy relevante en el comportamiento de las avenidas y que puede experimentar cambios importantes en un contexto de cambio climático (incremento de la erosión) debido a cambios en los usos del suelo, cambios en las prácticas agrarias, evolución de las comunidades vegetales y, muy particularmente, como consecuencia de un incremento en la intensidad y frecuencia de los incendios forestales, que las proyecciones climáticas identifican como un escenario muy probable.*

*Por último, y directamente relacionado con los impactos previamente señalados, resulta imprescindible destacar el previsible **efecto del cambio climático sobre el sistema productivo y económico**. El cambio climático está ejerciendo y ejercerá un impacto significativo sobre la economía española, con consecuencias especialmente severas en Andalucía, una de las regiones más vulnerables del país debido a su elevada dependencia del turismo costero, la agricultura y los recursos hídricos. De acuerdo con el Informe Económico de Andalucía de 2024, el Producto Interior Bruto de la comunidad autónoma se compone principalmente del sector servicios (76,1 %), seguido de la industria (10,5 %), la agricultura (7 %) y la construcción (6,14 %). Este perfil productivo, altamente dependiente de sectores sensibles al clima, incrementa la exposición económica de la región ante los efectos del calentamiento global.*

Según el informe “ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies” (2011, actualizado a 2022), en su Anejo 4 “Case Study: Mediterranean Coast of Spain”, Andalucía —señalando como ejemplos la Costa del Sol y la Costa Tropical— presenta las mayores vulnerabilidades del litoral mediterráneo español. Esta situación deriva de una combinación de alta exposición (reducción significativa de los recursos hídricos), elevada sensibilidad del sector turístico (principal motor económico de la región) y baja capacidad adaptativa, asociada a rentas regionales inferiores a la media europea (alrededor de 18.000–19.000 € per cápita, frente a más de 25.000 € en Cataluña o Baleares). Estas zonas concentran una parte esencial del empleo y la inversión turística de la comunidad —la Costa del Sol, por ejemplo, supera los 15.000 puestos de trabajo directos en hostelería—, de modo que un descenso

en la disponibilidad de agua o un aumento de las olas de calor puede traducirse en pérdidas económicas directas por la caída de visitantes, además de costes adicionales derivados de la necesidad de invertir en infraestructuras de adaptación, como plantas desaladoras o mejoras en la eficiencia hídrica.

Por su parte, el Banco de España, en su Informe Anual 2021, Capítulo 4: “La economía española ante el reto climático”, advierte que el sur peninsular será una de las áreas más afectadas por el calentamiento global. Estos fenómenos tendrán efectos directos sobre la productividad agraria, un sector que representa el 7 % del PIB regional y emplea a una parte fundamental de la población rural andaluza. La menor disponibilidad de agua incrementará los costes de producción y reducirá la competitividad del sector agrícola y agroalimentario, además de afectar a las industrias dependientes de estos recursos. Asimismo, el aumento de las temperaturas y la intensificación de las olas de calor comprometerán la rentabilidad turística, reduciendo la afluencia en los meses estivales y desplazando la demanda hacia zonas del norte u otras estaciones del año.

Por tanto, el cambio climático podría ralentizar el crecimiento económico andaluz, incrementar las desigualdades territoriales y elevar los costes de adaptación, lo que exige políticas de mitigación y resiliencia orientadas a preservar la competitividad y la sostenibilidad del modelo productivo de Andalucía en las próximas décadas.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Tal y como se ha venido describiendo, el cambio climático es un factor decisivo que puede dificultar el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, tanto en lo relativo a la satisfacción de las demandas, como en la consecución de los objetivos medioambientales. Aun cuando las proyecciones y escenarios climáticos disponibles presentan un cierto grado de incertidumbre, el consenso científico internacional establece que los impactos sobre el medio tenderán a incrementarse a lo largo del siglo XXI. En el caso de Andalucía, identificada como una región de alto riesgo dentro del denominado triángulo de peligro, exposición y vulnerabilidad (IPCC, 2014), se estima que la intensidad y magnitud de los efectos del cambio climático serán particularmente importantes.

Durante los trabajos del tercer ciclo de planificación hidrológica (2022-2027) ya se avanzó significativamente en el análisis del cambio climático y sus efectos sobre las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía. En ese sentido, la adaptación a sus efectos fue incluida como uno de los Temas Importantes de la demarcación (Ficha nº 12. Adaptación al cambio climático), se produjeron mejoras metodológicas en la consideración de los efectos sobre las series de aportaciones en régimen natural gracias a los trabajos del CEDEX, se analizó la condición del PH como plan con incidencia en el clima según lo dispuesto por la normativa autonómica (Ley 8/2018, de 8 de octubre) dentro del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, y se incorporó un Anejo específico (Anejo XIII) relativo al cambio climático. Dicho Anejo XIII expone los avances en los ámbitos político, legislativo y normativo —a nivel europeo, estatal y autonómico—, así como en la evaluación técnica y cuantificación de riesgos vinculados al cambio climático que afectan a la gestión de los recursos hídricos.

A la vista de lo considerado hasta el momento resulta evidente la vigencia del cambio climático como Tema Importante para la gestión de las aguas en el nuevo ciclo de planificación para el

período 2028-2033. En línea con el marco normativo y los documentos orientativos, la planificación hidrológica debe adoptar un enfoque basado en la resiliencia hídrica, contribuyendo a la adaptación a los escenarios climáticos venideros y a proporcionar la seguridad hídrica a la ciudadanía, las actividades económicas y el medio natural de Andalucía.

Algunas de las reflexiones al respecto se describen en las líneas que siguen:

1. Cautelas metodológicas y de gobernanza

El PH debe reforzar su capacidad de gestión del riesgo a través de los siguientes elementos estructurales y de procedimiento:

- **Anticipación y evaluación integral del riesgo climático.** La planificación hidrológica debe incorporar el principio de anticipación a los impactos previsibles del cambio climático. Esto se logra mediante la identificación y el análisis del nivel de exposición y vulnerabilidad de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, tomando en especial consideración la probabilidad, intensidad e impacto de los fenómenos climáticos extremos. El riesgo debe definirse en función del marco conceptual del IPCC (peligro, exposición y vulnerabilidad).
- **Manejo de la incertidumbre y enfoque precautorio:** reconocer y gestionar la elevada incertidumbre asociada a las proyecciones climáticas, especialmente en lo relativo a la torrencialidad y las precipitaciones máximas. Se recomienda utilizar modelos estadísticos robustos para la estimación de las tasas de cambio en cuantil de las precipitaciones máximas, garantizando que la metodología se aplique del lado de la seguridad.
- **Coherencia y coordinación de instrumentos.** El PH debe alinearse con los instrumentos de planificación en materia de acción climática y, evidentemente, debe proporcionar un marco coherente con otros instrumentos de gestión de riesgos existentes, como el Plan Especial de Sequías y el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, para asegurar la complementariedad de los objetivos de adaptación y reducción de riesgos.
- **Adaptación de la planificación sectorial al cambio climático.** La planificación hidrológica está al servicio de la planificación sectorial, a la que no corresponde enjuiciar más allá de sus demandas de recursos hídricos y sus repercusiones sobre los objetivos medioambientales. Por lo tanto, es la propia planificación sectorial la que debe, en la tramitación de sus instrumentos, argumentar su viabilidad o pertinencia con las políticas económicas y climáticas.
- **Elaboración de estudios específicos de adaptación al cambio climático de los sistemas hidrológicos, hidráulicos y de gobernanza de la demarcación hidrográfica.**

2. Objetivos de resiliencia y adaptación del recurso

Los objetivos de adaptación dentro del PH deben orientarse a la transformación del modelo de gestión hacia la resiliencia hídrica:

- **Mejora en la cuantificación de los recursos realmente disponibles mediante la mejora del conocimiento, la modelización avanzada y el contraste con datos observados, consideración de escenarios con criterios de seguridad reforzados.**
- **Adopción de enfoques conservadores en la asignación de recursos, evitando el incremento de las demandas sin disponibilidad efectiva de nuevos recursos, y ajustando las nuevas disponibilidades a las prioridades socioeconómicas.**
- **Inclusión de los factores sobre la disponibilidad que derivan de la evolución de las demandas del agua por efectos del cambio climático y la evolución socioeconómica, la pérdida de calidad del recurso y la consecuente afección al logro de los objetivos ambientales.**
- **Consideración de los plazos concesionales en la asignación de nuevas demandas, de manera que los balances de asignación de recursos sean compatibles con los escenarios distantes de la planificación hidrológica, evitando la deriva de las condiciones iniciales de sostenibilidad por efecto del cambio climático.**
- **Prioridad en el manejo eficiente del agua. En consonancia con la EERH, la planificación debe priorizar el ahorro, la eficiencia y la reutilización de este recurso. Esto puede implicar la reevaluación de las demandas para asegurar el manejo de los recursos escasos en condiciones de mayor eficiencia.**
- **Utilización de las mejores técnicas disponibles para asegurar la seguridad hídrica y los objetivos medioambientales, sin renunciar a medios de intervención sin análisis técnico, ambiental y funcional. Se priorizarán las soluciones basadas en la naturaleza cuando su capacidad sea acorde en dimensión y escala temporal a las necesidades existentes.**
- **Fomento de los recursos desacoplados al ciclo natural del agua (reutilización y desalación) como elementos estratégicos para asegurar el abastecimiento y resolver situaciones de sobreexplotación por escasez estructural presente o futura, abastecidos con fuentes de energía renovables, y orientados prioritariamente a la sustitución de recursos naturales sobreexplotados.**
- **Adopción de enfoques de manejo integrado de recursos hídricos, combinando las fuentes de diferente procedencia para optimizar la contribución a los objetivos globales de los sistemas de explotación.**
- **Revisión del papel de las infraestructuras de regulación para la gestión cada vez más compleja de aportaciones naturales más escasas y torrenciales, y de mayor poder destructivo en forma de avenidas.**
- **Promoción de medidas de adaptación necesarias para preservar los ecosistemas acuáticos o dependientes del agua, como los humedales y las zonas de ribera.**
- **Seguimiento adaptativo: se debe establecer un mecanismo de seguimiento continuo de los impactos asociados al cambio climático para que las actuaciones puedan ajustarse en función de la evolución de dichos impactos y la mejora del conocimiento. Es esencial**

verificar la adecuación del programa de medidas a los escenarios climáticos considerados.

- *Revisión del rol de los recursos subterráneos como reservorio estratégico frente a crisis de disponibilidad para el uso de consumo humano, definiendo volúmenes reservados y valorando la posibilidad de realizar recargas.*
- *Aseguramiento de la seguridad hidrológica de las infraestructuras. La planificación debe incluir la consideración del impacto del cambio climático en la seguridad hidrológica de las presas y sus embalses, atendiendo a lo dispuesto en las Normas Técnicas de Seguridad (NTS-2, Real Decreto 264/2021, 13 de abril), que exigen considerar las posibles repercusiones del cambio climático en el estudio de avenidas.*
- *Incrementar las medidas de divulgación de los efectos a toda la ciudadanía, la evaluación del coste económico que supondrá el cambio climático, incluidos costes directos e indirectos y ambientales y su repercusión en la recuperación de los costes del agua.*

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEMET (2021). *Proyecciones climáticas para el siglo XXI. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en:*

http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos?w=1&opc1=meda&opc2=Tm&opc3=Anual&opc4=0&opc6=0

Arellano, B., Zheng, Q., & Roca, J. (2025). "Analysis of Climate Change Effects on Precipitation and Temperature Trends in Spain." *Land*, 14(1), 85. Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/land14010085>

Banco de España (2022). "Informe Anual 2021". Banco de España. Disponible en:

https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/InformesAnuales/21/Fich/InfAnual_2021.pdf

CEDEX (2012). "Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua". Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX. Disponible en:

<https://ceh.cedex.es/web/ImpactosCC2012.htm>

CEDEX (2017). "Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España". Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX. Disponible en:

<https://ceh.cedex.es/web/Evimpacambclim2017.htm>

CEDEX (2020). "Incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del tercer ciclo" Nota entregada a la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX.

CEDEX (2021). “Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España”. Informe técnico para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX. Disponible en:

https://ceh.cedex.es/web/documentos/Imp_CCLimatico_Pmax/Informe_Impacto_Cambio_Climatico_Pmax_40-617-5-001.pdf

CEDEX (2025). “Nota técnica sobre la propuesta de incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del cuarto ciclo”. Nota entregada a la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX.

EEA (2017). “Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report.” European Environment Agency. ISBN 978-92-9213-835-6 doi:10.2800/534806. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponible en:

<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

ECMWF (2024). “Annual Report 2023”. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. Disponible en: <https://www.ecmwf.int/sites/default/files/elibrary/062025/81665-annual-report-2024.pdf>

ESPON (2011). “ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies.” Disponible en: <https://archive.espon.eu/climate>

Hurtado, A.R., Díaz-Cano, E. & Berbel, J. (2024). “The paradox of success: Water resource closure in Axarquía (southern Spain).” Sci. Total Environ., 946 (174318).

IPCC (2014). “Cambio climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad”. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático (AR5). Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

IPCC (2023). “AR6 Synthesis Report : Climate Change 2023”. Informe de síntesis del Sexto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático (AR6). Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

MITERD (2024). “Informe CLIVAR-SPAIN sobre el clima en España”. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Disponible en:

[https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2024 INFORME CLIVAR-SPAIN.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2024%20INFORME%20CLIVAR-SPAIN.pdf)

MITERD (2025). “Evaluación de riesgos e impactos derivados del cambio climático en España (ERICC-2025)”. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Disponible en: https://ericc.adaptecca.es/sites/default/files/docs/ERICC2025_informe_completo_1.pdf

Sanz, M.J. & Galán, E., (2020). “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España”. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Ficha 2.

Consecución de los objetivos medioambientales

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
2.1. EVOLUCIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES	2
2.2. EVOLUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS	5
3. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES... 7	
3.1. RELACIONADAS CON EL DIAGNÓSTICO Y LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES	7
3.2. RELACIONADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS	10
3.3. RELACIONADAS CON FACTORES NATURALES	13
3.4. RELACIONADAS CON FACTORES SOCIOECONÓMICOS	14
4. EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES A PARTIR DEL HORIZONTE 2027	15
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	17

FICHA 2. CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES.

1. INTRODUCCIÓN

La *Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo)*, adoptada por el Parlamento Europeo y el Consejo el 23 de octubre de 2000, supuso un cambio de paradigma en la gestión del agua al establecer un enfoque integrado basado en la protección de las masas de agua y la consecución de unos **objetivos medioambientales**. Entre sus principios rectores destaca la planificación hidrológica como herramienta clave para alcanzar el buen estado de todas las aguas superficiales y subterráneas. Dicho buen estado debía producirse antes del 31 de diciembre de 2015, sin perjuicio de las posibles salvedades derivadas de las exenciones previstas en su artículo 4. Muy resumidamente, las razones que justifican el uso de estas **exenciones** son las siguientes:

- La **prórroga de plazo** incluso hasta 2027 (artículo 4.4 de la DMA, artículo 36 del Reglamento de Planificación Hidrológica, RPH en lo sucesivo) se aplica por razón a la inviabilidad técnica, el coste desproporcionado que supondría la consecución en el plazo estipulado o por la propia inercia de los sistemas naturales. En cualquier caso, las medidas necesarias deberán estar programadas en el Plan Hidrológico (en adelante, PH) de tercer ciclo (2022-2027) e implementadas antes de final de 2027. Únicamente en el caso de que sean las condiciones naturales de las masas de agua las que impidan el logro de los objetivos ambientales antes de esa fecha límite de 2027, estos pueden prorrogarse más allá.
- El establecimiento de **objetivos menos rigurosos** (artículo 4.5 de la DMA, artículo 37 del RPH) es posible cuando las condiciones naturales o el grado de afección por la actividad humana de una masa de agua hagan imposible la consecución de los objetivos ordinarios sin incurrir en costes desproporcionados, siempre y cuando no se produzca un deterioro adicional, se garantice el mejor estado posible y se prevengan las afecciones razonablemente, y no exista una alternativa ambientalmente mejor para la actividad que impide la consecución de los objetivos.
- El **deterioro temporal** del estado de las masas de agua (artículo 4.6 de la DMA, artículo 38 del RPH) se fundamenta en la ocurrencia de eventos que no hayan podido preverse razonablemente (inundaciones, sequías, accidentes). El PH debe incorporar un registro de estos eventos.
- La posibilidad de autorizar **nuevas modificaciones o alteraciones** de las masas de agua que impidan la consecución de los objetivos ambientales (artículo 4.7 de la DMA, artículo 39 del RPH) se fundamenta esencialmente en que los beneficios derivados de esas modificaciones sean de interés público superior o superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

El proceso general de planificación hidrológica bajo la DMA y la configuración de los programas de medidas se basa en el **enfoque DPSIR** (Driver-Pressure-State-Impact-Response). Conforme a este enfoque, un factor o agente desencadenante (D), como por ejemplo puede ser el desarrollo urbano, la industria o la agricultura, genera una presión (P) sobre el medio, que puede producir

un deterioro del estado (S) de las aguas, evidenciado a través de los impactos (I) que éstas sufran. Solventar el problema requerirá que el PH ofrezca una respuesta (R) definida a través de las correspondientes medidas a adoptar.

En la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMa) se han desarrollado hasta la fecha tres ciclos de planificación hidrológica (2009-2015, 2016-2021 y 2022-2027), cada uno acompañado de su correspondiente Programa de Medidas. Sin embargo, a más de dos décadas de la entrada en vigor de la DMA, y pese a los esfuerzos realizados por las administraciones competentes, los objetivos medioambientales siguen sin alcanzarse en un amplio porcentaje de masas de agua. Se analizan a continuación las causas que explican esta situación, con el fin de identificar las debilidades del modelo actual y orientar futuras estrategias más eficaces a implementar en la nueva planificación para el período 2028-2033.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1. EVOLUCIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

En la Tabla nº 1 y la Tabla nº 2 se muestra la evolución del estado de las masas de agua superficial y subterránea, respectivamente, según las evaluaciones realizadas en la elaboración del PH 2009-2015 y sus sucesivas revisiones y actualizaciones para los siguientes ciclos (las diferencias entre ciclos en cuanto a número total de masas se debe a que se han ido designando nuevas masas a medida que mejoraba el conocimiento sobre las mismas):

Estado	PH 2009-2015		PH 2016-2021		PH 2022-2027	
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
Bueno o mejor	91	52,0 %	99	55,9 %	110	60,8 %
Peor que bueno	82	46,9 %	78	44,1 %	70	38,7 %
Desconocido	2	1,1 %	0	0,0 %	1	0,6 %

Tabla nº 1. Evolución del estado de las masas de agua superficial

Estado	PH 2009-2015		PH 2016-2021		PH 2022-2027	
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
Bueno	27	40,3 %	23	34,3 %	33	49,3 %
Malo	40	59,7 %	44	65,7 %	34	50,7 %
Desconocido	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %

Tabla nº 2. Evolución del estado de las masas de agua subterránea

Si bien se evidencia cierto grado de mejora, los avances son moderados y las masas de agua se encuentran más cerca del punto de partida que de la consecución de los **objetivos medioambientales. En consecuencia, a lo largo de los ciclos de planificación se ha ido retrasando el objetivo de buen estado en 2015 que establece el artículo 4.1 de la DMA, en base a prórrogas según lo establecido en el artículo 4.4 (Tabla nº 3 y Tabla nº 4).**

Objetivo	PH 2009-2015		PH 2016-2021		PH 2022-2027	
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
Buen estado en 2015	137	78,3 %	101	57,1 %	-	-
Buen estado en 2021 (art. 4.4 DMA)	18	10,3 %	56	31,6 %	111	61,3 %
Buen estado en 2027 (art. 4.4 DMA)	13	7,4 %	15	8,5 %	64	35,4 %
Buen estado después de 2027 (art. 4.4 DMA)	-	-	5	2,8 %	6	3,3 %
Objetivos menos rigurosos (art. 4.5 DMA)	7	4,0 %	-	-	-	-

Tabla nº 3. Evolución de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial

Objetivo	PH 2009-2015		PH 2016-2021		PH 2022-2027	
	Nº masas	%	Nº masas	%	Nº masas	%
Buen estado en 2015	41	61,2 %	26	38,8 %	-	-
Buen estado en 2021 (art. 4.4 DMA)	11	16,4 %	21	31,4 %	33	49,3 %
Buen estado en 2027 (art. 4.4 DMA)	10	14,9 %	9	13,4 %	23	34,3 %
Buen estado después de 2027 (art. 4.4 DMA)	-	-	11	16,4 %	11	16,4 %
Objetivos menos rigurosos (art. 4.5 DMA)	5	7,5 %	-	-	-	-

Tabla nº 4. Evolución de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea

Los objetivos medioambientales para las masas de agua superficial y subterránea según la última revisión y actualización del PH, correspondiente al ciclo 2022-2027, se muestra en la Figura nº 1 y la Figura nº 2, respectivamente.

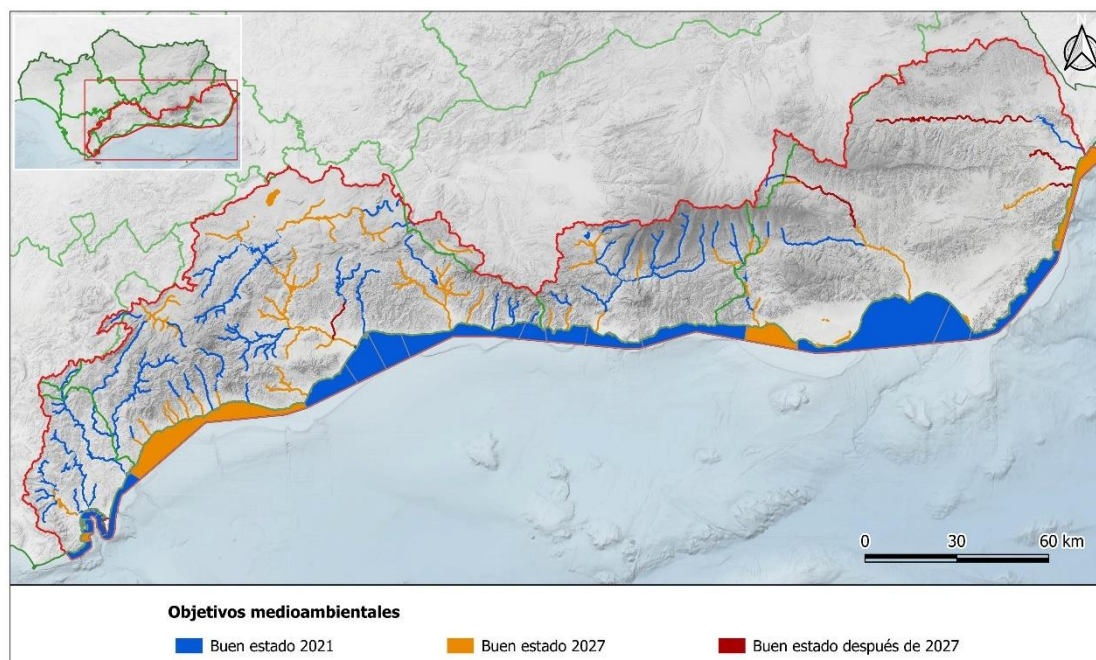


Figura nº 1. Objetivos medioambientales en las masas de agua superficial, PH 2022-2027

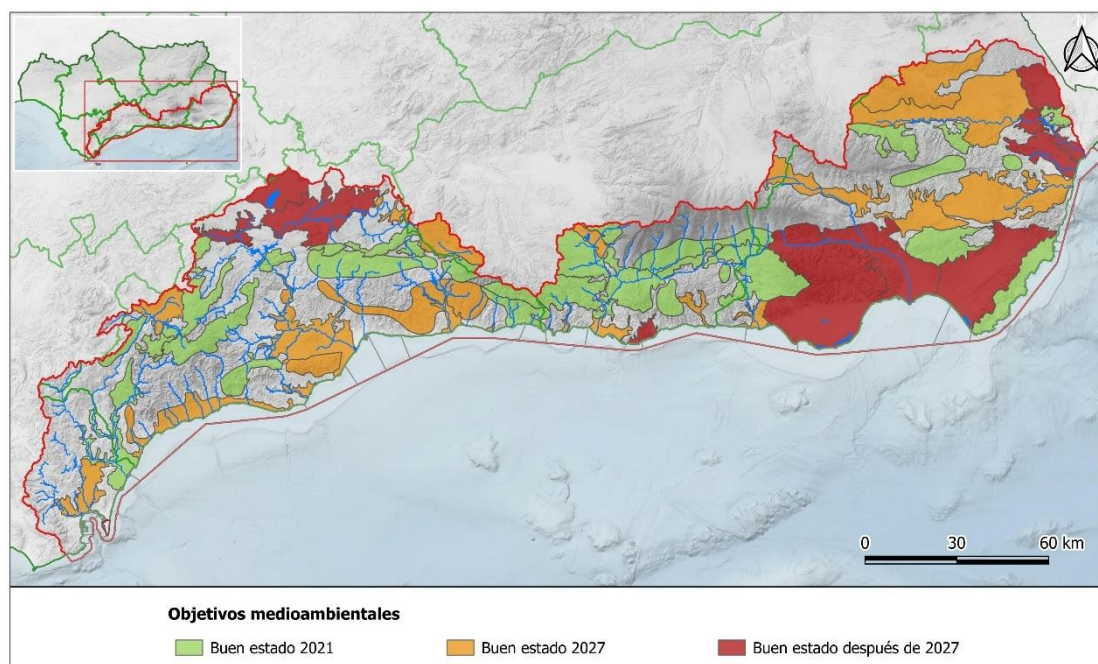


Figura nº 2. Objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea, PH 2022-2027

En el caso de las **masas de agua superficial**, existen en la actualidad un total de 70 sujetas a exenciones, lo que supone un 39 % del total. En todos los casos se trata de **prórrogas de plazo** para la consecución de los objetivos medioambientales (artículo 4.4 de la DMA), 64 para el 2027 y 6 después de 2027.

Los principales problemas presentes en las masas de agua superficial objeto de exención se relacionan con contaminación puntual de origen urbano (22 masas), contaminación difusa de origen agrario (25 masas), caudales insuficientes como consecuencia de un exceso de derivaciones de caudales circulantes en el cauce o por captaciones en las aguas subterráneas conectadas (39 masas), y alteraciones hidromorfológicas (13 masas).

Las prórrogas se fundamentan en el plazo necesario para desarrollar las soluciones previstas, tanto para conseguir el reequilibrio cuantitativo como la reducción de los procesos de contaminación. En el caso concreto de las prórrogas después de 2027, el alto grado de desestabilización que presentan ciertas masas de agua superficial lleva a que las medidas planteadas de restauración hidromorfológica no tengan una efectividad inmediata, sino que requerirán de un tiempo hasta que sus condiciones naturales se restituyan.

En el caso de las **masas de agua subterránea**, existen en la actualidad 34 masas sujetas a exenciones (51 %), siendo todas ellas **prórrogas de plazo** para la consecución de los objetivos medioambientales (artículo 4.4 de la DMA), 23 para el 2027 y 11 después de 2027.

En general, se trata de problemas de sobreexplotación, fundamentalmente debida a extracciones con destino a regadíos (27 masas), pero también, en algunos casos, a extracciones para abastecimiento (10 masas) y para riego de campos de golf (2 masas). En las masas costeras las situaciones de sobreexplotación van a menudo acompañadas por incrementos de la salinidad como consecuencia de fenómenos de intrusión marina (10 masas). En cuanto al estado químico, el principal problema es debido a las actividades agrícolas, que originan una fuerte

presión por carga fertilizante, la cual está en el origen de las altas concentraciones de nitratos detectadas en muchos acuíferos (10 masas), así como contaminación por plaguicidas, principalmente glifosato (14 masas).

Los casos de prórrogas después de 2027 están fundamentados en la imposibilidad de recuperar los niveles de nitratos y de los indicadores de salinidad necesarios para cumplir con los objetivos en el horizonte del PH, ya que las masas de agua subterránea presentan una inercia natural que hace que la reducción de las concentraciones sea muy lenta pese a las medidas adoptadas.

*En cuanto a otras exenciones, el PH 2022-2027 señala las actuaciones que podrían resultar en **nuevas modificaciones o alteraciones** de masas de agua y recoge las justificaciones aportadas por las autoridades competentes. Se trata de 6 masas de agua costeras, todas ellas influenciadas por actividades portuarias.*

2.2. EVOLUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

La aplicación del esquema conceptual DPSIR conlleva que el Programa de Medidas debe contener las medidas necesarias para responder al desencuentro entre el estado de la masa de agua y los objetivos medioambientales adoptados para ella.

El Programa de Medidas del PH 2022-2027 de la DHCMA cuenta con 89 medidas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua con un presupuesto total estimado en el periodo 2022-2027 de 1.260,50 millones de euros. A 31 de diciembre de 2024, fecha coincidente con la mitad del ciclo de planificación hidrológica, 14 de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales (15,7 %) ya habían sido finalizadas o se encontraban operativas, 50 medidas (56,2 %) se encontraban en marcha, 3 (3,4 %) habían sido descartadas por no considerarse necesarias y, por último, 22 medidas (24,7 %) no habían sido todavía iniciadas (Figura nº 3).

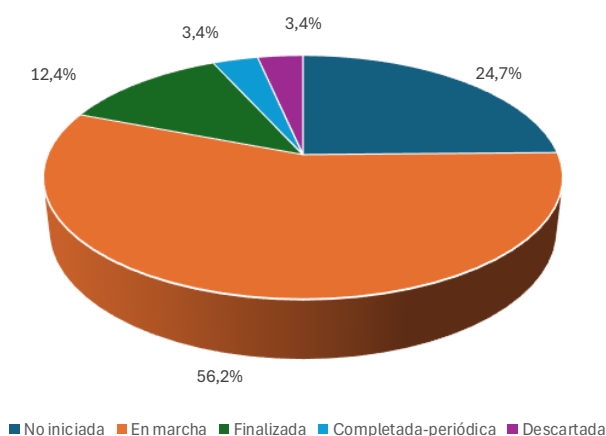


Figura nº 3. Situación de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales previstas en el PH 2022-2027, año 2024

En la misma referencia temporal, la cifra de inversión ejecutada acumulada en el periodo 2022-2027 de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales es de 123,74 millones de euros, equivalente al 9,8 % de la inversión prevista para dicho periodo.

Si bien el porcentaje de inversión ejecutada del programa de medidas puede resultar aparentemente reducido, este dato debe interpretarse a la luz de cómo se estructura técnica y administrativamente el ciclo de cada actuación. De forma general, son bastantes las medidas que en su proceso de desarrollo requieren de dos fases fundamentales: proyecto y ejecución. La fase de proyecto incluye la licitación de asistencia técnica, la redacción del proyecto, la tramitación de autorizaciones y, en su caso, la información pública y aprobación definitiva. Esta primera fase es imprescindible para garantizar la viabilidad técnica, ambiental y jurídica de la actuación, pero con un peso económico relativamente bajo respecto al presupuesto total de la medida. La fase de ejecución supone que, una vez aprobado el proyecto, se licitan los trabajos, estos se llevan a cabo, para ser recibidos y puestos en servicio. Es en esta segunda fase cuando se materializa la mayor parte del volumen de inversión, dado que concentra los costes de ejecución o construcción.

En el periodo analizado, la mayor parte de las medidas se encuentra todavía en la fase de preparación y maduración de proyectos, etapa intensiva en tiempo y trámites, pero con poco peso en el gasto. Por ello, el porcentaje de inversión ejecutada no refleja falta de avance, sino que responde al desfase temporal natural entre los trabajos previos (proyecto, autorizaciones, licitaciones) y el momento en que se concentra el grueso del gasto, que se producirá en la fase de ejecución de las obras.

La Tabla nº 5 muestra un resumen de la situación y la inversión ejecutada en el año 2024 de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales previstas en el PH 2022-2027:

<i>Situación</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Inversión total ejecutada (M€)</i>	<i>Inversión ejecutada 2022- 2027 (M€)</i>
<i>No iniciada</i>	22	24,7%	0,00	0,00
<i>En marcha</i>	50	56,2%	133,10	51,59
<i>Finalizada / Operativa</i>	14	15,7%	80,47	72,15
<i>Descartada</i>	3	3,4%	0,00	0,00
Total	89	100%	213,57	123,74

Tabla nº 5. Grado de ejecución de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales previstas en el PH 2022-2027, año 2024

En definitiva, se observa que el avance en la implementación del Programa de Medidas del PH 2022-2027 a mitad del ciclo de planificación supone un elevado porcentaje de medidas que se encuentran en marcha, lo que podría traducirse en importantes avances de cara a los próximos años.

Si se atiende a la distribución de las medidas por agentes, las principales administraciones responsables de la ejecución de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales del PH 2022-2027 son la Junta de Andalucía y la Administración General del Estado, a las que corresponden 56 y 28 de las 89 medidas, respectivamente. El detalle en cuanto a situación de las medidas e inversión ejecutada se puede ver en la Tabla nº 6 y la Tabla nº 7.

Administración responsable	No iniciada	En marcha	Finalizada / operativa	Descartada	Total
Junta de Andalucía	8	37	9	2	56
Administración General del Estado	12	12	3	1	28
Entidades Locales	1	1	2	0	4
Usuarios	1	0	0	0	1
Total	22	50	14	3	89

Tabla nº 6. Situación de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales previstas en el PH 2022-2027 según administración responsable, año 2024

Administración responsable	Inversión prevista 2022-2027 (M€)	Inversión ejecutada a 2024, periodo 2022-2027		% respecto de la inversión total prevista 2022-2027	Inversión por ejecutar 2022-2027 (M€)
		M€	%		
Junta de Andalucía	819,93	117,39	94,9%	14,3%	702,54
Administración General del Estado	428,20	1,87	1,5%	0,4%	426,33
Entidades Locales	7,32	4,48	3,6%	61,2%	2,84
Usuarios	5,00	0,00	0,0%	0,0%	5,00
Total	1.260,45	123,74	100,0%	9,8%	1.136,71

Tabla nº 7. Inversión ejecutada y pendiente de ejecutar en el horizonte 2022-2027 de las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales según administración responsable, año 2024

Las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales con mayor desarrollo (en marcha, finalizadas u operativas) a 2024, analizando su situación, serían las correspondientes a la Junta de Andalucía, con un 82,1 %, y a las entidades locales con un 75,0 %, seguidas de la Administración General del Estado, con un 53,6 %. Por otra parte, de los 123,74 millones de euros de inversión ejecutada a 2024, el 94,9 % ha sido ejecutado por la Junta de Andalucía, el 1,5 % por la Administración General del Estado, y el 3,6 % restante por las entidades locales. No obstante, es importante destacar que la información recibida de estos tres últimos grupos de agentes responsables ha sido incompleta.

3. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

A continuación, se recoge el análisis de las causas que han podido llevar a la situación anteriormente descrita. Se identifican, por un lado, cuestiones relacionadas con el diagnóstico de la situación actual de las masas de agua y eficacia de las soluciones, lo que condiciona una adecuada configuración del Programa de Medidas, y por otro, diversas cuestiones relacionadas con las dificultades en la implementación del Programa de Medidas. A esto habría que añadir factores naturales relacionados no solo con la inercia de los sistemas naturales, sino también con la incidencia de la sequía y del cambio climático, así como otros factores tales como el incremento de las presiones socioeconómicas y la integración insuficiente de la DMA en la planificación sectorial.

3.1. RELACIONADAS CON EL DIAGNÓSTICO Y LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES

Uno de los obstáculos técnicos más relevantes que condicionan la consecución de los objetivos medioambientales es la falta de conocimiento suficiente, tanto del estado de las masas de agua

y de las causas reales del mal estado como sobre el efecto concreto que pueden tener las medidas previstas para corregirlo. Esta doble incertidumbre -sobre el diagnóstico y sobre la eficacia de las soluciones- condiciona la determinación y adopción de medidas adecuadas.

Incertidumbres en la evaluación del estado de las masas de agua

La evaluación del estado de las aguas es un proceso complejo que implica múltiples fuentes de incertidumbre. Además de los factores relacionados con la complejidad y dinamismo de las masas de agua y la variabilidad natural del medio acuático, existen incertidumbres derivadas de los métodos de medición y análisis, establecimiento de límites y umbrales e integración de resultados.

Las metodologías para la evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea han ido evolucionando a lo largo de los ciclos de planificación en base a una mejora en el conocimiento de indicadores de calidad y de condiciones de referencia y valores umbral, la mejor disponibilidad de datos a raíz del perfeccionamiento en el diseño de los programas de seguimiento, y la incorporación de nuevas sustancias prioritarias y contaminantes específicos. Todo ello ha ido quedando plasmado en la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre), el Real Decreto de aguas subterráneas (Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre), la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (Orden de 11 de marzo de 2015), el Real Decreto de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre) y, finalmente, la publicación en 2021 de la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas” por el MITERD.

Estos instrumentos persiguen disponer de unos procedimientos de evaluación del estado representativos y estables que permitan la comparación de la situación a lo largo del tiempo y entre demarcaciones hidrográficas, si bien persisten ciertas incertidumbres en cuanto al empleo de determinados indicadores de calidad biológicos y sus condiciones de referencia y valores umbral, la consideración de ríos temporales, el peso de la hidromorfología, el funcionamiento hidrogeológico de algunas masas subterráneas, etc.

A ello se une la posible incorporación futura de nuevas sustancias prioritarias, ya que es obligación de la Unión Europea revisar periódicamente las listas de contaminantes que afectan a las aguas superficiales y subterráneas. En este sentido, se encuentran en revisión tanto la DMA como la Directiva sobre las Aguas Subterráneas y la Directiva sobre Normas de Calidad Ambiental, con el objetivo de actualizar las sustancias prioritarias y las normas de calidad ambiental de las aguas superficiales y subterráneas. La propuesta persigue actualizar la lista de contaminantes del agua añadiendo nuevos contaminantes y normas de calidad conexas para algunas sustancias perfluoroalquílicas y polifluoroalquílicas (PFAS), sustancias farmacéuticas y plaguicidas.

En consecuencia, los progresos en los mecanismos de seguimiento y evaluación del estado y la introducción de nuevos elementos en las determinaciones, lo que viene sucediéndose desde el primer ciclo de planificación hidrológica, han dado lugar a un empeoramiento en los diagnósticos de algunas masas de agua que, aunque no sean debidos a un deterioro de estas, implican nuevos incumplimientos de objetivos medioambientales o el incremento en la brecha existente para alcanzar los objetivos por cuestiones que no corresponden con un empeoramiento real del estado de las aguas.

Falta de conocimiento de los procesos naturales

En numerosos casos, las masas de agua presentan un estado inferior al bueno sin que exista un conocimiento completo o preciso de los factores que están provocando dicha situación. Esta falta de información puede deberse a una insuficiencia de datos, a una monitorización incompleta, a la complejidad de los procesos implicados, o a la existencia de múltiples presiones interrelacionadas (extracciones, vertidos, contaminación difusa, alteraciones hidromorfológicas, etc.) cuyo efecto combinado no siempre es fácil de desentrañar.

Contemplar medidas sin tener un diagnóstico sólido y bien fundamentado conlleva el riesgo de incluir actuaciones que no inciden eficazmente sobre las presiones reales o que no están adaptadas a la naturaleza específica de cada masa de agua.

Falta de conocimiento sobre el efecto real de las medidas programadas

La eficacia del Programa de Medidas puede verse limitada por la falta de conocimiento suficiente sobre la capacidad efectiva de las medidas previstas para corregir los impactos, lo que impide una adecuada planificación estratégica y la toma de decisiones informadas.

La concurrencia de múltiples presiones interrelacionadas, unida a la complejidad inherente de los procesos de recuperación de las masas de agua, limita la posibilidad de prever con exactitud, antes de su implementación, el grado de eficacia que puede atribuirse a una medida concreta o a un conjunto de medidas en relación con el logro de los objetivos medioambientales establecidos. Esta limitación persiste incluso en una fase posterior a su aplicación, debido a la elevada variabilidad y la interacción de factores que inciden en el funcionamiento de las masas de agua, lo que reduce el potencial para extrapolar conclusiones válidas a otros contextos que, aunque similares, no compartan condiciones ambientales o presiones antrópicas idénticas.

Esta circunstancia conlleva el riesgo de incluir actuaciones cuyo diseño no incide con eficacia sobre las presiones realmente responsables, o que no están adaptadas a la naturaleza específica de cada masa de agua. A esta dificultad se suma el hecho de que, incluso cuando se conoce la presión principal, existe en muchos casos una escasa evidencia científica sobre el impacto que puede esperarse de las medidas contempladas. La falta de estudios de evaluación ex ante, de modelos predictivos o de experiencias previas impide anticipar con fiabilidad el grado de mejora que cabe esperar tras su aplicación.

En consecuencia, la planificación hidrológica se ve limitada por esta incertidumbre técnica. La restricción a la hora de vincular medidas concretas con resultados medibles en los parámetros fisicoquímicos, hidromorfológicos y biológicos conduce a la inseguridad de que la programación o el diseño de las medidas sea la adecuada para responder a las necesidades reales para la recuperación de las masas de agua. Además, se dificulta el establecimiento de mecanismos de seguimiento y corrección adecuados durante la ejecución de las medidas, lo que reduce la posibilidad de adaptar las actuaciones en función de su desempeño real.

Falta de una priorización eficaz de las medidas

Uno de los posibles espacios de mejora de la planificación hidrológica es la definición de una jerarquización clara y sistemática de las actuaciones contempladas en el Programa de Medidas. La falta de criterios homogéneos y rigurosos que permitan evaluar y ordenar las actuaciones

según su eficacia, urgencia e impacto sobre las presiones más relevantes complica la optimización del uso de los recursos financieros disponibles.

En este escenario, la ejecución de medidas con impacto limitado o de menor relevancia puede provocar que se destinen recursos a actuaciones que no abordan los problemas más críticos que afectan al estado de las masas de agua, mientras que las medidas estratégicas, con mayor capacidad de generar mejoras sustanciales, experimenten retrasos en su ejecución. Este déficit en la priorización reduce la eficiencia global de la planificación y diluye los esfuerzos realizados, generando una percepción de avance en la ejecución financiera que no se traduce en mejoras sustantivas del estado de las aguas.

En ocasiones este hecho puede deberse a la selección de medidas que contribuyen al cumplimiento de otras directivas, como la Directiva del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, sin tener necesariamente en cuenta sinergias con el cumplimiento de los objetivos de la DMA. Así, por ejemplo, de las 17 medidas de saneamiento y depuración incluidas en el Programa de Medidas desde el primer ciclo de planificación hidrológica que ya han sido finalizadas, solo 3 se consideraban necesarias para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua.

En otras ocasiones, las medidas incluidas en el Programa de Medidas no abordan de manera específica la problemática de las masas de agua en riesgo, sino que se trata de instrumentos con un nivel de aplicación homogéneo en todo el territorio, como sería el caso de las de reducción de la contaminación difusa de origen agrario.

3.2. RELACIONADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Una de las principales razones que explican el avance moderado en el cumplimiento de los objetivos medioambientales es la baja tasa de ejecución heredada de las medidas previstas en los anteriores ciclos de planificación. Este hecho tiene múltiples causas, entre las que figuran cuestiones de complejidad administrativa, gobernanza y coordinación, además de dificultad en la disponibilidad de recursos financieros públicos por parte de las autoridades competentes.

Falta de vinculación y coordinación entre las autoridades competentes

La transversalidad del agua implica que el diseño e implementación del Programa de Medidas en el marco de la planificación hidrológica requiera la participación de múltiples niveles de la administración —estatal, autonómico y local—, así como de un amplio abanico de áreas competenciales que inciden directa o indirectamente sobre los sistemas hidrológicos. Entre estos departamentos se encuentran los competentes en materia de agricultura, medio natural, ordenación del territorio, urbanismo, industria, turismo e infraestructuras, entre otras.

Esta diversidad institucional implica, en la práctica, una complejidad operativa significativa. Cada uno de los actores implicados opera con marcos normativos, competencias, objetivos sectoriales y recursos propios, haciendo necesario un esfuerzo adicional de coordinación para garantizar la coherencia y la eficacia del Programa de Medidas. Resulta imperativo reforzar los criterios de selección de medidas para evitar que respondan más a la lógica sectorial propia del departamento proponente antes que a una estrategia conjunta y dirigida específicamente a la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica, o que las medidas se propongan de manera desconectada, aparezcan duplicidades o queden áreas de intervención no cubiertas.

Cabe señalar que esta situación no se deriva de una falta de compromiso institucional, sino como se verá más adelante de las limitaciones inherentes a un modelo de gobernanza complejo, en el que confluyen distintos marcos sectoriales y donde todavía persisten retos importantes en términos de integración administrativa y planificación intersectorial.

En ese sentido, la figura de la Comisión de Autoridades Competentes de las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (Decreto 12/2014, de 31 de enero), como órgano de cooperación interinstitucional para la adecuada aplicación de las normas de protección de las aguas y como órgano que debe validar la configuración de los programas de medidas de la demarcación, resulta especialmente importante.

Percepción social insuficiente

La recuperación del buen estado de las masas de agua, tal como exige la DMA, no puede depender exclusivamente de la acción de las administraciones públicas. Si bien éstas desempeñan un papel esencial en la planificación, regulación y ejecución de las medidas, resulta igualmente imprescindible la implicación activa y consciente de los distintos sectores usuarios del recurso hídrico, así como de la ciudadanía en general.

Las presiones sociales ejercen una influencia considerable sobre la toma de decisiones públicas, especialmente cuando las medidas necesarias para avanzar hacia un modelo más sostenible implican restricciones, cambios de uso o un esfuerzo económico adicional. En algunos casos, esta dinámica puede dificultar o ralentizar la adopción de determinadas medidas que, aunque necesarias desde el punto de vista técnico y ambiental, pueden generar resistencias sociales o requerir ajustes significativos en los usos actuales del recurso. Esta situación puede dar lugar a un entorno político e institucional precavido ante decisiones que podrían generar tensiones o afectar a expectativas e intereses consolidados en mayor o menor grado, lo que, en última instancia, puede contribuir a la persistencia de un modelo de gestión que no favorece el cumplimiento efectivo de los objetivos medioambientales a medio y largo plazo.

En determinados contextos, la implementación de medidas que se encuentran en fases avanzadas de desarrollo técnico y cuentan con financiación asignada puede verse condicionada por la existencia de una fuerte oposición por parte de intereses particulares concretos. Esta oposición, que en ocasiones se manifiesta en formas especialmente conflictivas, puede verse incluso respaldada por ciertos actores institucionales, lo que contribuye a retrasar o hasta comprometer la viabilidad de las actuaciones previstas. Dichas actitudes reflejan la complejidad del proceso de concertación en la gestión del agua y la necesidad de reforzar los mecanismos de diálogo y transparencia para garantizar una adecuada implementación de las políticas públicas en esta materia.

A todo ello se suma una cierta falta de concienciación de una parte de la sociedad en cuanto a su responsabilidad como usuarios del agua y sus efectos sobre su escasez, calidad y fragilidad. Esta desconexión tiene su origen en factores como la relativa invisibilidad del deterioro de muchas masas de agua, la percepción de que el recurso es inagotable o siempre disponible, y la ausencia de campañas sostenidas y eficaces de sensibilización ambiental que promuevan una cultura del agua más responsable.

La falta de una conciencia colectiva clara sobre la necesidad de proteger los ecosistemas acuáticos y de asumir que la sostenibilidad del recurso implica costes, esfuerzos y compromisos

compartidos, debilita el proceso de gobernanza y dificulta alcanzar soluciones equilibradas, equitativas y viables desde el punto de vista ambiental.

Complejidad intrínseca de la gobernanza del agua

La gobernanza del agua en el ámbito de la demarcación se enfrenta a retos estructurales tanto en el plano horizontal -entre diferentes departamentos y consejerías a nivel autonómico- como en el plano vertical, es decir, entre los distintos niveles de gobierno: Administración General del Estado, Junta de Andalucía y administraciones locales.

Estas dificultades de coordinación no siempre permiten articular respuestas ágiles y coherentes a los problemas detectados. La falta de mecanismos sistemáticos de trabajo conjunto puede ralentizar la toma de decisiones, generar desajustes en la aplicación de políticas relacionadas con el uso del agua, e incluso dificultar la alineación efectiva entre las políticas sectoriales (agrarias, urbanísticas, industriales) y los objetivos medioambientales establecidos por la DMA.

Limitaciones financieras y organizativas.

Las dificultades presupuestarias a las que normalmente se enfrentan las autoridades competentes se han visto agravadas por el impacto de sucesivas crisis económicas, entre las que destacan especialmente la crisis financiera de 2008, que supuso una etapa prolongada de austeridad y contención del gasto público, y más recientemente, la crisis derivada de la pandemia de COVID-19, que obligó a reorientar de forma urgente una parte significativa de los recursos hacia necesidades sociales y sanitarias inmediatas.

Por otra parte, a partir de 2018 se inició en Andalucía un período particularmente seco con años críticos en 2022 y 2023. La grave situación generada por la sequía y la escasez experimentada, además de las consecuencias de deterioro en el medio hídrico y las masas de agua, ha requerido la reorientación de emergencia de parte de los recursos financieros previstos para actuaciones en materia de agua e inicialmente asignados a la ejecución del Programa de Medidas del PH 2022-2027.

En consecuencia, un importante número de medidas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales incorporadas en los sucesivos Programa de Medidas, incluso algunas de ellas declaradas de interés general en el Plan Hidrológico Nacional, fueron aplazadas a horizontes posteriores o incluso descartadas por parte de la Administración General del Estado en el PH 2022-2027.

Sin perjuicio de lo anterior, a las limitaciones financieras se superponen determinados factores organizativos. La Administración Andaluza del Agua es la única administración hidráulica de España que ejerce sus competencias desde dentro un marco tan complejo como el de una administración general, teniendo el resto de actores equivalentes en otras demarcaciones la naturaleza de organismos autónomos o de agencias públicas. La condición de parte indiferenciada de la administración pública convencional influye notablemente su capacidad operativa al hacer más complejos sus procesos de financiación y de ejecución de gasto público, y condicionar la suficiencia de los cuadros de efectivos necesarios para el impulso y seguimiento de las medidas en materia de agua.

En definitiva, estos factores han provocado retrasos y paralizaciones de numerosas actuaciones contempladas en el Programa de Medidas, impidiendo una acción transformadora sobre las

presiones que afectan al estado de las masas de agua y erosionando la credibilidad del propio proceso de planificación. La desconexión entre lo planificado y lo ejecutado debilita la confianza de los actores implicados —incluidos los sectores usuarios y la ciudadanía— y reduce la capacidad de movilización social en favor de una gestión más sostenible del agua.

3.3. RELACIONADAS CON FACTORES NATURALES

Al margen de las dificultades mencionadas anteriormente, no hay que olvidar que los factores naturales, tales como la inercia en la respuesta de las masas de agua a las medidas o la incidencia de las sequías y del cambio climático, también constituyen una limitación a la consecución de los objetivos medioambientales.

Inercia en la respuesta natural de las masas de agua

Otro de los aspectos que limita la consecución de los objetivos medioambientales establecidos por la DMA es la propia inercia en la respuesta de las masas de agua a las medidas puestas en marcha. A diferencia de otros sistemas, donde los resultados pueden observarse en plazos relativamente cortos tras la implementación de medidas correctoras, los procesos de recuperación de las masas de agua responden en muchas ocasiones a dinámicas naturales complejas y prolongadas en el tiempo.

Incluso en aquellos casos en los que las medidas planificadas se ejecutan en plazo y conforme a lo previsto, la mejora del estado de las masas de agua no siempre se produce de forma inmediata. Las masas de agua, particularmente las subterráneas, requieren plazos largos para iniciar procesos de recuperación sostenida, sobre todo aquellas que han estado sometidas durante largos periodos a presiones intensas como sobreexplotación o contaminación difusa.

En este sentido, pueden ser necesarios varios años, o incluso décadas, hasta que se reflejan mejoras significativas en los indicadores que definen el estado de una masa de agua. Esta realidad contrasta con el marco temporal que establece la DMA, estructurado en ciclos de planificación de seis años. Aunque dicho marco es adecuado para organizar la acción administrativa y programar intervenciones, puede no ser suficiente para alcanzar los objetivos previstos.

Incidencia de las sequías y del cambio climático

Las sequías contribuyen a la aparición de una serie de impactos sobre las masas de agua superficial y subterránea que pueden condicionar el cumplimiento de sus objetivos medioambientales y a los que se hace referencia en la Ficha nº 12 (La gestión de la sequía y escasez). Estos efectos, salvo en casos extremos, suelen ser temporales y reversibles, motivo por el cual las sequías prolongadas son una de las causas excepcionales consideradas por la DMA en su artículo 4.6 para admitir un deterioro temporal del estado de las masas de agua, siempre que se cumplan determinadas condiciones traspuestas en el artículo 38 del RPH. Sin embargo, determinados episodios de sequía especialmente prolongados y severos, como el ocurrido entre los años 2018 y 2024 en la demarcación, pueden dar lugar a deterioros del estado que requieran un tiempo muy prolongado de recuperación para volver a las condiciones previas a la alteración. A esto hay que añadir la tendencia a intensificar el uso de las aguas subterráneas que suelen llevar aparejadas estas situaciones, con el deterioro añadido en estas masas de agua.

Por su parte, el cambio climático está generando una presión creciente sobre las masas de agua superficial y subterránea. Entre los efectos más notables, que se analizan en profundidad en la Ficha nº 1 (Cambio climático) se encuentran la reducción de aportaciones hídricas, el incremento de las temperaturas del aire y del agua, la mayor frecuencia de sequías e inundaciones y el ascenso del nivel del mar, lo que conlleva un efecto directo en las condiciones de las masas de agua y las zonas protegidas, alterando su régimen hidrológico y sus características fisicoquímicas, así como la composición de las especies presentes en las mismas, entre otros aspectos.

3.4. RELACIONADAS CON FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Por último, se señalan otros factores socioeconómicos que contribuyen a la consecución de los objetivos medioambientales.

Incremento de las presiones socioeconómicas

El agua es un bien común de naturaleza limitada y esencial para el funcionamiento de los ecosistemas, la salud pública y el desarrollo económico. A este respecto, constituye el papel esencial de la planificación hidrológica el hacer compatible la consecución de los objetivos medioambientales de la DMA con la atención a las demandas socioeconómicas, tal y como sienta el artículo 40 del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio). Esta dualidad de objetivos se traduce, en la práctica, en la necesidad de arbitrar los intereses sectoriales que convergen sobre su uso (agricultura, abastecimiento urbano, industria, energía, turismo, etc.) para evitar que menoscaben la consecución de los objetivos medioambientales.

Si bien la DMA y la propia normativa española prevé mecanismos que permiten evaluar ex ante el efecto de las nuevas actividades y contener su crecimiento cuando resulta necesario (como por ejemplo el examen de compatibilidad con la planificación hidrológica), no todos los usos son sometidos al circuito administrativo establecido por la normativa. En otros casos, hay usos implantados como el abastecimiento urbano, que experimentan un crecimiento vegetativo natural que implica el incremento de las presiones sobre las masas de agua.

Integración insuficiente de la DMA en la planificación sectorial

Una causa estructural que sigue condicionando de manera significativa la consecución de los objetivos medioambientales es la limitada integración efectiva de los principios, enfoques y metas establecidos por la DMA en el diseño y la ejecución de otras políticas sectoriales que inciden de forma directa o indirecta sobre el medio hídrico y las masas de agua. Entre estas políticas destacan especialmente la agrícola, la ordenación del territorio, el urbanismo, la política industrial, el turismo y la promoción de infraestructuras, entre otras.

Aunque la normativa europea establece con claridad la necesidad de coherencia entre políticas —especialmente en el marco del Pacto Verde Europeo y el principio de no causar un perjuicio significativo—, y en la normativa nacional y autonómica se disponen circuitos de tramitación sustantivos y ambientales que prevén la emisión de informes en materia de aguas, su aplicación práctica no alcanza el grado de eficacia deseado y sigue constatándose divergencia entre los objetivos medioambientales definidos en el PH y las decisiones estratégicas adoptadas en otros ámbitos de la acción pública.

Esta divergencia puede traducirse en múltiples formas de presión sobre las masas de agua, como puede ocurrir con el fomento de nuevos desarrollos industriales o agrícolas que tensan las disponibilidades hídricas, la expansión de zonas urbanas o turísticas en áreas sensibles, o el impulso de proyectos de infraestructuras que alteran la dinámica hidromorfológica de los cauces o incrementan la carga contaminante.

Resulta necesario reforzar la internalización de las cuestiones vinculadas al agua en fase temprana en los procesos decisorios sectoriales para evitar la incoherencia con la planificación hidrológica y la frustración de expectativas que puede derivarse, o los efectos indeseados en el caso de implementación de las políticas sectoriales.

Entre otras posibilidades, parece obligado asegurar que el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégico incorpore un análisis más completo y sistemático sobre las repercusiones de los planes y programas sobre la planificación hidrológica en todas sus facetas, no limitándose a la mera consideración de efectos cualitativos sobre el medio hídrico. Bajo la misma lógica, pero dentro de los circuitos de tramitación sustantiva, es primordial que la administración hidráulica detecte las diferentes iniciativas y ejerza de manera adecuada la prerrogativa de informar que la normativa en materia de aguas prevé, como es el caso del artículo 42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía. Así mismo se requiere mejorar la internalización del coste ambiental de muchas actividades económicas, incluyendo criterios de sostenibilidad hídrica en la toma de decisiones.

4. EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES A PARTIR DEL HORIZONTE 2027

La DMA establece un marco común de actuación para la protección de las aguas superficiales, subterráneas, de transición y costeras en todos los Estados miembros de la Unión Europea. Uno de los pilares fundamentales de la Directiva es la consecución del buen estado de todas las masas de agua con fecha límite en el año 2015, si bien se contempla la posibilidad de excepcionar temporalmente dicho objetivo a través de prórrogas justificadas, lo que permitiría trasladar la fecha límite hasta el año 2027, esto es, al finalizar el tercer ciclo oficial de planificación hidrológica.

No obstante, a medida que se aproxima la fecha límite de 2027, se ha podido constatar con claridad que un número significativo de masas de agua no está cerca de alcanzar los objetivos medioambientales establecidos, tal y como se expone en el apartado 2.1 de la presente ficha y como muestran los resultados del seguimiento del PH 2022-2027 correspondiente al año 2024 (Tabla nº 8 y Tabla nº 9):

Objetivos previstos para 2027		Evaluación 2024	
Situación	Nº masas	Situación	Nº masas
Mantener el buen estado	117	Buen estado	81
		No alcanza el buen estado (deterioro)	34
		Sin evaluar	1
Alcanzar el buen estado	58	Buen estado	11
		No alcanza el buen estado	39
		Sin evaluar	9
No alcanzar el buen estado (prórroga)	6	Buen estado	0
		No alcanza el buen estado	5
		Sin evaluar	1

Tabla nº 8. Situación del cumplimiento de los objetivos medioambientales del PH 2022-2027 en las masas de agua superficial, año 2024

Objetivos previstos para 2027		Evaluación 2024	
Situación	Nº masas	Situación	Nº masas
Mantener el buen estado	33	Buen estado	29
		No alcanza el buen estado (deterioro)	4
		Sin evaluar	0
Alcanzar el buen estado	23	Buen estado	2
		No alcanza el buen estado	21
		Sin evaluar	0
No alcanzar el buen estado (prórroga)	11	Buen estado	0
		No alcanza el buen estado	11
		Sin evaluar	1

Tabla nº 9. Situación del cumplimiento de los objetivos medioambientales del PH 2022-2027 en las masas de agua subterránea, año 2024

La realidad mostrada en cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales no es exclusiva de la DHCMA, sino que se da de manera generalizada tanto a nivel nacional como de todos los Estados miembros. Este escenario plantea un desafío normativo relevante, dado que la DMA no prevé la posibilidad de introducir nuevas prórrogas generales más allá de 2027, salvo que por las condiciones naturales de las masas de agua. En consecuencia, la Comisión Europea ha abierto un proceso de reflexión y consulta con los Estados miembros, orientado a definir el marco estratégico del próximo ciclo de planificación 2028-2033 mediante el establecimiento de propuestas y la fijación de un entendimiento común sobre cómo aplicar y justificar las excepciones a partir de 2027. Este debate es crucial, ya que de su resolución dependerá no solo la orientación técnica de las futuras actuaciones, sino también la credibilidad institucional de la Directiva como instrumento normativo central de la política europea del agua.

En este contexto, debe subrayarse que la no consideración de nuevas vías de flexibilidad más allá de 2027 daría lugar a una renuncia de facto a la consecución de los objetivos medioambientales establecidos, lo que supondría una reducción de la ambición ambiental de la norma. Hay que señalar, además, que dichos objetivos ya fueron considerados técnicamente viables en su formulación, y que los retrasos en su cumplimiento obedecen, en buena medida, a

factores como la complejidad de los procesos ecológicos, la interacción de múltiples presiones antrópicas y, fundamentalmente, dificultades de índole financiero, administrativo y de gobernanza en la ejecución efectiva de las medidas previstas.

Por tanto, el enfoque que adopte la Comisión Europea en sus futuras directrices resultará determinante. Se considera esencial que las futuras orientaciones de la Comisión garanticen un equilibrio entre la necesidad de mantener la integridad ambiental de la DMA y la realidad operativa de los Estados miembros, facilitando una transición coherente y efectiva hacia una gestión del agua más sostenible.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

El análisis de los tres ciclos de planificación hidrológica en la demarcación muestra que el incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA no obedece a una única causa, sino a una combinación de factores estructurales, técnicos, institucionales, naturales y socioeconómicos que limitan la eficacia del modelo actual.

Superar esta situación exige un enfoque transformador que requiere una mejora sustancial en la financiación de las medidas, una mejor planificación basada en la mejora del conocimiento, una verdadera coordinación interadministrativa, una mayor integración de los objetivos medioambientales en todas las políticas sectoriales y una participación social activa y corresponsable.

El reto no es únicamente técnico, sino político y cultural. Solo mediante una implicación real de todos los actores —administraciones, sectores productivos, usuarios y ciudadanía— será posible avanzar hacia un modelo de gestión del agua verdaderamente sostenible, tal y como exige la DMA y demanda el contexto actual de emergencia climática y escasez creciente de recursos hídricos.

En consecuencia, se proponen las siguientes estrategias de actuación para avanzar en la consecución de los objetivos medioambientales en el nuevo ciclo de planificación hidrológica 2028-2033 en base al diagnóstico presentado anteriormente:

Relacionadas con el diagnóstico y la eficacia de las soluciones

- Terminar de desarrollar y afianzar las metodologías de evaluación del estado de las masas de agua, y prever plazos más flexibles para la consecución de los objetivos medioambientales en caso de ampliación de sustancias prioritarias y contaminantes específicos, establecimiento de límites o valores umbral más exigentes, incorporación de nuevos métodos de evaluación y otros requisitos derivados de la mejora del conocimiento.***
- Continuar con el impulso al conocimiento científico de las masas de agua y a la mejora de las redes de seguimiento de modo que se puedan mejorar los diagnósticos de las causas del mal estado en aquellas masas en las que persistan incertidumbres.***
- Desarrollar y aplicar herramientas de modelización que permitan estimar con mayor precisión el impacto de las medidas, de modo que se disponga de una base instrumental y metodológica adecuada como soporte en el diseño de un conjunto de medidas***

verdaderamente eficaz que permita avances significativos en el logro y consecución de los objetivos medioambientales.

- ***Implementar metodologías de priorización de las medidas basadas en criterios técnicos y económicos sólidos que permitan evaluar el impacto esperado, el coste-beneficio ambiental y la urgencia de cada medida. Estas herramientas deben facilitar una asignación eficiente y transparente de los recursos financieros disponibles, orientando la inversión hacia las actuaciones con mayor potencial de mejora. Asimismo, se requiere un enfoque dinámico y flexible que permita ajustar el Programa de Medidas en función de los avances logrados y de la disponibilidad presupuestaria, garantizando así que los recursos limitados se empleen de forma estratégica y efectiva.***

Relacionadas con la implementación del Programa de Medidas

- ***Reforzar las políticas de educación ambiental, comunicación pública y participación social, con el fin de fomentar una mayor comprensión sobre la situación real de las masas de agua, los límites ecológicos del sistema y las consecuencias de continuar con modelos de uso insostenibles. Solo con una ciudadanía informada y corresponsable será posible avanzar hacia un modelo de gestión del agua que sea verdaderamente sostenible, resiliente y compatible con los principios de la DMA.***
- ***Avanzar hacia modelos de gobernanza más integrados, con estructuras de cooperación institucional más sólidas, mecanismos de información compartida y espacios estables de diálogo técnico y político. Solo así será posible reforzar la coherencia de las políticas públicas con incidencia en el medio hídrico y facilitar una implementación más eficaz y coordinada de las actuaciones previstas en el PH. En esta línea, se debería valorar la modificación de la composición de la Comisión de Autoridades Competentes de las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía.***
- ***Revisar la arquitectura institucional de la Administración Andaluza del Agua para adoptar fórmulas que hagan más efectiva la financiación finalista vinculada a las políticas del agua, simplifiquen su funcionamiento mejorando su capacidad operativa y permitan la dotación de recursos humanos en número y grado de especialización adecuados.***
- ***Asegurar una dotación financiera adecuada y estable para la implementación de las medidas planificadas, así como reforzar los mecanismos de financiación a través de fórmulas innovadoras y complementarias. A este respecto, surgen distintas posibilidades como***
 - ***La revisión de los instrumentos de recuperación de costes de los servicios del agua para mejorar la financiación de las autoridades competentes a través de nuevos recursos propios que mejoren su disponibilidad económica, y mejorando la internalización de los costes ambientales asociados en los existentes.***
 - ***La mejora de los instrumentos financieros europeos en materia de agua para su adecuación a la naturaleza, coste y plazos de las actuaciones en materia de agua.***

- **Fomentar la colaboración público-privada como complemento a la capacidad financiera, técnica y operativa de las entidades públicas.**

Relacionadas con los factores naturales

- **Incorporar una visión a largo plazo en la gestión del agua y calibrar los tiempos necesarios para la recuperación de las masas de agua. Esta perspectiva debe ir acompañada de estrategias de seguimiento más precisas, indicadores de proceso que permitan detectar avances parciales, aunque el estado final no se haya alcanzado aún, y mecanismos de comunicación que permitan trasladar a los diferentes actores — incluidos los usuarios del agua y la ciudadanía— una comprensión realista del tiempo que requiere la recuperación de un sistema hídrico degradado. Sólo mediante la integración de esta dimensión temporal en los procesos de planificación y evaluación, y su adecuada calibración, será posible el establecimiento de objetivos medioambientales coherentes con los ritmos reales de recuperación, evitando la frustración institucional y social que puede surgir cuando los resultados tardan en hacerse visibles.**
- **Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas naturales a los riesgos relacionados con el clima. Para ello, será necesario profundizar seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos tanto de las sequías como del cambio climático en las masas de agua.**

Relacionadas con factores socioeconómicos

- **Avanzar hacia una auténtica integración transversal de la DMA en todas las políticas públicas con incidencia sobre el medio hídrico, de modo que los objetivos medioambientales dejen de ser considerados como un elemento accesorio o posterior y pasen a formar parte del núcleo mismo del proceso de toma de decisiones. Ello requiere reforzar los marcos normativos y de gobernanza, mejorar los sistemas de evaluación ambiental estratégica, y establecer cauces institucionales que garanticen la colaboración efectiva entre las distintas administraciones y sectores implicados.**
- **La adopción de una estrategia común a nivel de Estado miembro en cuanto al empleo de las exenciones al cumplimiento de los objetivos medioambientales en el ciclo de planificación 2028-2033 que tenga en cuenta tanto la legislación vigente como las recomendaciones que pueda dar la Comisión Europea al respecto.**

Ficha 3.

La contaminación puntual de origen urbano

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA	2
2.1. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	2
2.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA	6
2.3. OTROS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	12
3. NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROBLEMA	15
4. DIRECTIVA (UE) 2024/3019, DE 27 DE NOVIEMBRE	19
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	22

FICHA 3. LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación puntual de origen urbano constituye una de las principales fuentes de degradación de la calidad del medio hídrico en España y en Andalucía. Se trata de contaminación procedente de sistemas de saneamiento y depuración con tratamientos insuficientes o inadecuados que descargan sus efluentes al ciclo hidrológico, alcanzando las masas de agua superficial directamente o a través de la red de drenaje, y a las masas de agua subterránea por infiltración y percolación.

Además de los vertidos resultantes de los procesos de tratamiento no satisfactorios, la contaminación puntual de origen urbano puede deberse a la ausencia o mal estado de los elementos del sistema de saneamiento como la red de colectores, tanques de tormentas, puntos de desbordamiento de redes de pluviales, etc. Así mismo, el efecto de la contaminación puntual de origen urbano puede deberse al efecto del aporte de contaminantes industriales o de otros orígenes diferentes a los previsibles en el ciclo urbano y que pueden afectar el rendimiento de las estaciones de tratamiento de aguas residuales (EDAR), o no ser susceptibles de ser eliminadas por éstas.

Las aguas residuales urbanas contienen una compleja mezcla de contaminantes que incluyen entre otras cosas materia orgánica biodegradable, nutrientes (nitrógeno y fósforo), patógenos, metales pesados, compuestos farmacéuticos y productos químicos domésticos. Cuando son liberados en las aguas, estos contaminantes pueden provocar eutrofización, reducción del oxígeno disuelto o alteración de ecosistemas acuáticos, lo que conlleva el incumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua, además de riesgos para la salud pública.

La gravedad y la extensión de la problemática asociada a este fenómeno motivó la aprobación en 1991 de la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, la cual tiene por objeto la recogida, el tratamiento y el vertido de las aguas residuales urbanas y el tratamiento y vertido de las aguas residuales procedentes de determinados sectores industriales y por objetivo proteger al medio ambiente de los efectos negativos de los vertidos de las mencionadas aguas residuales. Más adelante, en el año 2019, la Comisión Europea realizó la evaluación de esta directiva, detectando tres importantes fuentes de contaminación que no eran abordadas suficientemente: los desbordamientos de las aguas de tormenta y los vertidos de escorrentías urbanas contaminadas, los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas que no entran en los sistemas de colectores, y las pequeñas aglomeraciones urbanas que no quedan comprendidas dentro de su ámbito de aplicación. Previamente la Agencia Europea de Medio Ambiente, en su informe sobre las aguas europeas del 2018, había indicado que esas pequeñas aglomeraciones urbanas ejercían una presión considerable en el 11 % de las masas de agua de la Unión. La consideración de estos y otros motivos han ocasionado la publicación de la nueva Directiva (UE) 2024/3019, de 27 de noviembre de 2024, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (en adelante, DTARU).

Con respecto a su predecesora, la DTARU, supone importantes cambios, como el establecimiento de requisitos más estrictos para el tratamiento de las aguas residuales, la ampliación del rango de aplicación a pequeñas poblaciones (>1.000 hab eq), la obligación de

tratar los desbordamientos de aguas pluviales y las descargas de sistemas individuales, la consideración de microcontaminantes, la introducción de objetivos de neutralidad energética, el fomento de la reutilización del agua o la vigilancia epidemiológica de las aguas residuales. En cuanto a su implementación, aunque la Directiva entró en vigor el 1 de enero de 2025, su aplicación no es inmediata, sino que se remite a un marco temporal progresivo que permita abordar las nuevas exigencias técnicas y, sobre todo, económicas que derivan del alto grado de ambición adoptado.

La concurrencia de los ámbitos de aplicación y de los objetivos asociados entre ambas directivas sobre tratamiento de aguas residuales urbanas y la propia Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo) requiere un esfuerzo de integración a la hora de sus respectivas implementaciones. Desde el punto de vista de la planificación hidrológica, la resolución de la contaminación puntual de origen urbano es un requisito para la consecución de los objetivos medioambientales, constituyendo una clara prioridad de actuación y un notable reto técnico, económico e institucional que justifica su consideración como tema importante de la demarcación.

En este sentido, procede recordar que, de acuerdo con la normativa en materia de bases del régimen local (Ley 7/1985, de 2 de abril) y la Ley de Aguas de Andalucía (Ley 9/2010, de 30 de julio) corresponden a la Administración Local las competencias y responsabilidades de la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y de evacuación y tratamiento de aguas residuales.

Por su parte, corresponde a la Administración Andaluza del Agua el ejercicio de diferentes competencias de coordinación y ordenamiento, como la referida a las actuaciones de las administraciones competentes en materia de abastecimiento y saneamiento o el establecimiento de las condiciones de prestación de los servicios del ciclo integral del agua de uso urbano.

Sin perjuicio de lo anterior, también le corresponde la promoción de las actuaciones declaradas de interés general de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo de especial relevancia la adopción del Acuerdo de Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2010, por el que la Junta de Andalucía asumió la construcción de un extenso elenco de infraestructuras de saneamiento y depuración con el objetivo de contribuir al cumplimiento de los objetivos de la calidad de las aguas de Andalucía marcados por la Unión Europea en virtud de la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas y de la DMA. Para la financiación de dichas infraestructuras se creó el canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma de acuerdo con el principio de recuperación de costes establecido en la DMA.

2. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

*En la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) se identifican de manera preliminar 24 **masas de agua superficial** (13,3 % del total) en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por contaminación puntual de origen urbano en la demarcación. Las 24 masas se distribuyen en 14 ríos, 1 lago, 3 masas de aguas de transición y 6 masas de agua costeras (Figura nº 1).*

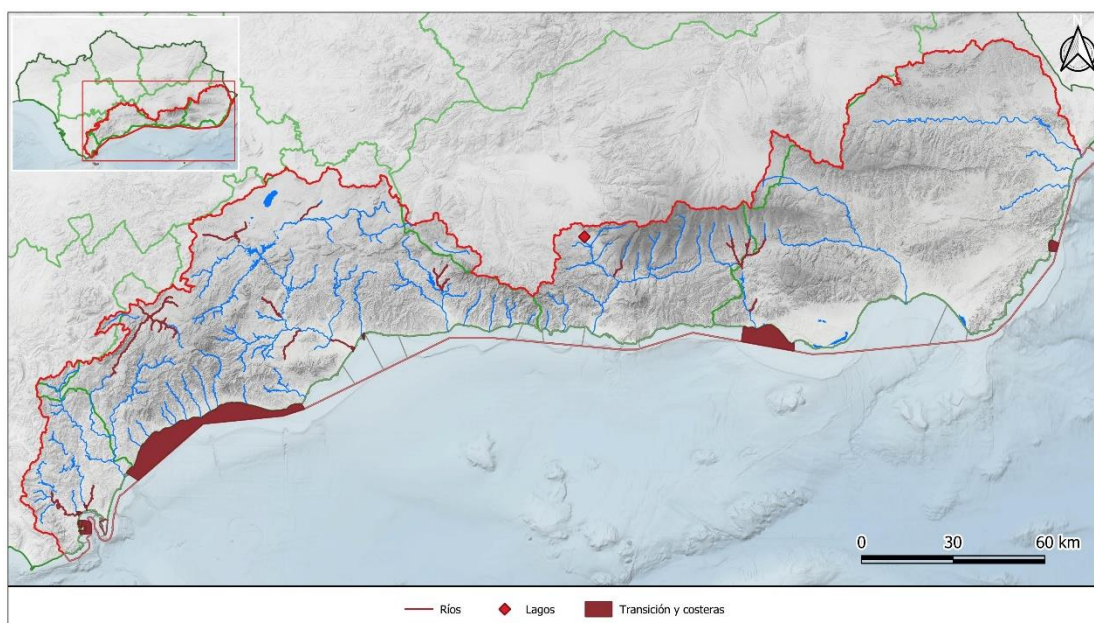


Figura nº 1. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación puntual de origen urbano

El efecto de los vertidos urbanos sobre las aguas superficiales se debe a la mezcla de contaminantes que incluyen. Destacan la materia orgánica biodegradable, nutrientes (nitrógeno y fósforo), patógenos, metales pesados, compuestos farmacéuticos y productos químicos domésticos. Estos contaminantes provocan, entre otras afecciones, la eutrofización de las aguas en determinadas circunstancias climáticas y la reducción del oxígeno disuelto, lo que puede repercutir sobre los ecosistemas acuáticos y suponer un riesgo para la salud pública.

Los principales problemas de la demarcación se presentan geográficamente distribuidos en tres zonas, cada una con su problemática específica, consecuencia también de una diferente estructura poblacional:

- **Ámbitos donde la concentración poblacional es más elevada:** especialmente en el entorno de la Bahía de Algeciras, el Bajo Guadalquivir y en determinados núcleos del litoral, evidenciando la mayor intensidad de las cargas generadas y la consiguiente presión ejercida sobre los sistemas de saneamiento y depuración. Este patrón espacial refleja los desequilibrios derivados de la heterogeneidad en la distribución poblacional, donde los núcleos urbanos de mayor tamaño concentran episodios de elevada entrada de caudal y carga contaminante que comprometen la eficiencia de las instalaciones existentes durante los periodos de mayor actividad. Por otro lado, ese mismo entorno congrega la presencia de otros vertidos (industriales, portuarios) que se suman a la presión originada por los sistemas urbanos, ejerciendo un efecto acumulativo.
- **Impactos asociados a pequeños asentamientos del interior:** en estas áreas, la baja densidad y reducidos tamaños de los núcleos de población viene asociada a instalaciones de depuración básicas o tecnológicamente limitadas, lo que se traduce en afecciones sobre los cauces cercanos. Este escenario se relaciona con la problemática detectada en núcleos diseminados, recogida en la DTARU, donde la ausencia de sistemas de depuración adecuados o la dependencia de soluciones elementales —como fosas sépticas sin seguimiento técnico sistemático— genera presiones significativas

sobre masas de agua que, pese a su localización dispersa, presentan una vulnerabilidad elevada.

- **Afección localizada en la franja costera debido a vertidos directos o con tratamientos insuficientes al dominio público marítimo-terrestre que alcanzan directamente el medio marino:** la expansión urbana y turística del litoral incrementa esta presión, concentrando los vertidos en tramos litorales de especial sensibilidad ambiental. La cartografía muestra con claridad la distribución de estos puntos críticos, poniendo de manifiesto la importancia de seguir avanzando en la mejora de las infraestructuras de saneamiento y en la reducción de las presiones directas sobre el medio costero.

No siempre resulta fácil identificar aquellas masas de agua superficial con impactos significativos asociados a esta problemática, ya que los indicadores de contaminación orgánica (ORG), nutrientes (NUTR) y química (CHEM) que se asocian con la contaminación puntual pueden estar también relacionados con la existencia de otro tipo de actividades en la cuenca vertiente. Adicionalmente, la reducción de caudales circulantes agrava esta situación al disminuir la capacidad natural de dilución del medio acuático, intensificando así el deterioro de la calidad del agua y complicando aún más la evaluación de los impactos específicos. Esta reducción de los caudales circulantes puede ser debida a un incremento de la presión por extracción o directamente a una disminución de las precipitaciones por episodios de sequía tan frecuentes en esta demarcación, como la sufrida en el reciente episodio entre los años 2018 y 2024.

La Tabla nº 1 muestra las masas de agua superficial que muestran impactos asociados a la contaminación puntual de origen urbano en la DHCMA:

Código	Nombre	Categoría	Impactos
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0611120	La Madre Vieja	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	Río	NUTR
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	Río	ORGA
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0614050	La Venta	Río	NUTR
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0614160	Fahala	Río	NUTR
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	Río	NUTR
ES060MSPF0632120	Bajo Lanjarón	Río	NUTR
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	Lago	NUTR
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	Río	NUTR, ORGA
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	Río	ORGA
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Río	NUTR
ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales	Costeras	NUTR
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	Costeras	NUTR
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	Costeras	NUTR
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	Costeras	ORGA
ES060MSPF610024	Puerto de Málaga	Costeras	NUTR

Código	Nombre	Categoría	Impactos
ES060MSPF610027	Estuario del Guadalquivir	Transición	NUTR
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	Transición	NUTR
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalquivir	Transición	NUTR
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	Costeras	NUTR

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación puntual de origen urbano

Por su parte, la Tabla nº 2 se resume los incumplimientos asociados por tipo de impacto:

Categoría	Impactos	
	NUTR	ORGA
Ríos	Amonio, fosfatos, IPS, IBMWP, EFI+	Oxígeno disuelto, tasa de saturación de oxígeno, IPS, IBMWP
Lagos	Fósforo total	-
Aguas de transición	Amonio, fosfatos, nitritos, ITWf	-
Aguas costeras	Amonio, fosfatos, nitrógeno total Kjeldahl, fósforo total, ICO	ICO

Tabla nº 2. Incumplimientos identificados asociados a los impactos NUTR y ORGA y CHEM en las masas de agua superficial

Se han identificado incumplimientos del impacto NUTR en todas las categorías de masas de agua analizadas, mientras que los impactos ORGA se han detectado específicamente en la categoría de ríos y en una masa costera.

En cuanto al impacto NUTR, los incumplimientos más frecuentes en las masas de agua de la categoría río y aguas de transición corresponden a amonio y fosfatos. Respecto al impacto ORGA, los incumplimientos se relacionan con la tasa de saturación de oxígeno y el oxígeno disuelto.

En relación con las **masas de agua subterránea**, 5 masas se encuentran afectadas por contaminación puntual de origen urbano. No obstante, como se señaló anteriormente, resulta complejo asignar e identificar la actividad generadora del impacto, dado que los incumplimientos asociados (nitratos, nitritos y amonio) pueden estar vinculados con otras actividades, como por ejemplo la agricultura. La Tabla nº 3 y la Figura nº 2 presentan las masas afectadas con el detalle del impacto identificado y los incumplimientos.

Código	Nombre	Impactos	Incumplimientos
ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora	NUTR	Amonio
ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa	NUTR	Amonio
ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia	NUTR	Amonio
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	NUTR	Amonio
ES060MSBT060-049	Guadarranque-Palmones	NUTR	Amonio

Tabla nº 3. Incumplimientos identificados asociados al impacto NUTR en las masas de agua subterráneas.

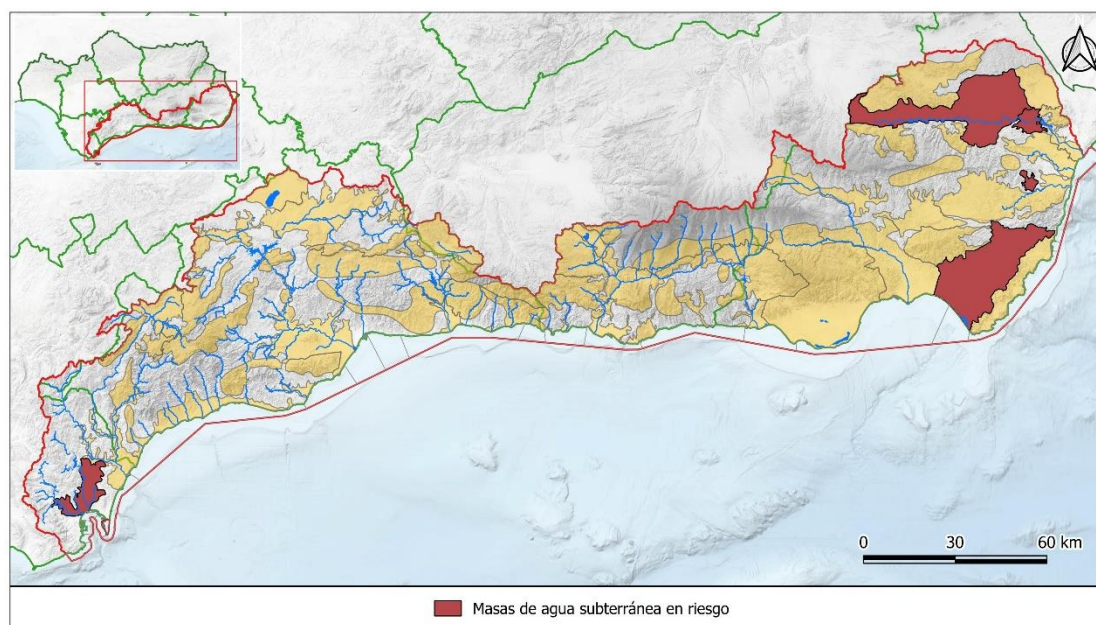


Figura nº 2. Masas de agua subterráneas en riesgo por contaminación puntual de origen urbano

El único impacto identificado es el NUTR, debiéndose el incumplimiento en todas ellas a altas concentraciones de amonio.

2.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

La contaminación de origen urbano se ha mantenido como uno de los temas importantes de la demarcación en los tres ciclos de planificación precedentes. En 1995 se redactó el primer Plan Nacional de Saneamiento y Depuración con horizonte 2005 y en el que se diagnosticaba que aproximadamente un 50 % de la población urbana de Andalucía carecía de depuración. Posteriormente, durante la vigencia del Plan Hidrológico (PH) 2009-2015, se aprueba la Ley de Aguas de Andalucía, que permitió agilizar el cumplimiento de los objetivos medioambientales, además de establecer como vehículo de financiación el canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de interés en la Comunidad Autónoma, y se adoptó el Acuerdo de Consejo de Gobierno del 26 de octubre de 2010, por el que fueron declaradas de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía hasta 300 actuaciones en materia de saneamiento y depuración en todo el territorio autonómico, de las cuales 107 se situaban en la DHCMA.

En el segundo ciclo (2015-2021) se partía de una situación en la que, pese a la crisis económica, el gran esfuerzo inversor realizado en materia de depuración había permitido modificar sustancialmente el panorama en el ámbito de la DHCMA, sobre todo tras la entrada en servicio en 2012 de la depuradora de Algeciras y la finalización un año antes de la planta de Torrox-Costa. No obstante, todavía persistían importantes deficiencias en esta materia, con poblaciones de más de 2.000 habitantes equivalentes que no contaban aún con instalaciones adecuadas. Sin embargo, y a pesar a los ingresos procedentes del canon de mejora, la magnitud de las inversiones necesarias para la ejecución de las actuaciones previstas y la complejidad de la gestión de las actuaciones en materia de depuración han dado lugar al retraso en la ejecución de las medidas previstas en ciclos anteriores que todavía persiste. Este retraso en la ejecución de las medidas desemboca en la persistencia de deficiencias en la depuración.

La Figura nº 3 analiza la evolución de las disconformidades en los tres últimos cuestionarios bienales de reporte de la Directiva 91/271/CEE enviados a la Comisión Europea:

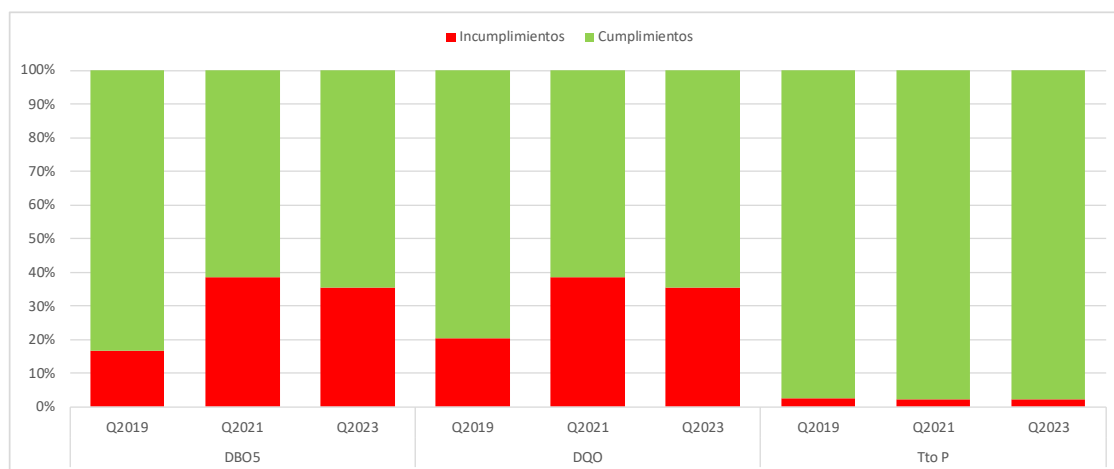


Figura nº 3. Evolución de los parámetros DBO, DQO y tratamiento en fósforo según los cuestionarios sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes

Como se puede observar, el número de disconformidades en los tres cuestionarios reportados se mantienen relativamente constante. No obstante, aunque los números no varían, sí que existe cierta variabilidad en los núcleos que han presentado tales disconformidades.

El análisis de la evolución de los incumplimientos en los parámetros DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno), DQO (Demanda Química de Oxígeno) y tratamiento del fósforo durante los periodos Q2019, Q2021 y Q2023 revela patrones preocupantes en varios municipios de la DHCMA. Respecto a la DBO5, se observa una tendencia fluctuante. En Q2019, 13 EDAR incumplían este parámetro. La situación se deterioró en Q2021, cuando el número de incumplimientos se incrementó a 33 casos, manteniéndose parte de los anteriores e incorporándose nuevos como Alcaucín, Ardales, Campillos, Canjajar, Cantoria, El Ejido o Guadiaro. En Q2023, el número se redujo a 32 casos, período en el que se incorporaron nuevas instalaciones, como Los Barrios y Ugíjar, que habían cumplido en periodos anteriores.

Respecto a la DQO, el patrón es muy similar al de la DBO5, lo cual es lógico dado que ambos parámetros miden la carga orgánica del agua residual. En Q2019 había 16 EDAR incumpliendo, cifra que se incrementó a 33 en Q2021. En Q2023, al igual que con la DBO5, se redujo a 32 incumplimientos.

Por último, con respecto al tratamiento de fósforo, el número de incumplimientos es menor, ya que este solo se exige en 2 EDAR, pero igualmente preocupante por su persistencia. En Q2019, las EDAR de Antequera y Archidona incumplían este parámetro. Estos dos incumplimientos se mantuvieron en Q2021 y también en Q2023.

Del análisis se identifican ciertos casos con incumplimientos persistentes a lo largo de los tres periodos evaluados. Alozaina, Cuevas de Almanzora, Fiñana y Gaucín mantienen incumplimientos en DBO5 durante todo el periodo analizado. Estos puntos incumplen también en DQO, dónde además también incumple Casares. Esto indica problemas estructurales graves en sus sistemas de tratamiento de aguas residuales.

La tendencia general muestra un empeoramiento significativo en Q2021, que podría estar relacionado con factores externos, como el impacto de la pandemia COVID-19 en el mantenimiento de las infraestructuras. Aunque Q2023 muestra una ligera mejora respecto a Q2021, los niveles siguen siendo muy superiores a los de Q2019, y la persistencia de incumplimientos en varios municipios sugiere la necesidad de intervenciones urgentes y sostenidas para mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales en la demarcación.

El incumplimiento de los artículos 3 y 4 de la Directiva 91/271/CEE ha llevado a que actualmente España tenga abiertos cuatro procedimientos de infracción, de los cuales uno ya devenga el pago de multas impuestas por el Tribunal de Justicia (asunto C-205/17). Dos de ellos están pendientes ante el Tribunal de Justicia (asunto C-433/23 (Dictamen Motivado 2016/2134) y asunto C-581/24 (Dictamen Motivado 2012/2100)). El cuarto se encuentra aún en fase pre-contenciosa (INFR 2017/2100). El primer asunto (C-205/17) se refiere a aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes-equivalentes, de las cuales siete se encuentran en la demarcación. En la actualidad se ha cumplido con la obligación relativa a seis de ellas y quedaría resolver la problemática asociada a la de Alhaurín El Grande.

Desde la perspectiva de la planificación hidrológica, el PH 2022-2027 identificó un total de 24 masas de agua superficial y 5 masas de agua subterránea impactadas, lo que supone un 26,5 % y un 7,5 % sobre el total de masas respectivamente. Más recientemente, en los documentos iniciales del proceso de planificación del periodo 2028-2033, el número se ha mantenido en 24 masas de agua superficial y 5 masas de agua subterránea, aunque con variaciones en las masas de agua afectadas. Aun así, existen diversos puntos donde en las distintas evaluaciones del estado de las masas de agua se han identificado constantes incumplimientos por los mismos indicadores.

*Algunos ejemplos en **masas de agua superficial** son los que se muestran en la Tabla nº 4.*

Código Masa	Nombre Masa	Incumplimientos	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	Amonio y fosfatos	X	X	X	X	X	X
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	Amonio y fosfatos	X	X		X	X	X
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	Amonio y fosfatos	X	X	X	X	X	
ES060MSPF0614050	La Venta	Amonio y fosfatos	X	X		X		
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Amonio y fosfatos	X		X	X		X
ES060MSPF0614160	Fahala	Amonio y fosfatos	X	X	X	X		X
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	Amonio y fosfatos	X	X	X			X
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce	Amonio y fosfatos	X	X	X	X	X	
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	Amonio y fosfatos	X	X		X		X
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	Amonio y fosfatos	X	X	X	X	X	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Amonio y fosfatos	X	X	X	X		X

Código Masa	Nombre Masa	Incumplimientos	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	Amonio y fosfatos	X	X	X		X	X
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque	Amonio y fosfatos	-	X	-	X	X	
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	Amonio y fosfatos	-		-	X	X	
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce	Amonio y fosfatos	-	X	-	X	X	

Tabla nº 4. Evolución de los incumplimientos en diversas masas de agua superficial

De las masas de agua indicadas, 12 pertenecen a la categoría ríos, siendo las otras 3 de la categoría aguas de transición, presentando todas ellas incumplimientos por fosfatos y/o amonio en al menos dos de los últimos seis años. En 13 de las masas los incumplimientos están relacionados con los incumplimientos identificados en el cuestionario bienal Q2023, bien por ausencia de sistemas colectores y/o tratamiento (Arriate, Mollina, Almargen, Alhaurín el Grande-Cártama-Pizarra) o bien por su mal funcionamiento (San Roque-Los Barrios, Alcaucín, Cuevas del Almanzora).

En la Tabla nº 5 se establecen las relaciones entre las citadas masas y las medidas de depuración del PH 2022-2027:

Código Masa	Nombre Masa	Cód. Medida	Nombre Medida
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	CMA-0069-C	Saneamiento y depuración de San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz)
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	CMA-0072-C	Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Arriate (Málaga)
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	CMA-0085-C	Colectores y Edar de Mollina
ES060MSPF0614050	La Venta	CMA-0088-C	Agrupación de vertidos y Edar Almargen
ES060MSPF0614120	Las Cañas	CMA-0090-C	Edar Carratraca
ES060MSPF0614160	Fahala	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)
ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	CMA-3046-C	Agrupación de vertidos y EDAR margen izquierda de La Viñuela y núcleos de Alcaucín
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	CMA-1024-C	EDAR y colectores en Alcolea
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	CMA-3011-C	Agrupación de vertidos y colectores en Berja
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	CMA-0163-C	Agrupación de vertidos y EDAR de Cuevas de Almanzora
ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque	CMA-0069-C	Saneamiento y depuración de San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz)
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	CMA-0069-C	Saneamiento y depuración de San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz)
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce	CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)

Tabla nº 5. Medidas de depuración del Programa de Medidas del PH 2022-2027 asociada a masas de agua superficial que presentan incumplimientos

Del mismo modo se han detectado algunos incumplimientos sistemáticos de amonio en algunas masas de agua subterránea en las diferentes evaluaciones anuales realizadas en los últimos años. Las masas afectadas se pueden consultar en la Tabla nº 6.

Código Masa	Nombre Masa	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia	X	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	X	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos					X	X
ES060MSBT060-049	Guadarranque-Palmones	-	-	-	X	X	X

Tabla nº 6. Evolución de los incumplimientos de amonio en diversas masas de agua subterránea

Al igual que en el caso anterior, en 3 masas de agua subterránea los incumplimientos están relacionados con los incumplimientos identificados en el cuestionario bienal Q2023, bien por ausencia de sistemas colectores y/o tratamiento (Almargen), o bien por su mal funcionamiento (San Roque-Los Barrios, Garrucha-Mojácar-Turre).

En la Tabla nº 7 se establecen las relaciones entre las citadas masas y las medidas de depuración del PH 2022-2027:

Código Masa	Nombre Masa	Cód. Medida	Nombre Medida
ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia	CMA-1034-C	Agrupación de vertidos y nueva EDAR de Mojácar
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	CMA-0135-C	E.D.A.R. y agrupación de vertidos para la Aglomeración de El Cautivo. T.M. Níjar
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	CMA-0088-C	Agrupación de vertidos y Edar Almargen
ES060MSBT060-049	Guadarranque-Palmones	CMA-0069-C	Saneamiento y depuración de San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz)

Tabla nº 7. Medidas de depuración del Programa de Medidas del PH 2022-2027 asociada a masas de agua subterránea que presentan incumplimientos

Analizando el **Programa de Medidas** del PH 2022-2027, en particular las medidas destinadas a la reducción directa de la contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas, se obtiene lo siguiente (Figura nº 4):

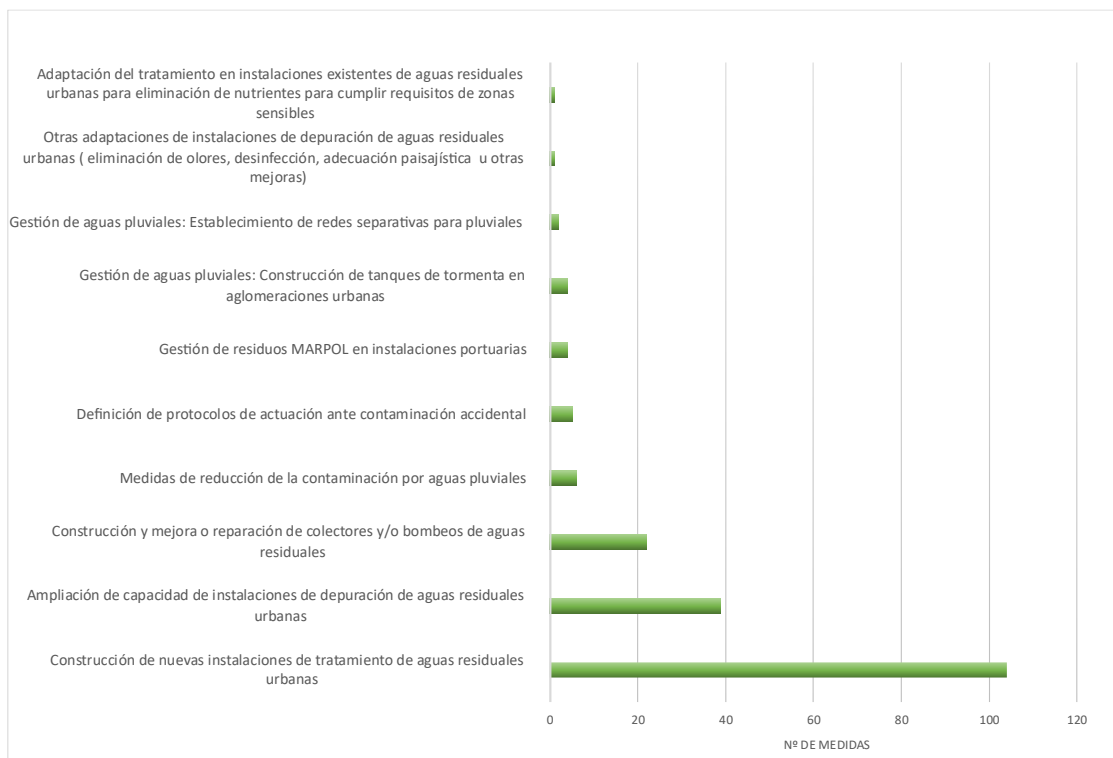
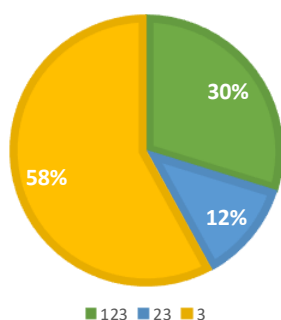


Figura nº 4. Número de medidas para la reducción de la contaminación por vertidos urbanos por subtipo en el PH 2022-2027

El PH contiene un total de 188 medidas orientadas a la reducción directa o indirecta de la contaminación puntual de origen urbano. En la Figura nº 5 se muestra el origen en términos de ciclos de planificación de las 188 medidas indicadas, así como la distribución del porcentaje de ejecución de estas.

Nº DE MEDIDAS POR CICLO DE PLANIFICACIÓN



Nº DE MEDIDAS POR PORCENTAJE DE EJECUCIÓN

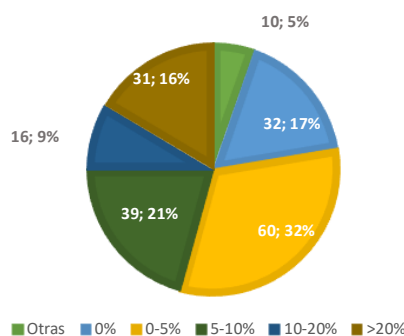


Figura nº 5. Origen de las medidas para la reducción de la contaminación puntual de origen urbano por ciclo de planificación y porcentaje de ejecución

En el primer gráfico se aprecia que en torno al 30 % de las medidas tienen su origen en el primer ciclo de planificación, el 12 % del segundo ciclo de planificación y el 58 % restante son las nuevas medidas incorporadas para este tercer ciclo de planificación. Con respecto al segundo gráfico, se observa que el 17 % de las medidas no se han iniciado, estando el 83 % restante iniciadas y con distinto grado de ejecución.

2.3. OTROS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Además de la repercusión directa sobre el estado de las masas de agua, es conveniente considerar el efecto de la contaminación puntual de origen urbano sobre el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las zonas protegidas.

Zonas de captación para abastecimiento urbano

No se tiene constancia de la incidencia de la contaminación procedente de vertidos urbanos en las zonas de captación para la producción de agua para consumo humano. No obstante, se identifican algunas zonas de captación próximos a puntos de vertidos o aguas abajo de los mismos a una corta distancia (Tabla nº 8). La implementación efectiva del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, sobre la calidad del agua de consumo deberá contemplar estas circunstancias a la hora de la evaluación de riesgos en las zonas de captación correspondientes.

Punto de captación	Código Masa	Nombre Masa	Punto de vertido
Azud de Aljaima	ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	EDAR Bajo Guadalhorce
Azud de Vélez	ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo	Vélez de Benaudalla (sin EDAR)

Tabla nº 8. Puntos de captación para abastecimiento próximos a puntos de vertidos

Cabe destacar que está previsto instalar un nuevo colector emisario en la EDAR del Bajo Guadalhorce de modo que, en caso de interrupción del funcionamiento, esta conducción lleve los vertidos aguas abajo de las captaciones ubicadas en la zona de Aljaima.

Zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos

De las masas de agua superficial que presentan impactos debidos a la contaminación puntual, 4 contienen, intersecan o se encuentran justo aguas arriba de las siguientes zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos (Tabla nº 9):

Código ZP	Nombre ZP	Código Masa	Nombre Masa
AND202	Palmones	ES060MSPF610004	Límite del PN de los Alcornocales- Muelle de Campamento
AND205	La Alcidesa-Punta Chullera	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND301	Punta Chullera-Torre de la Sal	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND302	Torre de la Sal-Guadalmansa	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND303	Guadalmansa-Marbella	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND304	Marbella- Cabopino	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND305	Cabopino-Calaburras	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND306	Calaburras-Torre Quebrada	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra
AND307	Benalmádena-Málaga	ES060MSPF610009	Torremolinos - Puerto de Málaga

Código ZP	Nombre ZP	Código Masa	Nombre Masa
AND308	Málaga-Río Vélez	ES060MSPF610009	Torremolinos - Puerto de Málaga
AND501	Río Adra-Almerimar	ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas

Tabla nº 9. Masas de agua superficial con incumplimientos aguas arriba o incluidas en zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos

Zonas sensibles

En la demarcación existen 3 zonas declaradas en cuyas áreas existen aglomeraciones urbanas que presentan no conformidades (Tabla nº 10):

Cod. y Nombre ZS	Código masa	Nombre masa	Aglomeraciones > 10.000 h-e	Situación
ESRI376 – Cuencas hidrográficas de los ríos Aguas y Antas	ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	Mojácar-Garrucha-Turre	Conforme
	ES060MSPF0651030	Bajo Aguas		
	ES060MSPF0652010	Antas	Vera	Conforme
ESRI596 - Embalse de Guadalhorce	ES060MSPF0614030	Embalse de Guadalhorce	Antequera	No conforme
			Archidona	No conforme
ESRI597 - Embalse de Guadalteba	ES060MSPF0614060	Embalse de Guadalteba	Campillos	No conforme

ZS: Zona sensible

Tabla nº 10. Incumplimientos de la Directiva 91/271/CEE en las zonas sensibles según el cuestionario bienal Q2023

Sin perjuicio de lo anterior, la Administración Andaluza del Agua trabaja en la actualidad en los análisis para actualización de las zonas sensibles de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía para su previsible incorporación en los próximos PH 2028-2033.

Zonas de baño

La detección de patógenos relacionados con la contaminación puntual de origen urbano (bacterias coliformes como *Escherichia coli* y estreptococos) suele provocar la limitación temporal de la actividad de baño en las zonas de baño afectadas. Se trata de episodios no persistentes y de alcance espacial limitado que aparecen en los meses de verano, momento en el que coinciden las actividades de baño con la sobrecarga estacional de las infraestructuras de saneamiento y depuración de los municipios costeros. En general se trata de episodios localizados y de corto alcance temporal.

En la Tabla nº 11 se identifican algunos ejemplos de playas que han tenido episodios temporales de afección por contaminación puntual de origen urbano en la DHCMA recientemente:

Municipio	Zona de baño	Código punto de muestreo	Código masa de agua	Año incidencia	Observaciones
Motril	Playa Carchuna	ES614M1401436	ES060MSPF610014	2025	Prohibición del baño por alteración de parámetros microbiológicos: del 10/07 al 13/07, del 24/07 al 28/07 y del 21/08 al 25/08
Marbella	Playa Nagüeles	ES617M0692420	ES060MSPF610007	2025	Vertido detectado el 27/07 con acotado de zona

Municipio	Zona de baño	Código punto de muestreo	Código masa de agua	Año incidencia	Observaciones
Fuengirola	Playa Santa Amalia	ES617M0541524	ES060MSPF610008	2025	Recomendación de no baño por rotura de la red de saneamiento del 25/08 al 28/08
Fuengirola	Playa El Castillo	ES617M0541525	ES060MSPF610008	2025	
Almería	Playa El Alquíán	ES611M0131277	ES060MSPF610017	2024	Prohibición del baño por alteración de parámetros microbiológicos del 09/08 al 12/08
Salobreña	Playa La Charca	ES614M1732211	ES060MSPF610014	2023	Prohibición del baño por alteración de parámetros microbiológicos del 21/07 al 25/07

Tabla nº 11. Zonas de baño con incidentes relacionados con la contaminación puntual de origen urbano

Zonas de protección de hábitat y especies

De las masas de agua superficial que presentan impactos debidos a la contaminación puntual, 8 contienen o intersecan las siguientes zonas de protección de hábitats o especies relacionados con el medio hídrico, a los que también se les asociaría los mismos incumplimientos (Tabla nº 12).

Masa de agua		Zona Protegida		
Código	Nombre	Código ZEC/ZEPA	Nombre	Tipo
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	ES6170034	Río Guadalquivir	ZEC
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	ES0000031	Sierra de Grazalema	ZEC/ZEPA
		ES6170031	Río Guadiaro	ZEC/ZEPA
ES060MSPF0614160	Fahala	ES6170033	Ríos Guadalquivir, Fahalas y Pereilas	ZEC
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	ES6140004	Sierra Nevada	ZEC/ZEPA
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	ES6110018	Río Adra	ZEC
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	ES6170036	Fondos Marinos de La Bahía de Estepona	ZEC
		ES6170037	El Saladillo - Punta de Baños	ZEC
		ES6170030	Calahonda	ZEC
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	ES0000506	Bahía de Almería	ZEPA
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	ES6120006	Marismas del Río Palmones	ZEC/ZEPA

Tabla nº 12. Masas de agua superficial con incumplimientos incluidas en zonas de protección de hábitats o especies

Zonas húmedas

En la DHCMA hay un total de 53 zonas húmedas en el registro de zonas protegidas. La Tabla nº 13 se identifican las zonas húmedas y las masas de agua asociadas que se pueden ver afectadas por la contaminación puntual de origen urbano.

Masa de agua		Zona Protegida	
Código	Nombre	Código	Nombre
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	IHA612021	Marismas del Río Palmones
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	IHA614001	Turberas de Padul

Tabla nº 13. Masas de agua superficial con incumplimientos incluidas en zonas húmedas

3. NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROBLEMA

A lo largo de este período, la población de la DHCMA ha experimentado un crecimiento sostenido, lo que incrementa proporcionalmente el potencial de contaminación. Según las estimaciones basadas en las proyecciones del Libro Blanco Digital del Agua, se prevé que la evolución demográfica mantenga una tasa de crecimiento anual del 0,79 % hasta 2039 (Figura nº 6).

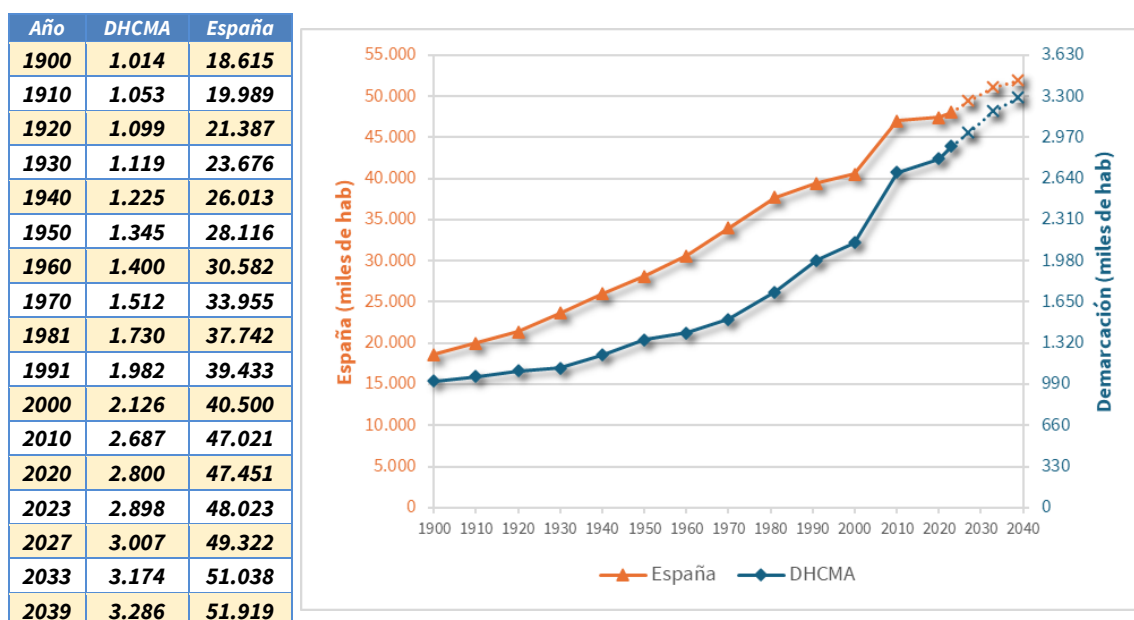


Figura nº 6. Evolución histórica de la población (1900-2017) y su proyección a 2039

Sin embargo, y analizando los datos de padrón publicados por el INE desde el año 2000 hasta el 2023, se observa que el crecimiento de la población no es homogéneo en toda la demarcación. La Figura nº 7 muestra la variación media de la población por municipio.

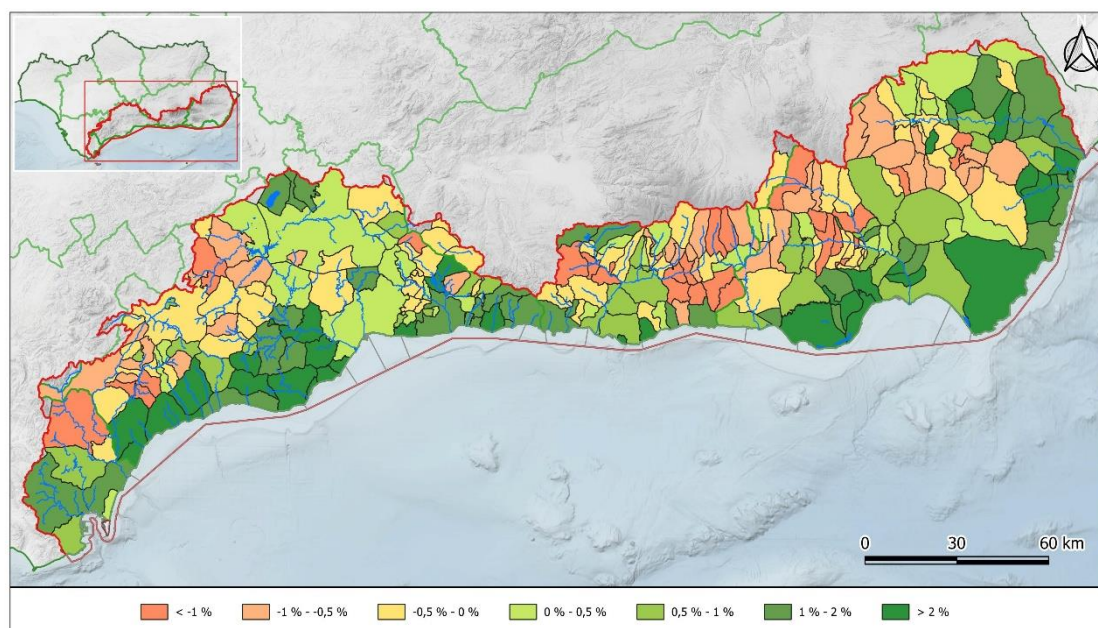


Figura nº 7. Tasa de crecimiento de población entre el año 2000 y 2023.

Los municipios costeros presentan generalmente tasas de crecimiento más elevadas, destacando especialmente Benahavís con la mayor tasa de crecimiento (6,49 %), seguido de Manilva (4,91 %), y Vera (4,37 %). Otros municipios litorales como Roquetas de Mar (3,81 %), Benalmádena (3,75 %), Rincón de la Victoria (3,48 %) y Mijas (3,40 %) también muestran crecimientos significativos.

Este crecimiento poblacional en la costa genera una presión adicional sobre las infraestructuras de saneamiento que se ve acrecentada durante el periodo estival, cuando la población se multiplica por el turismo. Como consecuencia, los municipios costeros en crecimiento enfrentan el desafío de ampliar sus sistemas de depuración para evitar vertidos que comprometan la calidad de las aguas y de las zonas de baño, recursos fundamentales para su economía turística. Dicho fenómeno, conocido como población estacional, es un reto tan importante que la nueva Directiva europea lo aborda de forma específica (artículo 15.4 de la DTARU), obligando a que las depuradoras de estas zonas estén dimensionadas y preparadas para funcionar correctamente incluso en los meses de máxima afluencia turística.

En contraste, los municipios de interior muestran un panorama más heterogéneo, aunque con predominio de los municipios con tendencia negativa en la población. Entre los municipios con tasas de crecimiento positivas destaca Arboleas (4,60 %), Huércal de Almería (4,37 %), Casares (3,90 %) y Partaloa (3,82 %), y con tasas de crecimiento negativa lo hacen Murtas (-2,41 %), Turón (-2,15 %), Benitagla (-2,01 %) y Alcudia de Monteagud (-2,00 %).

Como se ha indicado anteriormente, en la DHCMA se identifican tres zonas, con problemáticas diferentes, consecuencia de una diferente estructura poblacional:

- *Ámbitos donde la concentración poblacional es más elevada: especialmente en el entorno de la Bahía de Algeciras, el Bajo Guadalhorce y en determinados núcleos del litoral, lo que supone una mayor intensidad de las cargas generadas y la consiguiente presión ejercida sobre los sistemas de saneamiento y depuración. Además de ello, esta*

zona congrega la presencia de vertidos procedentes de otras actividades (industriales y portuarias) que ejercen un efecto acumulativo de las presiones sobre las masas de agua.

- ***Impactos asociados a pequeños asentamientos del interior de la demarcación: en zonas de baja densidad de población las instalaciones de depuración pueden ser básicas o tecnológicamente limitadas, lo que se traduce en afecciones puntuales pero recurrentes sobre los cauces cercanos.***
- ***Afección localizada en el dominio público marítimo-terrestre: zonas costeras con vertidos que alcanzan directamente el medio marino o que proceden de tratamientos insuficientes en un escenario de expansión urbana y turística del litoral.***

En la DHCMA se han identificado un total de 577 puntos de vertido de aguas residuales urbanas o asimilables a las masas de agua superficial de la demarcación, que presionan a 114 masas de agua superficial de la demarcación (63,0 % del total). En la Figura nº 8 se muestra su distribución diferenciada por habitantes equivalentes.

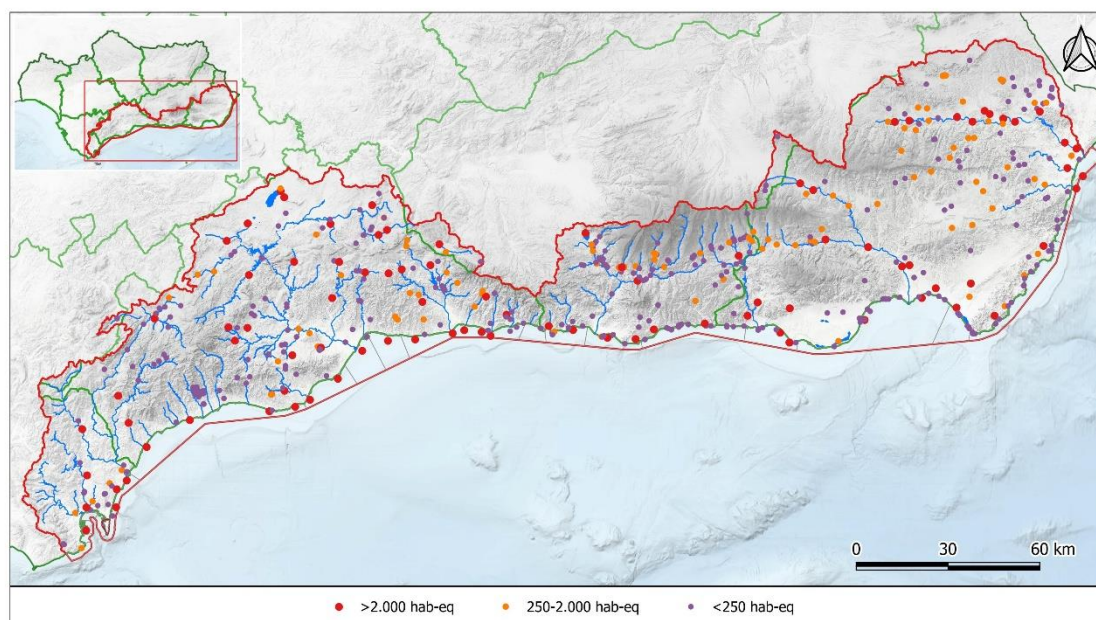


Figura nº 8. Vertidos de aguas residuales urbanas o asimilables a las masas de agua superficial

Con respecto a los vertidos de más de 2.000 habitantes equivalente, según el reporte bienal realizado en el año 2023 a la Comisión Europea (Directiva 271/91, de 21 de mayo de 1991), existen todavía 17 aglomeraciones urbanas sin EDAR, y de las que sí cuentan con EDAR, 32 presentan incumplimientos por DBO5, 32 por DQO y 2 por tratamiento de fósforo. En la Figura nº 9 se muestran los resultados obtenidos en el reporte Q2023.

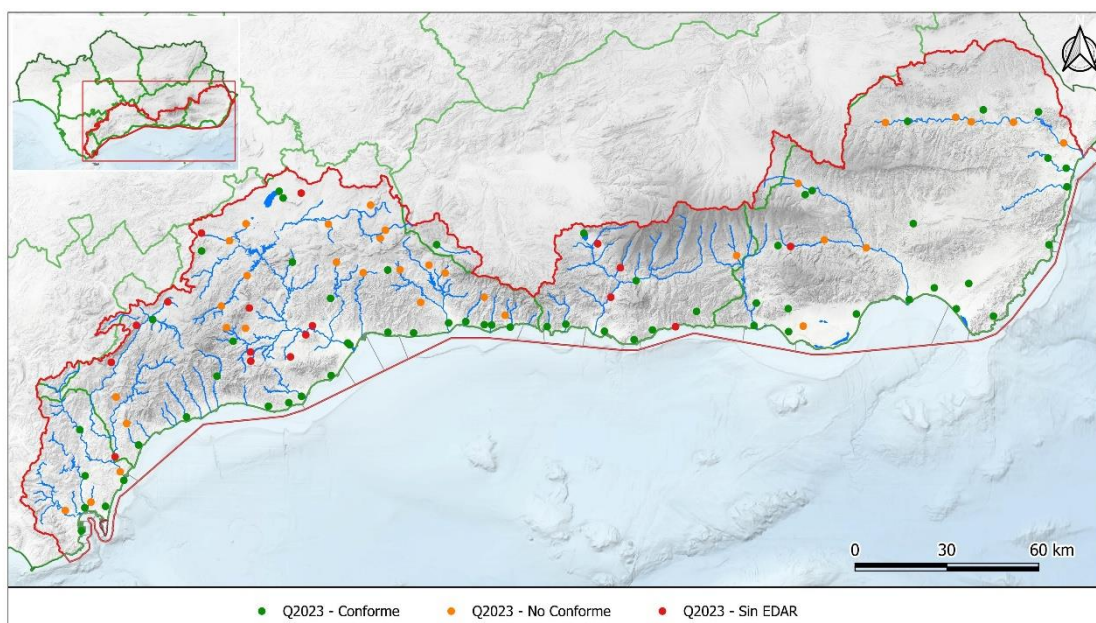


Figura nº 9. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes según el cuestionario bienal Q2023

En las masas de agua subterráneas se han identificado un total de 134 puntos de vertido de aguas residuales o asimilables a urbanas realizados al terreno sobre masa de agua subterránea, todos ellos con una carga inferior a 250 habitantes equivalentes (Figura nº 10).

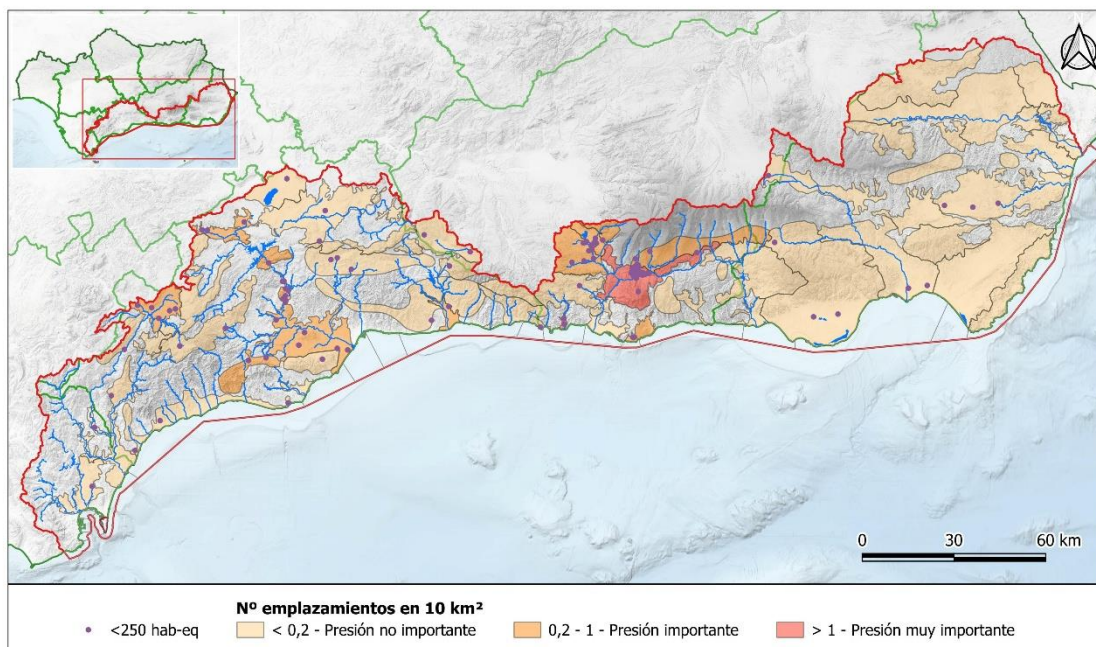


Figura nº 10. Puntos de vertido al terreno sobre masa de agua subterránea

El número de masas de agua subterránea con presencia importante o muy importante de estos vertidos asciende a 12. Resulta significativa la concentración existente en la alpujarra granadina, procedentes en su mayor parte de viviendas unifamiliares y construcciones rurales.

En la demarcación también se han inventariado 728 aliviaderos de las redes de saneamiento, estaciones de bombeo y depuradoras que vierten a las masas de agua superficial. Los aliviaderos pueden llegar a suponer una presión significativa en aquellos casos en los que el volumen almacenado en los depósitos y tanques superan la capacidad de estos. En la Figura nº 11 se muestra la distribución en la DHCMA.

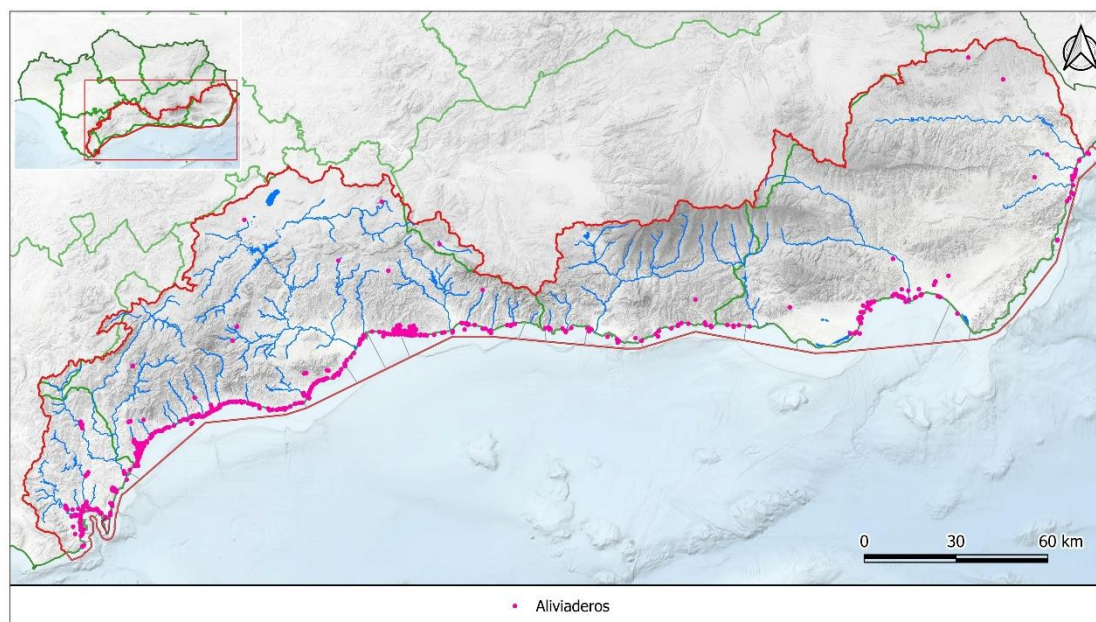


Figura nº 11. Vertidos de aliviaderos a las masas de agua superficial

Los aliviaderos se distribuyen principalmente a lo largo de la franja litoral, destacando la concentración significativa en la Bahía de Algeciras y la Costa del Sol. También se observan puntos dispersos en el interior de la demarcación, asociados a núcleos urbanos menores.

La gestión adecuada de estos aliviaderos conforme al artículo 259 quater del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, y en línea con la DTARU, resulta fundamental, siendo necesario el dimensionamiento apropiado de estas infraestructuras conforme a la realidad demográfica de la población atendida, especialmente durante episodios de lluvia intensa, cuando se activan para prevenir el colapso de las redes de saneamiento.

4. DIRECTIVA (UE) 2024/3019, DE 27 DE NOVIEMBRE

La Directiva 91/271/CEE estableció medidas y plazos para garantizar la recogida y tratamiento de las aguas residuales antes de su vertido, y tras más de 30 años ha demostrado su eficacia. Su reciente revisión busca afrontar retos pendientes, alinearse con el Pacto Verde europeo y mejorar la gobernanza y transparencia del sector.

La nueva DTARU introduce requisitos más estrictos, amplía su aplicación a pequeñas poblaciones, incorpora el control de desbordamientos de aguas pluviales, descargas de sistemas individuales y microcontaminantes, fija objetivos de neutralidad energética, promueve la reutilización y añade la vigilancia epidemiológica.

El incumplimiento aún existente de la directiva de 1991, unido a la ampliación del ámbito de aplicación y a las nuevas exigencias, plantea un reto de gran envergadura.

Las principales obligaciones que impone la DTARU serían las siguientes:

- **Colecta y tratamiento para las aguas residuales procedentes de aglomeraciones de menos de 2000 habitantes-equivalentes.**
- **Contaminación procedente de sistemas individuales (SIA) (población dispersa).**
- **Desbordamientos de agua de lluvia y escorrentía urbana.**
- **Requisitos más exigentes de tratamiento, incluidos nuevos valores límites de emisión de nutrientes y nuevo tratamiento cuaternario para la eliminación de microcontaminantes.**

En la Tabla nº 14 se detallan esas obligaciones y los plazos de cumplimiento:

Art. Dir (UE) 2024/3019		Implicaciones	Fecha límite
N.º	Objeto		
3.1	Sistemas de colectores	Colectores en AAUU ≥ 2.000 h-e	Previa
3.2		Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-e	31/12/2035 ¹
4	Sistemas individuales de tratamiento (IAS)	Uso excepcional como sustitución de los sistemas de colectores. Si más del 2% de la carga de AAUU ≥ 2.000 h-e usa IAS obligatorio informe a la CE	-
5.1	Planes integrados de gestión PIGs (desbordamientos y pluviales)	PIGs en AAUU ≥ 100.000 h-e (incluso medidas y responsables)	13/12/2033 ²
5.3		PIGs en las AAUU 10.000 - 100.000 h-e seleccionadas (incluso medidas y responsables) ³	31/12/2039 ²
6.1	Tratamiento secundario	En AAUU ≥ 2.000 h-e	Previa
6.2		En AAUU 2.000 - 10.000 h-e vertido a aguas costeras	31/12/2037 ⁴
6.3		En AAUU 10.000 - 150.000 h-e vertido a aguas costeras, menos sensibles o AAUU 2.000 - 10.000 h-e vertido a aguas de transición menos sensibles	31/12/2037
		En AAUU 1.000 - 2.000 h-e	31/12/2035 ^{4,1}
7.1	Tratamiento terciario	En AAUU ≥ 150.000 h-e	31/12/2039 ⁵
7.3			

¹ El plazo se amplía en 8 años si a 1 de enero de 2025 están disponibles las infraestructuras en menos del 50% de las AAUU de entre 1.000 - 2.000 h-e o de su carga contaminante, y en 10 años si este porcentaje se reduce al 25%.

² Revisión cada 6 años o cuando sea necesario (art. 5.7). El anexo V establece un objetivo indicativo no vinculante de no superar el 2% de desbordamiento en tiempo seco: antes del 31 de diciembre de 2039 para AAUU >100.000 h-e y antes del 31 de diciembre de 2045 para AAUU 10.000 - 100.000 h-e.

³ Según listado a elaborar en atención al art. 5.2.

⁴ Se permitirá un tratamiento menos riguroso hasta el 31/12/2045 en zonas situadas a más de 1.500 m de altura, con temperatura media trimestral inferior a 6 grados o en aguas marinas profundas. Ver art. 6.4.

⁵ Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 30% de estos vertidos y para el 31/12/2036 para el 70%.

Art. Dir (UE) 2024/3019		Implicaciones	Fecha límite
N.º	Objeto		
7.9		En AAUU 10.000 - 150.000 h-e que vierten a ZZSS o sus zonas de captación ⁶	31/12/2045 ⁷
8.1	Tratamiento cuaternario	En AAUU ≥ 150.000 h-e	31/12/2045 ⁸
8.4		En AAUU ≥ 10.000 h-e que vierten a ZZRMM ⁹	31/12/2045 ¹⁰

Nota: AAUU: Aglomeraciones urbanas. CE: Comisión Europea. h-e: Habitantes equivalentes. ZZSS: Zonas Sensibles. ZZRMM: Zonas en Riesgo por Microcontaminantes.

Tabla nº 14. Nuevos requisitos de la DTARU y cronograma cumplimiento

Estas medidas requerirán la adaptación de las infraestructuras de recogida y tratamiento existentes, y en muchos casos directamente la construcción de nuevas infraestructuras. Por ello, resulta conveniente la consideración de las actuaciones con plazo de exigencia más temprano para su incorporación en el Programa de Medidas de los PH 2028-2033.

*La Directiva introduce el concepto de **Zonas de Acumulación de Microcontaminantes**, áreas geográficas específicas (como tramos de ríos, estuarios y bahías) donde se ha demostrado que existe una concentración significativa de estos compuestos. La designación de estas zonas conlleva la obligación de implementar tratamientos cuaternarios en las depuradoras que viertan a ellas. Estos son sistemas de depuración avanzados, como la ozonización o la filtración por carbón activo, diseñados para eliminar eficazmente estos contaminantes emergentes (la última lista de observación fue publicada en la Decisión de Ejecución (UE) 2025/439, de 28 de febrero de 2025). De acuerdo con la DTARU, antes del 21 de diciembre de 2030, los Estados miembros habrán establecido una lista de zonas de su territorio nacional.*

Además de esos requisitos, existen muchos otros que, si bien no requerirán de nuevas infraestructuras, van a suponer también grandes retos en la planificación y la operación de las instalaciones de tratamiento.

- *Exigencia de neutralidad energética del sector (art. 11).*
- *Aumento del monitoreo en las plantas, incluidos microplásticos, lodos y gases de efecto invernadero GEI, energía utilizada y producida, etc. (art. 21 y 22).*
- *Programa vigilancia epidemiológica de las aguas residuales urbanas (art. 17).*
- *Fomento del reúso sistemático del agua, con una flexibilización en los VLE de nutrientes cuando parte del agua tratada se destine a riego agrícola (art. 15).*
- *Acceso al saneamiento para todos, incluidos colectivos vulnerables (art. 19).*

⁶ Según listado a elaborar en atención al art. 7.2.

⁷ Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 20% de estas AAUU, el 40% el 31/12/2036 y el 60% el 31/12/2039. El plazo máximo podrá superarse en 8 años si a 1 de enero de 2025 están disponibles estas infraestructuras en menos del 50% de las AAUU. Ver art. 7.4.

⁸ Para el 31/12/2033 deben estar listas el 20% de estas instalaciones y para el 31/12/2039 para el 60%.

⁹ Según listado a elaborar en atención al art. 8.2.

¹⁰ Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 10% de estas AAUU, el 30% el 31/12/2036 y el 60% el 31/12/2039.

- **Recuperación de nutrientes. Objetivo mínimo combinado de reutilización y reciclado en aguas residuales y lodos (art. 20).**
- **Implantación del esquema de responsabilidad ampliada del productor (RAP) para financiar al menos el 80 % de los costes del tratamiento cuaternario -eliminación de microcontaminantes- por parte de las industrias farmacéuticas y de cosmética (art. 9 y 10).**
- **Obligación en las aglomeraciones urbanas mayores de 1.000 h-e de poner a disposición del público en línea, y por otros medios, información detallada actualizada y fácilmente accesible sobre la recogida y el tratamiento de las aguas residuales, los costes asociados y cómo se sufragan (art. 24 y anexo VI).**

En cuanto a la **evaluación de riesgos** de los vertidos regulado en el artículo 18 de la DTARU:

- **Art.18.1 antes del 31/12/2027 deben estar la determinación y evaluación de los riesgos causados por los vertidos para el medio ambiente y la salud humana.**
- **Art.18.2 deben definirse y adoptarse medidas.**
- **Art.18.3 a partir del 31/12/2033 la identificación de riesgos se realizará cada 6 años en consonancia con los PH.**

Además, el artículo 23 establece la obligación de los Estados miembros de elaborar un **programa nacional de ejecución** a más tardar el 1 de enero de 2028 en caso de que España solicite prórroga en el cumplimiento de determinados hitos.

Por último, indicar que a 1 de abril de 2025 se ha iniciado el procedimiento de elaboración de la Orden por la que se modifica el Anexo I del Decreto 310/2003, de 4 de noviembre, por el que se delimitan las **aglomeraciones urbanas** para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales a los efectos de actuación prioritaria de la Junta de Andalucía, y por la que se crean los Inventarios de Aglomeraciones Urbanas y de Infraestructuras Hidráulicas de Andalucía y se establecen las obligaciones de suministro de información de las Entidades Locales y demás entidades titulares.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Como se ha indicado anteriormente, la contaminación puntual de origen urbano se caracteriza por su origen específico y localizable, procedente de sistemas de saneamiento urbano insuficientes, inadecuados o inexistente. La solución, en principio, aunque llegue a ser evidente, su efecto pueda ser inmediato, requiere del esfuerzo y coordinación de todas las Administraciones relacionadas.

El PH 2022-2027 define un total de 188 medidas (37 % del total de medidas) para la reducción de la contaminación puntual, con una inversión de 594,3 M€ en el periodo 2022-2027 (21 % de la inversión total en dicho periodo). Se trata del mayor grupo en cuanto al número de medidas y el tercero en cuanto a la inversión.

De las 188 medidas, 167 consisten en medidas de saneamiento y depuración, es decir, de acción directa sobre el foco contaminante. Mediante la aplicación de estas medidas se resolverían los impactos por presiones puntuales de origen urbano en todas las masas de agua superficial y subterránea, no habiéndose identificado la necesidad de nuevas medidas en este cuarto ciclo.

De la última actualización de la situación del Programa de Medidas correspondiente a 2024 se extraen los siguientes resultados:

- *De los 594,3 M€ de inversión prevista, 115,2 M€ dependen de la Administración General del Estado, correspondientes a 23 medidas (12,2 %). De esta inversión, 83,9 M€ se asocian a 8 medidas de saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro (Málaga), San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz) y San Martín del Tesorillo (Cádiz), y saneamiento y evacuación de pluviales en Algeciras (Cádiz), sin que se haya recibido información sobre su situación en 2024 por parte de la administración responsable.*
- *De la Administración Autonómica dependen 146 medidas (77,7 % del total) con una inversión asociada de 465,8 M€. A finales de 2024 todas estas medidas salvo 2 se encuentran ya iniciadas, aunque algunas con porcentajes aún bajos, observándose una apuesta decidida de la Administración autonómica por esta problemática.*
- *De la Administración Local dependen 19 medidas (10,1 % del total) con una inversión asociada de 13,3 M€. De estas, 2 se encuentran finalizadas a diciembre de 2024 y 1 ha sido descartada, siendo el porcentaje de ejecución de las restantes nulo, aunque conviene aclarar que de un número significativo no se ha recibido información sobre su situación en 2024 por parte de la administración responsable.*

En resumen, del total de medidas, el 17 % no se han iniciado, estando el 83 % restante en alguna etapa de ejecución. Del total de medidas iniciadas, la Junta de Andalucía está ejecutando el 97 % de las medidas.

En conclusión, del análisis de la situación de la contaminación puntual de origen urbano en la demarcación y del grado de desarrollo del programa de medidas, se extrae la necesidad de la apuesta decidida por todas las Administraciones y continuar con el esfuerzo en la ejecución de las medidas. Sin una adecuada dotación económica, un compromiso presupuestario firme y un esfuerzo por parte de todas las Administraciones implicadas, en particular por la Administración local como responsable del saneamiento y depuración, la contaminación puntual de origen urbano seguirá siendo un problema persistente que compromete el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua y la salud humana.

Por tanto, considerando todo lo anterior, y con el objetivo de alcanzar el buen estado de las masas de agua, se plantean a continuación una serie de líneas de actuación:

- ***Intensificar el ritmo de ejecución de las medidas***, de modo que se adopten cuanto antes aquellas ya planteadas y se inicien aquellas aún no iniciadas. Para que ello sea posible se hace necesario el refuerzo en la coordinación y el compromiso entre las diferentes administraciones competentes y responsables de poner en marcha las diferentes actuaciones.

- **Priorizar aquellas medidas que tengan asociado el cumplimiento de los objetivos medioambientales.** A este respecto, el PH vigente define un total de 23 medidas, dentro de las 167 medidas de saneamiento y depuración mencionadas, asociadas a masas de agua con incumplimientos o en riesgo de no alcanzar el buen estado en 2027 a causa de la contaminación puntual de origen urbano. Tras la actualización realizada para la elaboración de los documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2028-2033, 26 se consideran asociadas al cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua (Tabla nº 15):

Cód. Medida	Nombre medida	Código masa	Nombre masa
CMA-0069-C	Saneamiento y depuración de San Roque y otros municipios del Campo de Gibraltar (Cádiz)	ES060MSPF0611050	Bajo Palmones
		ES060MSPF0611120	La Madre Vieja
		ES060MSPF610027	Estuario del Guadarranque
		ES060MSPF610029	Marismas del Palmones
		ES060MSBT060-049	Guadarranque-Palmones
CMA-0071a-C	Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Cortes de la Frontera (Málaga)	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
CMA-0071b-C	Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Jímera de Líbar (Málaga)	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
CMA-0071-C	Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Benaolán y Montejaque (Málaga)	ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes
CMA-0072-C	Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca Alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Arriate (Málaga)	ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro
CMA-0085-C	Colectores y Edar de Mollina	ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera
CMA-0088-C	Agrupación de vertidos y Edar Almargen	ES060MSPF0614050	La Venta
CMA-0090-C	Edar Carratraca	ES060MSPF0614120	Las Cañas
CMA-0096-C	Edar y concentración de vertidos de la Aglomeración Guadalhorce-Norte (o Málaga-Norte)	ES060MSPF0614160	Fahala
		ES060MSPF0614220	Desembocadura Guadalhorce
		ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce
CMA-0112-C	Colector y EDAR de Lanjarón	ES060MSPF0632120	Bajo Lanjarón
CMA-0135-C	E.D.A.R. y agrupación de vertidos para la Aglomeración de El Cautivo. T.M. Níjar	ES060MSBT060-011	Campo de Níjar
CMA-0139-C	Concentración de vertidos y nueva Edar en Carboneras	ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras
CMA-1001-C	Saneamiento y evacuación de pluviales en Algeciras, 1ª Fase (Cádiz)	ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales
		ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores
CMA-1023-C	Adecuación y mejora de la EDAR de Ugíjar	ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar
CMA-1024-C	EDAR y colectores en Alcolea	ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal
CMA-1025-C	Agrupación de vertidos y colectores en El Ejido	ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardías Viejas
CMA-1034-C	Agrupación de vertidos y nueva EDAR de Mojácar	ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia
CMA-3004-L	Mejora del saneamiento en la Playa de Los Ladrillos (Incluido en el proyecto Lago Marítimo. Actuación 1)	ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores

Cód. Medida	Nombre medida	Código masa	Nombre masa
CMA-3005-C	EDAR y colectores en Albox	ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora
CMA-3006-C	Colectores y nuevas EDARs en diversas barriadas de Huércal-Overa	ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa
CMA-3009-L	Desvío aliviadero de emergencia EBAR, Puerto de Málaga	ES060MSPF610024	Puerto de Málaga
CMA-3011-C	Agrupación de vertidos y colectores en Berja	ES060MSPF0634080	Chico de Adra
CMA-3019-C	Mejora de la agrupación de vertidos de Algeciras	ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales
		ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores
CMA-3046-C	Agrupación de vertidos y EDAR margen izquierda de La Viñuela y núcleos de Alcaucín	ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza
CMA-3302-C	Colector y ampliación EDAR de Padul	ES060MSPF0632510	Turberas de Padul
CMA-3328-C	Colectores en San Pedro de Alcántara	ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra

Tabla nº 15. Relación actualizada de medidas del PH 2022-2027 y masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado por contaminación puntual de origen urbano

- **Acometer medidas adicionales necesarias para aquellas masas de agua que presentan incumplimientos** o se encuentran en riesgo de presentarlos de acuerdo con los resultados obtenidos en los documentos iniciales 2028-2033, ya que sobre éstas no están planificadas ninguna actuación. No se ha identificado por el momento tal situación en la DHCMA.
- **Priorización de las medidas.** Evaluar la clasificación por orden de importancia de las medidas necesarias para obtener mayor efectividad en un entorno de recursos limitados, considerando para ello:
 - Priorizar aquellas medidas donde el efecto acumulativo sea menor. Es decir, cuando una masa de agua presenta incumplimientos por un solo vertido, sería más eficiente priorizar estas medidas sobre aquellas presionadas por varios vertidos.
 - Dar preferencia a las actuaciones que generan impactos más significativos, por ejemplo, aquellas donde las aglomeraciones urbanas carecen de EDAR, aquellas cuyos sistemas de tratamiento y saneamiento atienden a poblaciones más grandes, o relacionadas con Espacios Naturales Protegidos o del Registro de Zonas Protegidas del PH.
 - Priorizar aquellas medidas que se asocien con masas cuyo origen de la contaminación es evidente. Como se indicó anteriormente, no siempre resulta sencillo relacionar el impacto con la presión responsable.
 - Priorizar las medidas en las zonas sensibles.
- En cuanto al **adecuado funcionamiento del parque de infraestructuras de saneamiento y depuración, evitando la aparición de incumplimientos sobrevenidos y episodios de contaminación asociados**, se proponen las siguientes actuaciones:

- ***Definición de metodologías estandarizadas de evaluación de EDAR y sistemas de auditoría periódicas.***
- ***Mejorar los sistemas de monitorización de la calidad de las aguas en tiempo real para la detección de episodios de mal funcionamiento de los sistemas de saneamiento y depuración urbanos.***
- ***Reforzar las obligaciones de los operadores de las infraestructuras de depuración en cuanto al reporte de los parámetros analíticos.***
- ***Creación de sistemas digitales para la integración de información de funcionamiento de las infraestructuras de saneamiento y depuración.***
- ***Respecto del cumplimiento de las nuevas exigencias derivadas de la DTARU:***
 - ***Revisar la definición de las aglomeraciones urbanas para racionalizar la carga administrativa, técnica y económica asociada a su implementación.***
 - ***Abordar las actividades de designación y planificación exigidas por la DTARU, incluyendo la revisión de las zonas sensibles de la demarcación.***
 - ***Reforzar la capacidad institucional de la Administración Local como autoridad competente obligada al cumplimiento de las nuevas exigencias derivadas de la implementación de la DTARU.***
 - ***Definir los criterios de distribución de costes de tratamientos entre los sistemas de responsabilidad ampliada del productor, así como de los costes asociados a los usuarios de aguas regeneradas.***
 - ***Analizar la pertinencia de la exención de la eliminación de nutrientes en EDAR cuyas aguas residuales sean dedicadas a la regeneración con fines agrarios.***

Ficha 4.

La contaminación difusa de origen agrario

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTEXTO TERRITORIAL.....	2
3. CONTAMINACIÓN DIFUSA POR FERTILIZACIÓN AGRARIA	4
3.1. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN	4
3.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	5
3.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
4. CONTAMINACIÓN DIFUSA POR EMPLEO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	15
4.1. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN	15
4.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	15
4.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
5. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO	20
6. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	24
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

FICHA 4. LA CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación difusa constituye una de las principales presiones sobre los recursos hídricos, especialmente en zonas con una fuerte implantación de la actividad agraria. Se define como aquella contaminación que no procede de un foco único y claramente identificable, sino de múltiples fuentes distribuidas espacialmente, lo que dificulta su cuantificación, monitorización y gestión. En entornos agrícolas, este tipo de contaminación está directamente relacionada con la aplicación de fertilizantes y productos fitosanitarios, cuya movilización en el medio puede derivar en procesos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

De acuerdo con los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2028-2033 (cuarto ciclo), 32 masas de agua superficial (17,7 %) y 10 masas de agua subterránea (14,9 %) de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) se identifican de manera preliminar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por contaminación difusa de origen agrario (Tabla nº 1 y Tabla nº 2). Esto conlleva que, junto con las presiones extractivas y la contaminación puntual por aguas residuales urbanas, sea uno de los principales motivos de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, en particular en las masas de agua subterránea.

Código	Nombre	Categoría	Fertilizantes	Plaguicidas
ES060MSPF0614050	La Venta	Río	X	
ES060MSPF0614060	Embalse de Guadalteba	Lago		X
ES060MSPF0614110	Jévar	Río	X	
ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce	Río		X
ES060MSPF0614190	Embalse de Casasola	Lago		X
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	Río		X
ES060MSPF0614240	Embalse de El Limonero	Lago		X
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	Lago	X	
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Lago	X	
ES060MSPF0614530	El Tomillar	Lago		X
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Lago	X	X
ES060MSPF0621020	Embalse de La Viñuela	Lago		X
ES060MSPF0621060	Benamargosa	Río	X	
ES060MSPF0632060B	Medio Guadalfeo	Río		X
ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo	Río		X
ES060MSPF0632150B	Desembocadura Guadalfeo	Río		X
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	Río		X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Río	X	
ES060MSPF0634500	Albufera de Adra	Lago	X	
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Lago	X	
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	Río		X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	Río	X	

Código	Nombre	Categoría	Fertilizantes	Plaguicidas
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	Río	X	
ES060MSPF0641500	Embalse de El Castañar	Lago		X
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	Río	X	
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	Río	X	
ES060MSPF0652010	Antas	Río	X	
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	Río	X	
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	Río	X	
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	Transición	X	
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	Transición	X	
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	Transición	X	

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación difusa de origen agrario

Código	Nombre	Fertilizantes	Plaguicidas
ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa	X	
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	X	X
ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora	X	X
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	X	
ES060MSBT060-020	Carchuna-Castell de Ferro	X	X
ES060MSBT060-023	Depresión de Padul		X
ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	X	X
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	X	X
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	X	X
ES060MSBT060-042	Depresión de Ronda		X

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en riesgo por contaminación difusa de origen agrario

En la presente ficha se analiza la problemática de contaminación difusa de origen agrario en la demarcación, tanto la procedente de la aplicación de fertilizantes como la causada por el empleo de productos fitosanitarios.

2. CONTEXTO TERRITORIAL

De acuerdo con los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del ciclo 2028-2033, basados en la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) de 2022, la **superficie de cultivo** de la DHCMa asciende a 455.992 hectáreas, de las cuales 284.897 hectáreas se corresponden con cultivos de secano y 171.094 hectáreas con cultivos de regadío. Las principales concentraciones de regadío se localizan en la cuenca del Guadalhorce, tanto aguas abajo de los embalses como en la cuenca alta; los valles del río Vélez y afluentes junto con el este de la Axarquía; la Costa Tropical granadina; el Poniente Almeriense; la cuenca del Andarax, y el Levante Almeriense.

Por su parte, la **ganadería** constituye en la mayor parte de la DHCMa una actividad de importancia secundaria dentro de la actividad agraria, excepto en determinadas áreas donde adquiere un peso significativo basado, generalmente, en modelos de explotación intensiva fundamentalmente centrados en el ganado porcino. Este tipo de producción se concentra

fundamentalmente en las cuencas de los ríos Guadalhorce y Almanzora, que acogen el 48 % y el 45 % de la cabaña ganadera de esta especie, respectivamente.

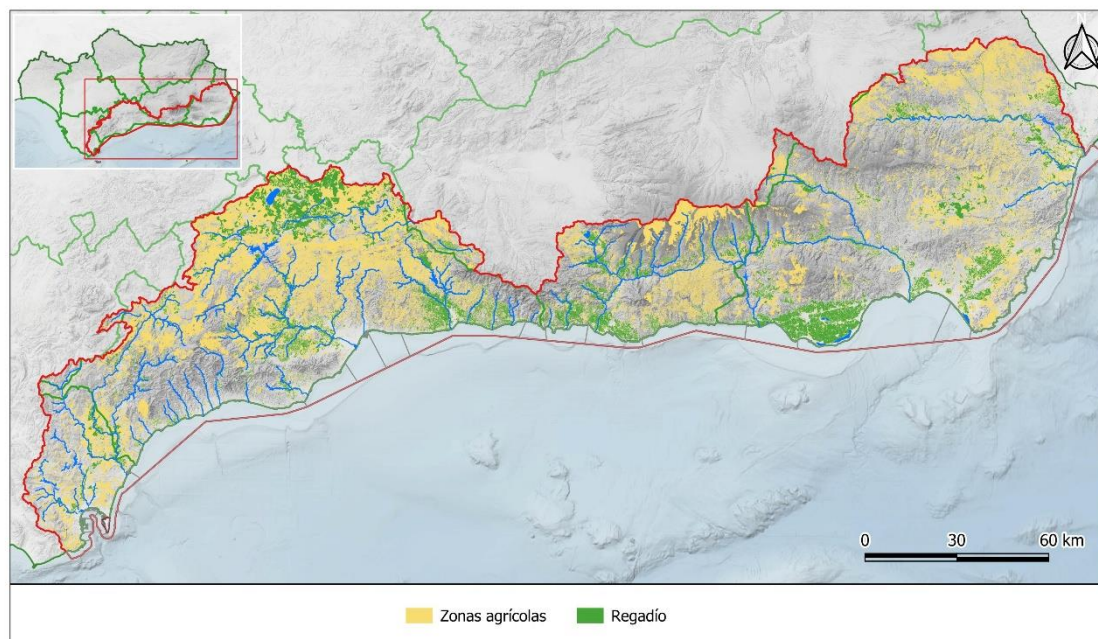


Figura nº 1. Superficie agrícola. Fuente: SIOSE y Plan Hidrológico 2022-2027

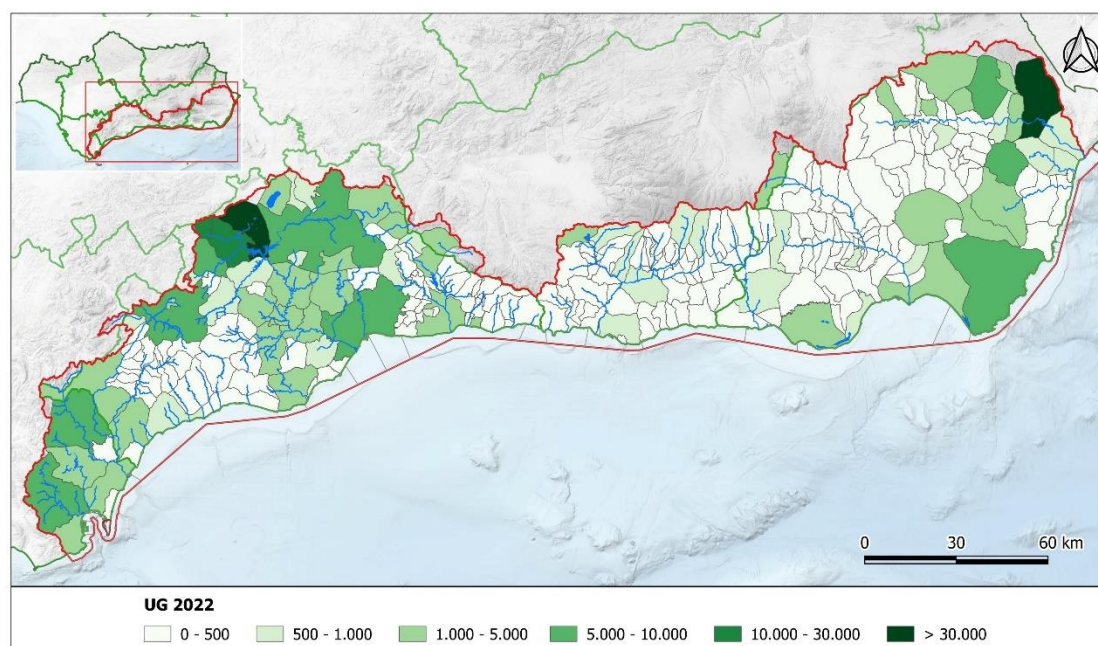


Figura nº 2. Unidades ganaderas por municipio. Fuente: REGA (año 2022)

3. CONTAMINACIÓN DIFUSA POR FERTILIZACIÓN AGRARIA

3.1. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

La **fertilización de cultivos** es una práctica agronómica fundamental para mantener la productividad en sistemas intensivos. En este contexto, nitrógeno, fósforo y potasio son los macronutrientes de mayor relevancia, ya que suelen representar los principales factores limitantes del rendimiento vegetal. Los fertilizantes utilizados pueden tener origen mineral o ser de tipo orgánico, como los estiércoles, purines, lodos de depuradora o subproductos agroindustriales previamente tratados.

No obstante, cuando el manejo de estos insumos no se ajusta a criterios de eficiencia agronómica -por ejemplo, al aplicarse en dosis superiores a las necesidades reales del cultivo o fuera de los momentos óptimos de absorción-, se genera un excedente de nutrientes en el sistema suelo-planta. Este excedente puede ser susceptible de pérdidas por lixiviación hacia el acuífero o por escorrentía superficial, dando lugar a procesos de contaminación difusa.

En particular, el **nitrato** es el compuesto con mayor capacidad de movilización en el medio edáfico, debido a su alta solubilidad en agua y su baja retención por los coloides del suelo. Su acumulación en aguas subterráneas está directamente vinculada al uso excesivo de fertilizantes nitrogenados, así como a la transformación del amoníaco presente en los residuos orgánicos ganaderos mediante procesos de nitrificación. El transporte de estos compuestos puede extenderse a escalas de cuenca, afectando la calidad del agua en amplias regiones. Además, algunos fertilizantes fosfatados contienen metales tales como cadmio, arsénico o selenio, que pueden acumularse en el suelo y pasar a las aguas superficiales y subterráneas.

El balance de nitrógeno a nivel municipal del año 2021 elaborado por el MAPA proporciona los excedentes de nitrógeno (kg/ha) procedentes de la actividad agrícola y ganadera a nivel de municipio, que en la demarcación son los que se muestran en la Figura nº 3:

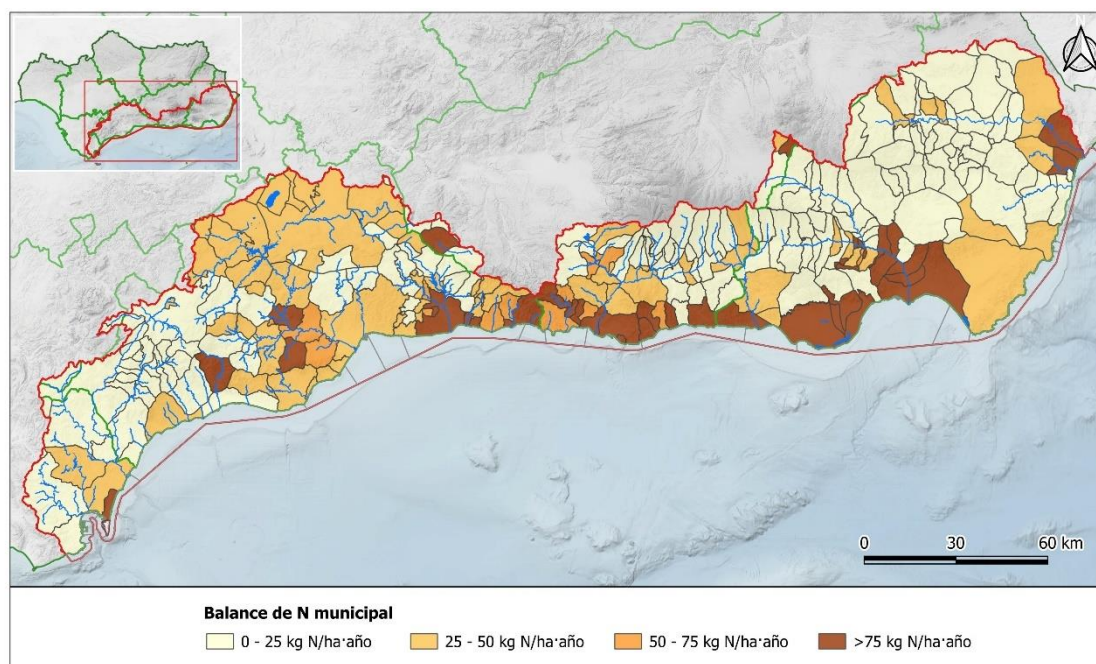


Figura nº 3. Balance municipal de nitrógeno en la agricultura, año 2021

3.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Las implicaciones de la contaminación por nutrientes son múltiples. A nivel ecosistémico, la acumulación de nutrientes en las aguas superficiales puede inducir procesos de eutrofización, alterando profundamente el equilibrio de los ecosistemas acuáticos y reduciendo su biodiversidad. Desde el punto de vista del uso del recurso, la presencia de nitratos puede comprometer su potabilidad y limitar su utilización para consumo humano.

*A continuación, se detallan las **masas de agua identificadas de manera preliminar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales** en 2027 en las que se han detectado impactos debidos a contaminación por nutrientes relacionada con la presencia de fuentes de contaminación difusa de origen agrario.*

Conviene aclarar que no siempre resulta fácil identificar aquellas masas con impactos significativos asociados a esta problemática, ya que los indicadores de contaminación agraria (nutrientes, eutrofización) pueden estar también relacionados con la existencia de otro tipo de actividades próximas, como el desarrollo urbano (ver Ficha nº 3), sin olvidar además que las presiones extractivas, muy extendida en el ámbito de la DHCMA (ver Ficha nº 5), contribuyen al deterioro de la calidad de las aguas como consecuencia de la menor capacidad de dilución.

La utilización de técnicas isotópicas puede ayudar a identificar el origen y la fuente de contaminación de nitratos en el agua, revelando si estos proceden de prácticas agrícolas, aguas residuales urbanas u otras fuentes. Para los trabajos del cuarto ciclo de planificación hidrológica el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) ha encargado a la empresa Tragsatec (2024) la elaboración de un trabajo con el objetivo de identificar la fuente de contaminación por nitratos en las aguas mediante un estudio multi-isotópico de compuestos específicos (nitrato, boro, sulfato) disueltos en el agua en 1.500 puntos representativos a nivel nacional. De estos, 48 se encuentran en la DHCMA, de los cuales 15 se

corresponden puntos de muestreo en 15 masas de agua superficiales y 33 puntos de muestreo en 19 masas de agua subterráneas. Este trabajo ha permitido verificar los diagnósticos en cuanto a relaciones presión-impacto desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2028-2033 en dichas masas de agua.

En las **masas de agua superficial** (Tabla nº 3 y Figura nº 4) se observa principalmente riesgo de eutrofización en lagos y humedales, así como dos masas de agua de la categoría ríos con contaminación por nitratos. En todos los casos los impactos se han relacionado con el uso de fertilizantes en actividades agrícolas.

Código	Nombre	Categoría	Incumplimiento asociado
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Lago	Clorofila a
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Lago	Clorofila a, Fósforo total
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Río	Nitratos
ES060MSPF0634500	Albufera de Adra	Lago	Fósforo total
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Lago	Clorofila a
ES060MSPF0652010	Antas	Río	Nitratos
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	Transición	Nitratos, Amonio
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	Transición	Amonio

Tabla nº 3. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación por nutrientes debida a contaminación difusa de origen agrario

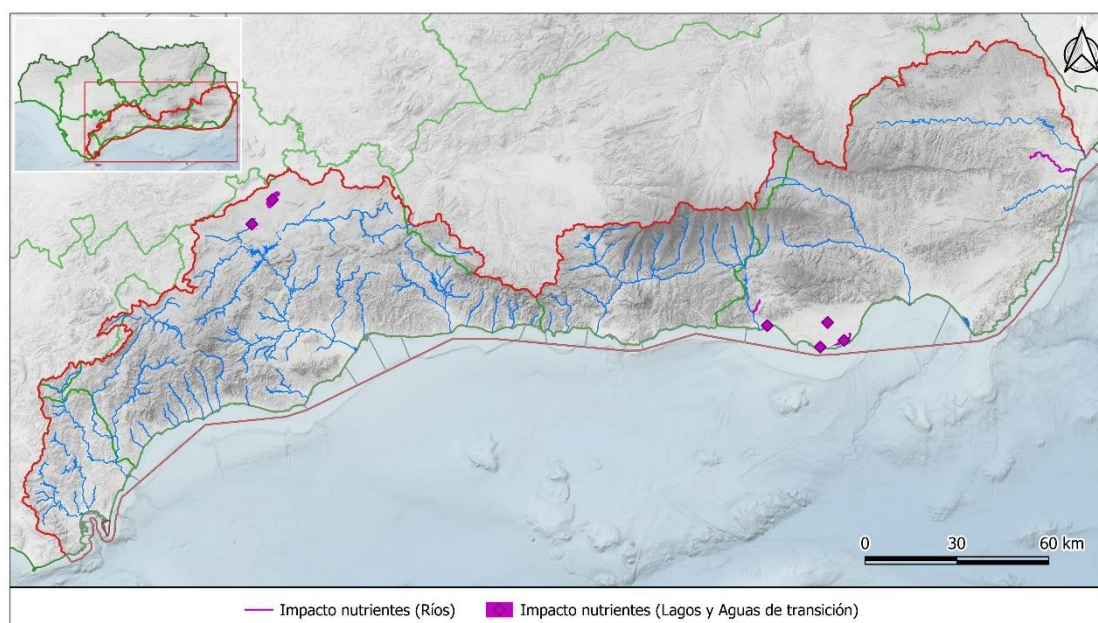


Figura nº 4. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación por nutrientes debida a contaminación difusa de origen agrario

En cuanto a las **masas de agua subterránea**¹ (Tabla nº 4 y Figura nº 5), la principal problemática es la contaminación por nitratos, que se relaciona en todos los casos con el uso de fertilizantes en actividades agrícolas. Además, en el caso de la masa ES060MSBT060-035 Sierra de Teba-Almargen-Campillos, en la que existe una elevada concentración de cebaderos de porcino, se ha relacionado con los aportes de estiércol y purines procedentes de la actividad ganadera.

Código	Nombre	Incumplimiento asociado
ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa	Nitratos
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Nitratos
ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora	Nitratos
ES060MSBT060-020	Carchuna-Castell de Ferro	Nitratos
ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Nitratos
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	Nitratos
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Nitratos, Amonio

Tabla nº 4. Masas de agua subterránea en riesgo por contaminación por nutrientes debida a contaminación difusa de origen agrario

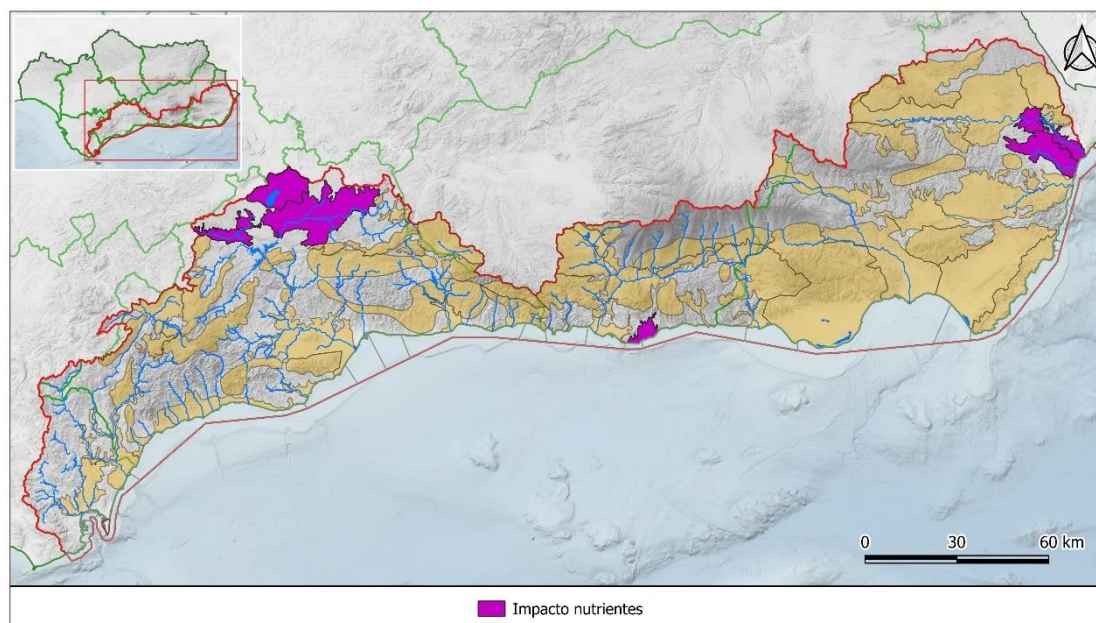


Figura nº 5. Masas de agua subterránea en riesgo por contaminación por nutrientes debida a contaminación difusa de origen agrario

La intensa actividad agrícola en la demarcación se ha relacionado también con la presencia de otros contaminantes químicos que podrían proceder del empleo de fertilizantes fosfatados (Tabla nº 5). Se trataría principalmente de contaminación por selenio, identificada en 12 masas de agua superficial situadas todas ellas en las provincias de Almería y Málaga; por níquel (1

¹ Se considera que existe impacto cuando la porción del área de la masa de agua subterránea representada por los puntos de muestreo donde se han superado las normas de calidad o el valor umbral es superior al 20 % del área total de la masa, o que la afección se produzca en un punto de muestreo que corresponda a una captación de abastecimiento incluida en el programa de seguimiento de las zonas protegidas por captación de aguas de consumo humano.

masa de agua superficial), por cadmio (1 masa de agua superficial) y por arsénico (1 masa de agua subterránea).

Código	Nombre	Incumplimiento asociado
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	Arsénico
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Níquel
ES060MSPF0614050	La Venta	Selenio
ES060MSPF0614110	Jévar	Selenio
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	Selenio
ES060MSPF0621060	Benamargosa	Selenio
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Selenio
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	Selenio
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	Selenio
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	Selenio
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	Selenio
ES060MSPF0652010	Antas	Selenio
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	Selenio
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	Selenio
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	Cadmio

Tabla nº 5. Masas de agua con presencia de otros contaminantes asociados a la actividad agrícola

3.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

*La contaminación difusa de origen agrario se ha convertido en un problema no solo a nivel de la demarcación, sino también a nivel nacional, europeo y mundial. Debido a la importancia y al carácter transfronterizo de la contaminación por nitratos en Europa, ya en 1991 se aprobó la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, o **Directiva de Nitratos**, siendo uno de los primeros actos legislativos de la Unión Europea destinados a controlar la contaminación y mejorar la calidad del agua.*

La Directiva de Nitratos tiene como objetivos fundamentales establecer las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación de las aguas causada por los nitratos de origen agrario y actuar de forma preventiva contra nuevas contaminaciones de dicha clase, y establece una serie de obligaciones: identificar las aguas afectadas o en riesgo de verse afectadas por contaminación por nitratos; designar como zonas vulnerables aquellas áreas cuya escorrentía fluya hacia dichas aguas en las que la agricultura contribuya de manera significativa a dicha contaminación; elaborar códigos de buenas prácticas agrarias; establecer programas de acción en las zonas vulnerables con medidas para reducir y prevenir la contaminación por nitratos; y reforzar estas medidas cuando estas no sean suficientes para alcanzar los objetivos.

A nivel nacional, el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, traspuso la Directiva 91/676/CEE.

*Sin embargo, la falta de una mejora sostenida en España cuanto a este problema ha dado lugar a sucesivas comunicaciones de la Comisión Europea, siendo la más reciente el **procedimiento sancionador** iniciado en noviembre de 2018 mediante una carta de emplazamiento, seguido de un dictamen motivado en junio de 2020, en el que señalaba deficiencias en la aplicación de la Directiva de Nitratos por parte de España. A pesar de algunos avances, el proceso ha culminado en 2024 con una condena por parte del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, que dictaminó que España no ha tomado las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua por nitratos procedentes de fuentes agrarias en varias comunidades autónomas, entre las que no figura Andalucía.*

*En la actualidad, el **Pacto Verde Europeo** o Green Deal, suscrito por todos los países de la Unión Europea, y las estrategias desarrolladas al respecto, consideran la contaminación difusa entre sus prioridades. En concreto, dentro de las iniciativas comunitarias del Pacto Verde Europeo hay algunas que apuntan muy directamente a problemas como el de la contaminación difusa. Es el caso del Plan de Acción de Contaminación Cero o el de la Estrategia denominada “De la Granja a la Mesa”. En línea con las directrices del Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea formuló recomendaciones relativas a los nueve objetivos específicos de la PAC para cada uno de los Estados miembros, de modo que pudieran establecerse valores nacionales explícitos para el cumplimiento de objetivos, que a su vez permitieran determinar las medidas necesarias en los planes estratégicos de la PAC.*

En España, el marco de existencia del procedimiento sancionador relacionado con el incumplimiento de la Directiva de Nitratos y las políticas y estrategias europeas anteriormente comentadas han servido de impulso para establecer un planteamiento ambicioso y coordinado para dar cumplimiento a la Directiva.

*Por un lado, se ha aprobado **Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias**. Este decreto deroga al anterior Real Decreto 261/1996, y refuerza el marco de actuación con nuevas exigencias, entre ellas la mejora en la designación de Zonas Vulnerables, que deben revisarse con una periodicidad mínima de cuatro años; la inclusión obligatoria de planificación agronómica de fertilización en las explotaciones situadas en zonas vulnerables; el refuerzo de las medidas de control, seguimiento y sanción por incumplimiento; y la coordinación entre administraciones públicas en materia de control ambiental y agrícola.*

*Por otro, se ha aprobado el **Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios**, y que constituye un nuevo enfoque y marco común al territorio nacional en lo que al aporte sostenible de nutrientes en los suelos agrarios se refiere. Dicho Real Decreto ha sido recientemente modificado el 3 de noviembre de 2025 en distintos aspectos de su contenido inicial. Así, las nuevas fechas fijan la obligación de contar con un plan de abonado el 1 de enero de 2026 para las explotaciones en regadío en las que el cultivo se siembre o se plante entre el 1 de marzo y el 30 de junio, y el 1 de septiembre de 2026 para el resto. El asesoramiento técnico obligatorio en materia de fertilización para las unidades de producción situadas en zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos será obligatorio un año después de las fechas anteriores, y dos años en el caso de las unidades de producción que se encuentran fuera de estas áreas. Así mismo, entre las modificaciones aprobadas, se aclara el requisito de registrar todas las labores de fertilización*

en un cuaderno de explotación, que puede ser en papel o en formato digital, que será preceptivo a partir del 1 de enero de 2026, con una serie de excepciones que se especifican en la norma.

Estas acciones han sido integradas de forma coherente y apropiada en el Plan Estratégico de la PAC, en el que se plasman las intervenciones elegidas y los resultados deseados para alcanzar los objetivos de la PAC 2023-2027 y la ambición del Pacto Verde Europeo.

*En Andalucía, se ha actualizado la **designación de zonas vulnerables** mediante la Orden de 23 de noviembre de 2020, por la que se aprueba la modificación de las zonas vulnerables definidas en el Decreto 36/2008. Según dicha actualización, existen en la DHCMA 15 zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, con un total de 4.658,0 km² dentro de la demarcación, lo que equivale a un 26 % de su superficie continental (Figura nº 6). Esta actualización conlleva la incorporación de una nueva zona vulnerable (Zona 30: Valle del Lecrín-Embalse de Béznar) y un incremento de la superficie designada dentro del ámbito de la demarcación de 789 km².*

*Además, mediante la Orden de 23 de octubre de 2020, por la que se modifica la Orden de 1 de junio de 2015, se aprueba el **programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables** a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía. Este Programa de Actuación introduce una serie de obligaciones y recomendaciones con el fin de lograr una fertilización más sostenible y con menor impacto sobre las aguas afectadas como son la incorporación dentro del cálculo del balance efectivo de nitrógeno por cultivo el nitrógeno aportado por el agua de riego o la modificación de los límites de fertilización de algunos cultivos adaptándolos a sus requerimientos específicos.*

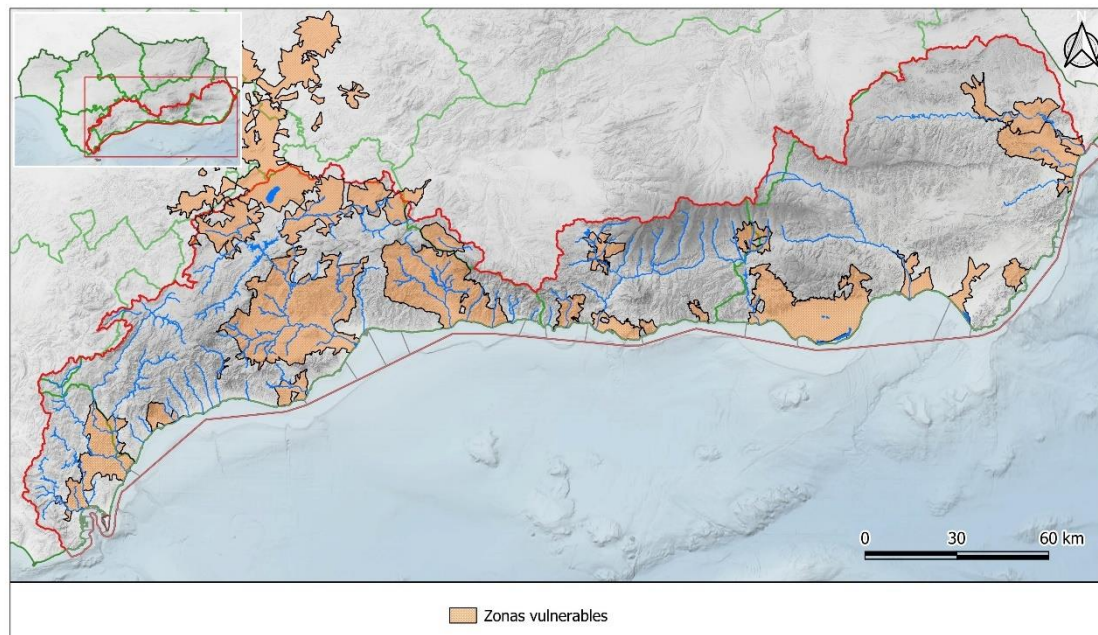


Figura nº 6. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario

A pesar de ello, la contaminación por nitratos de origen agrario continúa siendo un problema importante en la demarcación, y como tal ha sido recogido en los esquemas de temas importantes de los distintos ciclos de planificación hidrológica desde la aprobación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE).

En la actualidad, aunque se observa un **descenso en el número de masas de agua con impacto por nutrientes de origen agrario a lo largo de los ciclos**, todavía queda un importante número de masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por esta causa.

En los **ríos** de la demarcación, la tendencia en la contaminación por nitratos desde el primer ciclo ha sido claramente descendente, con tan solo una masa de agua en 2024 con una concentración media anual de nitratos que supera el valor umbral de 25 mg/l²: ES060MSPF0652010 Antas. La Figura nº 7 y la Tabla nº 6 muestra la evolución de la concentración media anual de nitratos en las masas de agua superficial de la categoría río en las que se han identificado desde el primer ciclo de planificación hidrológica incumplimientos por esta causa.

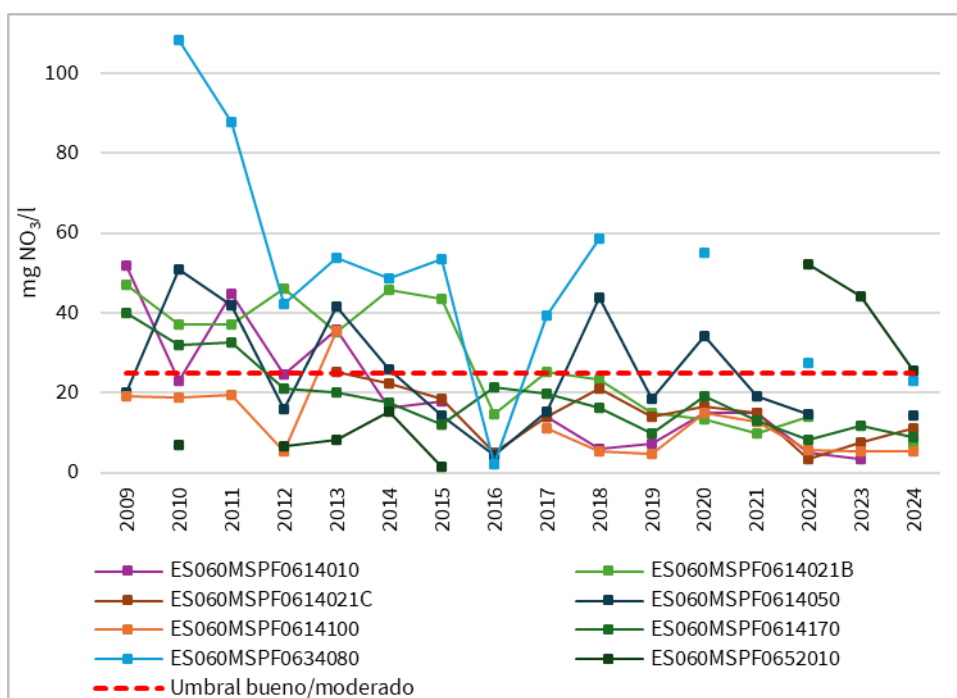


Figura nº 7. Evolución de la concentración media anual de nitratos en masas de agua superficial de la categoría río

Cód. masa	Nombre masa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	52,00	22,81	44,67	24,44	35,85	16,27	17,80		13,93	6,06	7,36	14,80	14,80	4,85	3,46	
ES060MSPF0614021A	Cabecera del Guadalhorce							21,58		4,80	9,23	11,80	27,90	9,68	3,27		0,82
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	47,00	37,25	37,00	45,95	35,08	45,90	43,50	14,50	25,20	23,22	15,07	13,42	9,89	13,89		6,66
ES060MSPF0614021C	Marín (Alto Guadalhorce)					25,33	22,48	18,60	4,90	13,97	21,05	14,03	16,47	14,87	3,49	7,60	11,23

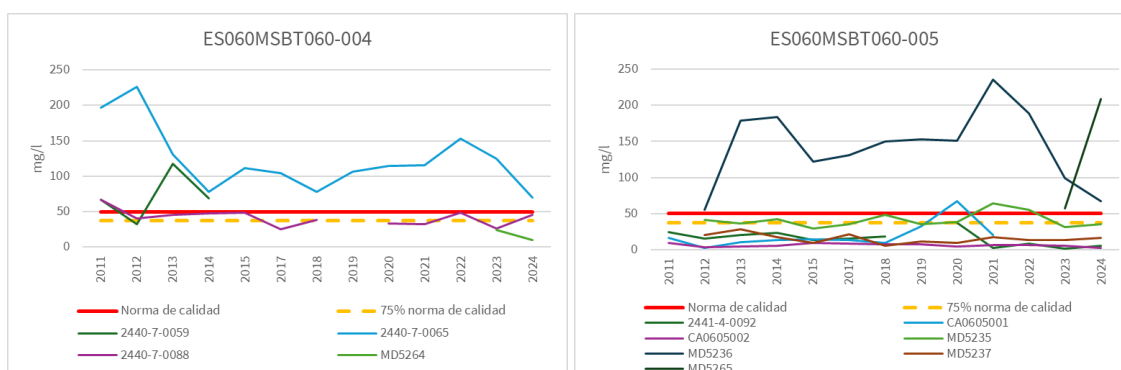
² El valor umbral o límite de cambio de clase de 25 mg/l para la concentración de nitratos es el establecido por el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y es coincidente con el de la determinación de las aguas superficiales continentales afectadas por la contaminación por nitratos establecido por el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero.

Cód. masa	Nombre masa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSP F0614050	La Venta	20,00	51,00	42,00	15,97	41,49	25,83	14,40	4,50	15,15	43,93	18,45	34,12	19,08	14,68		14,42
ES060MSP F0614100	Piedras	19,00	18,75	19,33	5,16	35,58		12,15		11,07	5,47	4,73	14,91	12,55	5,58	5,43	5,47
ES060MSP F0614110	Jévar		23,00	22,50	17,37	22,11	28,00	28,00		26,45	16,30		20,90	2,84	20,80		13,60
ES060MSP F0614170	Breña Higuera	40,00	32,00	32,50	20,91	19,95	17,53	12,18	21,50	19,68	16,18	9,73	19,18	12,98	8,18	11,73	8,98
ES060MSP F0614200	Bajo Campanillas					39,00							41,50	8,75			
ES060MSP F0621070	Vélez y Bajo Guaro	47,00	49,50	10,60	31,32	20,80	21,88	19,00		9,10	24,45	27,27					
ES060MSP F0622010Z	La Madre		16,50	6,45	3,78	9,95	44,50	58,70	8,20	21,30	31,20			1,78			
ES060MSP F0634080	Chico de Adra		108,25	87,75	42,15	53,83	48,50	53,33	2,11	39,20	58,50		55,10		27,45		23,01
ES060MSP F0652010	Antas		6,95		6,63	8,31	15,20	1,45							52,30	44,05	25,63

Tabla nº 6. Evolución de la concentración media anual de nitratos en masas de agua superficial de la categoría río

Del mismo modo, en las **masas de agua subterránea**, donde esta problemática es más acuciante, también ha disminuido el número de masas que superan la norma de calidad (50 mg/l), e incluso el 75 % de la norma de calidad (37,5 mg/l)³. Sin embargo, en las que presentan una mayor afección no se observan por lo general unas tendencias descendentes claras que indiquen que se vayan a cumplir los objetivos para la concentración de nitratos en 2027. Es más, en algunas masas de agua se siguen registrando valores máximos por encima de los 200 mg/l o incluso por encima de 300 mg/l.

La Figura nº 8 y la Tabla nº 7 muestra la evolución de la concentración media anual de nitratos en los puntos de control de las masas de agua subterránea en las que se han identificado desde el primer ciclo de planificación hidrológica incumplimientos por esta causa.



³ El valor del 75 % de la norma de calidad (37,5 mg/l) para la concentración de nitratos se corresponde con el valor de partida para la implantación de medidas destinadas a invertir las tendencias significativas y sostenidas al aumento de contaminación establecido en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y es coincidente con el de la determinación de las aguas subterráneas afectadas por la contaminación por nitratos establecido por el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero.

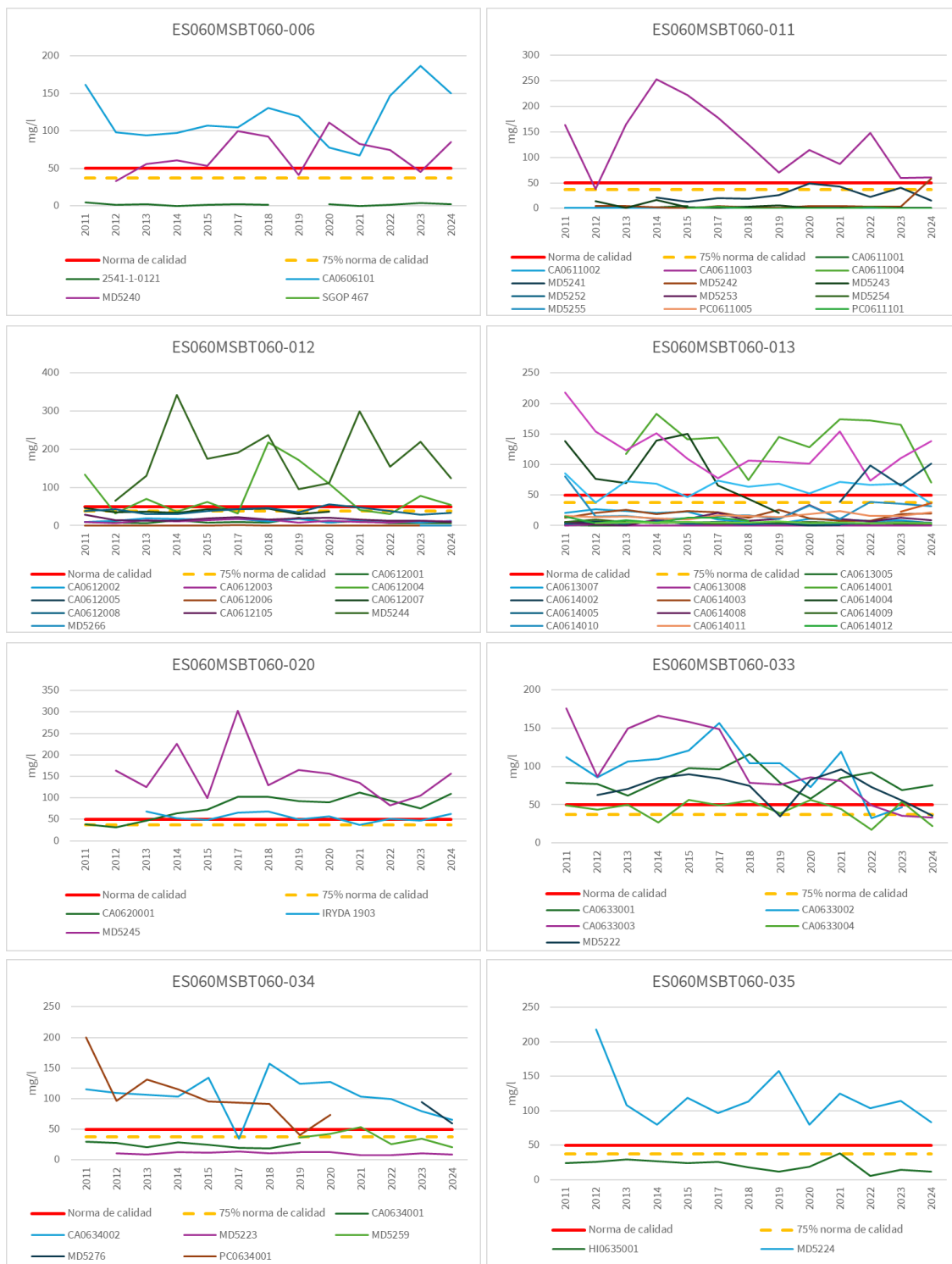


Figura nº 8. Evolución de la concentración media anual de nitratos en masas de agua subterránea

En la Tabla nº 7 se reflejan los valores promedio de concentración de nitratos de aquellos puntos de control en aguas subterráneas de la demarcación en los que se han identificado mayores concentraciones de nitratos relacionados con la actividad agraria. Si bien se puede observar la evolución positiva en varias masas de agua, algunas de las cuales ya no presentan



incumplimientos (ES060MSBT060-023, ES060MSBT060-027, ES060MSBT060-039 y ES060MSBT060-056), por lo general los valores distan mucho de alcanzar los objetivos.

	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ES060MSBT060-004 Cubeta de Overa													
2440-7-0059	66,50	32,54	117,50	69,00									
2440-7-0065	197,00	226,55	131,00	78,05	111,00	104,05	78,50	106,00	114,50	116,00	153,50	124,75	69,93
2440-7-0088	66,50	40,15	46,00	48,00	49,00	24,80	38,55		33,35	32,50	48,25	26,60	45,55
ES060MSBT060-005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas													
MD5235		40,89	36,00	42,00	29,30	34,95	48,50	34,85	38,55	64,35	55,75	31,00	35,80
MD5236		55,18	179,00	183,50	122,50	131,50	150,00	153,00	150,50	235,50	188,50	99,00	67,33
MD5265												57,27	209,00
ES060MSBT060-006 Bajo Almanzora													
CA0606101	161,50	98,23	94,50	97,00	107,00	105,00	131,00	119,00	78,05	67,00	146,50	187,00	150,25
MD5240		33,41	56,00	61,00	53,50	99,50	92,50	41,50	111,50	82,80	74,35	45,73	85,50
ES060MSBT060-011 Campo de Níjar													
CA0611003	163,00	38,27	165,00	252,67	222,50	177,50	125,50	70,00	114,50	86,50	147,50	59,53	60,25
MD5241		17,74		20,90	12,60	20,40	18,95	26,70	48,90	42,40	22,50	40,23	15,10
MD5242		4,29	4,25	2,87	0,00	4,60	2,07	1,58	5,12	5,18	3,55	3,83	58,05
ES060MSBT060-012 Medio-Bajo Andarax													
CA0612004	133,00	31,15	70,00	37,00	62,50	31,25	217,50	171,50	110,00	41,50	30,90	77,80	53,98
CA0612007	45,50	34,80	37,00	34,10	42,50	42,50	45,35	30,75	36,50				
CA0612008	38,00	43,05	31,00	30,50	38,50	42,85	46,95	35,40	56,45	47,90	38,75	28,53	32,93
MD5244		65,64	130,50	343,00	175,50	191,00	236,50	95,40	112,00	299,50	154,00	219,25	123,50
ES060MSBT060-013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor													
CA0614001	178,50		117,00	183,00	141,50	144,50	74,40	145,00	128,00	174,50	172,00	165,50	71,00
CA0614004	138,00	76,99	69,60	139,50	150,00	66,00	43,96	20,90					
CA0614010	81,00	14,67	16,20	10,45	12,35	15,90	17,00	10,95	33,25	10,65	38,75	35,97	31,95
CA0614014	86,00	37,74	72,50	69,00	47,00	74,00	63,50	68,50	52,50	71,50	66,25	69,00	35,95
CA0614113	217,50	154,20	123,00	151,50	109,00	77,70	106,50	104,00	102,00	154,00	74,00	110,50	138,25
MD5261										38,65	98,25	65,96	102,00
ES060MSBT060-020 Carchuna-Castell de Ferro													
CA0620001	39,00	30,75	47,00	64,00	73,00	102,50	103,00	92,50	89,50	112,00	93,50	75,28	109,00
IRYDA 1903	125,00		68,50	52,50	48,00	66,00	68,50	50,00	56,25	37,60	51,50	47,53	63,05
MD5245		163,05	124,50	226,50	100,00	303,00	130,00	165,50	156,00	135,00	82,50	104,94	156,00
ES060MSBT060-023 Depresión de Padul													
MD5220		96,90	71,50	77,00	51,00	51,00	62,50	57,00	40,25	22,30	30,85	17,25	20,95
ES060MSBT060-027 Río Vélez													
1844-5-0047	1,30	55,75	33,00	34,50	22,15	27,55	21,00	28,85	26,00	50,00	9,10	18,43	11,45
ES060MSBT060-033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona													
CA0633001	79,00	77,43	62,00	80,00	97,50	96,50	116,50	79,00	57,95	85,00	92,50	69,40	75,67
CA0633002	112,50	86,06	106,50	110,00	121,00	156,50	104,50	104,50	73,50	119,00	32,10	46,77	
CA0633003	176,00	86,33	150,00	166,50	158,50	149,00	79,00	76,50	86,20	81,40	49,00	35,80	33,50
CA0633004	49,00	43,45	50,00	26,50	56,00	49,50	55,50	38,50	56,45	44,10	17,00	53,87	22,33

	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
MD5222		62,39	70,50	85,00	89,50	84,50	75,00	34,45	82,50	96,00	73,30	55,93	35,98
ES060MSBT060-034 Fuente de Piedra													
CA0634002	115,50	109,29	106,00	103,50	134,00	34,55	157,00	124,00	127,00	103,00	99,00	79,25	65,75
MD5259								37,00	42,85	53,95	25,60	34,95	20,80
MD5276												94,00	59,30
PC0634001	200,50	96,24	131,50	115,00	95,00	93,50	91,00	40,60	73,00				
ES060MSBT060-035 Sierras de Teba-Almargen-Campillos													
MD5224		218,14	108,00	80,00	119,00	97,00	113,00	158,00	80,00	125,00	104,00	114,25	83,60
ES060MSBT060-039 Río Fuengirola													
PC0639001	14,00	60,84	56,00	55,50	20,40	53,00	41,00	29,75	42,25	32,05	30,50	31,33	22,25
ES060MSBT060-052 Sierra de Almagro													
MD5249		0,00				43,00			66,00	75,00		31,60	38,13
ES060MSBT060-056 Sierra del Cabo de Gata													
MD5231			42,50	38,50	41,00	62,00		19,90	27,65	15,60	8,95	8,85	6,50

Tabla nº 7. Evolución de la concentración media anual de nitratos (mg/l) en masas de agua
 subterránea

4. CONTAMINACIÓN DIFUSA POR EMPLEO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

4.1. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

La contaminación difusa también puede estar asociada a la presencia de plaguicidas tales como herbicidas, insecticidas y fungicidas que, bajo determinadas condiciones de manejo y climatología, pueden alcanzar las masas de agua.

El uso de productos fitosanitarios es una práctica habitual en la agricultura moderna para proteger los cultivos frente a organismos nocivos y garantizar la productividad. Sin embargo, cuando su aplicación no se realiza bajo criterios técnicos adecuados, estos compuestos pueden convertirse en una fuente significativa de contaminación difusa de origen agrario, afectando de forma crónica la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Los productos aplicados se volatilizan o degradan en el propio campo, pero una fracción con frecuencia significativa podría quedar disponible para el transporte hacia el medio hídrico, bien mediante escorrentía superficial tras episodios de lluvia o riego, bien mediante lixiviación. Estos procesos están condicionados por factores como el tipo de sustancia activa, las condiciones meteorológicas, las características fisicoquímicas del suelo, el manejo del cultivo y la proximidad a las masas de agua.

4.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Los plaguicidas contienen sustancias activas con propiedades biocidas dirigidas a organismos concretos. No obstante, muchas de estas sustancias presentan una elevada persistencia ambiental, movilidad y, en algunos casos, toxicidad no específica que afecta a organismos no diana. Su entrada en los ecosistemas acuáticos, aunque a menudo en concentraciones bajas, puede causar afección a las comunidades biológicas, acumulando sus efectos en la cadena trófica. La presencia de plaguicidas incrementa además el riesgo para la salud humana por la

utilización de los recursos para abastecimiento a poblaciones, generando sobrecostes en los tratamientos necesarios para su potabilización e incluso llegando a su inhabilitación para este uso.

A continuación, se detallan las **masas de agua identificadas de manera preliminar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales** en 2027 en las que se han detectado impactos debidos a contaminación por plaguicidas relacionada con la presencia de fuentes de contaminación difusa de origen agrario.

En las **masas de agua superficial** (Tabla nº 8 y Figura nº 9) los incumplimientos se dan principalmente por presencia de elevadas concentraciones de glifosato o cipermetrina. El glifosato ha sido incorporado como contaminante específico en el presente ciclo de planificación hidrológica a raíz de la propuesta realizada por el MITERD (2021). Por su parte, la cipermetrina se encuentra entre las nuevas sustancias prioritarias que contempla la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, con efecto a partir del 22 de diciembre de 2018, si bien no fue identificada como incumplimiento en el ciclo anterior debido al límite de cuantificación del método analítico empleado.

Código	Nombre	Categoría	Incumplimiento asociado
ES060MSPF0614060	Embalse de Guadalteba	Lago	Cipermetrina
ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce	Río	Cipermetrina, Diclórvos, Glifosato
ES060MSPF0614190	Embalse de Casasola	Lago	Glifosato
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	Río	AMPA, Glifosato, Cipermetrina
ES060MSPF0614240	Embalse de El Limonero	Lago	Glifosato
ES060MSPF0614530	El Tomillar	Lago	Glifosato
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Lago	Cipermetrina
ES060MSPF0621020	Embalse de La Viñuela	Lago	Glifosato
ES060MSPF0632060B	Medio Guadalfeo	Río	MCPA
ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo	Río	Cipermetrina
ES060MSPF0632150B	Desembocadura Guadalfeo	Río	Cipermetrina
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	Río	Glifosato
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	Río	Glifosato
ES060MSPF0641500	Embalse de El Castañar	Lago	Cipermetrina

Tabla nº 8. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación por plaguicidas debida a contaminación difusa de origen agrario

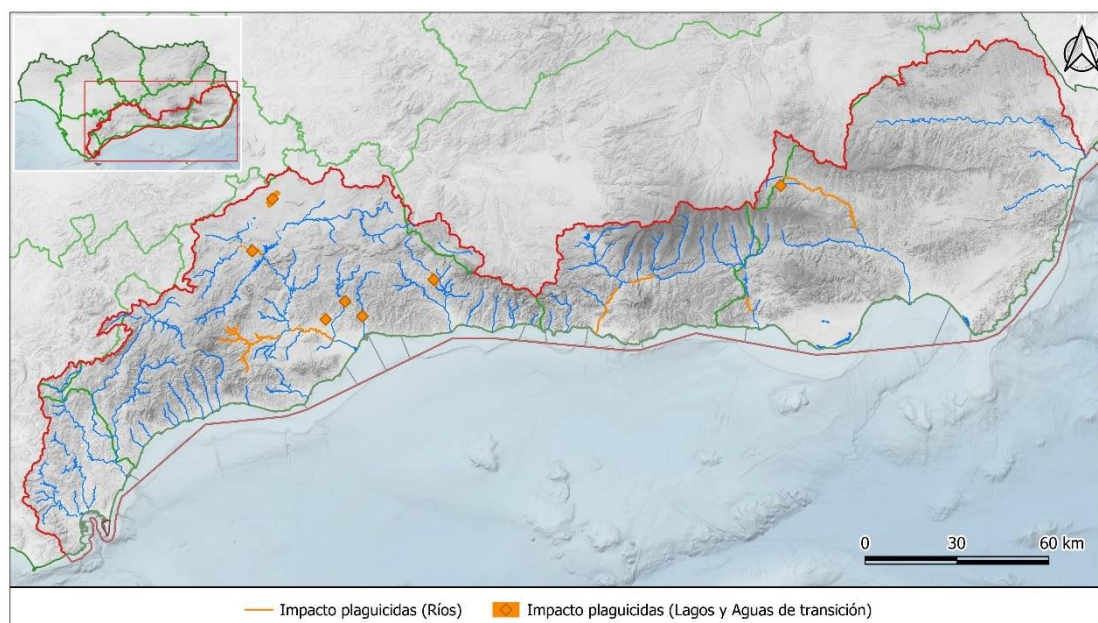


Figura nº 9. Masas de agua superficial en riesgo por contaminación por plaguicidas debida a contaminación difusa de origen agrario

En aguas superficiales, el glifosato se ha incluido en la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo que modifica la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, la Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la Directiva 2008/105/CE, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, como candidata a formar parte de la nueva lista de sustancias prioritarias. El valor de Norma de Calidad Ambiental establecido en fase de borrador es menos restrictivo, salvo para las aguas destinadas al consumo humano, que la actualmente considerada en la demarcación, por lo que el número de masas de agua en riesgo debido a la contaminación por glifosato podría descender si se aprobase dicha propuesta.

En cuanto a las **masas de agua subterránea** (Tabla nº 9 y Figura nº 10), los incumplimientos identificados se deben principalmente a la presencia de concentraciones de glifosato por encima de la norma de calidad. Aunque los problemas aparecen principalmente en zonas de clara vocación agrícola, habría que estudiar su empleo en otras actividades, tales como el mantenimiento de instalaciones o infraestructuras viarias.

Código	Nombre	Incumplimiento asociado
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Glifosato
ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora	Glifosato
ES060MSBT060-020	Carchuna-Castell de Ferro	Glifosato
ES060MSBT060-023	Depresión de Padul	Glifosato
ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Glifosato
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	Glifosato
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Glifosato, AMPA

Código	Nombre	Incumplimiento asociado
ES060MSBT060-042	Depresión de Ronda	Glifosato

Tabla nº 9. Masas de agua subterránea en riesgo por contaminación por plaguicidas debida a contaminación difusa de origen agrario

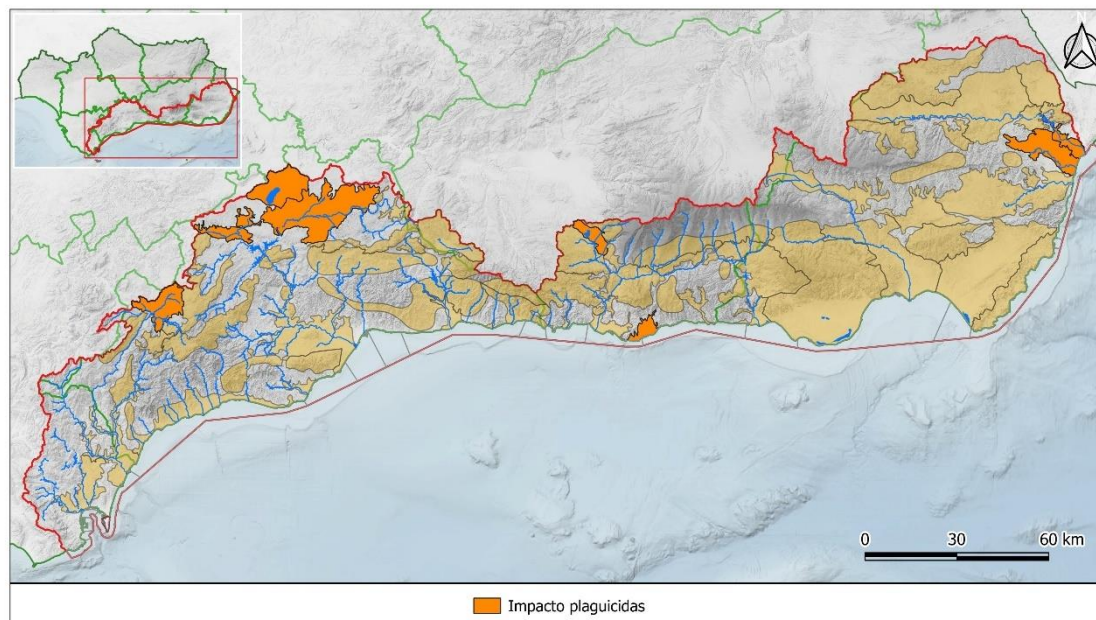


Figura nº 10. Masas de agua subterránea en riesgo por contaminación por plaguicidas debida a contaminación difusa de origen agrario

4.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Tras la generalización a mediados del siglo pasado del uso de plaguicidas organoclorados, la toma de conciencia de su elevada toxicidad y persistencia en el medio llevó a la paulatina restricción o incluso prohibición de su comercialización y uso, así como a la búsqueda de otras alternativas sintéticas que permitían una mayor eficiencia y una menor persistencia en el medio, si bien en ocasiones sin conocer con certeza sus posibles efectos a largo plazo.

*Ante la preocupación en Europa por el uso de estos productos, se aprobó la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el **marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas**. Con ella, la Unión Europea regulaba por vez primera y de forma general el uso de los productos fitosanitarios. La Directiva establece que los Estados miembros deben adoptar planes de acción nacionales a fin de reducir los riesgos y los efectos de la utilización de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, y marca un cambio de enfoque del control químico sistemático hacia una gestión integrada de plagas.*

El Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, traspuso la Directiva 2009/128/CE al ordenamiento jurídico español, regulando el uso sostenible de los productos fitosanitarios y estableciendo requisitos aplicables a agricultores, asesores, empresas de servicios y autoridades competentes.

*Además, y dada la necesidad de que estos productos estén sometidos a una estricta regulación con el objetivo de garantizar su correcta utilización, seguridad y eficacia, se aprobó el Reglamento (CE) nº1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la **comercialización de productos fitosanitarios** y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo.*

Este reglamento fue transpuesto al ordenamiento jurídico español con la publicación del Real Decreto 285/2021, de 20 de abril, por el que se establecen las condiciones de almacenamiento, comercialización, importación o exportación, control oficial y autorización de ensayos con productos fitosanitarios, y se modifica el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

*Por otra parte, en el marco de la Estrategia “De la Granja a la Mesa” y de la Estrategia sobre la Biodiversidad del **Pacto Verde Europeo**, la Unión Europea se ha fijado un doble objetivo: una reducción del uso general y el riesgo de los plaguicidas químicos en un 50 % y una reducción del uso de los pesticidas más peligrosos en un 50 % de aquí a 2030. Para alcanzar este objetivo, en junio de 2022 la Comisión propuso un Reglamento que sustituyera a la Directiva sobre el uso sostenible de los plaguicidas de 2009. Sin embargo, el Parlamento Europeo finalmente ha rechazado por considerar que las medidas contempladas eran demasiado restrictivas, lo que podría afectar negativamente a la producción agrícola y la seguridad alimentaria.*

*En el ámbito estatal, España elabora y actualiza periódicamente el **Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios**, estableciendo el actualmente vigente (2023–2027) objetivos cuantificables de reducción del riesgo y del uso, incentivos para el uso de productos de bajo riesgo o biológicos, refuerzo del sistema de asesoramiento técnico agrario y medidas para proteger aguas, biodiversidad y salud humana.*

*En Andalucía, la aplicación y supervisión del uso sostenible de fitosanitarios se lleva a cabo a través del **Registro Oficial de Productores y Operadores** de medios de defensa fitosanitaria, el control de carnés de usuario profesional y centros de formación homologados, la inspección de cuadernos de campo y cumplimiento de la gestión integrada de plagas, la supervisión de los equipos de aplicación autorizados y las campañas de control de residuos y vigilancia ambiental.*

*En la DHCMa, la contaminación por fitosanitarios, al igual que en el caso de la contaminación por nitratos, ha sido incluida como tema importante en todos los ciclos de planificación hidrológica desde la aprobación de la Directiva Marco del Agua. Sin embargo, en este caso no resulta fácil dar una idea de la **evolución del problema**, ya que las masas de agua que presentan incumplimientos en los distintos ciclos no son siempre las mismas, ni tampoco lo son las sustancias causantes de dichos incumplimientos. De hecho, se vienen incluyendo a lo largo de los años nuevos plaguicidas como sustancias prioritarias o contaminantes específicos que se van incorporando a los programas de seguimiento de las aguas y que, por tanto, se desconoce su comportamiento en ciclos anteriores.*

En la actualidad, los principales plaguicidas causantes de incumplimientos tanto en las masas de agua superficial como subterránea son el glifosato y la cipermetrina. Ambos presentan una baja movilidad en los suelos por su alta capacidad de adsorción, por lo que su lixiviado viene dado por episodios de lluvia que lavan los contaminantes adsorbidos en el suelo y los movilizan.

Como se ha comentado anteriormente, la cipermetrina se considera nueva sustancia prioritaria con efecto desde diciembre de 2018, y como tal se ha iniciado su control en 2019, por lo que no se dispone por el momento de datos suficientes para llevar a cabo estudios estadísticos sobre los resultados.

En cuanto al glifosato, si bien se dispone de series de datos suficientemente largas para evaluar tendencias en numerosos puntos de control de la demarcación, los resultados obtenidos no permiten extraer unas conclusiones claras, más allá de que los incumplimientos se producen de forma puntual, debido probablemente a la ya comentada baja movilidad de esta sustancia. Sí se identifican algunos puntos, tanto en masas de agua superficial (ES060MSPF0614210, ES060MSPF0621020) como en subterránea (ES060MSBT060-006, ES060MSBT060-020, ES060MSBT060-023, ES060MSBT060-033, ES060MSBT060-035), en los que estos incumplimientos son reiterados, pero sin que muestren una tendencia ascendente o descendente.

5. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO

La planificación hidrológica de las demarcaciones intracomunitarias andaluzas ha incorporado desde el primer ciclo de planificación hidrológica una serie de medidas consistentes en planes y programas específicos a desarrollar por la administración agraria orientados a reducir la contaminación difusa procedente de la agricultura.

Para el tercer ciclo de planificación hidrológica, la Secretaría General de Agricultura Ganadería y Alimentación revisó las medidas vinculadas al sector agrario de las cuales es competente, y dado que las presiones ejercidas por este sector en las tres demarcaciones son muy parecidas y las herramientas de las que se dispone son las mismas, independientemente de la demarcación hidrográfica afectada, hizo una propuesta de medidas tras la publicación del borrador del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027 que se resume a continuación:

Control cumplimiento de los requisitos de la condicionalidad reforzada de la PAC 2023-2027:
El Plan Estratégico de la PAC incluye la obligación del cumplimiento de la condicionalidad reforzada, planteada como una “línea base” para el conjunto de medidas de la PAC. Los requisitos fijados en la condicionalidad presentan un diseño de ámbito nacional, con un nivel de aplicación homogéneo en todo el territorio marcado por la tipología de explotación o características agronómicas, no existiendo condicionantes diferentes por zonas agrícolas o ambientales determinadas. Esta condicionalidad reforzada, incluye toda una serie de requisitos que los beneficiarios de ayudas tienen que cumplir en relación con las Buenas Condiciones Agrícolas y Medioambientales (BCAM) tal y como las defina el Estado miembro, pero también determinadas obligaciones derivadas de la normativa de la UE, denominados Requisitos Legales de Gestión (RLG). Se trata de un conjunto de requisitos y normas cuyo contenido mínimo será de obligado cumplimiento para todos los beneficiarios de los pagos directos de la PAC, así como para las medidas de desarrollo rural del sistema integrado de gestión y control, y que van a configurar la línea de base para el pago de otras ayudas más exigentes ambientalmente como son los eco-regímenes y otras ayudas agroambientales.

Entre las actuaciones dentro de la condicionalidad con incidencia en la problemática de contaminación difusa se encuentran:

- **RLG 2: Directiva 91/676/CE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos. Aplicable únicamente en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación producida por nitratos.**
- **RLG 7: Reglamento (CE) nº 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE, del Consejo.**
- **RLG 8: Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.**
- **BCAM 2: Protección de humedales y turberas. Aplicable a partir del 1 de enero de 2024.**
- **BCAM 3: Prohibición de quema de rastrojos, excepto por razones fitosanitarias.**
- **BCAM 4: Creación de franjas de protección en los márgenes de los ríos.**
- **BCAM 5: Gestión de la labranza, reduciendo el riesgo de degradación y erosión del suelo, lo que incluye tener en cuenta la inclinación de la pendiente.**
- **BCAM 6: Cobertura mínima del suelo para evitar suelos desnudos en los periodos más sensibles.**
- **BCAM 7: Rotación en tierras de cultivo excepto en cultivos bajo agua.**
- **BCAM 10: Fertilización sostenible. Real Decreto 1051/2022 de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.**

Programa de control de Higiene de la Producción Primaria Agrícola: Vigilancia de la aplicación de la gestión integrada de plagas y del uso sostenible de fitosanitarios (Red de Alerta e Información Fitosanitaria de Andalucía).

Programa de control de Higiene de la Producción Primaria Ganadera

Plan de control de aplicaciones en suelos agrarios de efluentes de almazara, lodos EDAR y otro tipo de materiales susceptibles de valoración R10

Medidas voluntarias incentivadas incluidas en los eco-regímenes: La nueva PAC establece una herramienta novedosa para mejorar las prácticas ambientales sostenibles por parte de agricultores y ganaderos, los eco-regímenes. Este nuevo mecanismo de actuación liga la percepción de un porcentaje de la ayuda PAC (23 %) al cumplimiento de una serie de compromiso voluntarios en prácticas medioambientales, establecidas a nivel nacional, que van más allá del cumplimiento de la condicionalidad reforzada. De esta forma los agricultores y ganaderos reciben un complemento a la renta, por mejorar las prácticas agroambientales, siempre de forma voluntaria. Los eco- regímenes se basan en siete prácticas concretas que cubren todos los usos posibles del suelo, es decir, pastos permanentes y temporales, tierras de cultivos herbáceos y tierras de cultivos permanentes. Las prácticas a elegir por los perceptores de la PAC con incidencia sobre la calidad del agua son:

- **Siembra directa (tierras de cultivo).**
- **Cubierta vegetal espontánea o sembrada (cultivos leñosos).**
- **Cubierta inerte (en cultivos leñosos).**
- **Rotación de cultivos con especies mejorantes (tierras de cultivo).**
- **Establecimiento de espacios de biodiversidad (tierras de cultivo y cultivos permanentes incluidos los cultivos leñosos).**

En el caso de las prácticas que se realicen sobre superficies de regadío, se introduce como requisito general llevar una gestión sostenible de insumos, con el objetivo de promover la reducción del consumo y el uso más eficiente de agua, fertilizantes y fitosanitarios. La gestión sostenible de insumos implica:

- Utilizar una herramienta reconocida por la comunidad autónoma, para la gestión del agua empleada para el riego.**
- Disponer de un plan de abonado, elaborado por un técnico.**
- Registrar en un cuaderno de explotación electrónico la aplicación de fertilizantes y de fitosanitarios.**

Asesoramiento agrario: La medida se desglosa en dos actuaciones:

- **Asesoramiento en agricultura sostenible.**
- **Asesoramiento a sanidad, bienestar animal, sostenibilidad y competitividad de la ganadería.**

Implantación de sistemas sostenibles de cultivos: medidas agroambientales de la PAC: La PAC contempla medidas agroambientales que dan respuesta a situaciones o problemáticas concretas y localizadas en determinados territorios. En este sentido, hay que tener en cuenta que los requisitos de medidas estas agroambientales son superiores a la condicionalidad reforzada y a los fijados en los ecoregímenes. Mientras que los eco-regímenes son de aplicación homogénea en todo el territorio nacional, las medidas agroambientales permiten un diseño y desarrollo más localizado a cada Comunidad Autónoma. Las medidas agroambientales propuestas por Andalucía a incluir en el Plan Estratégico de la PAC con incidencia en la reducción de la contaminación difusa de origen agrario son:

- **Compromisos de cultivos sostenibles (6501.2):**
 - **Intervención Específica Cultivos Herbáceos de Secano**
 - **Intervención Específica Invernaderos**
 - **Intervención Específica Cultivos Industriales**
 - **Intervención Específica Castaño**
 - **Intervención Específica Uva Pasa**

- **Compromisos de fomento y gestión sostenible de pastos (6501.3): ayuda agroambiental a ganadería extensiva**
- **Protección de la avifauna (6501.5): ayuda agroambiental a arroz**

Mantenimiento y conversión de prácticas de agricultura y ganadería ecológica: En el nuevo marco de la PAC 2023-2027 se mantienen las ayudas a la conversión y mantenimiento de prácticas de agricultura y ganadería ecológica, contribuyendo al mantenimiento de la calidad del agua.

La Tabla nº 10 incluye la relación de medidas junto con su inversión prevista durante el ciclo de planificación 2022-2027 y la inversión ejecutada hasta 2024 en la DHCMA:

Código medida	Nombre medida	Inversión prevista 2022-2027 (M€)	Inversión ejecutada 2022-2024 (M€)
CMA-3148-C	Plan de control de aplicaciones en suelos agrarios de efluentes de almazara, lodos EDAR y otro tipo de materiales susceptibles de valoración R10	0,29	0,17
CMA-3154-C	Asesoramiento agrario	8,34	0,25
CMA-3305-C	Control cumplimiento de los requisitos de la condicionalidad reforzada de la PAC 2023-2027	3,08	1,85
CMA-3306-C	Programa de control de Higiene de la Producción Primaria Agrícola	0,92	0,55
CMA-3307-C	Programa de control de Higiene de la Producción Primaria Ganadera	0,09	0,05
CMA-3308-C	Medidas voluntarias incentivadas incluidas en los eco-regímenes	109,65	1,98
CMA-3309-C	Implantación de sistemas sostenibles de cultivos: medidas agroambientales de la PAC	12,90	16,19
CMA-3310-C	Mantenimiento y conversión de prácticas de agricultura y ganadería ecológica	27,85	22,65

Tabla nº 10. Medidas contra la contaminación difusa de origen agrario incluidas en el Plan Hidrológico 2022-2027

La inversión prevista en el periodo 2022-2027 asciende a 163 millones de euros, de los cuales ya han sido ejecutados 43,44 millones de euros, lo que supone un 26,6 % del total previsto para dicho periodo.

Por otra parte, de acuerdo con el art 8 del RD 47/2022, de 18 de enero, la Normativa del Plan Hidrológico 2022-2027 establece umbrales máximos de excedentes de nitrógeno, por hectárea y año, a aplicar en las masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado químico por contaminación por nitratos de origen agrario. Dichos límites máximos son los establecidos para alcanzar los objetivos medioambientales y deberán ser considerados por la autoridad competente en agricultura para la revisión de su programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

6. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Las novedades legislativas en cuanto a protección de las aguas contra la contaminación difusa por nitratos procedentes de fuentes agrarias y a nutrición sostenible en los suelos agrarios, junto con la aprobación del Plan Estratégico de la PAC 2022-2027, se alinean el Pacto Verde Europeo compartiendo el objetivo de lograr una agricultura más sostenible, con menores emisiones, mayor resiliencia ante el cambio climático y una mayor protección de la biodiversidad. Se espera, por tanto, que estos instrumentos conlleven una reducción de la contaminación de las aguas causada por el uso de fertilizantes y pesticidas.

Sin embargo, el escaso tiempo transcurrido desde su aprobación e implementación no permite comprobar el efecto que éstas están teniendo sobre las masas de agua. Sí se observa, como ya se ha comentado, una disminución importante desde el primer ciclo de planificación hidrológica en las concentraciones de nitratos en los ríos de la demarcación, pero este no es el caso de los humedales, que siguen presentando signos de eutrofización, o de las masas de agua subterránea, en las que en algunos casos las concentraciones de nitratos siguen siendo muy elevadas y sin que se evidencie una tendencia descendente. No hay que perder de vista que el tiempo de respuesta de las aguas subterráneas es muy lento, y por tanto los efectos de la contaminación persisten durante más tiempo que en el caso de los ríos. Del mismo modo, los humedales que presentan eutrofización pueden necesitar varios años para recuperarse, en particular aquellos con un grado de eutrofia más severo. A esto hay que añadir que la posible incidencia de otras actividades antrópicas en la evolución de los indicadores de contaminación agraria (nutrientes, eutrofización) podría contribuir a que no sea tan evidente el efecto de las medidas.

En el caso de los plaguicidas, además, existe cierta incertidumbre en cuanto a los resultados a esperar en términos globales, debido por un lado a las mejoras en los procedimientos analíticos para su detección y por otro a la consideración de nuevas sustancias como prioritarias.

Por otra parte, hay que señalar que las medidas no van dirigidas a masas de agua en riesgo, sino que se trata de instrumentos con un nivel de aplicación homogéneo en todo el territorio, salvo en lo que respecta a las zonas vulnerables, donde además es de obligado cumplimiento el programa de actuación.

*Con todo ello, y a falta de comprobar el efecto sobre las masas de agua de la demarcación de las medidas implementadas, se proponen a continuación una serie de **líneas de actuación** para el nuevo ciclo de planificación hidrológica 2028-2033:*

Actualización de los trabajos de modelización de la contaminación difusa por nitratos de origen agrario.

Al igual que en ciclos precedentes, es necesario actualizar las previsiones de evolución de la contaminación por nitratos de las masas de agua subterránea en riesgo por esta causa

mediante el modelo hidrológico PATRICAL para obtener los umbrales de excedentes netos de nitrógeno por Ha y año compatibles con los objetivos medioambientales adoptados.

Revisión de las zonas vulnerables designadas mediante la Orden de 23 de noviembre de 2020

A raíz de la aprobación del Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, se redujeron los límites de concentración de nitratos para la declaración de aguas afectadas, cuyos mapas ya han sido publicados de conformidad con el artículo 3. Por tanto, y en cumplimiento del artículo 4, Andalucía deberá realizar una nueva designación o la ampliación o revisión de las zonas vulnerables previamente designadas en un plazo máximo de tres años.

Revisión del programa de actuación aprobado mediante la Orden de 23 de octubre de 2020

El Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, establece en su artículo 6 que los programas de actuación serán elaborados en el plazo de un año a partir de cada ampliación o modificación complementaria de las zonas vulnerables. Por lo que, a continuación de la revisión de las zonas vulnerables mencionada en el punto anterior, será necesario llevar a cabo un nuevo programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía. Entre otras modificaciones, los nuevos programas de actuación deberán considerar los umbrales máximos de excedentes de nitrógeno para cada una de las masas de agua subterránea consideradas.

Revisión del Código de Buenas Prácticas Agrarias publicado mediante Resolución de 12 de diciembre de 1997, de la Dirección General de la Producción Agraria

El Código de Buenas Prácticas Agrarias de Andalucía data de 1997. Habiendo transcurrido ya 28 años desde su publicación, parece pertinente su revisión, incorporando no solo las recomendaciones que se incluyan en el programa de actuación más reciente, sino también las prácticas y medidas que establece el Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.

Adopción de medidas adicionales y acciones reforzadas

Dado que se han identificado masas de agua subterráneas en las que no ha habido mejoras significativas en la calidad respecto de las concentraciones de nitratos, parece necesario la aplicación en las respectivas zonas vulnerables de medidas adicionales y acciones reforzadas según lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto 47/2022, de 18 de enero.

Incremento de la vigilancia del cumplimiento del programa de actuación en masas en riesgo

En masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales debido a la contaminación por nitratos de origen agrario parece necesario incrementar la inspección y el control de las prácticas agrarias y del cumplimiento del programa de actuación, lo que habrá de ser tenido en cuenta en el plan de control a elaborar por la autoridad competente según lo establecido en el artículo 6.8 del del Real Decreto 47/2022, de 18 de enero.

Incorporación de resultados de estudios isotópicos para la estimación del origen de la contaminación por nitratos

En los últimos años se vienen realizando diversos estudios tanto a nivel nacional (Tragsatec, 2024) como en zonas concretas de Andalucía (Urresti et al., 2015; IFAPA, 2020; Paredes et al.,

2020). La incorporación de los resultados de estos trabajos junto con la elaboración de nuevos estudios en otras zonas permitiría determinar el origen de la contaminación, delimitar con mayor precisión las zonas vulnerables y mejorar la definición de las medidas para abordar la problemática.

Declaración de masas de agua en riesgo y adopción de medidas de recuperación

En las masas de agua subterránea en riesgo de alcanzar el buen estado, así como en aquellas declaradas sometidas a control preventivo según la Normativa del Plan Hidrológico 2022-2027, la administración hidráulica puede hacer efectivo el papel impulsor que la Ley de Aguas de Andalucía le otorga en sus artículos 35 y 54 para constituir comunidades de usuarios y aprobar programas de medidas de recuperación de cada masa de agua afectada.

Medidas de sensibilización para agricultores

La naturaleza difusa de la contaminación de origen agrario dificulta la atribución individual de responsabilidades, lo que otorga una importancia particular a las medidas orientadas a la sensibilización del sector agrícola en el empleo de sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente. Se pueden desarrollar acciones tales como programas de capacitación técnica con el objetivo de mejorar el conocimiento de los agricultores sobre prácticas agrícolas sostenibles, campañas de concienciación en redes sociales o medios locales, incentivos vinculados a la formación, etc. Asimismo, se pueden implementar herramientas que mejoren el conocimiento por parte de los agricultores de la calidad de las aguas antes de su uso en regadío, de modo que puedan ajustar sus planes de abonado, lo que además podría conllevar un ahorro en los costes de producción.

Medidas de cooperación con comunidades de regantes y juntas centrales de usuarios

Las Comunidades de Regantes y las Juntas Centrales de Usuarios pueden jugar un papel catalizador en la adopción de técnicas de fertilización y de manejo del riego que contribuyan a la reducción de la exportación de nutrientes. Una acción concreta y potencialmente muy efectiva es la determinación rutinaria del contenido de nitrógeno en las aguas de riego que gestionan, de manera que dicho contenido sea considerado en los balances y deducido de las necesidades de abonado.

Las líneas de actuación planteadas conllevarán beneficios medioambientales, ya que la mejora de la calidad de las aguas se traducirá en una mejora de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad. Asimismo, conllevarán importantes beneficios socioeconómicos, ya que la contaminación de origen agrario puede deteriorar la calidad de las aguas hasta el extremo de limitar, o incluso impedir, en amplias zonas el aprovechamiento de los recursos en la satisfacción de las demandas de consumo humano, si no es previa incorporación de costosos tratamientos a las instalaciones de potabilización o mediante recursos procedentes de fuentes más alejadas cuyo aporte puede requerir importantes inversiones.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IFAPA (2020). “Estudio de las principales fuentes de contaminación y evaluación de medidas para la corrección de impactos ambientales derivados del uso de fertilizantes nitrogenados en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en Andalucía”. PR.PEI.IDF2019.002.

MITERD (2021). “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterraneas_tcm30-514230.pdf

Paredes I., N. Otero, A. Soler, A. Green, D. Soto (2020). “Agricultural and urban delivered nitrate pollution input to Mediterranean temporary freshwaters”. Agriculture Ecosystems & Environment. Volume 294, 2020. ISSN 0167-8809.

Tragsatec (2024). “Caracterización de las fuentes de contaminación de las aguas en zonas vulnerables y sensibles mediante técnicas multisotópicas”. Informe para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Urresti B., I. Vadillo, P. Gavilán, A. Soler, D. Sánchez-García, F. Carrasco-Cantos (2015). “Application of stable isotopes ($\delta^{34}\text{S-SO}_4$, $\delta^{18}\text{O-SO}_4$, $\delta^{15}\text{N-NO}_3$, $\delta^{18}\text{O-NO}_3$) to determine natural background and contamination sources in the Guadalhorce River Basin (southern Spain)”. Science of The Total Environment. Volumes 506–507, Pages 46–57. ISSN 0048-9697.

Ficha 5.

Presiones e impactos por extracciones

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTEXTO TERRITORIAL.....	1
3. PRESIONES E IMPACTOS POR EXTRACCIÓN	3
3.1. ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA	3
3.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA Y LOS SISTEMAS NATURALES.....	4
3.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
4. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO	17
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	19

FICHA 5. PRESIONES E IMPACTOS POR EXTRACCIONES.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un bien escaso en la demarcación, especialmente en aquellas zonas más secas donde existe un régimen de precipitaciones más estricto (marcado por una fuerte variabilidad estacional) y altas temperaturas, combinado, en algunos casos, con una importante presión antrópica sobre el medio hídrico debido al intenso aprovechamiento de los recursos disponibles y la fuerte competencia existente entre los distintos usuarios del agua. Esta presión sobre los recursos hídricos es, en muchas masas de agua, uno de los mayores retos existentes para el obligado cumplimiento de sus objetivos medioambientales.

De acuerdo con los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2028-2033 (cuarto ciclo), 56 masas de agua superficial (30,9 %) y 31 masas de agua subterránea (46,3 %) de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) se identifican preliminarmente en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por presiones extractivas. Esto conlleva que, junto con la contaminación difusa de origen agrario y la contaminación puntual por aguas residuales urbanas, sea uno de los principales motivos de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, tanto de las masas de agua superficial como de las subterráneas.

2. CONTEXTO TERRITORIAL

La DHCMA cuenta con importantes demandas consuntivas de agua que alcanzan los 1.324,7 hm³ anuales según datos del Plan Hidrológico (en adelante, PH) 2022-2027, siendo el principal uso atendido el regadío (68,6 % de las demandas), seguido del abastecimiento a poblaciones (26,9 %). Con menor relevancia en términos de volumen se encuentran el golf (2,3%), la industria no conectada a las redes urbanas (1,9%) y la ganadería (0,3%).

En lo que al regadío se refiere, sus principales concentraciones se localizan en la comarca de Antequera, el Valle del Guadalhorce, la Axarquía, la Costa Tropical granadina, el Valle de Lecrín, el Poniente almeriense, la cuenca del Andarax, el Campo de Níjar, el Campo de Tabernas, el Levante almeriense y el Valle del Almanzora (Figura nº 1).

Según la información de la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE), se da una evolución positiva de la superficie de riego en los últimos años, que se fundamenta sobre todo en el incremento de la superficie de olivar puesta en riego y la expansión de los frutales subtropicales, mientras que las hortalizas, con una gran proporción de cultivo bajo plástico, mantienen su superficie con algunas oscilaciones anuales.

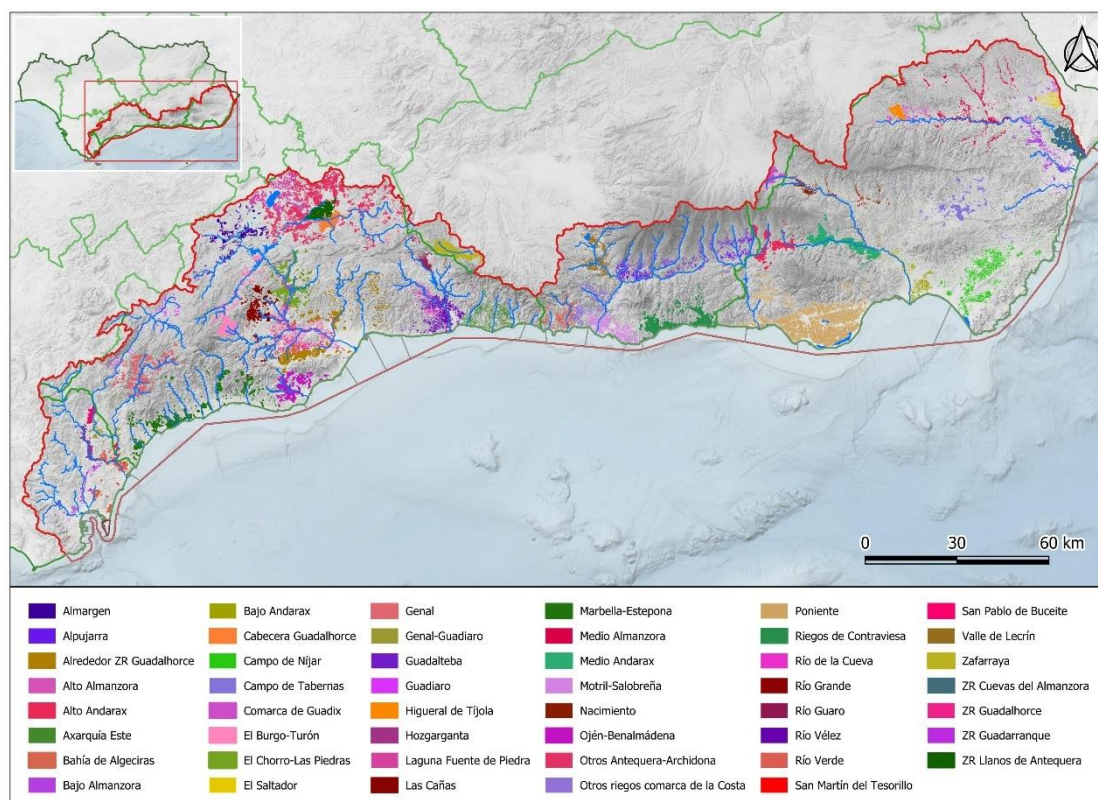


Figura nº 1. Localización de los regadíos. Fuente: PH 2022-2027

En cuanto al abastecimiento, el asentamiento de la población en la DHCMA es muy dispar, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores. Así, en la Costa del Sol malagueña podemos encontrar municipios como Fuengirola, Torremolinos o Benalmádena con densidades cercanas o superiores a los 3.000 hab/km², o La Línea de la Concepción, Rincón de la Victoria, Roquetas de Mar, Málaga, Algeciras o Marbella, que superan largamente los 1.000 hab/km², mientras que en muchas zonas del interior de la provincia de Almería no se llegan a los 5 hab/km² (Figura nº 2).

Esta dicotomía costa-interior es compartida, por otra parte, con la mayoría de la franja mediterránea española, y fruto de una larga evolución histórica que se ha acentuado en las últimas décadas como consecuencia del desarrollo económico del litoral con el turismo y, en ocasiones, la agricultura intensiva como principales motores de crecimiento.

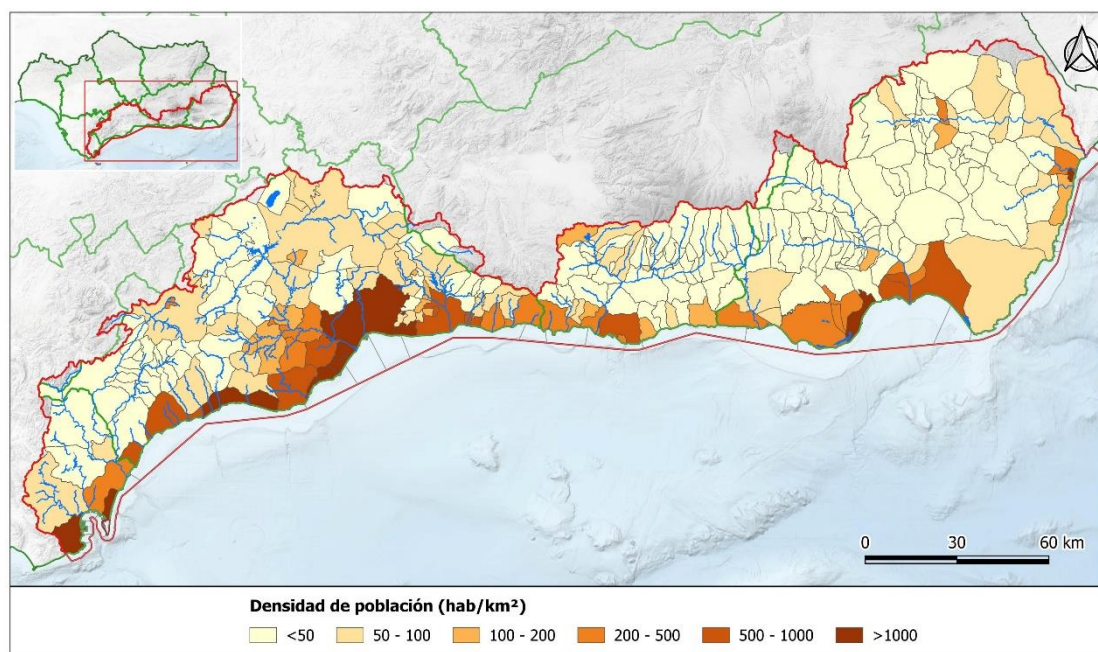


Figura nº 2. Densidad de población residente (año 2023)

El enorme crecimiento de la actividad del sector turístico durante los últimos decenios es el responsable de la presencia de una importante población estacional, concentrados fundamentalmente en el periodo estival. La población ligada a esta actividad se encuentra localizada sobre todo en la franja litoral y, dentro de ésta, en determinadas zonas que concentran la mayor parte de los establecimientos e infraestructuras turísticas. En particular, solo las áreas de la Costa del Sol Occidental, la ciudad de Málaga y el Poniente almeriense absorben más del 60 % del total de población estacional de la demarcación. Ligado a las iniciativas de desarrollo turístico se figura el espectacular progreso, en los años previos al 2010, del sector de golf en la demarcación, que cuenta en la actualidad con 74 campos y 1.380 hoyos, con su máximo exponente en la Costa del Sol Occidental.

En este contexto de importantes demandas de agua, crecientes y concentradas en algunas zonas, a lo que se une una irregular distribución de los recursos hídricos, tanto espacial como temporal, numerosas masas de agua se encuentran fuertemente presionadas y en riesgo de no alcanzar sus objetivos medioambientales, como se verá en los siguientes apartados.

3. PRESIONES E IMPACTOS POR EXTRACCIÓN

3.1. ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA

*La explotación intensiva de captaciones mediante sondeos, pozos y galerías en determinadas áreas para cubrir una parte importante de las demandas hídricas es el desencadenante de los problemas cuantitativos que afectan en mayor o menor grado a numerosas **masas de agua subterránea** de la demarcación, problemas que generan a su vez, en muchos casos, impactos sobre las aguas superficiales al disminuir los caudales drenados desde los acuíferos hacia la red hidrográfica.*

Los incumplimientos se distribuyen en tres sectores principalmente: la provincia de Almería, la cabecera del Guadalhorce y la Costa del Sol, aunque existen otras masas con esta problemática fuera de dichas áreas.

En el sector oriental de la demarcación la intensa presión está relacionada fundamentalmente con la actividad agrícola, si bien en zonas densamente pobladas los usos en abastecimiento juegan también un papel importante, como sucede en las comarcas del Poniente Almeriense y el Bajo Andarax. Por su parte, en el sector occidental se concentran importantes extracciones por motivos de abastecimiento, en toda la franja costera de la provincia de Málaga. A estas hay que sumar las extracciones para el riego de campos de golf en la franja costera de las provincias de Málaga y Cádiz, entre los municipios de Málaga y San Roque. Las masas de agua de la Costa del Sol oriental y, en particular, del interior de la provincia de Málaga presentan diagnósticos preocupantes como consecuencia de la importante ampliación de la superficie regada en las últimas décadas, a lo que se unen las necesidades de captación para abastecimiento de la población. Por último, en la vertiente mediterránea de la provincia de Granada el volumen captado no representa por el momento ningún riesgo en cuanto al estado cuantitativo de la mayor parte de las masas de agua subterránea, aunque sí registran problemas algunas de las situadas en la franja costera, debido a las extracciones para riego de cultivos intensivos y subtropicales.

En cuanto a las *masas de agua superficial*, las principales afecciones se localizan aguas abajo de los grandes embalses con usos de abastecimiento y riego. A estas se unen, en las zonas de mayor vocación agrícola de regadío, las derivaciones de aguas fluyentes en tramos de cabecera y en tramos bajos con riegos tradicionales caracterizados por sus elevados consumos. Entre estos últimos, cabe resaltar como ejemplos más relevantes algunos localizados en los valles de los principales ejes fluviales, tales como el río Guadalhorce y su afluente el río Grande, el río Guadiaro y el río Guadalfeo.

También es necesario mencionar las centrales hidroeléctricas fluyentes, cuyo efecto sobre el medio hídrico y los ecosistemas asociados se diferencia del provocado por las derivaciones para usos consuntivos en que la afección se restringe, desde un punto de vista espacial, al tramo comprendido entre el punto de toma y el de restitución de los volúmenes turbinados al medio hídrico.

Cabe destacar además que, en amplias zonas de la DHCMA, las extracciones de aguas subterráneas para satisfacer los usos consuntivos provocan impactos sobre los caudales fluyentes por la red hidrográfica que pueden incluso resultar más severos, y difíciles de corregir, que los causados por derivaciones y embalses. Aunque también presente en la mitad occidental de la demarcación, esta problemática es particularmente acusada en los sistemas orientales, donde la práctica totalidad de los acuíferos son explotados desde hace décadas en condiciones de insostenibilidad.

3.2. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA Y LOS SISTEMAS NATURALES

En las *masas de agua superficial*, las presiones extractivas dan lugar a que por los ríos circule una fracción a veces muy minoritaria de la escorrentía natural, en especial durante los meses estivales, quedándose con frecuencia los lechos completamente secos y llegando a convertir en temporales una serie de cauces que antaño presentaban carácter permanente. La reducción de los caudales naturales provoca impactos negativos de diversa índole y magnitud en los

ecosistemas, como la reducción de los hábitats fluviales y palustres potenciales y el empeoramiento de la calidad del agua, degradando por tanto la comunidad biológica natural, además de la propia conformación morfológica de los cauces. Esta situación puede verse además agravada por los efectos del cambio climático, que se traducen en una reducción de las aportaciones debido al aumento de la temperatura y a la disminución de las precipitaciones.

La insuficiencia de caudales naturales fluyentes, ya sea por la extracción de agua directamente desde el cauce o indirectamente desde las aguas subterráneas, es sin duda uno de los problemas más extendidos en los ríos de la demarcación, y el que presenta a priori mayores dificultades para conseguir alcanzar el buen estado en las masas de esta categoría, ya que afecta a un porcentaje muy elevado de la red fluvial (44,3 % de las masas). Además, puede suponer el fallo del régimen de caudales ecológicos establecidos en el PH.

Las extracciones y derivaciones de agua son la causa de que, en la situación actual, un total de 56 masas superficiales, de las cuales 54 pertenecen a la categoría río, 1 a la categoría lago y 1 a la categoría aguas de transición, se identifiquen de manera preliminar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2027. Estas se distribuyen principalmente por toda la Costa del Sol, la cuenca del Guadalhorce y la provincia de Almería (Figura nº 3).

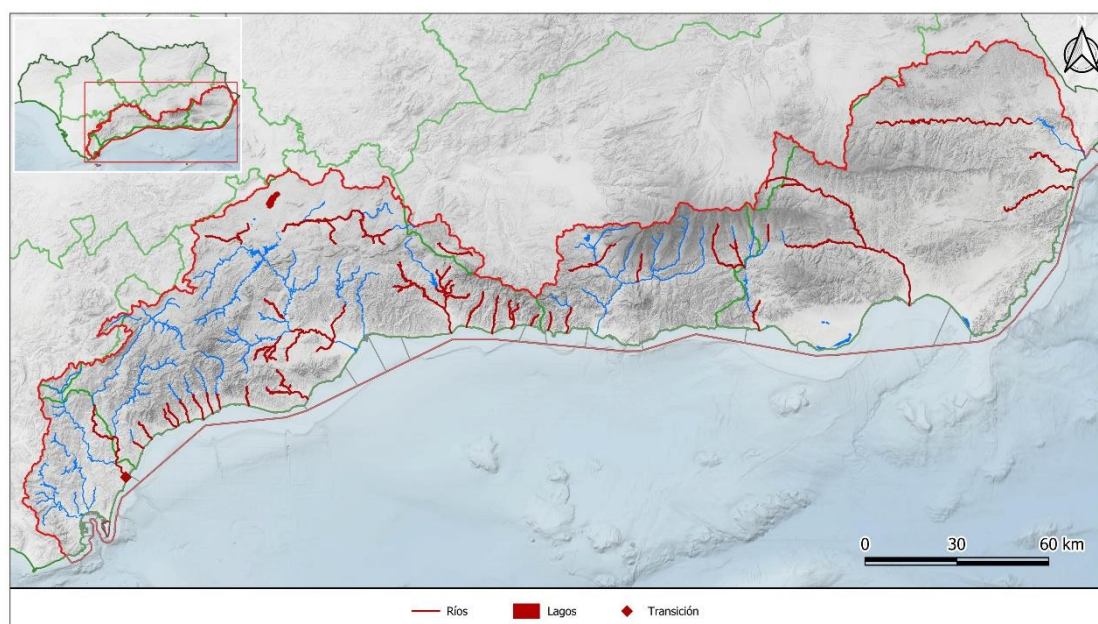


Figura nº 3. Masas de agua superficial en riesgo por presiones extractivas

En estas masas se han detectado impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), asociados a incumplimientos hidromorfológicos por caudal e hidrodinámica (HMF 1) o por conexión con aguas subterráneas (HMF 2), acompañados en muchos casos de incumplimientos en los indicadores de estado relativos a la fauna bentónica de invertebrados (índices IBMWP y BO2A), fauna piscícola (EFI+) y a organismos fitobentónicos (índice IPS), así como en indicadores de calidad fisicoquímicos tales como las condiciones de oxigenación (Tabla nº 1).



Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Impacto	Incumplimiento asociado
ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0613020	Bajo Manilva	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+
ES060MSPF0613030	Vaquero	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0613040	Padrón	Río	Natural	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF0613050	Castor	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmanza	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	Río	Natural	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	Río	Natural	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (1, 2), EFI+
ES060MSPF0613150	Real	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+, IPS
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	Río	Natural	HHYC	HMF (2), EFI+, IPS
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0614022	La Villa	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS, IBMWP
ES060MSPF0614050	La Venta	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Río	Natural	HHYC	IPS, IBMWP
ES060MSPF0614140B	Pereilas	Río	Natural	HHYC	HMF (2), IPS, EFI+
ES060MSPF0614160	Fahala	Río	Natural	HHYC	HMF (2), IPS, IBMWP, EFI+
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Río	Natural	HHYC	IPS
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	Río	Natural	HHYC	HMF (1, 2), IPS, IBMWP, EFI+
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Lago	Natural	HHYC	HMF (1, 2)*
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS
ES060MSPF0621040	Almanchares	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0621050	Rubite	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS, IBMWP
ES060MSPF0621060	Benamargosa	Río	Natural	HHYC	HMF (1)*
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (1, 2)
ES060MSPF0622010Z	La Madre	Río	Natural	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF0623010	Algarrobo	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS
ES060MSPF0623020	Torrox	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS
ES060MSPF0623030	Chillar	Río	Natural	HHYC	EFI+, IBMWP
ES060MSPF0631010	La Miel	Río	Natural	HHYC	%O2, EFI+
ES060MSPF0631020	Jate	Río	Natural	HHYC	HMF (1)*
ES060MSPF0631040	Bajo Verde de Almuñécar	Río	Natural	HHYC	HMF (1, 2)*
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	Río	Natural	HHYC	HMF (1)*
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0632090	Torrente	Río	Natural	HHYC	IPS, EFI+
ES060MSPF0634010	Alto Alcolea	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0634030	Alto Yátor	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	Río	Natural	HHYC	IPS, IBMWP, EFI+
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	Río	Natural	HHYC	IPS, IBMWP, EFI+
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Río	Natural	HHYC	HMF (1)*
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (1, 2)
ES060MSPF0641020	Medio y Bajo Canjáyar	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS, IBMWP
ES060MSPF0641025	Huéneja o Isfalada	Río	Natural	HHYC	EFI+, IPS

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Impacto	Incumplimiento asociado
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0641035	Fiñana	Río	Natural	HHYC	IPS, IBMWP, EFI+
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (1)*
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	Río	Muy modificada	HHYC	HMF (2), EFI+
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	Río	Muy modificada	HHYC	EFI+
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	Río	Natural	HHYC	IPS, EFI+
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	Río	Muy modificada	HHYC	IPS, EFI+
ES060MSPF0652010	Antas	Río	Natural	HHYC	EFI+
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	Río	Natural	HHYC	HMF (2), IPS, IBMWP
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	Río	Natural	HHYC	HMF (2)
ES060MSPF610028	Estuario del Guadiaro	Transición	Natural	HHYC	BO2A

* Criterio de experto (protocolo de hidromorfología pendiente de aplicación)

Tabla nº 1. Masas de agua superficial en riesgo por presiones extractivas

La insuficiencia de caudales fluyentes y la consecuente alteración de hábitats por cambios hidrológicos, debido tanto a la extracción directa de las aguas superficiales como a consecuencia de la explotación que se hace de las aguas subterráneas, puede comprometer los objetivos de las zonas de protección de hábitats o especies de interés en las que el mantenimiento o mejora del estado de las masas de agua constituya un factor importante de su protección. En la Tabla nº 2 se señalan las masas de agua superficial identificadas de manera preliminar en riesgo por presiones extractivas y los espacios de la Red Natura 2000 que con hábitats y/o especies dependientes de masa de agua con los que presentan relación:

Código	Nombre	Código RN2000	Nombre RN2000	ZEC ¹	ZEPA ²
ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro	ES6120031	Ríos Guadiaro y Hozgarganta	X	
ES060MSPF0613020	Bajo Manilva	ES6170029	Río Manilva	X	
ES060MSPF0613040	Padrón	ES6170026	Río del Padrón	X	
ES060MSPF0613050	Castor	ES6170017	Río de Castor	X	
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmanza	ES6170024	Río Guadalmanza	X	
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	ES6170021	Río Guadalmina	X	
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	ES6170020	Río Guadaiza	X	
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	ES6170019	Río Verde	X	
ES060MSPF0613150	Real	ES6170025	Río Real	X	
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	ES6170022	Río Fuengirola	X	
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	ES6170022	Río Fuengirola	X	
ES060MSPF0614140B	Pereilas	ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	X	
ES060MSPF0614160	Fahala	ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	X	
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	X	
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	ES0000033	Laguna de Fuente de Piedra	X	X
ES060MSPF0623030	Chillar	ES6170007	Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama	X	X
ES060MSPF0631010	La Miel	ES6170007	Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama	X	X
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0632090	Torrente	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0634010	Alto Alcolea	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0634030	Alto Yátor	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	ES6110018	Río Adra	X	
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	ES6110018	Río Adra	X	

Código	Nombre	Código RN2000	Nombre RN2000	ZEC ¹	ZEPA ²
ES060MSPF0641020	Medio y Bajo Canjáyar	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0641035	Fiñana	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	ES6140004	Sierra Nevada	X	X
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	ES6110006	Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla	X	
ES060MSPF0651010Z	Alto y Medio Aguas	ES6110002	Karst en Yesos de Sorbas	X	X
ES060MSPF0652010	Antas	ES6110017	Río Antas	X	
ES060MSPF610028	Estuario del Guadiaro	ES6120003	Estuario del Río Guadiaro	X	X

¹ ZEC: Zona de Especial Conservación

² ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves

Tabla nº 2. Masas de agua superficial en riesgo por presiones extractivas y espacios de la Red Natura 2000 dependientes

Por su parte, en las **masas de agua subterránea** el uso intensivo de los recursos conlleva una importante disminución en los niveles piezométricos en aquellas masas de agua que mayor volumen de extracción soportan, descenso de niveles que pueden afectar a su funcionamiento hidrodinámico. Entre otras manifestaciones, pueden suponer la reducción de las descargas laterales hacia otras masas de agua subterráneas o las surgencias en fuentes y manantiales, la alteración o inversión de las relaciones río-acuífero, la desconexión con masas de agua superficial y ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas, la movilización de aguas profundas con parámetros cualitativos no aptos para su uso o función ecológica o la intrusión de aguas salinas en los acuíferos costeros.

Las presiones extractivas son la causa de que, en la situación actual, un total de 31 masas de agua subterránea (46,3 %) se identifiquen de manera preliminar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en 2027. Estas se distribuyen, al igual que en el caso de las superficiales, principalmente en tres sectores: la provincia de Almería, la cuenca del Guadalhorce y la Costa del Sol (Figura nº 4).

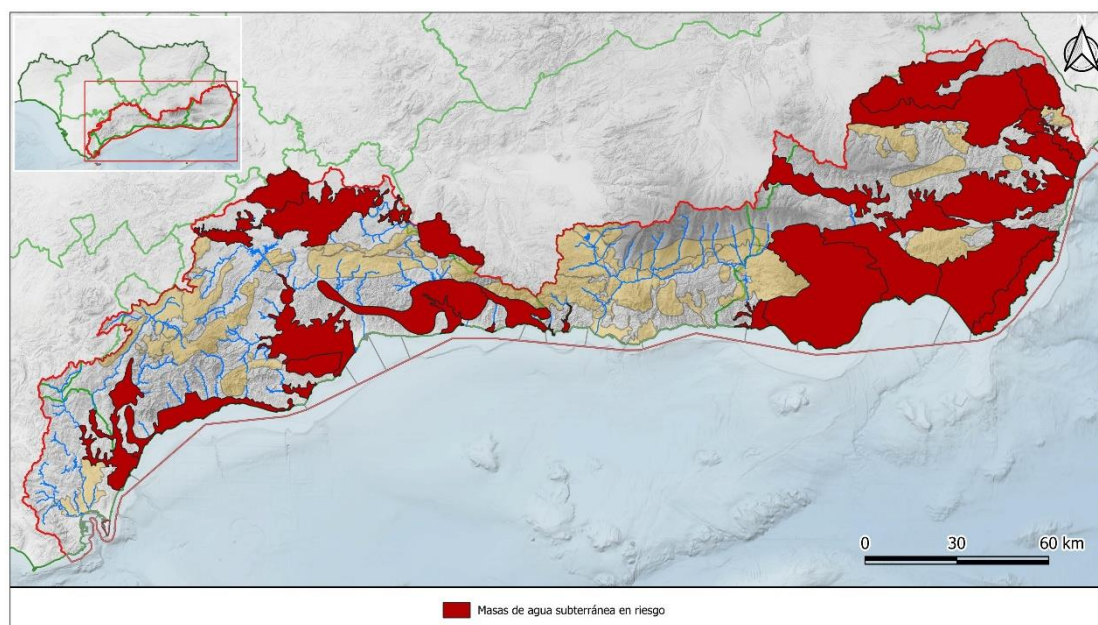


Figura nº 4. Masas de agua subterránea en riesgo por presiones extractivas

En estas masas se han detectado impactos debidos a extracciones que superan los recursos subterráneos disponibles (LOWT), asociados al descenso de niveles piezométricos y a incumplimientos en el índice de explotación; intrusión salina por alteraciones de la dirección del flujo (INTR) y a intrusión o contaminación salina (SALI), debidos a procesos de intrusión marina en acuíferos costeros y a salinización no ligada con procesos de intrusión marina sino con una baja tasa de renovación de los recursos, asociados todos ellos a incumplimientos en los parámetros indicativos de salinización (conductividad, cloruros y sulfatos). Asimismo, en algunos casos se ha identificado también afección a las masas de agua superficial asociadas (QUAL), así como a ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas (ECOS), al verse reducidos los drenajes naturales. El detalle de los impactos figura en la Tabla nº 3.

Código	Nombre	Tipo	LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060-001	Cubeta de El Saltador	Detrítico	X	X	X		
ES060MSBT060-002	Sierra de las Estancias	Carbonatado	X			X	
ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora	Detrítico	X	X	X	X	
ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa	Mixto		X	X		
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Mixto	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora	Detrítico	X	X	X		
ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia	Carbonatado		X	X		
ES060MSBT060-008	Aguas	Mixto	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-009	Campo de Tabernas	Detrítico	X	X	X		
ES060MSBT060-010	Cuenca del Río Nacimiento	Detrítico	X				
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	Mixto	X	X	X		
ES060MSBT060-012	Medio-Bajo Andarax	Mixto	X	X	X	X	
ES060MSBT060-013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	Mixto	X	X	X		X
ES060MSBT060-015	Delta del Adra	Mixto	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-022	Río Verde	Detrítico	X	X	X	X	
ES060MSBT060-025	Sierra Gorda-Zafarraya	Mixto	X			X	

Código	Nombre	Tipo	LOWT	INTR	SALI	QUAL	ECOS
ES060MSBT060-026	Río Torrox	Detrítico	X				
ES060MSBT060-027	Río Vélez	Detrítico	X	X	X	X	
ES060MSBT060-028	Sierra de Gíbalto-Arroyo Marín	Mixto	X				
ES060MSBT060-030	Sierra de Archidona	Carbonatado	X				
ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Detrítico	X	X	X		
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	Mixto	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Mixto	X			X	
ES060MSBT060-037	Bajo Guadalhorce	Mixto		X	X		
ES060MSBT060-038	Sierra de Mijas	Carbonatado	X			X	X
ES060MSBT060-039	Río Fuengirola	Detrítico	X			X	X
ES060MSBT060-040	Marbella-Estepona	Detrítico	X	X	X	X	X
ES060MSBT060-047	Guadiaro-Genal-Hozgarganta	Mixto			X		
ES060MSBT060-056	Sierra del Cabo de Gata	Mixto y otros		X	X		
ES060MSBT060-063	Sierra Alberquillas	Carbonatado	X				
ES060MSBT060-065	Metapelitas de Sierra Tejeda-Almijara	Locales	X				

Tabla nº 3. Masas de agua subterránea en riesgo por presiones extractivas

Tal y como se puede observar en la Tabla nº 2, en un 64,5 % de las masas de agua subterránea en riesgo por presiones extractivas los problemas cuantitativos se traducen en problemas cualitativos, bien sea por fenómenos de intrusión marina o por baja tasa de renovación de los recursos. Así, 10 de las 20 masas de la demarcación que se encuentran en la línea de costa presentan eventos de salinización por descensos de los niveles piezométricos y la consiguiente disminución de los flujos de agua dulce al mar, mientras que la salinización de origen no marino afecta a 13 masas (Figura nº 5). En estas últimas, la causa de la salinización es la baja tasa de renovación de los recursos y/o la explotación de aguas más profundas con mayores tiempos de residencia y mayores concentraciones de sales disueltas que deterioran la calidad química natural de las aguas; asimismo, en los acuíferos que tienen contacto con el mar, este problema suele coexistir con el de intrusión marina. Las masas de agua donde la sobreexplotación no ha repercutido en el estado químico de las aguas son en su amplia mayoría de naturaleza carbonatada, y por tanto con una hidrodinámica asociada que favorece que los procesos de salinización repercutan en menor medida que en las masas de agua de naturaleza detrítica.

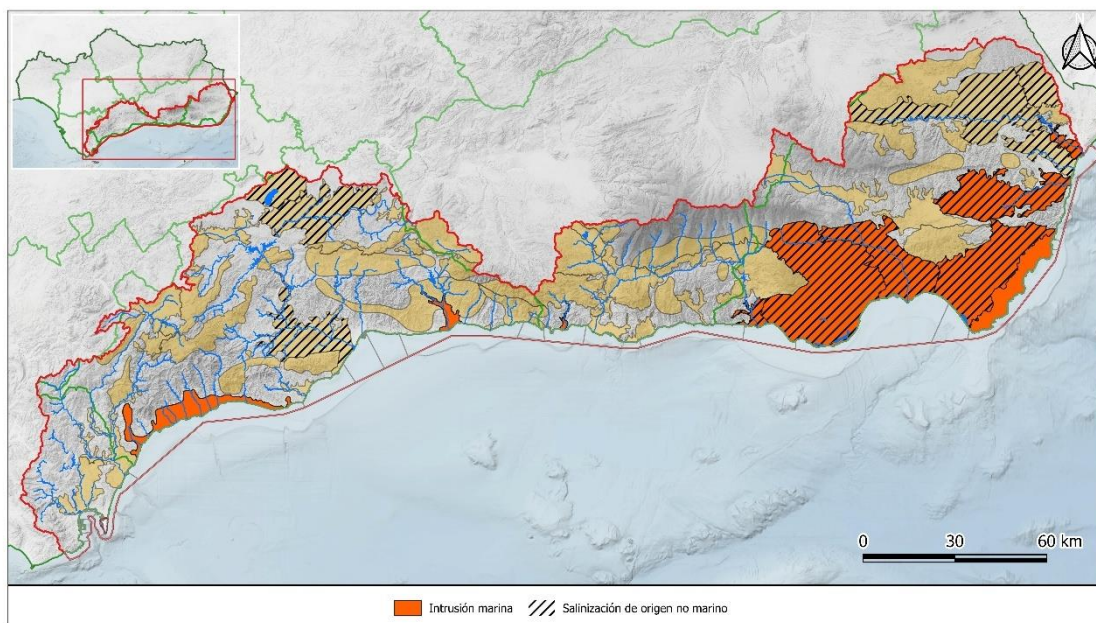


Figura nº 5. Masas de agua subterránea con impactos por intrusión marina y salinización no marina por presiones extractivas

La problemática de salinización, tanto por fenómenos de intrusión marina en acuíferos costeros como de salinización de origen no marino, suele tener importantes consecuencias ya que, una vez que se produce el aumento de la salinidad, el proceso evoluciona con extrema rapidez deteriorando la calidad química de grandes volúmenes de agua dulce cuya rehabilitación, a menudo, requiere de un largo periodo de tiempo.

En cuanto a la afección a las masas de agua superficial asociadas y a los ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas, la Tabla nº 4 detalla aquellos que presenta afección como consecuencia de las presiones extractivas:

Código	Nombre	Masa de agua superficial asociada	Ecosistema terrestre dependiente
ES060MSBT060-002	Sierra de las Estancias	ES060MSPF0652020 Alto Almanzora	
ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora	ES060MSPF0652020 Alto Almanzora ES060MSPF0652040 Medio Almanzora	
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisboa-Río Antas	ES060MSPF0652010 Antas	ZEC ES6110017 Río Antas
ES060MSBT060-008	Aguas	ES060MSPF0651010Z Alto y Medio Aguas ES060MSPF0651030 Bajo Aguas	ZEC ES6110002 Karst en Yesos de Sorbas
ES060MSBT060-012	Medio-Bajo Andarax	ES060MSPF0641040 Bajo Nacimiento ES060MSPF0641050 Medio Andarax ES060MSPF0641060Z Bajo Andarax	
ES060MSBT060-013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor		Humedal 1058006 Cañada de las Norias
ES060MSBT060-015	Delta del Adra	ES060MSPF0634080 Chico de Adra ES060MSPF0634090 Bajo Adra	ZEC ES6110018 Río Adra
ES060MSBT060-022	Río Verde	ES060MSPF0631040 Bajo Verde de Almuñécar	
ES060MSBT060-025	Sierra Gorda-Zafarraya	ES060MSPF0622010Z La Madre	
ES060MSBT060-027	Río Vélez	ES060MSPF0621070 Vélez y Bajo Guaro	
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	ES060MSPF0615500 Laguna de Fuente de Piedra	ZEC ES0000033 Laguna de Fuente de Piedra

Código	Nombre	Masa de agua superficial asociada	Ecosistema terrestre dependiente
			<i>Humedal 1023001 Laguna de Fuente de Piedra</i>
ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	ES060MSPF0614050 La Venta	
ES060MSBT060-038	Sierra de Mijas	ES060MSPF0614160 Fahala	ZEC ES6170033 Ríos Guadalhorce, Fahala y Pereilas
ES060MSBT060-039	Río Fuengirola	ES060MSPF0613160 Alto y Medio Fuengirola ES060MSPF0613170 Bajo Fuengirola	ZEC ES6170022 Río Fuengirola
ES060MSBT060-040	Marbella-Estepona	ES060MSPF0613140 Bajo Verde de Marbella	ES6170019 Río Verde

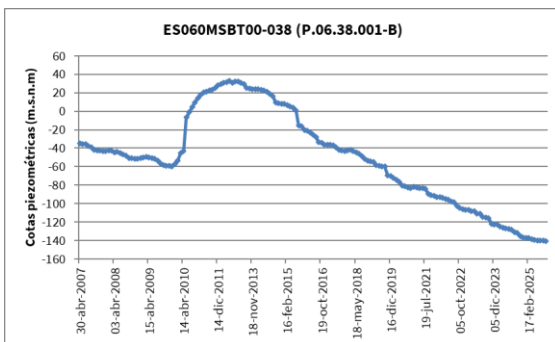
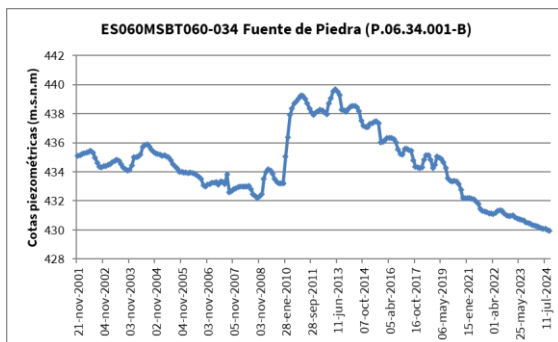
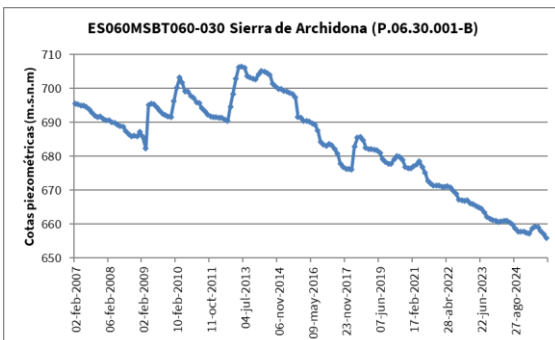
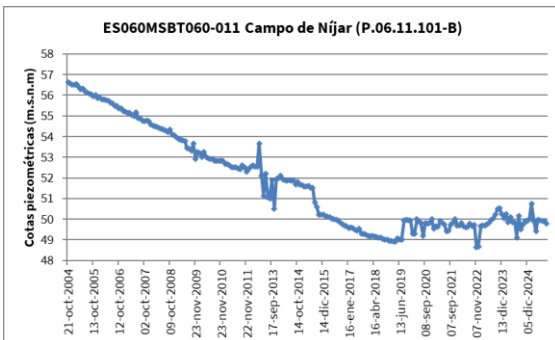
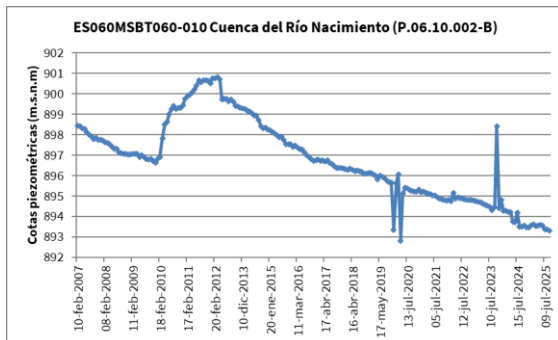
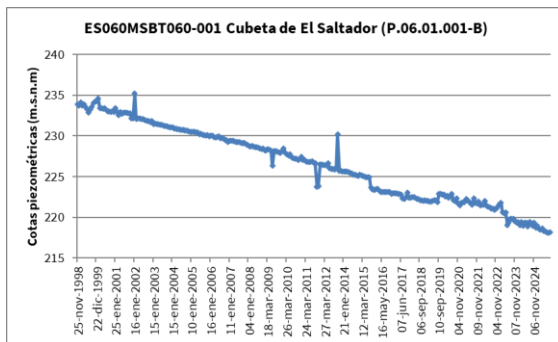
Tabla nº 4. Masas de agua subterránea con impactos a las masas de agua superficial asociadas y a los ecosistemas terrestres dependientes por presiones extractivas

Por último, existen una serie de masas de agua subterránea que, si bien no se han identificado en riesgo cuantitativo por presiones extractivas, deben ser objeto de seguimiento detallado en los próximos años debido a su situación límite, que ha podido verse agravada por la sequía de los últimos años. Se trataría de las siguientes masas de agua subterránea:

- **ES060MSBT060.014 Oeste de Sierra de Gádor:** cuenta con un índice de explotación de 0,48 estimado en el PH 2022-2027, pero presenta piezometrías descendientes en el área de Berja, zona donde se desarrolla un importante uso agrícola.
- **ES060MSBT060.032 Torcal de Antequera:** cuenta con un índice de explotación de 0,74 estimado en el PH 2022-2027 por la explotación intensiva que se realiza para abastecimiento, y se observan descensos piezométricos en los últimos años relacionados con el presente periodo de escasez de lluvias.
- **ES060MSBT060.047 Guadiaro-Genal-Hozgarganta:** cuenta con un índice de explotación de 0,87 estimado en el PH 2022-2027, observándose una evolución piezométrica sostenible salvo en el acuífero plioceno de Sotogrande.
- **ES060MSBT060.067 Sierra Blanca:** cuenta con un índice de explotación de 0,68 estimado en el PH 2022-2027, pero presentando descensos piezométricos en su parte más oriental, en la zona de Coín.

3.3. EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La intensa explotación de las aguas subterráneas en la demarcación ha dado lugar en las últimas décadas a importantes descensos piezométricos en numerosos puntos (Figura nº 6) y, en consecuencia, a un elevado porcentaje de **masas de agua subterránea** en mal estado cuantitativo a lo largo de distintos ciclos de planificación hidrológica (Tabla nº 5).



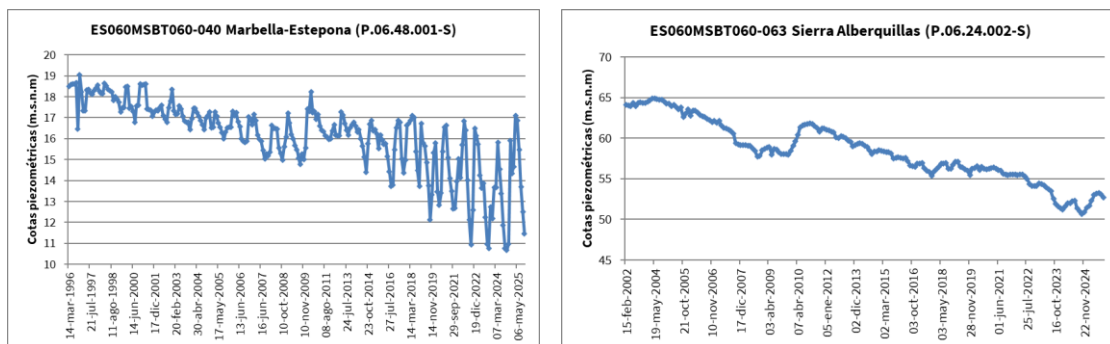


Figura nº 6. Ejemplos de evolución descendente de niveles piezométricos en masas de agua subterránea en riesgo por presiones extractivas

Estado cuantitativo	PH 2009-2015		PH 2016-2021		PH 2022-2027	
	Nº	%	Nº	Nº	%	Nº
Bueno	35	52,2 %	43	64,2 %	38	56,7 %
Malo	32	47,8 %	24	35,8 %	29	43,3 %

Tabla nº 5. Evolución del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

Como se puede observar, en el segundo ciclo se detectó cierta mejoría en el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea como consecuencia de los importantes procesos de recarga que se produjeron en los años hidrológicos 2009/2010 y 2010/2011. Sin embargo, los años secos que siguieron a este periodo excepcionalmente húmedo han dado lugar a un empeoramiento en el tercer ciclo de planificación hidrológica, con 29 masas de agua en mal estado cuantitativo, cifra que asciende a 31 masas de agua subterránea en riesgo cuantitativo (46,3 %) según los trabajos previos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del cuarto ciclo, debido al último episodio de sequía.

Ante esta situación, ya a mediados de la década de 1980 se declaraban provisionalmente sobreexplotados o en riesgo de estarlo, mediante Real Decreto 2618/1986, de 24 de diciembre, por el que se aprueban medidas referentes a acuíferos subterráneos al amparo del artículo 56 de la Ley de Aguas (BOE núm. 312 de 30 de diciembre de 1986), una serie de acuíferos que en la actualidad se corresponden con las siguientes masas de agua subterránea:

- ES060MSBT060-001 Cubeta de El Saltador
- ES060MSBT060-011 Campo de Níjar
- ES060MSBT060-012 Medio-Bajo Andarax
- ES060MSBT060-013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor

Posteriormente, mediante Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Sur (Boletín Oficial de la Provincia de Málaga núm. 114 de 16 de junio de 2005), se declaraban provisionalmente sobreexplotados los acuíferos de la cuenca de Fuente de Piedra (masa de agua subterránea ES060MSBT060.034).

Más recientemente, en 2018 se aprobó la resolución por la que se adoptan las medidas dispuestas en el artículo 54 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía (en

adelante, LAA) para mejorar el estado de la masa ES060MSBT060.008 Aguas, (BOJA núm. 128 de 4 de julio de 2018), y en 2022 para mejorar el estado de la masa ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor (BOJA núm. 207, de 27 de octubre de 2022).

Por su parte, la Normativa del PH 2022-2027 adoptó una serie de decisiones para tratar de mejorar el estado de las masas de agua subterráneas.

Así, se instituyó la figura de masas de agua sometidas a control preventivo como estadio previo de intervención para evitar el progreso del deterioro hasta la identificación o declaración en riesgo. En las masas de agua subterráneas sometidas a control preventivo cualquier captación debe ser informada en cuanto a su compatibilidad con el PH, incluyendo aquellas inferiores a 7.000 m³ anuales a los que se refiere el artículo 54.2 del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, TRLA en lo sucesivo) que deberán ser objeto de autorización previa por aplicación del art 51 LAA, y se contempla la obligación de los usuarios de incorporarse a la Comunidad de Usuario de Masa de Agua Subterránea a requerimiento de la Administración Andaluza del Agua, según lo previsto en el artículo 35 del mismo texto legal.

Además, impulsa la declaración en riesgo de las masas de agua subterráneas identificadas en riesgo al objeto de acometer las acciones reguladas en el art 56 TRLA por remisión del art 54 LAA, es decir, la constitución de las Comunidades de Usuarios de Masas de Agua Subterránea (en adelante, CUMAS). En este sentido, ya se encuentra formalmente constituida la CUMAS de Sierra Gorda-Zafarraya (ES060MSBT060-035) y se encuentran en una situación muy avanzada las de las masas Aguas (ES060MSBT060-008) y Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013). También se están produciendo importantes avances en las masas Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038) y Marbella-Estepona (ES060MSBT060-040), además de haberse iniciado los estudios en Fuente de Piedra (ES060MSBT060-034).

Para ello la Administración Andaluza del Agua lleva varios años trabajando en la caracterización adicional previa a la aplicación del artículo 54 de la LAA en las siguientes masas de agua:

- ***ES060MSBT060-005 Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas***
- ***ES060MSBT060-006 Bajo Almanzora***
- ***ES060MSBT060-008 Aguas***
- ***ES060MSBT060-009 Campo de Tabernas***
- ***ES060MSBT060-011 Campo de Níjar***
- ***ES060MSBT060-012 Medio-Bajo Andarax***
- ***ES060MSBT060-013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor***
- ***ES060MSBT060-022 Río Verde***
- ***ES060MSBT060-025 Sierra Gorda-Zafarraya***
- ***ES060MSBT060-027 Río Vélez***
- ***ES060MSBT060-033 Llanos de Antequera-Vega de Archidona***

- **ES060MSBT060-034 Fuente de Piedra**
- **ES060MSBT060-035 Sierra de Tebas-Almargen-Campillos**
- **ES060MSBT060-038 Sierra de Mijas**
- **ES060MSBT060-040 Marbella-Estepona**

La Normativa del PH 2022-2027 también contempla la propuesta realizada en el ciclo de planificación anterior (2016-2021) de considerar como zonas protegidas 9 masas de agua subterránea de cabecera cuyos drenajes actuales han de ser preservados por su contribución al logro de los objetivos medioambientales en numerosos cursos de agua de la red principal y en humedales Ramsar. Estas masas son:

- **ES060MSBT060-017 Sierra de Padul Sur**
- **ES060MSBT060-024 Sierra Almijara**
- **ES060MSBT060-031 Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge**
- **ES060MSBT060-043 Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla**
- **ES060MSBT060-044 Sierra de Líbar**
- **ES060MSBT060-046 Sierra de las Nieves-Prieta**
- **ES060MSBT060-050 Sierra de los Filabres**
- **ES060MSBT060-062 Sierra de los Guájares**
- **ES060MSBT060-064 Sierra Tejeda**

*En lo que a las **masas de agua superficial** se refiere, resulta más complejo dar un análisis de la evolución de la problemática, ya que desde la aprobación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) se han ido realizando numerosos avances metodológicos relativos a la evaluación de su estado ecológico, avances que han permitido llevar a cabo unos mejores diagnósticos de la situación de las masas y una mejor aplicación del análisis DPSIR y, por tanto, de la relación entre los impactos identificados y las presiones causantes de los mismos. En particular, desde el primer ciclo de planificación hidrológica se ha podido ir contando con evaluación de indicadores biológicos en un número creciente de masas de agua superficial, así como con la incorporación de nuevos indicadores, tales como los piscícolas, o la aplicación del protocolo de hidromorfología en numerosos ríos de la demarcación. A esto hay que añadir la grave situación de sequía que se ha vivido en la demarcación en los últimos años, que ha dado lugar a que por los ríos circule mucho menos caudal que en situaciones de normalidad.*

Así, del segundo al tercer ciclo de planificación hidrológica se pasó de 32 (18,1 %) a 39 (21,5 %) masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar el buen estado por presiones extractivas, cifra que según los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del cuarto ciclo ascendería a 56 (30,9 %) en la situación actual.

4. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO

La planificación hidrológica de DHCMA ha incorporado desde el primer ciclo de planificación hidrológica una serie de medidas, consistentes tanto en instrumentos generales como en actuaciones específicas, orientadas a resolver los problemas por presiones extractivas en las masas de agua de la demarcación.

Los instrumentos generales o medidas genéricas están orientados, por un lado, a la implantación del régimen de caudales ecológicos y a la recuperación de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, y por otro, a la mejora de la eficiencia en el uso del agua.

En cuanto al proceso de implantación de los caudales ecológicos, el PH 2022-2027 contempla un programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos (CMA-0360-C), que se considera fundamental para resolver la problemática de insuficiencia de caudales fluyentes que presentan muchos ríos de la demarcación como consecuencia de las presiones extractivas y que inicialmente se ha centrado en obras de regulación y derivación de titularidad de la administración hidráulica. Este viene acompañado de un programa para la adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación de la DHCMA para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos (CMA-0331-C), que permitirá la adecuación de los órganos de desagüe en aquellas infraestructuras en las que las instalaciones actuales no permiten suministrar los caudales ecológicos establecidos, así como, si fuera necesario, la instalación de dispositivos adicionales para verificar la circulación efectiva de los mismos aguas abajo de la obra.

Para las masas de agua subterránea la principal medida es el programa para la recuperación de acuíferos, que contempla la evaluación de la sobreexplotación y la elaboración de los programas de actuación contemplados en la legislación de aguas, así como la posibilidad de recarga artificial (CMA-3116-C), con el objeto de aplicar el artículo 54 de la LAA, relativos a las masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado. La elaboración de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea que presentan un mal estado cuantitativo constituye el instrumento básico para comenzar a resolver la problemática de sobreexplotación actual en buena parte de los acuíferos de la demarcación, y contribuirá a reducir los problemas de insuficiencia de caudales fluyentes en numerosas masas de agua superficial. Para ello, hay que hacer hincapié, como paso previo, en el necesario establecimiento de las comunidades de usuarios de masas de agua subterránea que resulta además esencial para que los integrantes tomen conciencia de la problemática de la gestión de los recursos hídricos que comparten, facilitando así la explotación racional de los mismos.

Esta medida viene acompañada de medidas relativas a la ordenación y protección de los recursos subterráneos (CMA-3159-C), a la ordenación y control de los aprovechamientos hídricos (CMA-0329-C) y al equipamiento de sistemas de medición y control de consumos y digitalización de la información hidrológica (CMA-3160-C).

En lo que a mejora de la eficiencia se refiere, en el ámbito de los usos agrícolas el PH 2022-2027 contempla la mejora y modernización de regadíos (CMA-1038-C). Cabe destacar que, en la actualidad, la administración agraria no cuenta con una política de modernización de regadíos basada en la realización de actuaciones predeterminadas, sino que dispone de líneas de subvención en régimen de concurrencia competitiva a petición de cada uno de los solicitantes.

Por su parte, las medidas para la mejora de la eficiencia en el uso del agua urbano consisten en la elaboración de estudios y actuaciones para reducir los consumos de dotaciones en poblaciones, incluidos planes de reducción de consumos a poblaciones e identificación de pérdidas en las redes de abastecimiento (CMA-3117-C), así como en la mejora de la eficiencia en los sistemas de abastecimiento urbano de pequeñas poblaciones (CMA-3156-C).

En cuanto a las medidas específicas, destacan las actuaciones de sustitución de los recursos de origen subterráneo por recursos de otro origen -regenerados, desalados, regulados, externos-, bien mediante medidas de distribución de los recursos existentes, bien mediante incremento de recursos no convencionales. Bajo este criterio, las actuaciones de fomento de los recursos no convencionales impulsadas por la Administración Andaluza del Agua incorporan como criterio fundamental que los nuevos recursos deberán ser destinados, en su caso, a solventar la explotación no sostenible de recursos hídricos subterráneos o superficiales fluyentes. De manera sinérgica, también se contemplan en algunos casos actuaciones de mejora en la eficiencia de los sistemas de suministro a la demanda.

La Tabla nº 6 incluye la relación de medidas específicas para reducir las presiones o mitigar los impactos por extracción, junto con la administración responsable de la medida, su inversión prevista durante el ciclo de planificación 2022-2027 y la inversión ejecutada hasta 2024 en la DHCMA:

Código medida	Nombre medida	Administración responsable	Inversión prevista 2022-2027 (M€)	Inversión ejecutada 2022-2024 (M€)
CMA-0176-C	Impulsión, depósito y conducción de agua de la zona norte del término municipal de San Roque	Junta de Andalucía	12,73	16,20
CMA-0188-C	Explotación conjunta en la Costa del Sol Occidental	Entidades Locales	5,00	4,16
CMA-0190-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Oeste)	Junta de Andalucía	27,30	0,70
CMA-0191-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Este)	Junta de Andalucía	33,45	0,15
CMA-0198-C	Abastecimiento en alta a la zona Norte de la provincia de Málaga	Junta de Andalucía	48,00	0,08
CMA-0200-C	Abastecimiento en alta a la zona del Bajo Guadalhorce	Junta de Andalucía	38,00	0,00
CMA-0217-C	Desalación en la Costa del Sol. Desaladora de la Costa del Sol Oriental	Administración General del Estado	75,00	0,00
CMA-0225a-C1	Conducciones derivadas del embalse de Rules. Fase 1 (DD 3)	Administración General del Estado	55,00	0,00
CMA-0225a-C2	Conducciones derivadas del embalse de Rules. Fase 1 (DD 9)	Administración General del Estado	50,00	0,00
CMA-0234-C	Conducción de abastecimiento a Adra desde IDAM Campo de Dalías	Administración General del Estado	9,00	0,03
CMA-0238-C	Proyecto de tratamiento de aguas de riego de la Balsa del Sapo (Almería)	Administración General del Estado	7,99	0,00
CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Junta de Andalucía	1,00	0,00
CMA-1022-C	Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Red secundaria de distribución para abastecimiento	Administración General del Estado	12,96	0,00
CMA-1032-C	Desaladora Bajo Almanzora. Obras complementarias	Administración General del Estado	13,59	1,39

Código medida	Nombre medida	Administración responsable	Inversión prevista 2022-2027 (M€)	Inversión ejecutada 2022-2024 (M€)
CMA-2003-C	Ampliación IDAM Campo de Dalías	Administración General del Estado	17,48	0,12
CMA-2004-C	Remodelación y puesta en servicio de la desaladora de Marbella. Eficiencia energética	Administración General del Estado	39,25	0,00
CMA-2005-C	Desaladora de Carboneras 1ª Fase - Optimización Eficiencia Energética	Administración General del Estado	9,15	0,02
CMA-3099-C	Aumento de la capacidad y calidad de los tratamientos terciarios en las EDAR de Adra, El Ejido y Roquetas de Mar y conexiones para aprovechamiento de aguas regeneradas	Junta de Andalucía	11,47	11,15
CMA-3101-C	Reparación y puesta en servicio IDAM Bajo Almanzora	Administración General del Estado	14,56	0,13
CMA-3304-C	Actuaciones directas en zona regable del Guadalhorce	Junta de Andalucía	3,00	0,43
CMA-3315-C	Proyecto de balsa general de regulación en la Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar, en el Paraje del Jabonero. T.M. de Níjar (Almería)	Administración General del Estado	6,89	0,00
CMA-3317-C	Proyecto de tratamiento terciario en instalación de regeneración de aguas de Huércal-Overa (Almería)	Administración General del Estado	7,40	0,00
CMA-3320-C	Proyecto complementario a la modernización de regadíos de la Comunidad de Usuarios de Sierra de Gádor. Término Municipal de El Ejido, Sectores 1, 2, 3, 4 y 5 (Almería)	Administración General del Estado	30,90	0,00
CMA-3321-C	Proyecto de reutilización de aguas residuales en la Costa Del Sol Oriental y consolidación de los regadíos del Plan Guaro. Fase II (Málaga)	Administración General del Estado	13,35	0,00
CMA-3322-C	Proyecto de reutilización de aguas regeneradas y aprovechamiento de energía solar en la Comunidad de Regantes Cerro de la Encina (Málaga)	Administración General del Estado	3,86	0,00
CMA-3325-C	Proyecto de mejora por la utilización en regadío de las aguas regeneradas procedentes de la EDAR de La Herradura, Almuñécar, para las comunidades de regantes de La Herradura, Almuñécar (Granada)	Administración General del Estado	3,02	0,00
CMA-3357-C	Adecuación de la desaladora para abastecimiento humano de Almería y el Bajo Andarax	Junta de Andalucía	53,73	0,00

Tabla nº 6. Medidas específicas para resolver los problemas por presiones extractivas en las masas de agua incluidas en el PH 2022-2027

La inversión prevista en el periodo 2022-2027 para estas 27 medidas específicas asciende a 603,06 millones de euros, de los cuales ya han sido ejecutados 34,56 millones de euros a mitad de ciclo (diciembre de 2024), lo que supone un 5,73 % del total previsto para dicho periodo. No obstante, cabe destacar que 2 de las medidas ya han sido finalizadas (CMA-0176-C y CMA-3099-C), y 15 se encuentran en marcha, lo que podría traducirse en importantes avances en los próximos años.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

En líneas generales, las propuestas de actuación para resolver la problemática que presentan las masas de agua debido a las presiones extractivas deben girar en torno a tres ejes: reducir la presión sobre las aguas, mejorar la gestión y control de las masas, y favorecer su recuperación a largo plazo.

*En las masas de agua superficial resulta imprescindible la **implantación efectiva de los caudales ecológicos** establecidos en el PH, para lo que es fundamental la aplicación de los mecanismos de control y gestión que deben asegurar su mantenimiento, así como su seguimiento adaptativo, que permitirá llevar a cabo un diagnóstico de las necesidades de revisión y eventual modificación de los regímenes previamente establecidos. La Ficha nº13 “El régimen de caudales ecológicos” amplía estas cuestiones.*

*En cuanto a las subterráneas, la elaboración de los **programas de medidas de recuperación de masas de agua subterránea que presentan riesgo cuantitativo** constituye el instrumento básico para comenzar a resolver la problemática y contribuir a reducir los problemas de insuficiencia de caudales fluyentes en numerosas masas de agua superficial. Para ello, hay que hacer hincapié, como paso previo, en el necesario establecimiento de las comunidades de usuarios de masas de agua subterránea que resulta además esencial para que los integrantes tomen conciencia de la problemática de la gestión de los recursos hídricos que comparten, facilitando así la explotación racional de los mismos.*

Dicho esto, los procedimientos de constitución de las CUMAS y la elaboración de los programas de recuperación requieren la dedicación de ingentes recursos, lo que impide en la práctica su impulso simultáneo. En consecuencia, es necesario establecer una secuencia en las intervenciones en función de la gravedad de la situación de las masas de agua en riesgo cuantitativo (Tabla nº 7):

Nivel de prioridad	Código masa	Nombre masa
Fase 1	ES060MSBT060-001	Cubeta de El Saltador
	ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas
	ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora
	ES060MSBT060-008	Aguas
	ES060MSBT060-009	Campo de Tabernas
	ES060MSBT060-011	Campo de Níjar
	ES060MSBT060-012	Medio-Bajo Andarax
	ES060MSBT060-013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor
	ES060MSBT060-015	Delta del Adra
	ES060MSBT060-022	Río Verde
	ES060MSBT060-027	Río Vélez
	ES060MSBT060-030	Sierra de Archidona
	ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona
	ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra
	ES060MSBT060-035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos
	ES060MSBT060-038	Sierra de Mijas
	ES060MSBT060-039	Río Fuengirola
	ES060MSBT060-040	Marbella-Estepona
Fase 2	ES060MSBT060-002	Sierra de las Estancias
	ES060MSBT060-010	Cuenca del Río Nacimiento
	ES060MSBT060-026	Río Torrox

Nivel de prioridad	Código masa	Nombre masa
	ES060MSBT060-028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín
	ES060MSBT060-037	Bajo Guadalhorce
	ES060MSBT060-063	Sierra Alberquillas
	ES060MSBT060-065	Metapelitas de Sierra Tejeda-Almijara
Fase 3	ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora
	ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa
	ES060MSBT060-007	Bédar-Alcornia
	ES060MSBT060-025	Sierra Gorda-Zafarraya
	ES060MSBT060-056	Sierra del Cabo de Gata

Tabla nº 7. Fases para el impulso de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea en riesgo cuantitativo

Asimismo, y en tanto se elabora y tramita el PH 2028-2033, que identificará en su Normativa las masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado y sometidas, por tanto, a control preventivo en virtud de lo dispuesto en el artículo 51.1 de la LAA, parece pertinente acordar el **sometimiento al control preventivo** de aquellas masas de agua subterránea cuya evolución de su estado cuantitativo así lo aconseje, tal y como establece el artículo 39 de la Normativa del PH 2022-2027. Estas masas de agua subterránea serían aquellas que no se identificaron como en riesgo cuantitativo en el ciclo 2022-2027, pero sí en el presente ciclo según los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales, así como aquellas identificadas en los trabajos de seguimiento del PH vigente debido a su situación límite. Se trataría, al menos, de las masas de agua subterránea que se listan a continuación:

- ES060MSBT060-014 Oeste de Sierra de Gádor
- ES060MSBT060-032 Torcal de Antequera
- ES060MSBT060-047 Guadiaro-Genal-Hozgarganta
- ES060MSBT060-056 Sierra del Cabo de Gata
- ES060MSBT060-063 Sierra Alberquillas
- ES060MSBT060-067 Sierra Blanca

Por otra parte, parece prioritario, además, impulsar **otras medidas** orientadas al ahorro de los recursos hídricos en los diferentes usos, la sustitución efectiva de los recursos, el control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados, etc. Se proponen en este sentido las siguientes líneas de actuación para el nuevo ciclo de planificación hidrológica 2028-2033:

Relacionadas con la sustitución de captaciones por fuentes de suministro alternativas o complementarias:

- Fomento del empleo de recursos no convencionales (desalados y regenerados).
- Implantación de sistemas de explotación conjunta de recursos superficiales, subterráneos y no convencionales.



- ***Ejecución de infraestructuras de conexión, regulación y distribución desde las fuentes de recursos en alta.***
- ***Recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales.***
- ***Desarrollo de acciones de recarga gestionada de acuíferos con recursos no convencionales.***

Relacionadas con la mejora en la eficiencia del uso del agua:

- ***Programas de detección de fugas e incontrolados, y elaboración de planes de mejora y mantenimiento de las redes urbanas.***
- ***Planes de mejora y modernización de regadíos asociados al estado de las masas de agua.***
- ***Revisión de las dotaciones y coeficientes de eficiencia considerados en la cuantificación de las demandas y asignación de recursos.***
- ***Coordinación con la Administración Agraria para incorporar los compromisos de mejora de la eficiencia adquiridos por los beneficiarios de las subvenciones a sistemas de riego.***

Relacionadas con la gestión y control de las extracciones:

- ***Mejora del conocimiento y de la precisión de los balances de cada fuente de recursos disponibles por combinación de la información administrativa, datos observados y modelización.***
- ***Agilización de los procedimientos concesionales en trámite para la mayor claridad de los aprovechamientos regulares y la seguridad jurídica de los usuarios.***
- ***Proceso de revisión concesional para adecuar los aprovechamientos a los consumos registrados y a las disponibilidades hídricas reales y dotaciones unitarias del PH e incorporar el respeto de las restricciones ambientales.***
- ***Aplicación efectiva de los mecanismos previstos en la normativa para la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares, incluyendo el desarrollo de soluciones tecnológicas para la detección y seguimiento de la superficie regada mediante teledetección y computación avanzada para la persecución de las extracciones ilegales.***
- ***Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del dominio público hidráulico.***
- ***Instalación de contadores en todos los aprovechamientos y control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados***
- ***Establecimiento de un procedimiento de comunicación de los datos recogidos por los contadores a la administración hidráulica y dotación de medios para el procesado y utilización de la información.***

- ***Mantenimiento, mejora, ampliación y digitalización de la red foronómica y piezométrica.***
- ***Desarrollo de modelos numéricos de masas de agua subterránea para la gestión.***
- ***Desarrollo del proceso de implantación y seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos.***
- ***Realización de campañas de campo específicas para evaluar el cumplimiento de los caudales ecológicos en masas de agua superficial que no cuenten con estación de aforos.***
- ***Incorporación de criterios restrictivos adelantados bajo la figura de control preventivo en masas de agua subterránea y en masas de agua superficial tipo río para evitar llegar a situaciones de riesgo.***
- ***Definición de criterios de revisión de los volúmenes concesionales en los procedimientos de novación en masas de agua no identificadas en riesgo por extracciones para incorporar la reducción esperada asociada al cambio climático durante el nuevo período de concesión.***
- ***Definición de criterios de revisión de los volúmenes concesionales en los procedimientos de novación en masas de agua superficial identificadas en riesgo por extracciones, o en masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo, para su aplicación transitoria hasta la aprobación de los programas de recuperación.***
- ***Constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado.***

Relacionadas con la transparencia, participación y la sensibilización:

- ***Publicación activa de la información relativa a los usos del agua y el funcionamiento del ciclo hidrológico mediante soluciones tecnológicas.***
- ***Campañas difusión y divulgación de los valores ambientales asociados a ríos, humedales y acuíferos.***
- ***Promoción de la cultura del ahorro de agua en todos los sectores.***

Ficha 6.

Alteraciones hidromorfológicas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN	3
2.1. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	3
2.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA	12
3. NATURALEZA Y ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA	16
4. PROTOCOLO DE HIDROMORFOLOGÍA Y GUÍA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO	19
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	21
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

FICHA 6. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS.

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo) reconoce que las características hidromorfológicas de los sistemas acuáticos -incluyendo el régimen hidrológico, la continuidad fluvial y las condiciones morfológicas- son elementos esenciales que condicionan la calidad biológica de las aguas.

En este contexto, la DMA establece un marco específico para la caracterización, seguimiento y protección de los indicadores hidromorfológicos (en adelante, HMF), diferenciando entre distintas categorías de masas de agua (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) y reconociendo la particularidad de las masas de agua artificiales y muy modificadas. Los indicadores HMF definidos en su Anexo V abarcan desde el régimen de caudales y la conectividad hasta la estructura del lecho y las zonas ribereñas, estableciendo así un enfoque integral que vincula la forma física de los ecosistemas acuáticos con su funcionamiento ecológico. Esta aproximación hidromorfológica se materializa en medidas de gestión específicas que requieren controles sobre las alteraciones físicas significativas, garantizando que las condiciones hidromorfológicas sean compatibles con el logro de los objetivos de calidad ecológica establecidos por la Directiva.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (en adelante, RDSE), transpone al ordenamiento jurídico español los requerimientos de la DMA, y para el caso concreto de la hidromorfología establece un marco para la caracterización que reconoce la estrecha interrelación entre las condiciones físicas del medio acuático y la integridad de los ecosistemas.

El RDSE, en consonancia con la DMA, aborda la hidromorfología desde una perspectiva ecosistémica, estableciendo que los elementos HMF actúan como “elementos de calidad de soporte” a los elementos biológicos. Esta conceptualización refleja el entendimiento científico de que las alteraciones en el régimen hidrológico (o de mareas), la continuidad fluvial y las características morfológicas condicionan directamente la estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas acuáticas. Esta aproximación holística permite una evaluación integral que considera tanto los procesos hidráulicos e hidrológicos como los geomorfológicos y ecológicos.

El RDSE establece un procedimiento de evaluación jerárquico donde los elementos HMF solo intervienen en la diferenciación entre “muy buen estado” y “buen estado” ecológico, y únicamente cuando los elementos biológicos y fisicoquímicos han alcanzado ya una valoración de “muy buena”. Esta aproximación, aunque metodológicamente coherente con los principios de la DMA, puede presentar limitaciones en la práctica de la planificación hidrológica.

Entre las limitaciones identificables se encuentra la dependencia de la evaluación hidromorfológica respecto a la previa clasificación biológica, lo que puede subestimar el papel de las alteraciones hidromorfológicas como factor causal de deterioro ecológico. Además, el RDSE reconoce implícitamente las dificultades técnicas en la caracterización hidromorfológica.

En respuesta a la inherente complejidad y a las limitaciones detectadas en la evaluación de la variable hidromorfológica dentro de la planificación hidrológica, en 2015 el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante, MITERD) publicó la primera versión del “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos”, específicamente desarrollado para las masas de agua de la categoría río. Esta versión fue revisada y actualizada posteriormente en 2019, constituyendo un avance significativo al integrar de manera sistemática los elementos HMF establecidos por la DMA.

Posteriormente, en 2021 el MITERD publicó la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas” como respuesta a la necesidad de abordar deficiencias metodológicas identificadas en los ciclos de planificación precedentes y de atender las recomendaciones específicas formuladas por la Comisión Europea.

La escasa relevancia que hasta ahora se había dado a la hidromorfología en la evaluación del estado ha sido objeto de críticas persistentes desde diversos sectores, especialmente desde la Comisión Europea. En el documento de trabajo sobre los segundos planes hidrológicos (en adelante, PH) de cuenca españoles, la Comisión señaló expresamente que “España debe seguir trabajando en el establecimiento de condiciones de referencia, en concreto para los indicadores de calidad hidromorfológicos y fisicoquímicos pertinentes”. Más específicamente, en el marco del Piloto 7835/2015/ENVI, la Comisión criticó que “la clasificación general del estado o potencial ecológico de las masas de agua de España parece basarse en gran medida en indicadores de calidad biológicos y en indicadores fisicoquímicos generales”, destacando que “los indicadores hidromorfológicos desempeñan un papel muy limitado en esta clasificación”.

Esta situación ha llevado a que la Comisión concluyera que esta forma de actuar “no se ajusta a los requisitos de la DMA, lo que pone en duda la validez de la evaluación o clasificación del estado de las masas de agua superficial en España”. Los trabajos sobre esta materia, impulsados por la Dirección General del Agua en los últimos años, han posibilitado una mejor incorporación de la hidromorfología en la evaluación.

En la Guía indicada se aborda la hidromorfología desde una perspectiva integral, reconociendo su función como elemento de calidad soporte de los elementos biológicos. Los elementos HMF se denominan elementos soporte de los biológicos porque ambos deben garantizar el buen estado de los elementos de calidad biológicos. Esta aproximación se fundamenta en el reconocimiento de que las condiciones hidromorfológicas constituyen la base sobre la que se desarrollan las comunidades biológicas.

En el caso de las masas de agua de transición y costeras, las condiciones hidromorfológicas quedan establecidas en la Guía, pero la propia Guía reconoce las limitaciones en el desarrollo de indicadores consolidados (en el RDSE no se establecen elementos de calidad específicos en el anexo correspondiente). Es por ello que la evaluación de la componente hidromorfológica en masas de transición y costeras se encuentra en un estado muy incipiente de implementación.

Por último, en relación con las masas de agua de la categoría lago, en 2024 el MITERD publicó el “Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre”, pero no ha sido hasta junio de 2025 cuando se ha aprobado. Como en el caso de las masas de la categoría río, el Protocolo de lacustres permitirá evaluar las masas con mayor nivel de detalle, lo que podrá suponer cambios importantes con respecto a los incumplimientos hasta ahora identificados.

Por tanto, el reciente desarrollo del Protocolo en ríos, el limitado avance en las masas de agua de transición y costeras, y la reciente aprobación del Protocolo para lagos hacen que las alteraciones hidromorfológicas y el impacto de la aplicación de estas nuevas metodologías en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) se consideren un tema importante para la demarcación.

2. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN

2.1. IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Las alteraciones hidromorfológicas se han identificado en la DHCMA como una de las causas del incumplimiento de los objetivos medioambientales, ya sea de forma aislada o en combinación con otras presiones. En total, se han reconocido 61 masas de agua afectadas por este tipo de alteraciones.

Dentro del análisis presiones-impactos, los impactos asociados a las alteraciones hidromorfológicas son el impacto HHYC (alteración de hábitats por cambios hidrológicos), que afecta a 60 masas de agua, y el impacto HMOC (alteración de hábitats por cambios morfológicos, incluida la conectividad), presente en un total de 24 masas de agua.

La Figura nº 1 y la Figura nº 2 muestran la distribución de las masas de agua afectadas.

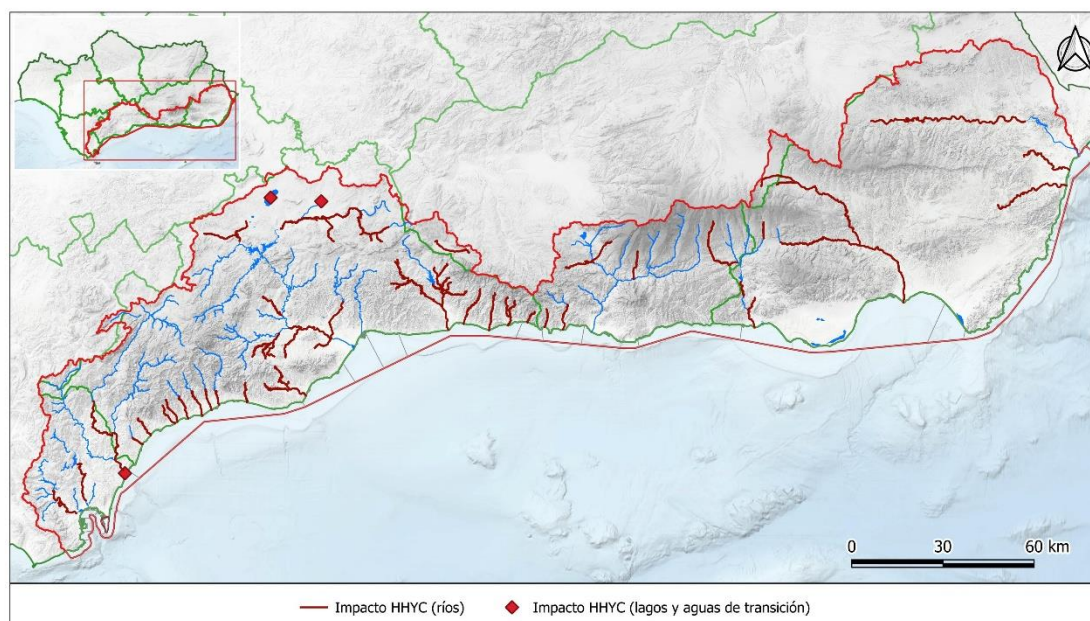


Figura nº 1. Masas de agua superficial con impacto HHYC

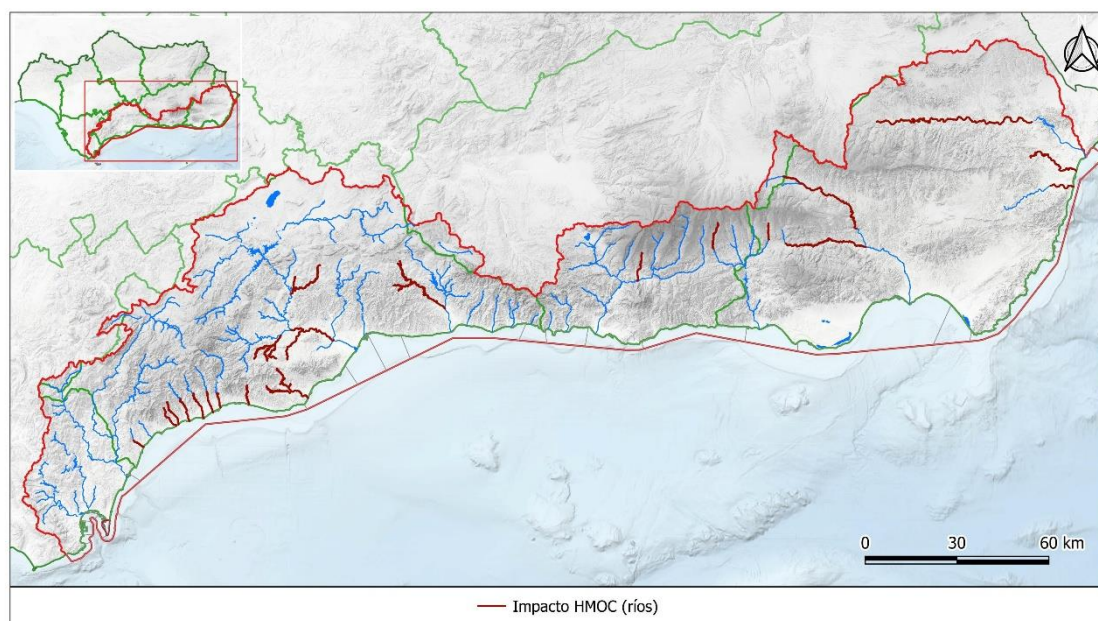


Figura nº 2. Masas de agua superficial con impacto HMOc

Como se aprecia, en la DHCMA el impacto HHYC ha sido identificado tanto en masas de la categoría río como en masas de las categorías lago y aguas de transición, en cambio el impacto HMOc solo se relaciona con las masas de la categoría río.

De las 61 masas de agua con alteración hidromorfológica, 58 son masas categoría río (95,1 %), de las cuales 1 presenta impacto HMOc, 23 masas presentan ambos impactos (HMOc y HHYC) y 34 masas el impacto HHYC.

Los incumplimientos están relacionados con los indicadores HMF del Protocolo, así como con los indicadores biológicos IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party), IPS (Índice de poluosensibilidad específica) y EFI+ (European Fish Index), el primero relacionado con la fauna bentónica de invertebrados, el segundo con la flora acuática (diatomeas), y el último asociado a la fauna piscícola.

Los incumplimientos en los indicadores HMF se asocian a 6 variables, el caudal y la hidrodinámica del río (IldeH1), la conexión con aguas subterráneas (IldeH2), la continuidad de los ríos (IldeH3), la variación de profundidad y anchura del río (IldeH4), la estructura y sustrato del lecho (IldeH5) y la estructura de la zona ribereña o bosque de ribera (IldeH6). No todos estos incumplimientos se traducen en impacto.

La Tabla nº 1 muestra los incumplimientos hidromorfológicos identificados con la aplicación del Protocolo en las masas de agua de la categoría río de la demarcación. Hay que resaltar que el Protocolo aún no se ha aplicado en todas las masas de agua de la categoría río de la DHCMA. De las 122 masas, 44 (36 %) siguen pendientes de evaluación hidromorfológica y serán caracterizadas a lo largo del presente ciclo de planificación.



Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0611030	Valdeinfierno-La Hoya	IIdeH3
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF061110Z	Medio y Bajo Guadarranque	IIdeH1, IIdeH5
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	IIdeH3
ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	IIdeH3
ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro	IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613020	Bajo Manilva	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613040	Padrón	IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613050	Castor	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613061	Alto Guadalmanza	IIdeH3
ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmanza	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613091	Alto Guadaiza	IIdeH3
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH3, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613150	Real	IIdeH2, IIdeH6
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH6
ES060MSPF0613170	Bajo Fuengirola	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614070A	Alto Turón	IIdeH3
ES060MSPF0614070B	Medio Turón	IIdeH3
ES060MSPF0614090A	Desfiladero de los Gaitanes	IIdeH1, IIdeH3, IIdeH5
ES060MSPF0614110	Jévar	IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce	IIdeH2
ES060MSPF0614140B	Pereilas	IIdeH2, IIdeH6
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH6
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH3, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614160	Fahala	IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas	IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0621060	Benamargosa	IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	IIdeH1, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0622010Z	La Madre	IIdeH2, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0623020	Torrox	IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0631010	La Miel	IIdeH6
ES060MSPF0631030	Alto y Medio Verde de Almuñécar	IIdeH3
ES060MSPF0632010	Alto Guadalfeo	IIdeH3
ES060MSPF0632040B	Medio y Bajo Poqueira	IIdeH3
ES060MSPF0632050	Chico de Órgiva	IIdeH3
ES060MSPF0632080A	Medio y Bajo Dúrcal	IIdeH3
ES060MSPF0632090	Torrente	IIdeH3
ES060MSPF0634010	Alto Alcolea	IIdeH3
ES060MSPF0634030	Alto Yátor	IIdeH3
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	IIdeH3

Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	IldeH1, IldeH2, IldeH6
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	IldeH1, IldeH2, IldeH3, IldeH4, IldeH5, IldeH6
ES060MSPF0641010	Alto Canjáyar	IldeH3
ES060MSPF0641020	Medio y Bajo Canjáyar	IldeH3
ES060MSPF0641030	Alto y Medio Nacimiento	IldeH5, IldeH6
ES060MSPF0641035	Fiñana	IldeH3
ES060MSPF0641040	Bajo Nacimiento	IldeH4, IldeH5, IldeH6
ES060MSPF0641050	Medio Andarax	IldeH2, IldeH4, IldeH5, IldeH6
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	IldeH4, IldeH5, IldeH6
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	IldeH2, IldeH6
ES060MSPF0652040	Medio Almanzora	IldeH2, IldeH4

Tabla nº 1. Incumplimientos de los indicadores hidromorfológicos obtenidos con la aplicación del Protocolo en ríos

Los incumplimientos más frecuentes corresponden, como se muestra en la Figura nº 3, a la continuidad de los ríos (IldeH3), que afecta a 32 masas de agua (23 %), seguido por la estructura de la zona ribereña (IldeH6) que afecta a 31 masas (22 %) y la estructura y sustrato del lecho (IldeH5) que afecta a 27 masas (19 %).

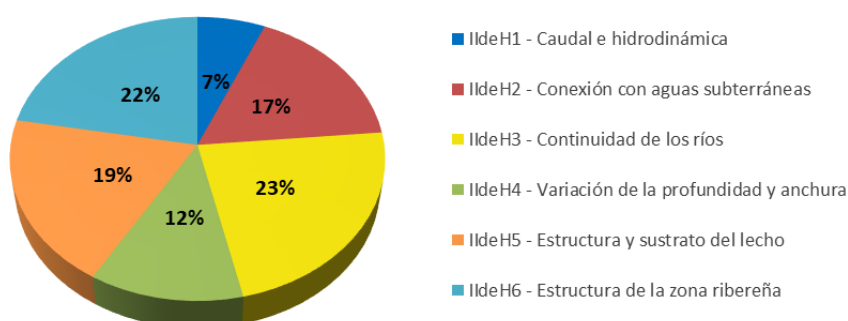


Figura nº 3. Resumen de los incumplimientos hidromorfológicos en la DHCMA

Se muestra a continuación el análisis de las principales fuentes de alteración relacionadas con el **régimen hidrológico**, afectado tanto por las fuentes de alteración de dicho régimen como por los caudales sólidos (IldeH1):

- En relación con el **régimen hidrológico** (IldeH1), los agentes generadores que lo pueden alterar son la presencia de embalses, las centrales hidroeléctricas, la impermeabilización del suelo en la cuenca o en la intercuenca, vertidos de EDAR o las derivaciones y retornos por regadíos.

Analizando los resultados para las distintas masas de agua, las causas más frecuentes de las mencionadas anteriormente son la existencia de embalses, tanto por alteración de aportaciones como por laminación de avenidas, estando presentes en Bajo Palmones, Medio y Bajo Guadarranque, Bajo Verde de Marbella o Bajo Adra, entre otros. Sin embargo, en contraposición con esta tendencia, la masa Guadiaro Buitreras-

Corchado presenta valor alto en hidrópicos por la existencia de una central hidroeléctrica.

Respecto a la impermeabilización del suelo en la cuenca o en la intercuenca presentan afección las masas Medio y Bajo Guadaiza o Bajo Fuengirola, citando sólo algunos.

En relación con la afección por la existencia de vertidos de EDAR, no hay ninguna masa afectada a nivel hidromorfológico.

Y finalmente, la existencia de derivaciones y retornos por regadíos se detecta sólo en Pereilas de forma moderada y en Fahala, que se trata de un río intermitente o fuertemente estacional y en el que los retornos de regadío existentes tienen una alta capacidad de afectar a la magnitud y estacionalidad de los caudales.

- *Respecto a los caudales sólidos, entre las actividades que generan exceso de sedimentos en la cuenca, está el uso dado al suelo o la existencia de incendios forestales, y las que producen déficit, las grandes presas, la retención o desconexión de sedimentos en laderas y afluentes, las extracciones de áridos o los azudes dentro de la masa de agua (obstáculos transversales).*

El uso del suelo en la cuenca afecta a todas las masas de agua tanto con intensidad alta como moderada, excepto en Bajo Palmones cuya afección es muy baja.

A esta afección le sigue con mucha diferencia la existencia de grandes presas situadas aguas arriba, como ocurre en Alto y Bajo Guadalmanza, en Alto Guadaiza o en Bajo Verde de Marbella, entre otras.

Finalmente, cabe destacar que hay una masa afectada por la ocurrencia de incendios forestales, ésta es Medio y Bajo Guadarranque.

Respecto a la conexión de las masas de estudio con aguas subterráneas (IIdeH2), existe un elevado número de ellas en las que existe dicha conexión, y en algunos casos es el parámetro causante de la evaluación desfavorable de dicha masa, como ocurre en Medio Almanzora o Medio Andarax, ambas con un alto grado de conexión y una distribución espacial de la misma puntual, siendo ambos ríos ganadores. La masa Bajo Guadalhorce también tiene una evaluación desfavorable, pero en este caso, a diferencia de las dos anteriores, presenta una distribución espacial de la conexión tipo mixta. Finalmente mencionar La Madre, aunque en este caso, se trata de un río efímero, la conexión es temporal, es un río perdedor y la distribución espacial de dicha conexión es difusa.

Respecto a la continuidad piscícola (IIdeH3), este parámetro de estudio provoca una evaluación deficiente en Guadiaro Buitreras-Corchado o en Vélez y Bajo Guaro, y mala calidad en Chico de Órgiva o en Bajo Adra.

La siguiente variable a analizar sería la variación de profundidad y anchura (IIdeH4). En este caso se detectan como principales causas y efectos:

- *Tramos modificados por acciones directas en el cauce, provocados mayoritariamente por presiones agrícolas seguidas de presiones urbanas, tal como ocurre para Bajo Manilva, Padrón o Bajo Guadiaro.*

- **Cambios de tipo morfológico en planta**, producidos por elementos de regulación aguas arriba, por cambios en los usos del suelo en cuenca, por acciones directas sobre el cauce u otras causas, siendo las más relevantes las acciones antrópicas directas sobre el cauce o las que derivan en cambios en los usos del suelo, actuando ambas acciones en, entre otras, Bajo Manilva, Bajo Aguas, Bajo Nacimiento o Bajo Andarax. La producida por la existencia de regulación aguas arriba, de forma aislada o conjuntamente con el resto de efectos causantes, están, por ejemplo, presentes en Bajo Palmones, Medio y Bajo Guadarranque, Alto Guadalmanza o Medio y Bajo Guadalmina.
- **Otras actuaciones humanas** no contempladas anteriormente, tales como impermeabilización en la zona fluvial adyacente al cauce, obras de estabilización de márgenes (escolleras, muros o gaviones) o motas, diques y rellenos del terreno en los márgenes y/o en la zona fluvial del tramo en cuestión, siendo esta última causa la que provoca una mayor afección en las masas estudiadas, destacando entre otras, Bajo Guadiaro, Chillar o Guadalhorce entre Jévar y Grande. Sin embargo, destaca, a modo de ejemplo, Bajo Fuengirola, que está afectado por las tres causas expuestas.
- **Impacto producido por azudes u otras estructuras en el cauce** derivadas de actuaciones antrópicas, destacable en Desfiladero de los Gaitanes (afectado en 100 % de la longitud en su Tramo 1).

Respecto a IldeH5, que evalúa la **estructura y sustrato del lecho**, en términos generales, son las actuaciones humanas, tales como remociones, extracciones de áridos y dragados, que puedan dañar considerablemente el fondo del lecho y sus morfologías, o la realización de azudes y otras estructuras de fondo, que pueden alterar también la estructura y sustrato del lecho, las que pueden provocar el incumplimiento de esta variable. Así, se observa para las masas de agua analizadas que las remociones o dragados en algunos de los casos han sido producidos por la rectificación o estrechamiento del cauce, como en la masa de agua Bajo Manilva, o por la extracción de áridos en el cauce, como ocurre en Bajo Aguas. Asimismo, la existencia de tramos ocupados por cultivos o las presiones agrícolas producen dicha afección en Antas, en Alto Almanzora o en La Miel, o los trabajos de eliminación de Arundo donax, detectados en la masa Adra entre Fuentes de Marbella y Chico. Otras masas que destacan por la afección de este tipo de actuaciones son Medio Andarax o Bajo Fuengirola.

Respecto a las masas afectadas por la realización de azudes y otras estructuras de fondo, se produce especial afección en esta variable en Bajo Palmones, en Medio y Bajo Guadalmina debido a la presa de Guadalmina en cabecera o en Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar debido también a la presa existente, en Medio y Bajo Guadaiza, en Bajo Verde de Marbella, en Bajo Fuengirola, o con gran impacto en Desfiladero de los Gaitanes. Sin embargo, en Bajo Guadalhorce el impacto es más moderado.

Analizando los incumplimientos de la **estructura de la zona ribereña** (IldeH6), destaca en esta demarcación hidrográfica la identificación de varios tipos hidrológicos, los cuales se definen dependiendo del grado de temporalidad del flujo y del origen de las aportaciones. Fijándonos en la temporalidad del flujo, se elegirá entre los regímenes efímero, intermitente o fuertemente estacional, temporal o estacional y permanente. La definición de cada uno de estos regímenes, conforme a la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía es la siguiente:

- **Ríos efímeros:** cursos fluviales en los que, en régimen natural, tan sólo fluye agua superficialmente de manera esporádica, en episodios de tormenta, durante un periodo medio inferior a 100 días al año. Presentan este régimen La Madre, Bajo Aguas o Río Antas.
- **Ríos intermitentes o fuertemente estacionales:** cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una elevada temporalidad, fluyendo agua durante un periodo medio comprendido entre 100 y 300 días al año. Son ríos de este tipo Alto Almanzora, Medio Almanzora, Alto Hozgarganta, Alto y Medio Nacimiento o Medio Andarax, entre otros.
- **Ríos temporales o estacionales:** cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una marcada estacionalidad, caracterizada por presentar bajo caudal o permanecer secos en verano, fluyendo agua, al menos, durante un periodo medio de 300 días al año, como ocurre con el Río Fiñana, Benamargosa, Vélez y Bajo Guaro o Gaudares, citando sólo algunos.
- **Ríos permanentes:** cursos fluviales que en, régimen natural, presentan agua fluyendo, de manera habitual, durante todo el año en su cauce.

Respecto a las aportaciones, en esta demarcación se presenta el origen pluvio-nival o pluvial mediterránea.

Tras la exposición anterior, en el caso de que el río presente una **ribera definida**, los criterios para la caracterización de IldeH6 son:

- Limitación de la conexión transversal causada por estructuras artificiales o de alteraciones en la morfología ribereña asociadas a usos humanos, tales como diques o motas, infraestructuras de transporte, cerramientos, etc.
- Limitación de la permeabilidad y alteración de los materiales de la ribera funcional causada por actividades humanas, tales como compactación o disgregación, vertidos o rellenos con escombros, entre otros.

A modo de ejemplo, en el caso de Bajo Manilva, la primera limitación representa el 72 % del tramo de estudio, y la segunda, el 90 %, siendo consecuencia de una valoración en IldeH6 de 0,25. Asimismo, el Bajo Fuengirola, presenta para la primera variable el 85,3 % en su Tramo de estudio 1 y el 100 % en su Tramo 2, observándose además para la segunda variable un 50 % y 100 % en su Tramo 1 y 2, respectivamente, dando una valoración muy baja también en este parámetro, de 1,07. Otras masas que, aunque no afectan a todos sus tramos arrojan un valor bajo en este vértice, son, a modo de ejemplo, Bajo Adra o Bajo Verde de Marbella.

Por otro lado, y tal como se adelantaba, si la masa de agua se trata de un río temporal o efímero, **sin ribera definida**, la caracterización se realizará a partir de las presiones que limitan la calidad del espacio fluvial y de la vegetación ligada al mismo:

- Sobre la estructura, el grado de ocupación del espacio fluvial por la existencia de vías de comunicación, estructuras artificiales o usos humanos del suelo que limiten o alteren la estructura y dinámica fluvial.

- **Sobre la composición, el grado de afección por presencia relativa de especies alóctonas en el espacio fluvial.**

Siguiendo a modo de ejemplo, esta caracterización es destacada en la masa Bajo Nacimiento, representando la primera variable el 100 % del río, y la segunda tan solo el 10 %, pero es la causante de su estado deficiente; o Bajo Campanillas, que, dividido en dos tramos de estudio, la primera variable representa el 74,36 % en el Tramo 2, y la segunda variable el 10 % y el 90 % en el Tramo 1 y 2 respectivamente, y es también la que determina el estado deficiente de la misma.

A modo ilustrativo, la Figura nº 4 muestra los diagramas hexagonales de 4 masas de agua, 2 con importantes incumplimientos, una con solo un incumplimiento y la otra con ninguno.

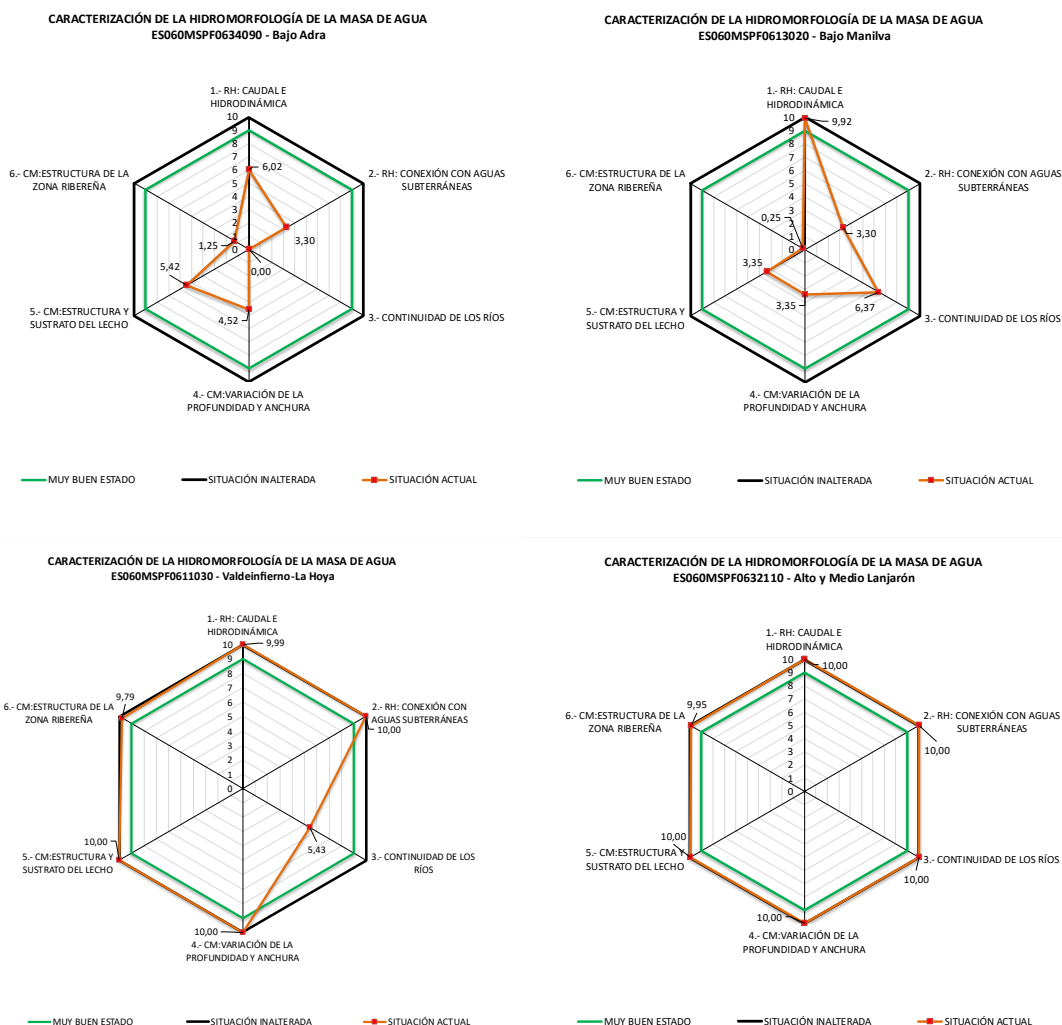


Figura nº 4. Caracterización hidromorfológica de cuatro masas de agua de la categoría río

Se aprecia con claridad las diferencias entre las dos masas superiores (Bajo Adra y Bajo Manilva) con la inferior izquierda (Valdeinfierno-La Hoya). Las dos primeras presentan incumplimientos en la mayoría de los vértices, a diferencia de la última que solo incumple en el vértice IldeH3. Estas diferencias son aún más evidentes si se comparan con la masa inferior derecha (Alto y Medio Lanjarón), la cual está en muy buen estado hidromorfológico.

En cuanto al resto de masas de agua de la categoría río de la demarcación que no cuentan por el momento con resultados de la aplicación del Protocolo, a partir de los trabajos realizados para la elaboración de los Documentos Iniciales del ciclo 2028-2033 se ha analizado la existencia de impactos HHYC y HMOC en base a las presiones existentes, a los índices de calidad biológicos señalados anteriormente y a otros datos disponibles. Estas masas son (Tabla nº 2):

Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0613030	Vaquero	EFI+ 2022
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	EFI+
ES060MSPF0614022	La Villa	EFI+, IPS, IBMWP
ES060MSPF0614050	La Venta	EFI+ 2022
ES060MSPF0614120	Las Cañas	IPS, IBMWP
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	IPS
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	EFI+, IPS
ES060MSPF0621040	Almanchares	EFI+ 2022
ES060MSPF0621050	Rubite	EFI+, IPS, IBMWP
ES060MSPF0623010	Algarrobo	EFI+, IPS
ES060MSPF0631020	Jate	Régimen hidrológico
ES060MSPF0631040	Bajo Verde de Almuñécar	Régimen hidrológico
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	EFI+ 2022
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	IPS, IBMWP, EFI+ 2022
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Régimen hidrológico
ES060MSPF0641025	Huénaja o Isfalada	EFI+, IPS
ES060MSPF0641060Z	Bajo Andarax	EFI+ 2022

Tabla nº 2. Incumplimientos en masas de agua de la categoría río con impactos hidromorfológicos y que no cuentan con resultados de la aplicación del Protocolo en ríos

Los incumplimientos más frecuentes en estas masas se han dado en el indicador piscícola EFI+, disponible para este ciclo de planificación, así como en el índice de macroinvertebrados (IBMWP) y en el índice de diatomeas (IPS). Además, se han detectado varios incumplimientos en relación con el régimen hidrológico de caudales.

En lo que respecta a las masas de agua de la categoría lago, como se indicó al inicio, todas las masas están relacionadas con el impacto HHYC. Los incumplimientos asociados a las 2 masas son (Tabla nº 3):

Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0614540	Laguna Herrera	Régimen hidrológico
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Régimen hidrológico

Tabla nº 3. Incumplimientos hidromorfológicos en masas de agua de la categoría lago

En ambos casos, la agricultura es el factor causante del impacto. La Laguna Herrera se encuentra seca a causa del canal de drenaje, mientras que la Laguna de Fuente de Piedra está afectada por extracciones desde el acuífero.

En cuanto a las masas de agua de transición, se ha detectado incumplimiento en el indicador de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) en el Estuario del Guadiaro (ES060MSPF610028). En

este caso, el incumplimiento está asociado a la fuerte presión sobre los caudales existente en el río Guadiaro.

2.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL PROBLEMA

El Protocolo en ríos ha supuesto un cambio muy importante en la valoración del estado o potencial ecológico de las masas de agua de la categoría río. En la evaluación del PH 2022-2027 aún no se disponía de aplicación del Protocolo en la DHCMA, y la valoración se fundamentó en el índice QBR (índice de calidad del bosque de ribera). Este salto cualitativo entre ambos métodos de valoración de la componente hidromorfológica hace complejo establecer una evolución temporal clara entre ambos periodos.

El QBR se ha utilizado hasta ahora para discernir entre el estado o potencial ecológico muy bueno y bueno, por lo que las masas que solo incumplían en el QBR no podían identificarse en riesgo de no alcanzar el buen estado o potencial ecológico.

No obstante, si se consideran aquellas masas que no alcanzaban el límite de clase entre el bueno y el muy bueno para el índice QBR, el total de masas asciende a 36 (32 ríos naturales y 4 muy modificados). La Tabla nº 4 muestra dichas masas:

Código de la masa	Nombre de la masa	Código de la masa	Nombre de la masa
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce
ES060MSPF0611120	La Madre Vieja	ES060MSPF0614160	Fahala
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza
ES060MSPF0612040A	Alto Genal	ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro
ES060MSPF0612050A	Alto Hozgarganta	ES060MSPF0623010	Algarrobo
ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	ES060MSPF0623020	Torroxo
ES060MSPF0613010	Alto Manilva	ES060MSPF0631030	Alto y Medio Verde de Almuñécar
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	ES060MSPF0632040A	Medio Trevélez
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	ES060MSPF0632060B	Medio Guadalfeo
ES060MSPF0614021A	Cabecera del Guadalhorce	ES060MSPF0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules
ES060MSPF0614021B	Alto Guadalhorce	ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo
ES060MSPF0614021C	Marín (Alto Guadalhorce)	ES060MSPF0632150B	Desembocadura Guadalfeo
ES060MSPF0614040B	Guadalteba	ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal
ES060MSPF0614070A	Alto Turón	ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar
ES060MSPF0614070B	Medio Turón	ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico
ES060MSPF0614100	Piedras	ES060MSPF0641025	Huénaja o Isfalada
ES060MSPF0614120	Las Cañas	ES060MSPF0641035	Fiñana
ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce	ES060MSPF0652020	Alto Almanzora

Tabla nº 4. Masas con QBR inferior al límite de clase bueno/muy bueno obtenido para el PH 2022-2027

Si comparamos con los resultados obtenidos en los Documentos Iniciales del ciclo 2028-2033 mostrados en el apartado anterior (Tabla nº 3), se aprecia que 16 masas de agua coinciden (Tabla nº 5):

Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	IldeH4, IldeH5, IldeH6

Código de masa	Nombre de masa	Incumplimientos HMF
ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	IIdeH3
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH3, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0614070A	Alto Turón	IIdeH3
ES060MSPF0614070B	Medio Turón	IIdeH3
ES060MSPF0614140A	Alto-Medio Grande Guadalhorce	IIdeH2
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	IIdeH2, IIdeH3, IIdeH6
ES060MSPF0614160	Fahala	IIdeH2, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	IIdeH1, IIdeH3, IIdeH4, IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0623020	Torrox	IIdeH5, IIdeH6
ES060MSPF0631030	Alto y Medio Verde de Almuñécar	IIdeH3
ES060MSPF0634050B	Bajo Ugíjar	IIdeH3
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	IIdeH1, IIdeH2, IIdeH6
ES060MSPF0641035	Fiñana	IIdeH3
ES060MSPF0652020	Alto Almanzora	IIdeH2, IIdeH6

Tabla nº 5. Masas de agua con QBR inferior al límite de clase bueno/muy bueno en el PH 2022-2027 e incumplimientos hidromorfológicos según la aplicación del Protocolo en ríos

Si solo se considerara las masas con incumplimientos en el vértice sexto del hexágono (IIdeH6), relacionado con la calidad del bosque de ribera, se observa que el número es inferior (9 masas coincidentes), lo que tampoco permite establecer una relación directa de evolución mejora o empeoramiento de la calidad de las masas de agua dadas las diferencias. Además, de las 36 masas con incumplimiento en el QBR, 17 no han sido aún caracterizadas mediante el Protocolo, lo que dificulta aún más sacar conclusiones claras.

Con respecto a las masas de agua de la categoría lago identificadas con alteración hidromorfológica en los Documentos Iniciales del ciclo 2028-2033, la Laguna de Fuente de Piedra ya figuraba en el PH 2022-2027 como alterada y asociada al impacto HHYC.

Dado que QBR en el PH 2022-2027 solo servía para discernir entre el muy buen estado y el buen estado ecológico, el Programa de Medidas no incorpora ninguna medida con el objetivo específico de mejorar este índice, pero sí la calidad hidromorfológica de numerosas masas de agua.

El Programa de Medidas del PH 2022-2027 cuenta con 47 medidas que se consideran con repercusión sobre las características hidromorfológicas de las masas de agua. La Tabla nº 6 muestra la selección de medidas.

Código Medida	Descripción Medida	Tipo clave	Inversión 2022-2027 (M€)	Situación a 2024
CMA-0046-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los embalses de Guadalhorce, Guadalteba y C. de Guadalhorce	02	10,00	No iniciada
CMA-0050-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas vertientes al embalse de La Viñuela y a las presas de trasvase	02	4,00	No iniciada



Código Medida	Descripción Medida	Tipo clave	Inversión 2022-2027 (M€)	Situación a 2024
CMA-0051-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Rules	02	6,00	En marcha
CMA-0052-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Benínar	02	4,00	No iniciada
CMA-0057-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Almanzora	02	4,00	No iniciada
CMA-0061-C	Restauración del humedal de las Lagunas de Campillos	04	14,32	Planificación en marcha (solo obras)
CMA-0062-C	Restauración del humedal de la Laguna de Fuente de Piedra	04	11,96	Descartada
CMA-0063-C	Restauración de los humedales y turberas del Padul	04	0,50	Descartada
CMA-0064-C	Restauración del humedal Albufera de Adra	04	11,09	No iniciada
CMA-0300-C	Rehabilitación del azud de Paredones	05	1,20	No iniciada
CMA-0303-C	Restauración hidromorfológica del curso bajo del río Genal y del tramo contiguo del río Guadiaro	04	5,78	No iniciada
CMA-0304-C	Restauración hidromorfológica de cauces en LIC fluviales de la Costa del Sol Occidental	04	9,35	No iniciada
CMA-0305-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de los Ríos Guadalhorce, Fahala y Pereilas	04	8,76	En marcha
CMA-0306-C	Restauración hidromorfológica de cauces en otros afluentes del río Guadalhorce	04	6,83	No iniciada
CMA-0309-C	Restauración hidromorfológica de cauces aguas abajo de las presas de derivación al embalse de La Viñuela	04	6,00	No iniciada
CMA-0310-C	Restauración hidromorfológica del arroyo de La Madre en el Polje de Zafarraya	04	2,22	No iniciada
CMA-0311-C	Restauración hidromorfológica de los ríos Chillar e Higuerón	04	2,12	No iniciada
CMA-0312-C	Restauración hidromorfológica del curso medio y bajo del río Chico de Órgiva	04	6,00	No iniciada
CMA-0313-C	Restauración hidromorfológica del río Guadalfeo desde puente de Lobras hasta el embalse de Rules	04	8,33	No iniciada
CMA-0314-C	Restauración hidromorfológica de cauces aguas arriba del embalse de Béznar	04	1,87	En marcha
CMA-0315-C	Acondicionamiento del río Guadalfeo aguas abajo de Rules	04	2,16	No iniciada
CMA-0316-C	Restauración hidromorfológica de cauces aguas arriba del embalse de Benínar	04	2,98	No iniciada
CMA-0317-C	Restauración hidromorfológica del río Adra entre la presa de Benínar y las Fuentes de Marbella	04	5,32	No iniciada
CMA-0318-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de Río Adra	04	2,32	Finalizado
CMA-0320-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el Alto y Medio Nacimiento	04	2,83	No iniciada
CMA-0321-C	Restauración hidromorfológica del Medio y Bajo Canjáyar	04	1,90	No iniciada
CMA-0322-C	Mejora de las condiciones hidromorfológicas del Medio y Bajo Andarax	04	8,94	Construcción en marcha (solo obras)
CMA-0325-C	Restauración hidromorfológica del río Antas	04	1,17	Construcción en marcha (solo obras)
CMA-0326-C	Restauración hidromorfológica del Alto y Medio Almanzora	04	1,00	Planificación en marcha (solo obras)



Código Medida	Descripción Medida	Tipo clave	Inversión 2022-2027 (M€)	Situación a 2024
CMA-0331-C	Programa para la adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación de la DHCMA para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos	05	1,50	No iniciada
CMA-0344-C	Programa de delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico	11	0,70	En marcha
CMA-0360-C	Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos	05	1,00	En marcha
CMA-2020-C	Otras restauraciones hidromorfológicas en la DHCMA	04	0,80	No iniciada
CMA-3102-C	Restauración forestal multiobjetivo (hidrológico, ambiental y paisajístico) del perímetro del embalse de Guadarranque (Castellar de la Frontera)	02	0,20	No iniciada
CMA-3103-C	Restauración forestal multiobjetivo (hidrológico, ambiental y paisajístico) del perímetro del embalse de Charco Redondo (Los Barrios)	02	0,50	No iniciada
CMA-3105-C	Restauración forestal multiobjetivo (hidrológico, ambiental y paisajístico) del perímetro del embalse de Casasola	02	0,60	No iniciada
CMA-3106-C	Restauración del humedal de la Laguna de Herrera	04	0,50	Descartada
CMA-3107-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas vertientes al embalse de La Concepción	02	5,00	No iniciada
CMA-3109-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Béznar	02	4,00	Construcción en marcha (solo obras)
CMA-3112-C	Actuaciones de restauración y conservación de la vegetación para mejorar el estado de masas de agua asociadas a Zonas Protegidas en la Cuenca Mediterránea	04	0,50	No iniciada
CMA-3113-C	Restauración hidromorfológica de cauces, mejora de la vegetación de ribera y acondicionamiento de sendas fluviales	04	20,00	En marcha
CMA-3114-C	Liberación de los cauces de los ríos: eliminación de barreras transversales y longitudinales. Instalaciones de franqueo de fauna	04	7,00	No iniciada
CMA-3119-C	Estudios y actuaciones para la mejora de la morfología de los espacios de la red natura vinculados a los recursos hídricos	04	4,00	No iniciada
CMA-3120-C	Mejora del conocimiento sobre la dinámica física y ecológica de los sedimentos	11	0,54	No iniciada
CMA-3158-C	Restauración hidromorfológica del río Guadalmedina	04	8,00	Finalizado
CMA-3301-L	Metodología para considerar los ecosistemas costeros y marinos en los caudales ecológicos	05	0,01	No iniciada
CMA-3364-C	Actuaciones de Restauración Hidrogeomorfológica y Naturalización del río Aguas desde la pedanía de los Giles hasta su desembocadura (T.M. de Turre, Los Gallardos y Mojácar)	04	0,50	Finalizado

Tabla nº 6. Medidas con repercusión en las características hidromorfológicas de las masas de agua

Las 47 medidas tienen un presupuesto estimado de aproximadamente 208,3 M€, de las cuales 17 (36,2 %) ya se han iniciado o finalizado. Entre las medidas iniciadas destacan la "Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Rules" con un 85,3 % de ejecución, las "Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Béznar" con un 59,91 %, y el "Programa de delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico" con un 56,5 %.

3. NATURALEZA Y ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA

De acuerdo con la problemática descrita, las presiones que generan problemas son aquellas que alteran el régimen hídrico, las que modifican las condiciones morfológicas y la que alteran la estructura del bosque de ribera.

El Protocolo dentro de estos grupos analiza más de 80 variables específicas, lo que lleva a establecer posibles relaciones con la mayoría de las presiones que se identifican en el inventario de presiones.

En los PH las presiones se clasifican en cinco tipologías principales, que a su vez se subdividen en otras categorías o tipologías. Dado el número de tipos de presiones, a continuación solo se indican los grandes grupos, para posteriormente entrar en el detalle del grupo más relacionado con la problemática de la hidromorfología:

1. Contaminación de fuente puntual. Este grupo abarca todos los vertidos de aguas residuales (urbanas, industriales, lixiviados de suelos contaminados y vertederos, aguas de minería entre otros).
2. Contaminación de fuente difusa. Se origina a partir de fuentes no localizables o asociadas a usos del suelo. Abarca desde la escorrentía urbana y la actividad agrícola, al transporte, suelos contaminados, minería o las cargas ganaderas entre otras.
3. Extracción de agua. Se refiere a las detracciones de agua superficial y subterránea para distintos usos.
4. Alteraciones hidromorfológicas. Estas presiones están relacionadas directamente con los indicadores del Protocolo.
5. Otras presiones antropogénicas. Incluye presiones diversas como las especies alóctonas y enfermedades introducidas, la explotación/eliminación de fauna y flora, recarga de acuíferos o la contaminación histórica entre otras.

Las presiones del grupo 4 (alteraciones hidromorfológicas) se dividen en varias subcategorías:

- 4.1. Alteración física del cauce/lecho/ribera/márgenes. Incluye la protección frente a inundaciones (como canalizaciones y estructuras longitudinales de defensa), alteraciones por agricultura (ocupación de márgenes), y navegación.
- 4.2. Presas, azudes y diques. Son barreras transversales que afectan gravemente a la continuidad longitudinal, al transporte de sedimentos y son objeto de inventario y análisis específico en la demarcación.
- 4.3. Alteración del régimen hidrológico. Se vincula con la regulación del flujo (por ejemplo, por presas o centrales hidroeléctricas) y los trasvases y desvíos de agua. La gestión de embalses y la fijación de caudales ecológicos buscan mitigar estos efectos.
- 4.4. Desaparición parcial o total de una masa de agua.
- 4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas.

Dado que, como se ha indicado anteriormente, pueden establecerse múltiples relaciones entre las presiones y las alteraciones hidromorfológicas, y con el fin de ilustrar el análisis, a

continuación se presentan las principales presiones seleccionadas por su relevancia y su relación con dichas alteraciones.

Con respecto a las **alteraciones físicas del cauce/lecho/ribera/márgenes (4.1)**, destacan las alteraciones relacionadas con la protección frente a las inundaciones (Figura nº 5) y las relacionadas con la actividad agrícola (Figura nº 6).

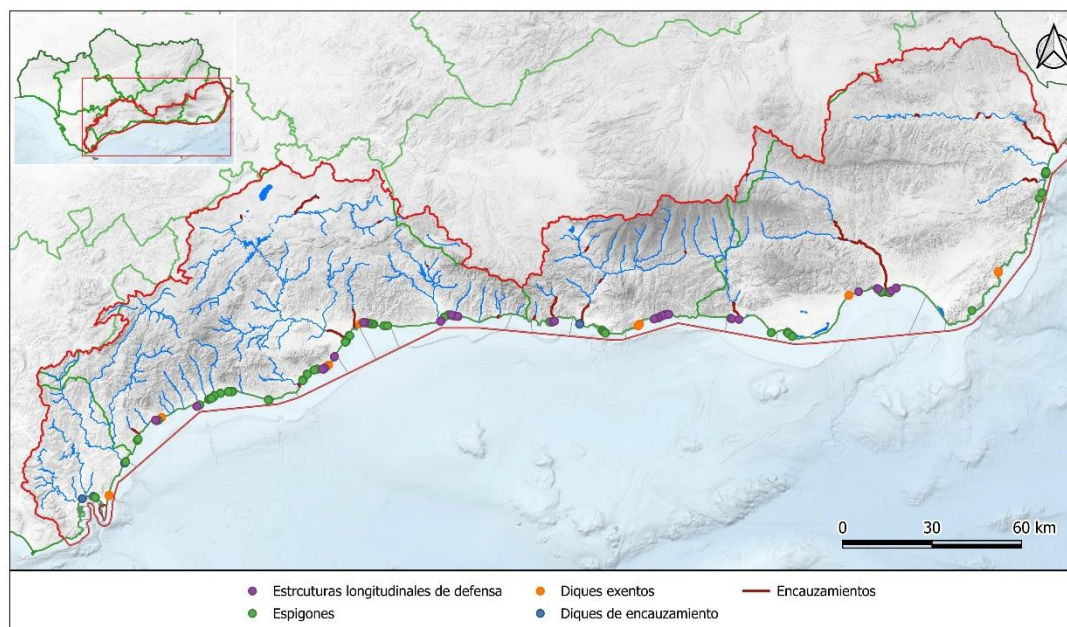


Figura nº 5. Alteraciones físicas de las masas de agua superficial para la protección frente a inundaciones

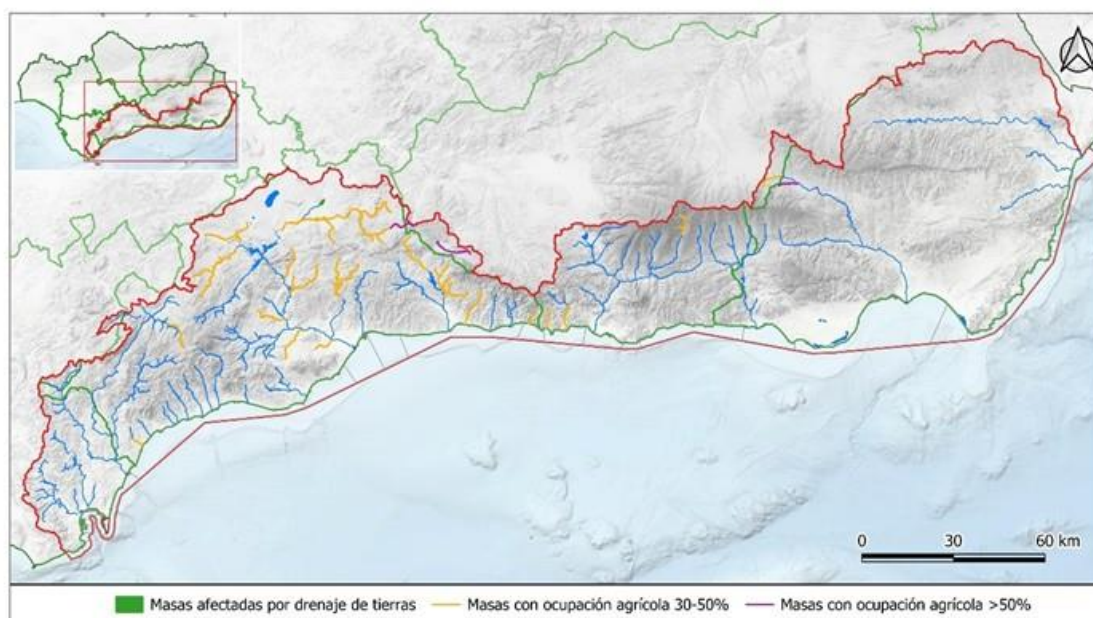


Figura nº 6. Alteraciones físicas de las masas de agua superficial debidas a la agricultura

Se han inventariado unos 125 km de masas de agua superficial continentales con tramos encauzados, considerándose 11 de ellas muy modificadas por este motivo. Los encauzamientos más importantes se localizan en los tramos bajos de algunos de los principales ríos (Guadalhorce, Guadalmedina, Verde de Almuñécar, Guadalfeo, Adra, Andarax, Aguas y Almanzora).

Por otra parte, en las aguas costeras se han inventariado 25 estructuras longitudinales de defensa (muros, escolleras y revestimientos), 82 espigones o estructuras transversales a la línea de costa con una longitud superior a 50 m (y que no han sido incluidos entre las alteraciones portuarias), 26 diques exentos con una longitud superior a 50 m y 6 diques de encauzamiento, todos ellos perpendiculares a la costa. Estos afectan a un total de 16 masas de agua costera.

En cuanto a la presión derivada de la ocupación por la agricultura de las márgenes de los ríos, se han considerado afectadas aquellas cuya ocupación agrícola en las márgenes excede del 30 %. Como resultado, se han identificado 28 masas de agua superficial afectadas por esta presión. También se ha incluido como afectada la Laguna Herrera, por una red de drenes construida a mediados del siglo XX.

*En relación con la presencia de **presas, azudes y diques** (4.2), la Figura nº 7 muestra un total de 124 barreras transversales en masas de agua superficial, que suponen un obstáculo transversal al curso del río y que por tanto limita o puede limitar la continuidad longitudinal de las masas de agua.*

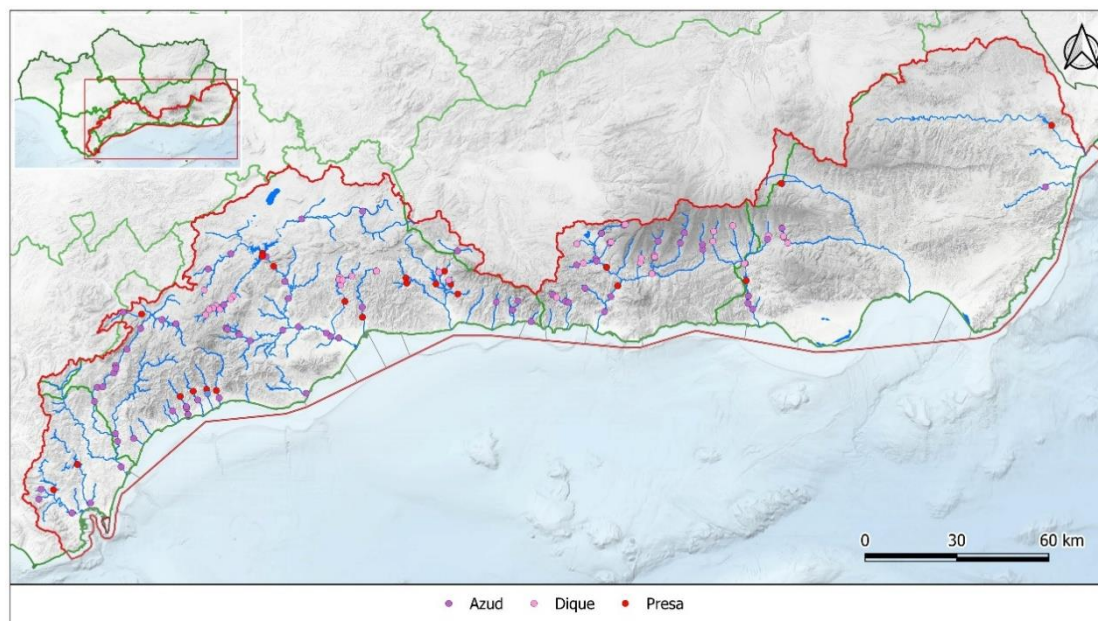


Figura nº 7. Barreras transversales en las masas de agua superficial

Igualmente, se han inventariado 870 estructuras transversales adicionales, que aun no siendo todas infranqueables pueden llegar a suponer un obstáculo a la libre circulación de la biota, así como de caudales líquidos y sólidos. En la Figura nº 8 se muestra la distribución de todas las estructuras identificadas.

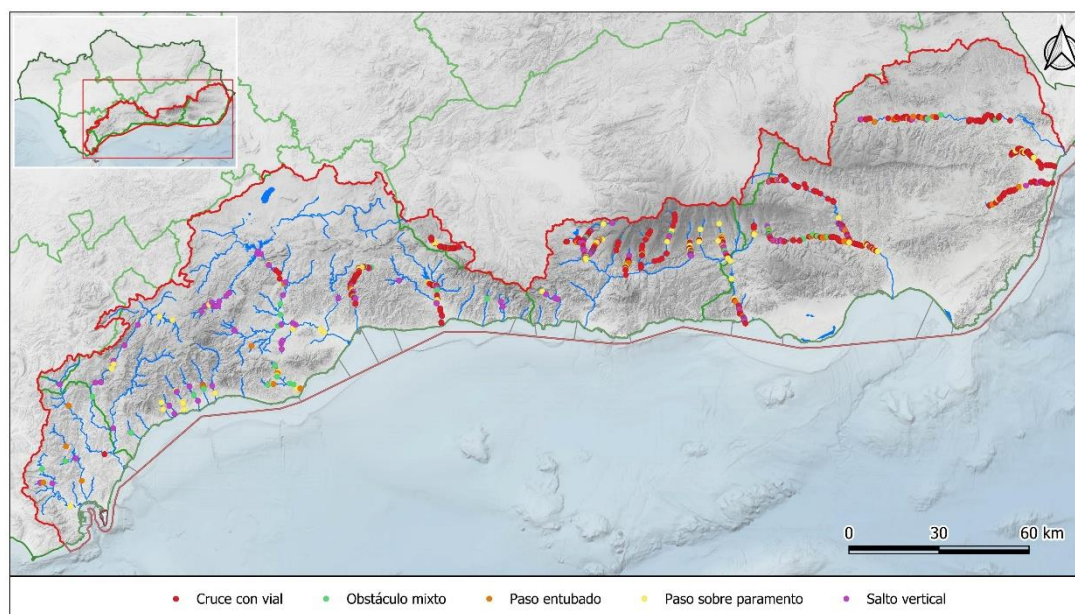


Figura nº 8. Otras infraestructuras transversales en las masas de agua superficial

En resumen, todas las presiones señaladas tienen repercusión, en mayor o menor grado, en las características hidromorfológicas de las masas de agua. El seguimiento de estas presiones, así como de las otras presiones igualmente relacionadas, será fundamental para alcanzar el buen estado de las masas de agua.

4. PROTOCOLO DE HIDROMORFOLOGÍA Y GUÍA DE EVALUACIÓN DEL ESTADO

Como se ha indicado en repetidas ocasiones en el documento, el Protocolo en ríos ha supuesto un salto significativo en el análisis de la componente hidromorfológica en la evaluación del estado de las masas de agua de la categoría río. A continuación, con el objetivo de acercar el procedimiento al público, se recoge a grandes rasgos el proceso.

Tras el análisis en gabinete de las variables y posteriormente el trabajo de campo para la toma de medidas y datos, se calculan diversos índices y métricas cuantitativas. Por ejemplo, para el régimen hidrológico se obtienen los denominados Indicadores de Caracterización de las fuentes de Alteración Hidrológica (ICAH) que cuantifican el potencial de alteración por regulación, impermeabilización, vertidos o extracciones. Otros índices son el Índice de Compartimentación (IC) y el Índice de Continuidad Longitudinal (ICL), que relacionan la fragmentación del cauce con las necesidades de movilidad de las especies presentes.

Estos resultados se representan, como ya se ha visto, mediante un hexágono, el cual permite la visualización simultánea de los seis elementos HMF: régimen de caudales, conexión con aguas subterráneas, continuidad, condiciones morfológicas del cauce y estructura de la zona ribereña.

En la Figura nº 9 se muestra un ejemplo de hexágono de la masa de agua Bajo Guadalhorce (ES060MSPF0614210) de la DHCMA.

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES060MSPF0614210 - Bajo Guadalhorce

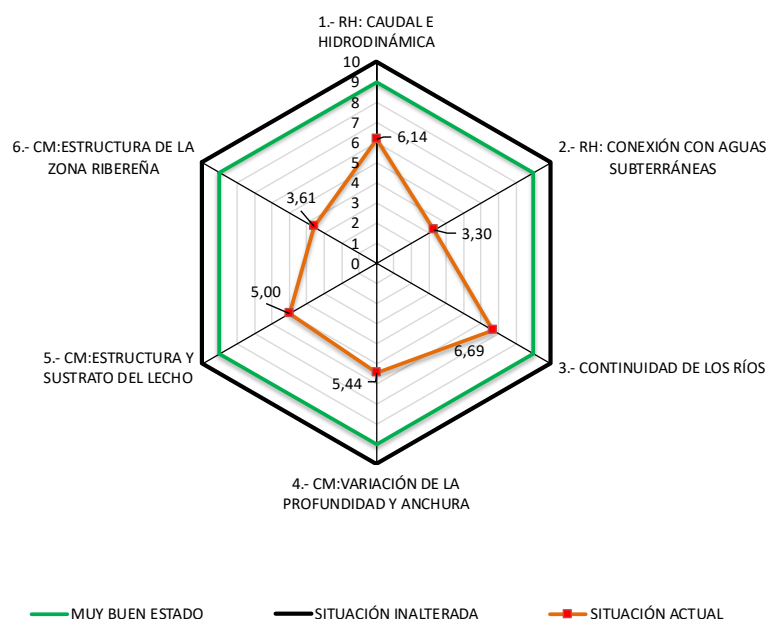


Figura nº 9. Caracterización hidromorfológica de la masa de agua Bajo Guadalhorce

Esta representación gráfica facilita la identificación rápida de los aspectos más alterados y la comparación entre diferentes masas de agua o la evolución temporal de una misma masa.

En el ejemplo del Bajo Guadalhorce se muestra cómo todos los vértices tienen margen de mejora (línea verde), especialmente los vértices de conexión con aguas subterráneas (vértice 2) y el de estructura de la zona ribereña (vértice 6).

En resumen, un hexágono regular en la parte más externa indica condiciones próximas al estado natural, mientras que deformaciones hacia el interior señalan los elementos más comprometidos que requieren actuaciones prioritarias.

Esta metodología permite no solo diagnosticar el estado hidromorfológico actual, sino también priorizar actuaciones de restauración y evaluar la efectividad de las medidas implementadas, contribuyendo así al objetivo de alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua.

Con respecto a la Guía para la evaluación del estado de las masas de agua, su aprobación también repercutió en la manera en que el componente hidromorfológico es valorado en la evaluación de las masas de agua. Como se ha comentado anteriormente, el componente hidromorfológico, en línea con lo descrito en el RDSE, solo servía para discernir entre el estado/potencial ecológico bueno y muy bueno. Tras la publicación de la Guía, la evaluación de los elementos HMF cambia, y a partir de este momento puede llevar por sí solo a que una masa de agua se considere en mal estado o potencial ecológico.

La Guía establece un sistema de evaluación dual que permite incorporar la información hidromorfológica de manera flexible según la disponibilidad y calidad de los datos biológicos:

- ***Evaluación Tipo I:*** *Corresponde al procedimiento contemplado en el Anexo III apartado B.1 del RDSE y se aplica cuando al menos una de las valoraciones de los indicadores biológicos tiene un nivel de confianza medio o alto (exceptuando peces). En este tipo de evaluación, los elementos HMF se utilizan formalmente para diferenciar el muy buen estado del buen estado, siguiendo el esquema tradicional de la DMA donde la hidromorfología actúa como elemento de soporte.*
- ***Evaluación Tipo II:*** *Se aplica cuando el nivel de confianza de los indicadores biológicos es bajo (exceptuando peces). Esta aproximación es coherente con la DMA porque no sustituye los indicadores biológicos por indicadores HMF, sino que el indicador biológico se combina con los indicadores abióticos para mejorar la confianza en la evaluación del estado.*

Este hecho ha llevado, en cumplimiento de la Guía, a que la mayor parte de las masas de agua sean evaluadas por el método de evaluación tipo II, y que, por tanto, se pueda declarar en mal estado/potencial ecológico una masa por su caracterización hidromorfológica.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Algunas de las posibles líneas de acción que pueden incorporarse al próximo plan hidrológico son:

Aplicación del protocolo de hidromorfología en la totalidad de masas de agua de las categorías río y lago, y análisis de resultados para la definición de intervenciones y evaluación de su efectividad.

Coordinación de la planificación hidrológica con la planificación del riesgo de inundación para la selección de actuaciones en materia de inundabilidad compatibles con los objetivos en hidromorfología.

Coordinación de la planificación hidrológica con instrumentos de mejora de la conectividad ecológica asociada a los corredores fluviales (Grupos de lugares 03 – Sistemas fluviales y corredores ecológicos- y 04 -Lagunas y Humedales- del Plan Director de Mejora de la Conectividad Ecológica).

Coordinación de la planificación hidrológica con la autoridad competente en Agricultura para la promoción de franjas no cultivadas como las previstas en las medidas de condicionalidad (BCAM-1 “Creación de franjas de protección en los márgenes de los ríos”).

Coordinación de la planificación hidrológica con la autoridad competente en ordenación del territorio y urbanismo para el desarrollo de planes de protección de los ejes fluviales, y la ordenación de usos ya implantados.

Implantación efectiva del régimen de caudales ecológicos en todas sus componentes. (art. 49ter del Reglamento para la Planificación Hidrológica), incluyendo caudales de crecidas y tasas de cambio.

Revisión, inclusión en el plan hidrológico y aprobación por el Consejo de Gobierno del catálogo de Reservas Fluviales (art. 21 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía).

Mejora de la consideración de los aspectos relacionados con el agua en los instrumentos de ordenación y de gestión de los espacios protegidos correspondientes a ejes fluviales o humedales, así como la incorporación de objetivos de conservación a la planificación hidrológica.

Delimitación y deslinde del dominio público hidráulico y sus zonas de policía, con programas de vigilancia de los ámbitos con masas alteradas hidromorfológicamente.

Revisión de actuaciones con incidencia hidromorfológicas de la planificación 2022-2027 para la priorización de intervenciones en masas que presenten impactos y la detección de casos sin intervenciones previstas.

Internalización de criterios hidromorfológicos en la selección de alternativas de las actuaciones del programa de medidas de cualquier propósito.

Medidas de restauración fluvial para la recuperación de las comunidades de ribera para la mejora de la conectividad ecológica.

Medidas de renaturalización de cauces urbanos mediante la adopción de soluciones basadas en la naturaleza, intervenciones blandas, recuperación del trazado natural, restauración de vegetación riparia, etc., con mayor integración paisajística y protección adicional y multifuncional frente a las inundaciones

Medidas de inventariado de obstáculos transversales y longitudinales, para la eliminación de las prescindibles, o permeabilización o adecuación de las necesarias.

Medidas de restauración hidrológico-forestal en cuencas deforestadas.

Desarrollo del Programa de restauración de ríos con los contenidos del art. 26 de la Ley de Aguas de Andalucía:

- *Restauración de ríos con alta potencialidad ecológica.*
- *Restauración de ríos con alta demanda de usos por la población o con potencialidad de utilización socioeconómica sostenible.*
- *Eliminación de obstáculos, construcciones e instalaciones que tengan una incidencia negativa en sus características ecológicas, hidráulicas o geomorfológicas.*
- *Restauración de tramos que aseguren la continuidad ecológica.*
- *Es necesario establecer mecanismos de coordinación entre la Administración Hidráulica, las Administraciones con competencia en materia de ordenación territorial y urbanismo, y las entidades locales, en cuestiones de ordenación de los usos en las zonas de ribera, especialmente cuando existan usos urbanos asentados en ellas o aprovechamientos de los recursos naturales, mineros, forestales, piscícolas, etc., que supongan actividades que modifiquen la morfología de las masas de agua, así como del bosque de ribera. Es necesario fomentar la coordinación de las labores de guardería y vigilancia.*

Sobre este aspecto se aconseja la lectura de la Ficha nº 11 (La gestión de los riesgos de inundación), donde se plantea y se realiza una exposición y argumentación más desarrollada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MITERD (2019). “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos”. M-R-HMF-2019. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo-caracterizacion-hmf-abril-2019_tcm30-496596.pdf

MITERD (2021). “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterraneas_tcm30-514230.pdf

MITERD (2024). “Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre”. L-HMF-2024. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/protocolo-de-caracterizaci%C3%B3n-de-hidromorfolog%C3%ADa-lacustre-y-documentaci%C3%B3n-de-apoyo/P-caracterizacion_HMFL.pdf

Ficha 7.

Recursos hídricos y satisfacción de las demandas

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA DEMARCACIÓN.....	1
3. LAS DEMANDAS DE AGUA EN LA DEMARCACIÓN	4
4. PROBLEMAS DE ATENCIÓN A LAS DEMANDAS EN LA DEMARCACIÓN.....	6
4.1. CAMPO DE GIBRALTAR Y BAJO GUADIARO.....	8
4.2. COSTA DEL SOL OCCIDENTAL.....	8
4.3. ZONA NORTE DE MÁLAGA	10
4.4. BAJO GUADALHORCE.....	10
4.5. COSTA DEL SOL ORIENTAL-AXARQUÍA	11
4.6. COSTA TROPICAL DE GRANADA.....	12
4.7. PONIENTE ALMERIENSE	12
4.8. ALMERÍA Y BAJO ANDARAX	13
4.9. CAMPO DE NÍJAR	13
4.10. CAMPO DE TABERNAS	14
4.11. LEVANTE ALMERIENSE Y VALLE DEL ALMANZORA	14
5. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO	15
6. LA RESILIENCIA HÍDRICA EN ANDALUCÍA	18
7. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	20
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

FICHA 7. RECURSOS HÍDRICOS Y SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS.

1. INTRODUCCIÓN

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) constituye un ámbito territorial en el que, globalmente, los recursos naturales se encuentran heterogéneamente distribuidos, existiendo zonas de elevada pluviometría y otras muy áridas, mientras que las demandas de agua -principalmente para riegos agrícolas, abastecimiento a la población y desarrollo del sector turístico- se concentran en determinadas áreas, como son las zonas costeras. Por lo que se refiere a la distribución temporal, el estiaje natural de los recursos coincide con las máximas demandas, normalmente asociadas a los meses de verano. Esta conjunción de factores ocasiona importantes desequilibrios en los balances que dificultan garantizar la disponibilidad de recursos hídricos en todo su territorio.

A esta situación se superpone la aparición recurrente de episodios de sequía, agravados en los últimos años por los efectos del cambio climático, lo que reduce las aportaciones en régimen natural e incrementa la brecha entre las demandas y los recursos disponibles.

La planificación hidrológica española tiene entre sus objetivos la atención de las demandas de agua, para satisfacer con la debida garantía, eficacia y eficiencia los distintos usos del agua requeridos por la sociedad. El marco normativo establecido por la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) obliga además a integrar en este objetivo criterios de sostenibilidad, resiliencia hídrica y protección de las aguas. En este sentido, la seguridad hídrica debe entenderse no solo como la capacidad de atender las demandas actuales, sino también como la aptitud del sistema para mantener un desempeño adecuado ante escenarios futuros de mayor incertidumbre.

En este contexto, la presente ficha se orienta a analizar las causas que limitan la seguridad hídrica en la demarcación, así como las alternativas de actuación que ofrezcan una mayor resiliencia a medio y largo plazo.

2. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA DEMARCACIÓN

*La **precipitación** media anual en el conjunto de la DHCMA se sitúa en torno a los 516 mm (9.256 hm³) para el periodo 1980/1981 a 2022/2023 (Figura nº 1), según los datos del modelo SIMPA, oscilando entre valores máximos de 996 mm en el año más húmedo (2009/2010) y 259 mm en el más seco (1994/1995).*

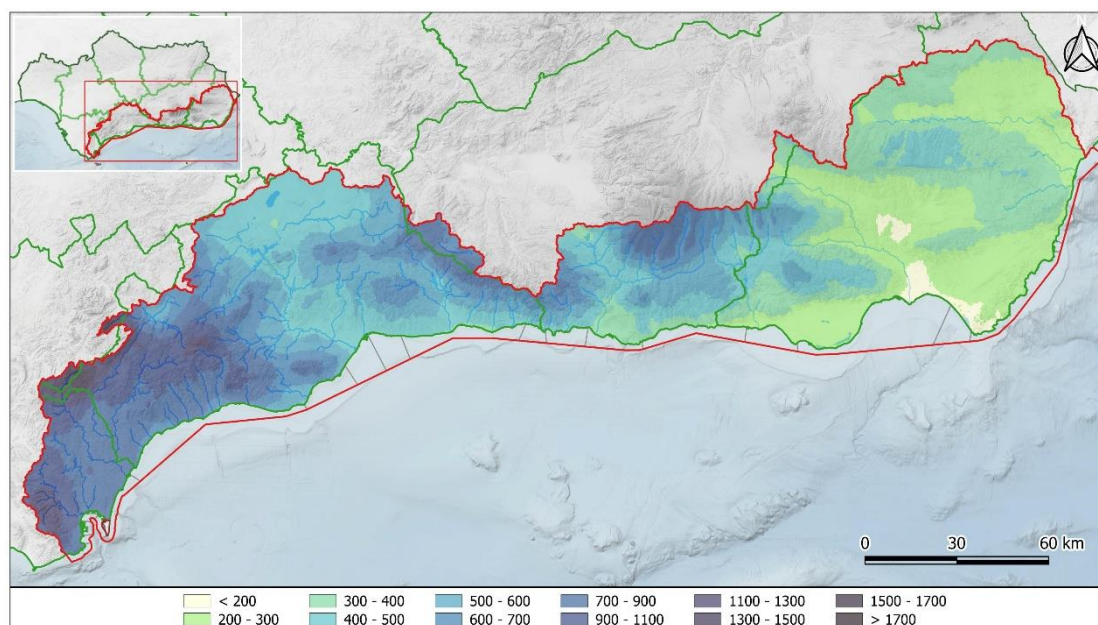


Figura nº 1. Distribución espacial de la precipitación media anual (mm/año) en el período 1980/1981-2022/2023

La distribución mensual del régimen de precipitaciones en la demarcación se caracteriza por su importante variabilidad estacional, correspondiendo los meses más lluviosos con las estaciones de otoño e invierno, y el periodo más seco con los meses de verano. Esta coincidencia del periodo menos lluvioso con el verano es precisamente un rasgo diferencial del clima mediterráneo. Además, el régimen de precipitaciones en la DHCMA se caracteriza por su fuerte heterogeneidad espacial, ya que las condiciones generales de circulación atmosférica determinan la existencia de un gradiente de humedad que, a grandes rasgos, decrece hacia la parte oriental.

*La **escorrentía total** obtenida a partir de los resultados del SIMPA para el periodo 1980/1981 a 2022/2023 es de 149 mm/año en el conjunto de la demarcación (2.676 hm³), con una importante heterogeneidad espacial. Las diferencias pluviométricas son, en buena parte, responsables de esta acusada heterogeneidad. Mientras en el sector occidental incluso los ríos con escasa superficie vertiente presentan aportes importantes, en el sector oriental los cauces de ríos como el Andarax y el Almanzora, con extensas cuencas hidrográficas, se encuentran secos durante largos periodos de tiempo.*

*Para el aprovechamiento de los recursos superficiales la DHCMA cuenta con 14 embalses (Figura nº 2) y una **capacidad de regulación** de 1.144 hm³. Además de sus aportes propios, algunos de estos embalses regulan caudales de avenida trasvasados desde ríos y arroyos próximos mediante las correspondientes obras de derivación. Es el caso de los embalses de Charco Redondo, La Concepción y La Viñuela, siendo los aportes transferidos a estos dos últimos de un orden de magnitud próximo al de sus aportes propios.*



Por último, la DHCMA recibe recursos procedentes de **transferencias externas** de otras demarcaciones hidrográficas. Concretamente proceden de los trasvases Tajo-Segura y Negatín-Almanzora y del sistema Bujeo, provenientes de las cuencas del Tajo, Guadalquivir y Guadalete-Barbate, respectivamente. En el año hidrológico 2023/2024, los consumos procedentes del Acueducto Tajo-Segura en la provincia de Almería totalizaron 6.7 hm³, de los

que hay que tener en cuenta que parte se consumen en la vecina demarcación del Segura. Este volumen ha sido muy inferior a la media del periodo desde el año 2000/2001, que ascendió a 14,0 hm³/año, si bien hay que tener en cuenta que, pese a que se autorizaron transferencias para abastecimiento, los recursos se encuentran almacenados en la cabecera de la cuenca del Tajo por no disponer de ETAP para su tratamiento. En lo que al trasvase Negratín-Almanzora respecta, a pesar de la previsión legal de hasta 43 hm³ con destino riego y 7 hm³ para abastecimiento urbano, desde junio de 2021 no se transfieren recursos por de aplicación de las reglas de explotación vigentes. Las transferencias desde la Demarcación Hidrográfica de Guadalete-Barbate se refieren a pequeñas aportaciones de aguas subterráneas y de recursos fluyentes que se producen de manera complementaria en el entorno del sistema urbano de Algeciras.

Por otra parte, la DHCMA transfiere recursos desde la cuenca del río Guadiaro a la cuenca del río Majaceite, en la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate, con un volumen anual medio trasvasado desde que entró en funcionamiento de 34,9 hm³/año frente al máximo de 110 hm³ previstos en la ley 17/1995, de 1 de junio.

*Las disponibilidades futuras están sujetas a la evolución de las variables climáticas, de difícil previsión en una situación de cambio como la actual. El CEDEX ha facilitado la “Nota técnica sobre la propuesta de incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del cuarto ciclo” (CEDEX, 2025), con el objeto de actualizar la evaluación del **impacto del cambio climático en los recursos hídricos** en régimen natural y en el régimen de sequías en España. Esta nota contiene los resultados relativos a las variables climáticas y los impactos en las variables hidrológicas en el horizonte 2045, que es el marcado por la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (en adelante, IPHA) para el análisis del horizonte temporal a largo plazo.*

Las proyecciones estiman reducciones medias de la escurrimiento de -25 % (escenario SSP245) y -28 % (escenario SSP585), con mínimos de hasta -51 % y -63 %, respectivamente. Estas cifras son equivalentes o incluso más intensas que las proyectadas en el tercer ciclo de planificación hidrológica para finales de siglo (2070–2100), lo que indica que las pérdidas de escurrimiento podrían materializarse antes de lo previsto originalmente, evidenciando un posible avance temporal de los impactos hidrológicos.

Además, los resultados muestran descensos medios de la recarga subterránea de -20 % (SSP245) y -25 % (SSP585), con valores mínimos que alcanzan -43 % y -53 %, respectivamente. Este patrón es totalmente coherente con la reducción de la precipitación y la escurrimiento, y pone de manifiesto que el almacenamiento subterráneo también experimentará una disminución significativa en el medio y largo plazo.

Un mayor detalle de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos de la demarcación figura en la Ficha nº 1 (Cambio climático).

3. LAS DEMANDAS DE AGUA EN LA DEMARCACIÓN

*Las demandas consuntivas asociadas a los usos del agua ascienden en la DHCMA, según las estimaciones del PH 2022-2027, a 1.324,7 hm³ anuales en la **situación actual**, cuya desagregación por usos se puede ver en la Figura nº 3.*

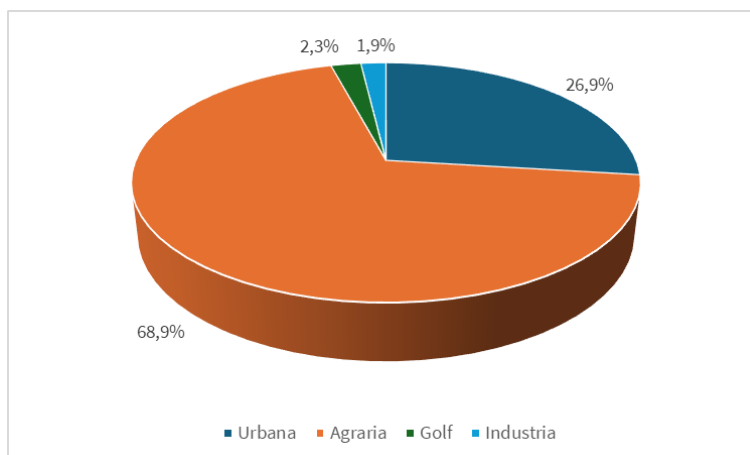


Figura nº 3. Distribución de las demandas de agua en la situación actual del PH 2022-2027

El principal uso atendido es el **agrario**, con una demanda total de 912,6 hm³ anuales, un 68,9 % de las demandas totales de agua y que atiende a una superficie regable de 171.916 hectáreas. Las principales concentraciones de regadío se localizan en la cuenca del Guadalhorce, tanto aguas abajo de los embalses como en la cuenca alta; los valles del río Vélez y afluentes junto con el este de la Axarquía; la Costa Tropical granadina; y en la provincia de Almería en el Campo de Dalías, el Bajo Andarax, el Campo de Níjar, el Campo de Tabernas y el Bajo Almanzora.

En segundo lugar, se sitúa la demanda servida a través de las redes de **abastecimiento urbano**, que se cifra en 356,8 hm³ anuales (26,9 % del total), dando servicio a una población equivalente de 3.219.659 habitantes. Esta población se encuentra asentada de manera heterogénea en el territorio de la demarcación, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras, donde se localizan los principales núcleos de población, y las interiores, que presentan bajas densidades. Asimismo, la población estacional, concentrada fundamentalmente en el período estival como consecuencia de la actividad turística, se localiza fundamentalmente en las zonas litorales.

Con menor relevancia en términos de volumen, pero de gran significación económica por su trascendencia en la oferta turística, se encuentra el riego de campos de **golf**, con una demanda de 30,1 hm³ anuales (2,3 %). La DHCMA dispone en la actualidad de 74 campos de golf en su territorio que agrupan un total de 1.380 hoyos. Este gran desarrollo del golf tiene su máximo exponente en la Costa del Sol Occidental, donde se localizan 49 de estos campos y que actualmente constituye una de las concentraciones de campos más importantes del mundo.

Por su parte, la **industria no conectada** a las redes urbanas demanda 25,2 hm³ anuales (1,9 %). El sector se caracteriza en la demarcación por la reducida dimensión de sus industrias, así como por una distribución territorial geográficamente dispersa. Existen no obstante dos excepciones a este modelo: el área de Málaga-Guadalhorce, por el número de industrias allí instaladas, y el Campo de Gibraltar, por la magnitud de estas. De hecho, el Campo de Gibraltar constituye el primer polo industrial andaluz y uno de los más importantes a nivel nacional y europeo.

Existen además una serie de **demandas no consuntivas** asociadas a la producción de energía hidroeléctrica y a la refrigeración de centrales térmicas, mayoritariamente realizado con agua de mar y con aguas regeneradas, que no detraen recursos hídricos del sistema.

En cuanto a la evolución de las demandas en horizontes futuros, las previsiones del PH 2022-2027 no muestran cambios sustanciales en los próximos años, sino más bien una situación de moderación (Tabla nº 1).

Horizonte	Urbana	Agraria	Golf	Industria	Totales
Actual	356,8	912,6	30,1	25,2	1.324,7
2027	358,8	867,1	40,9	34,8	1.301,5
2039	373,8	860,4	40,9	35,9	1.311,0

Tabla nº 1. Resumen de demandas actuales y futuras según PH 2022-2027 (hm³/año)

El PH contempla un incremento de la demanda urbana hasta 358,8 hm³/año en el horizonte 2027 y hasta 373,8 hm³/año en el horizonte 2039. Este incremento es debido principalmente a la evolución poblacional, tanto residente como estacional, pero se ve suavizado por las previsiones en la tendencia a la reducción del consumo unitario como consecuencia de la mejora en la eficiencia de las redes de suministro y de la gestión de los sistemas urbanos. No obstante, los datos de seguimiento denotan crecimientos en el consumo por encima de lo esperado (379,1 hm³ en el año 2024/2025), probablemente asociados a la aceleración del crecimiento de la población en la demarcación y el no cumplimiento de los objetivos de mejora de la eficiencia, cuya evolución deberá ser contrastada de manera que el nuevo PH parta de un diagnóstico realista.

En lo que respecta a la demanda agraria, la incorporación de sistemas de riego más eficientes y el esfuerzo inversor en modernización de regadíos apuntan una tendencia a la reducción de los consumos unitarios que debe trasladarse a una contención de la demanda. Así lo muestran las previsiones del PH 2022-2027, que muestran un descenso hasta 867,1 hm³/año en el horizonte 2027 y hasta 860,4 hm³/año en el horizonte 2039. Estas cifras contemplan los regadíos de interés general ya planificados. Sin embargo, la delicada situación de la mayor parte de los subsistemas de explotación y de las masas de agua susceptibles de ser el origen de los recursos de potenciales incrementos de regadío no deja margen para nuevas transformaciones.

Por último, en los apartados del golf y de la industria sí se contemplan incrementos de la demanda en previsión de la diversificación y mejora de la competitividad del tejido socioeconómico de la demarcación.

4. PROBLEMAS DE ATENCIÓN A LAS DEMANDAS EN LA DEMARCACIÓN

La última actualización global de los balances realizada en el marco del PH 2022-2027 muestra, para el conjunto de la demarcación, un elevado déficit entre las demandas de agua a servir y los recursos hídricos disponibles (Tabla nº 2, Figura nº 4). Este déficit se ha evaluado en 183,1 hm³/año, y ello a pesar de que entre los recursos se contabilizan 100,8 hm³/año de no convencionales (regenerados y desalados) y 37,6 hm³/año, en promedio de los últimos años anteriores a la elaboración del PH, procedentes de los trasvases externos del Negratín y del Tajo-Segura hacia la cuenca del Almanzora.

Zona	RECURSOS DISPONIBLES										DEMANDAS						BALANCE		
	Recursos propios					Transferen- cias			Recursos netos						Infradotación	Sobreexplotación	Total		
	Superficiales		Subterráneos	Reutilización	Desalación	Totales	Internas	Externas		Urbana	Regadío	Ganadería	Golf	Industria				Totales	
	Regulados	Fluyentes																	
I-1	48,31	2,63	1,57	0,69	0,00	53,19	-1,55	1,55	53,19	29,21	9,18	0,21	1,91	13,41	53,91	-0,72	0,00	-0,72	
I-2	0,60	73,34	17,18	0,25	0,00	91,37	0,38	-46,60	45,14	10,84	31,96	0,48	1,76	0,12	45,14	0,00	0,00	0,00	
I-3	44,04	8,41	41,04	7,27	5,27	106,03	1,17	0,00	107,20	99,78	12,75	0,07	18,45	0,00	131,05	0,00	-23,85	-23,85	
I-4	97,54	34,45	122,92	5,86	0,00	260,77	2,53	-0,11	263,19	85,35	179,25	1,36	2,43	7,10	275,50	-4,22	-8,09	-12,30	
I-5	0,00	0,05	5,08	0,00	0,00	5,14	-2,52	0,00	2,61	1,90	15,94	0,05	0,00	0,12	18,01	0,00	-15,40	-15,40	
Sist. I	190,49	118,87	187,79	14,07	5,27	516,50	0,01	-45,16	471,34	227,07	249,07	2,17	24,55	20,75	523,62	-4,94	-47,34	-52,27	
II-1	32,18	15,06	45,03	0,28	0,00	92,55	-0,01	0,00	92,55	23,89	78,39	0,16	0,82	0,20	103,47	0,00	-10,92	-10,92	
II-2	0,00	0,07	6,21	0,00	0,00	6,28	0,00	0,00	6,28	0,21	6,03	0,04	0,00	0,00	6,28	0,00	0,00	0,00	
Sist. II	32,18	15,14	51,23	0,28	0,00	98,83	-0,01	0,00	98,82	24,10	84,42	0,20	0,82	0,20	109,74	0,00	-10,92	-10,92	
III-1	0,00	5,58	13,93	0,18	0,00	19,70	3,29	0,00	22,98	4,35	19,81	0,00	0,00	0,00	24,17	0,00	-1,19	-1,19	
III-2	67,83	56,59	24,28	0,00	0,00	148,70	-10,45	0,00	138,25	14,51	124,83	0,17	0,43	2,90	142,85	-4,59	0,00	-4,59	
III-3	0,00	0,06	7,53	0,00	0,00	7,59	7,08	0,00	14,67	1,21	13,45	0,01	0,00	0,00	14,67	0,00	0,00	0,00	
III-4	7,11	38,95	101,70	0,00	29,61	177,37	0,08	0,00	177,45	36,38	194,08	0,09	1,64	0,05	232,23	0,00	-54,78	-54,78	
Sist. III	74,94	101,18	147,44	0,18	29,61	353,36	0,00	0,00	353,36	56,45	352,17	0,27	2,07	2,95	413,92	-4,59	-55,97	-60,56	
IV-1	1,90	22,17	39,00	8,00	4,91	75,98	-6,10	0,00	69,88	23,49	52,33	0,18	0,00	0,14	76,14	0,00	-6,25	-6,25	
IV-2	0,00	0,59	12,59	0,50	0,00	13,68	25,45	0,00	39,14	3,48	60,10	0,08	0,50	0,03	64,19	0,00	-25,05	-25,05	
Sist. IV	1,90	22,76	51,60	8,50	4,91	89,66	19,35	0,00	109,02	26,97	112,43	0,26	0,50	0,17	140,32	0,00	-31,30	-31,30	
V-1	0,00	2,96	7,91	0,00	37,07	47,93	-27,54	-2,10	18,30	7,97	20,01	0,05	1,19	0,21	29,43	0,00	-11,13	-11,13	
V-2	0,00	17,40	26,87	0,37	0,51	45,16	8,18	37,57	90,91	14,39	90,47	1,08	0,94	0,89	107,78	-12,97	-3,90	-16,87	
Sist. V	0,00	20,36	34,78	0,37	37,58	93,09	-19,35	35,47	109,21	22,36	110,48	1,13	2,14	1,10	137,21	-12,97	-15,03	-28,00	
DHCMA	299,5	278,3	472,8	23,4	77,4	1.151,4	0,0	-9,7	1.141,7	357,0	908,6	4,0	30,1	25,2	1.324,8	-22,5	-160,6	-	
																		183,06	

Tabla nº 2. Balance de recursos y demandas en la situación actual, PH 2022-2027

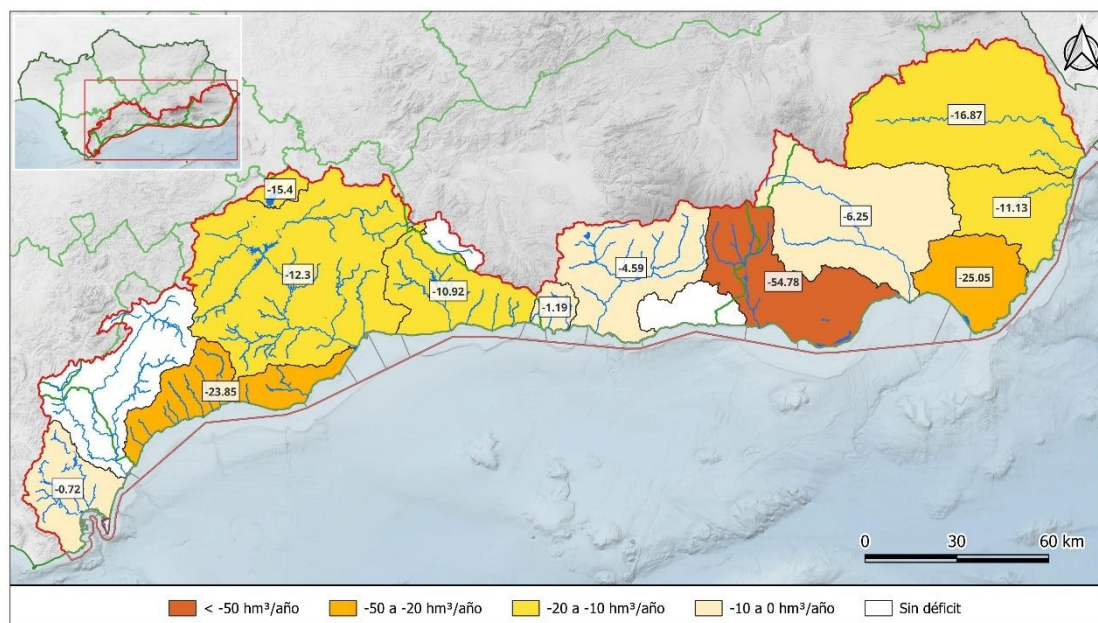


Figura nº 4. Déficits actuales por sistema de explotación según PH 2022-2027 (hm³/año)

Las situaciones de déficit se traducen, por lo general, en sobreexplotación de acuíferos, lo que lleva a numerosas masas de agua subterránea de la demarcación a encontrarse en mal estado cuantitativo y, en ocasiones, en mal estado químico, y da lugar, además, a impactos sobre los caudales fluyentes por la red hidrográfica (ver Ficha nº 5. Presiones e impactos por extracciones). El PH 2022-2027 cifra la explotación en el conjunto de la demarcación en 160,6 hm³/año.

A continuación, se detalla la situación actual en las principales zonas deficitarias de la demarcación y las posibilidades de actuación en horizontes futuros.

4.1. CAMPO DE GIBRALTAR Y BAJO GUADIARO

En la comarca del Campo de Gibraltar las demandas de agua se cubren principalmente con los recursos regulados en el Sistema Charco Redondo-Guadarranque. Según el PH 2022-2027 no presenta déficit en la situación actual, salvo una ligera demanda insatisfecha (0,72 hm³/año), que se corresponde con las Zona Regable Guadarranque y cuya superficie prevista de riego (superficie regable) aún no se han completado en su totalidad. Por su parte, los regadíos del Bajo Guadiaro, y a pesar de la elevada cuantía de recursos hídricos naturales de la cuenca, presentan problemas de garantías en periodo estival por servirse exclusivamente de recursos fluyentes.

Tras la aprobación del PH, el sistema Guadarranque-Palmones ya ha visto incrementado su ámbito de servicio en lo que se refiere al abastecimiento urbano, habiéndose incorporado los núcleos de la zona norte del municipio de San Roque gracias a la ejecución de la medida “Impulsión, depósito y conducción de agua de la zona norte del término municipal de San Roque”.

Además, parte de las demandas industriales y sus expectativas de crecimiento, así como las de riego de campos de golf, se pretenden cubrir mediante reutilización de recursos regenerados en las EDAR de Algeciras, la Línea de La Concepción y San Roque, lo que permitirá reducir la presión sobre recursos de otros orígenes, incluidos los regulados. La nueva EDAR de San Roque y su tratamiento terciario, cuya ejecución corresponde a la Administración General del Estado, acumulan importantes retrasos, habiéndose iniciado la resolución del contrato de obras.

En cuanto a los regadíos del Bajo Guadiaro (comunidades de regantes de San Martín del Tesorillo y de San Pablo de Buceite), la futura presa de Gibrálmedina, que actualmente cuenta con proyecto redactado y cuyo embalse se alimentaría con caudales de avenida derivados desde el río Guadiaro, permitiría el servicio de sus demandas con garantías. Por su parte, el servicio de las demandas de abastecimiento y de la industria con recursos regulados de Gibrálmedina, mediante su conexión con el embalse de Guadarranque debe ser objeto de estudio en este cuarto ciclo, ya que la concurrencia del incremento previsto de recursos procedentes de aguas regeneradas y la futura disponibilidad de recursos procedentes de desalación de agua de mar en el vecino sistema de la Costa del Sol Occidental como se verá a continuación, pueden satisfacer sus necesidades.

4.2. COSTA DEL SOL OCCIDENTAL

La Costa del Sol Occidental, donde el abastecimiento urbano y el riego de campos de golf totalizan el 90 % de las demandas, constituye un caso singular, ya que su situación deficitaria

no se debe solo a un problema de insuficiencia de recursos hídricos, sino sobre todo a las consecuencias de su gestión. La coexistencia de tres esquemas de suministro superpuestos (mancomunidad, municipios y urbanizaciones con recursos propios) que son gestionados de manera no integrada genera un aprovechamiento ineficiente de los recursos hídricos. Así, mientras se vierten excedentes de regulación superficial y se infrautilizan los recursos no convencionales de la zona, continúan sobreexplotándose los acuíferos, lo que reduce su potencial de apoyo en situaciones de sequía.

Además de los recursos regulados en el embalse de la Concepción y los recursos subterráneos, el sistema cuenta con un volumen significativo de recursos no convencionales. La capacidad máxima de regeneración de aguas residuales urbanas se ha estimado en 63,0 hm³/año, pero se reutilizan 7,0 hm³/año según el PH 2022-2027. Por su parte, la capacidad nominal máxima de la IDAM Marbella es de unos 20 hm³/año, si bien, en la situación inicial del PH 2022-2027 se consideraba tan solo una producción media de 5,3 hm³/año debido a las limitaciones de su estado e instalaciones auxiliares. Gracias a las actuaciones impulsadas por la Administración Andaluza del Agua en el marco de las actuaciones de urgencia por sequía ha sido posible llevar la instalación a condiciones de producción media en torno a los 15 o 16 hm³/año, alcanzando los 11,0 hm³ en el año hidrológico 2023/2024, y llegando en 2025 a recuperar su capacidad máxima anual de 20 hm³. Con todo ello, el déficit del subsistema se ha estimado en 23,8 hm³, que se traduce en la explotación no sostenible de las masas de agua subterránea Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038), Río Fuengirola (ES060MSBT060-039) y Marbella-Estepona (ES060MSBT060-040).

La capacidad de las conducciones principales de abastecimiento en alta y su estado de envejecimiento y de pérdida de capacidad resistente, a lo que se une la falta de capacidad de almacenamiento, suponen actualmente un cuello de botella para la satisfacción de las demandas, principalmente en lo que se refiere a al Ramal Este. En dicho ramal la capacidad de transporte se ve superada por la demanda en verano, lo que limita el suministro de los municipios de Benalmádena y Torremolinos, que tienen que servirse de recursos subterráneos procedentes de la Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038). Por otra parte, la incorporación de recursos procedentes de los pozos del río Fuengirola es necesaria para meter presión a la conducción, lo que impide la recuperación de la masa de agua subterránea Río Fuengirola (ES060MSBT060-039)

Como soluciones para horizontes futuros, la desalación asumirá un papel fundamental en el suministro del abastecimiento urbano mancomunado, mientras que los recursos regenerados para riego de campos de golf y usos urbanos menos exigentes permitirán reducir la presión sobre los recursos subterráneos, contribuyendo todo ello a eliminar la sobreexplotación.

En este sentido, el PH 2022-2027 contemplaba la incorporación de nuevos recursos con la ampliación de la IDAM Marbella, solución que ha resultado no ser técnicamente viable. Por ello, se plantea su sustitución por otra planta de nueva ejecución, que situada en la parte oriental permitirá resolver los problemas de transporte. Asimismo, se pretende dotar al sistema de capacidad de almacenamiento de aguas desaladas, quedando los pozos solo para puntas de demanda en periodo estival e incidencias.

Por último, y en función de lo que resulte de los análisis realizados en el cuarto ciclo, se plantea el aprovechamiento de excedentes superficiales mediante recarga gestionada de acuíferos u otras posibles soluciones.

4.3. ZONA NORTE DE MÁLAGA

Las extracciones para regadíos y abastecimiento urbano de recursos subterráneos en la cabecera del Guadalhorce y la cuenca endorreica de Fuente de Piedra han llevado la zona a una situación de déficit estimado en más de 20 hm³/año. Dicho déficit se expresa en la sobreexplotación de las masas de agua subterránea Llanos de Antequera-Vega de Archidona (ES060MSBT060-033), Fuente de Piedra (ES060MSBT060-034) y Sierra de Teba-Almargen-Campillos (ES060MSBT060-035) y en problemas de calidad en las captaciones de abastecimiento de algunos municipios de la zona (Humilladero, Fuente de Piedra), que han sido declaradas en varias ocasiones no aptas para consumo humano.

Dada las pocas posibilidades existentes en la zona para aportar nuevos recursos, se están analizando las posibles alternativas para el abastecimiento a poblaciones en el marco de la medida declarada de interés de la Comunidad Autónoma “Abastecimiento en alta a la zona Norte de la provincia de Málaga” (Acuerdo de 16 de junio de 2020), entre las que figuran la transferencia de recursos externos desde el embalse de Iznájar, en la vecina Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir y el aporte de recursos regulados en el embalse de Guadalteba. Sin embargo, esto no resolvería la situación deficitaria de la zona, ya que los recursos subterráneos extraídos para abastecimiento suponen un porcentaje reducido de las extracciones subterráneas totales, siendo los riegos agrícolas, con más de un 90 % de los recursos extraídos, el principal origen del problema.

Como solución para el regadío, el aporte de recursos regenerados en la cuenca baja del Guadalhorce parece a priori inviable por su elevado coste, teniendo en cuenta la distancia y diferencia de cota, así como la complejidad que tendría la ejecución de la conducción. Por tanto, otra posible alternativa que se plantea para el cuarto ciclo es el aporte de recursos regulados en el embalse de Guadalteba, cuya disponibilidad debe gestarse mediante la sustitución de recursos regulados por no convencionales en la cuenca baja.

4.4. BAJO GUADALHORCE

En la cuenca baja del río Guadalhorce se concentran importantes demandas para abastecimiento y regadíos agrícolas que la oferta de recursos naturales, que se ha visto reducida con la salinización de embalse del Guadalhorce, no puede cubrir con garantías.

En lo que al abastecimiento urbano se refiere, desde la aprobación del PH 2022-2027 se ha conectado el abastecimiento de Alhaurín de la Torre con el de Málaga capital mediante una obra que permite una transferencia de recursos de hasta unos 200 l/s, mejorando así las garantías a este municipio y reduciendo ligeramente la presión sobre la masa de agua subterránea Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038). Además, se ha aumentado la capacidad de tratamiento de agua salobre de la IDAS El Atabal y se han llevado a cabo obras de mejora de la estación del bombeo Rojas, duplicando la capacidad de interconexión entre Málaga y la Costa del Sol Occidental.

La incorporación del resto de municipios del Bajo Guadalhorce (Cártama, Pizarra, Coín, Alhaurín el Grande y la totalidad de Alhaurín de la Torre), así como, en su caso, del municipio de Torremolinos, al sistema de abastecimiento en alta pasaría por el incremento de recursos hídricos disponibles. En el cuarto ciclo se analizarán las distintas alternativas posibles, que contemplan el aporte de recursos regulados en la presa de Cerro Blanco, así como el aporte de recursos desalados en la futura IDAM Costa del Sol Oriental.

Para los regadíos se mantiene el planteamiento del PH 2022-2027, que prevé para la Zona Regable del Guadalhorce sustitución por recursos regenerados en la EDAR Guadalhorce. El aporte de recursos regenerados deberá ir acompañado del incremento de la capacidad de almacenamiento suficiente, dado que la campaña de riego tiene lugar entre los meses de marzo y septiembre.

Las aguas regeneradas también cobran un papel importante en los horizontes futuros para el servicio de las demandas de otros usos, tales como el riego de campos de golf o los para usos urbanos menos exigentes (riego de zonas verdes, baldeo, etc.).

4.5. COSTA DEL SOL ORIENTAL-AXARQUÍA

A pesar de la elevada capacidad del embalse de La Viñuela y de los aportes que recibe mediante trasvase desde los afluentes al río Guaro, la cuantía de las demandas de abastecimiento y, en especial, de regadío, sitúan el déficit en 10,9 hm³ anuales. La capacidad del sistema está al límite, no siendo posible asumir ulteriores crecimientos de la demanda, en particular la plena realización del Plan Guaro, a no ser que se adopten medidas para el aporte de recursos no convencionales.

Tras la aprobación del PH, y ante la situación de sequía que ha padecido la demarcación en el periodo 2018-2024, en especial esta zona, la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas se ha visto incrementada significativamente gracias a la entrada en funcionamiento de los tratamientos terciarios en las EDAR de Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Algarrobo, Torrox-IARA y Torrox-Manzano, a los que hay que añadir el terciario de la EDAR de Peñón del Cuervo y su conexión con la EDAR de Rincón de la Victoria. Estos recursos se destinarán principalmente a riegos agrícolas, así como a riego de campos de golf.

Por otra parte, se ha ejecutado el bombeo reversible de La Rosaleda, de modo que el sistema puede recibir recursos para abastecimiento desde la ciudad de Málaga, ya que previamente solo podían transferirse desde la ETAP Trapiche hasta la ETAP Atabal.

En cuanto a horizontes futuros, el PH 2022-2027 ya planteaba la ejecución de la IDAM Costa del Sol Oriental, infraestructura que en respuesta a la sequía ha sido declarada actuación prioritaria del Estado mediante Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo. Su capacidad nominal será de 25 hm³ en una primera fase y otros 25 hm³ en una segunda, y sus recursos se destinarán tanto a regadío como a abastecimiento, contemplando la posibilidad de aportar recursos para abastecimiento de Málaga capital y los municipios del Bajo Guadalhorce.

Los municipios de la Costa del Sol-Axarquía conectados al sistema de abastecimiento en alta se servirán, por tanto, de recursos regulados y desalados, quedando los recursos procedentes de los pozos del río Vélez y del río Chíllar para situaciones de sequía.

La incorporación de aguas regeneradas y desaladas dotarán al sistema de una gran robustez que le permitirá afrontar futuros episodios de sequía y la reducción de recursos prevista por los efectos del cambio climático con garantías.

4.6. COSTA TROPICAL DE GRANADA

A pesar de la elevada cuantía de recursos hídricos disponibles, la ausencia de las infraestructuras de transporte y distribución de los recursos regulados en el sistema Béznar-Rules da lugar a un déficit de 5,8 hm³ anuales en el conjunto de los subsistemas III-1, III-2 y III-3.

En la actualidad ya se encuentra en ejecución la Fase 1 del sistema de conducciones, que contempla la doble tubería de riego y abastecimiento a cota 200, así como un tramo de la conducción de riego de la margen derecha del río Guadalfeo a cota 400. En horizontes futuros está prevista la ejecución del resto de fases, de modo que en un primer horizonte pueda estar en funcionamiento la totalidad de la conducción de riego de la margen derecha a cota 400, para posteriormente ir ejecutando la de la margen izquierda hasta La Contraviesa.

Por otra parte, tras la aprobación del PH 2022-2027, y ante la situación de sequía que ha padecido la demarcación en el periodo 2018-2024, la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas se ha visto incrementada significativamente gracias a la entrada en funcionamiento de los tratamientos terciarios de las EDAR de Almuñécar y La Herradura, cuyos recursos serán empleados en riegos agrícolas. Esta capacidad de regeneración se podría ver incrementada si fuera necesario con la ejecución del tratamiento terciario de la EDAR de Motril.

En cuanto al abastecimiento, está prevista la ejecución de la nueva conducción de abastecimiento desde la ETAP de Los Palmares a Almuñécar. Además, se encuentran en estudio las posibles soluciones al resto de municipios de la Costa Tropical sin conexión con el sistema (Ítrabo, Jete, Otívar y Lentegí) y de La Contraviesa (Albuñol, Polopos, Rubite y Sorvilán), siempre teniendo en cuenta que sus demandas no son elevadas y no presentan en la actualidad problemas de garantías.

4.7. PONIENTE ALMERIENSE

En un entorno marcado por la escasez de las precipitaciones y la consiguiente limitación de los recursos hídricos naturales, el subsistema de explotación III-4 es el segundo de la demarcación en cuanto a la cuantía de las demandas a servir, entre las que destacan las correspondientes a las más de 22.000 hectáreas de cultivos intensivos bajo plástico. En consecuencia, es con diferencia el más deficitario: 54,8 hm³/año según las estimaciones del PH 2022-2027. Las elevadas demandas se atienden en condiciones de garantía, aunque a costa de la sobreexplotación de la masa de agua subterránea Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013). El déficit estructural alcanzado supone una amenaza para la supervivencia a largo plazo del modelo de desarrollo socioeconómico de la zona basado en la agricultura bajo plástico y su industria auxiliar.

En la última década se ha incorporado un importante volumen de recursos procedentes de desalación de agua de mar con la entrada en funcionamiento en 2015 de la IDAM Campo de Dalías, con capacidad de producción de 30 hm³/año para abastecimiento de la población y riego agrícola. Además, en los últimos años han entrado en funcionamiento los tratamientos terciarios de las EDAR de El Ejido y Roquetas de Mar para su uso en regadíos agrícolas y de campos de golf. Sin embargo, para corregir la sobreexplotación y revertir el desequilibrio existente se hace necesaria la incorporación de recursos adicionales.

En este sentido, está previsto, por un lado, la ampliación de la IDAM Campo de Dalías en 10 hm³ anuales y, por otro, la ejecución de una nueva IDAM para abastecimiento y riego, cuya construcción se plantea en dos fases y que actualmente se encuentra en estudio de alternativas. Su capacidad final dependerá de las necesidades de recursos para alcanzar el equilibrio en la zona.

Otra posible nueva fuente de recursos para riegos agrícolas son los procedentes de la futura desalobrador de la Balsa del Sapo, cuya primera fase se encuentra actualmente en ejecución, y que en total prevé un aporte de recursos de 6 hm³/año.

El abastecimiento, como ya se ha visto, tiene previsto un aporte mayoritario de recursos desalados, incluyendo el municipio de Adra, cuya conexión con la IDAM Campo de Dalías cuenta ya con proyecto redactado. Los pozos de la Rambla de Bernal quedarían como reserva estratégica para el abastecimiento tanto para los municipios del Poniente Almeriense como de Almería, en caso de avería de sus respectivas IDAM.

4.8. ALMERÍA Y BAJO ANDARAX

El carácter deficitario de la zona viene marcado por la escasez de recursos disponibles a lo que se unen unas importantes demandas de agua, tanto para regadío en la cuenca del Andarax como para abastecimiento del municipio de Almería.

En 2023 se finalizó, en la ciudad de Almería, la conexión del depósito de la Pipa Alta con el de San Cristóbal, lo que permite el suministro de agua desalada desde la IDAM Almería a toda la capital a la vez que se alivia la presión sobre la masa de agua subterránea Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013). Los pozos de la Rambla de Bernal quedarían, tal y como ya se ha comentado en el apartado anterior, como reserva estratégica para el abastecimiento en caso de avería de la IDAM. En cuanto a su posible ampliación, las dificultades existentes se podrían solventar con la conexión del municipio con la IDAM Mar de Alborán, suministrando de este modo nuevos recursos tanto para el municipio de Almería como, en su caso, los del Bajo Andarax.

En horizontes futuros se podrá disponer para riegos agrícolas y de campos de golf, además, de un incremento de las aguas regeneradas con las obras previstas en la EDAR El Bobar y en la EDAR El Toyo.

4.9. CAMPO DE NÍJAR

La escasez de recursos hídricos y la intensa explotación para regadíos se traduce en un déficit en los balances de 25,1 hm³/año, con una importante sobreexplotación de la masa de agua subterránea Campo de Níjar (ES060MSBT00-011), pese al aporte de recursos desalados desde la IDAM Carboneras para los riegos de la Comunidad de Usuarios de Aguas de la Comarca de Níjar (CUCN) y el abastecimiento de Níjar. Es, por otra parte, común que las nuevas disponibilidades de recursos desalados se encuentren con la resistencia de los usuarios a renunciar a sus antiguos derechos, pretendiendo mantener ambos, lo que imposibilita equilibrar los balances del acuífero sobreexplotado.

Destaca en la actualidad la puesta en marcha, en agosto de 2024, del primer bastidor de la IDAM Mar de Alborán, con capacidad para producir de 5 hm³ anuales de agua desalada. La capacidad

máxima de la IDAM se prevé que alcance 20 hm³/año, que serán destinados a riegos agrícolas en el Campo de Níjar, completar el abastecimiento del municipio de Níjar y, como se ha mencionado anteriormente, el posible aporte de recursos para abastecimiento de Almería capital.

Por su parte, la actuación planificada en la IDAM Carboneras para la mejora de su eficiencia energética y de su operación y mantenimiento permitirá pasar de una capacidad de producción nominal de 42 hm³/año a unos 50 hm³/año.

Además, también en un horizonte futuro se contará con una nueva IDAM de iniciativa privada en Carboneras, con una capacidad máxima prevista de 40 hm³/año, que permitirá completar las demandas de regadío de la CUCN, además de aportar recursos a otras zonas, como se verá en los próximos apartados.

El aporte de nuevos recursos desalados en sustitución de los subterráneos posibilitará alcanzar el equilibrio en esta zona fuertemente deficitaria.

4.10. CAMPO DE TABERNAS

Se trata de una zona deficitaria debido a la importante superficie de riegos agrícolas, en particular para regadíos de olivar intensivos o superintensivos, cuya superficie se ha multiplicado en los últimos años. Esto se traduce en sobreexplotación de la masa de agua subterránea ES060MSBT060-009 Campo de Tabernas (1,0 hm³/año) y en problemas de calidad en las captaciones de abastecimiento de algunos municipios de la zona (por ejemplo, Tabernas), que han sido declaradas en varias ocasiones no aptas para consumo humano.

La escasez de recursos hídricos en la zona obliga a buscar una solución en el aporte de recursos de otras procedencias. Para ello, en horizontes futuros se plantea la incorporación de recursos desalados, bien desde la IDAM Carboneras, bien desde la futura IDAM de iniciativa privada que se situará igualmente en Carboneras. Dicho esto, el reciente episodio de escasez causado por la parada por razones técnicas de la IDAM de Carboneras pone de manifiesto los riesgos asociados a la dependencia de estas fuentes de suministro, lo que lleva a incorporar criterios de seguridad en forma de interconexión reforzada en las redes que conectan las IDAM y las zonas de utilización de sus recursos.

4.11. LEVANTE ALMERIENSE Y VALLE DEL ALMANZORA

A las características naturales del régimen hidrológico de esta zona, con aportes muy reducidos en años medios y secos, se une el intenso grado de aprovechamiento de los recursos hídricos, en particular para regadío. Por estos motivos, y pese a los caudales recibidos de transferencias externas (Tajo-Segura y Negratín-Almanzora), junto con los desalados en la IDAM de Carboneras y los volúmenes eventualmente almacenados en el embalse de Cuevas del Almanzora, el PH 2022-2027 estima para este sistema un déficit de 28,0 hm³ anuales, cifra que contempla 13,0 hm³/año de demanda insatisfecha en la Zona Regable Cuevas del Almanzora. Todo ello conduce a una situación generalizada de sobreexplotación de los principales acuíferos. Las masas de agua subterránea con mayor afección son Cubeta de El Saltador (ES060MSBT060-001), Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas (ES060MSBT060-005), Bajo Almanzora (ES060MSBT060-006) y Aguas (ES060MSBT060-008).

Para definir los horizontes futuros, en primer lugar, será necesario clarificar la situación en el territorio en cuanto a parcelarios de riego, titularidad de derechos y volúmenes efectivamente utilizados dentro de la demarcación de cada uno de los diversos orígenes, incluyendo las aportaciones naturales de recursos superficiales. Este análisis es indispensable para valorar adecuadamente el estado de las unidades de demanda intervinientes, lo que resulta especialmente pertinente cuando se prevé la incorporación de recursos no convencionales desalados para la sustitución de recursos subterráneos sobreexplotados. Entre otros aspectos, procede evaluar el alcance de la demanda insatisfecha de la Zona Regable Cuevas del Almanzora.

La IDAM Bajo Almanzora, que resultó gravemente dañada por la riada del 28 de septiembre de 2012 y fuera de servicio desde entonces, cuenta ya con proyecto aprobado para su reparación. Su capacidad máxima será de 15 hm³/año para riegos agrícolas y demandas industriales. A la anterior se sumará una nueva IDAM en la zona del Levante Almeriense (IDAM Bajo Almanzora 2), infraestructura que ha sido declarada actuación prioritaria del Estado mediante Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo. Además, se podrán aportar recursos desalados en las IDAM de Carboneras en caso de existir excedentes.

Por su parte, además de las aguas regeneradas que ya se producen en la actualidad en la EDAR de Vera, con posibilidades de ampliación, está previsto el aporte de recursos regenerados en la futura EDAR de Mojácar para riegos agrícolas y de campos de golf, y en la EDAR de Huércal-Overa para riegos agrícolas.

En cuanto a las transferencias externas, cabe destacar que desde el trasvase Negratín-Almanzora no se transfieren recursos desde junio de 2021 como consecuencia de las reglas de explotación actuales, aunque sí los procedentes de la cesión de derechos entre usuarios. Dada la configuración del sistema de explotación, la Administración Andaluza del Agua aboga por la modificación de la ley que regula el trasvase (Ley 55/1999 de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, en su disposición adicional vigésima segunda), para garantizar el consumo humano de los municipios del Valle del Almanzora alto y medio, condición necesaria para configurar con carácter definitivo el diseño de las infraestructuras hidráulicas de la zona.

Por su parte, de acuerdo con los recientes cambios normativos, se espera una reducción de las aportaciones del Tajo-Segura con destino al regadío, pero la preservación de los volúmenes para el abastecimiento urbano. Para ello se estará al resultado final de la revisión de las reglas de explotación establecidas en el Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura. Por tanto, los recursos transferidos serán empleados en primer lugar para abastecimiento urbano de los municipios del Levante Almeriense, previo tratamiento en la nueva ETAP de Cuevas del Almanzora.

5. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO

*El Programa de Medidas del PH 2022-2027 contempla 118 **medidas orientadas a la satisfacción de las demandas de agua** de la demarcación. Estas consisten en medidas de incremento de recursos disponibles convencionales y no convencionales, obras de conducción y redes de distribución, medidas orientadas al uso de recursos de menor calidad (tratamiento) y actuaciones de operación y mantenimiento. Destacan las siguientes:*

- Entre las medidas de incremento de recursos disponibles cabe destacar las de incremento de recursos no convencionales, con 20 medidas de reutilización para distintos usos repartidas a lo largo de toda la franja costera de la demarcación, así como 12 medidas de desalación de agua marina o salobre, entre las que figuran, entre otros, la ampliación y remodelación de infraestructuras ya existentes y la construcción de nuevas plantas.
- En cuanto a obras de conducción y redes de distribución, el Programa de Medidas incluye un total de 41 medidas, entre las que destacan las de construcción y mejora de redes de abastecimiento (21 medidas).
- Entre las orientadas al uso de recursos de menor calidad (tratamiento) se contemplan 6 medidas de construcción y, principalmente, de mejora de ETAP.
- Por último, destacan un total de 35 medidas consistentes en actuaciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras de suministro para satisfacer las demandas, incluyendo las de mejora de la seguridad en presas (12 medidas).

Sin ánimo de ser exhaustivos, se resaltan a continuación las principales medidas contempladas en el PH 2022-2027 como necesarias para el cumplimiento de las garantías de suministro y el equilibrio en la explotación de los recursos en el horizonte 2027 (Tabla nº 3):

Código medida	Nombre medida	Adm. responsable	% ejecución 2024
Campo de Gibraltar			
CMA-3347-C	Tratamientos terciarios en las EDAR del Campo de Gibraltar (La Línea de la Concepción y Algeciras) para aprovechamiento de aguas regeneradas	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-0181-C	Reutilización en el Campo de Gibraltar y Bajo Guadiaro. Otras actuaciones	Adm. local	0,00%
CMA-0176-C	Impulsión, depósito y conducción de agua de la zona norte del término municipal de San Roque	Junta de Andalucía	100,00%
Costa del Sol Occidental			
CMA-2004-C	Remodelación y puesta en servicio de la desaladora de Marbella. Eficiencia energética	Adm. General del Estado	0,16%
CMA-3351-C	Mejora del funcionamiento y calidad del agua de la IDAM de Marbella	Junta de Andalucía	100,00%
CMA-0191-C	Mejora de las infraestructuras de distribución y regulación de la Costa del Sol Occidental (Ramal Este)	Junta de Andalucía	0,45%
CMA-3352-C	Mejora del funcionamiento y calidad del agua de la ETAP de Río Verde	Junta de Andalucía	0,00%
Zona Norte de Málaga			
CMA-0198-C	Abastecimiento en alta a la zona Norte de la provincia de Málaga	Junta de Andalucía	0,16%
Bajo Guadalhorce			
CMA-0200-C	Abastecimiento en alta a la zona del Bajo Guadalhorce	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-0199-C	Conexión reversible entre los abastecimientos de Málaga capital y la Costa del Sol Occidental	Junta de Andalucía	0,00%
Costa del Sol Oriental-Axarquía			
CMA-3342-C	Aprovechamiento y distribución de aguas regeneradas de las EDAR de Vélez-Málaga/Torre del Mar, Algarrobo, Rincón de la Victoria y Torrox	Junta de Andalucía	100,00%
CMA-3354-C	Tratamiento terciario de la EDAR Peñón del Cuervo y conducciones de conexión con la EDAR del Rincón de la Victoria para aprovechamiento para riego	Junta de Andalucía	100,00%

Código medida	Nombre medida	Adm. responsable	% ejecución 2024
CMA-0217-C	Desalación en la Costa del Sol. Desaladora de la Costa del Sol Oriental	Adm. General del Estado	0,00%
CMA-3339-C	Bombeo reversible de La Rosaleda y optimización turbidez	Junta de Andalucía	100,00%
Costa Tropical de Granada			
CMA-0225a-C1	Conducciones derivadas del embalse de Rules. Fase 1 (DD 3)	Adm. General del Estado	0,00%
CMA-0225a-C2	Conducciones derivadas del embalse de Rules. Fase 1 (DD 9)	Adm. General del Estado	0,00%
CMA-0223-C	Nueva conducción de abastecimiento desde la ETAP de Los Palmares a Almuñécar y depósitos de recepción	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-3355-C	Tratamiento terciario en la EDAR de la Herradura y conexiones para aprovechamiento para riego	Junta de Andalucía	100,00%
CMA-3356-C	Aumento de la capacidad y calidad del tratamiento terciario de la EDAR de Almuñécar y conexiones para aprovechamiento para riego	Junta de Andalucía	100,00%
Poniente Almeriense			
CMA-3099-C	Aumento de la capacidad y calidad de los tratamientos terciarios en las EDAR de Adra, El Ejido y Roquetas de Mar y conexiones para aprovechamiento de aguas regeneradas	Junta de Andalucía	100,00%
CMA-2003-C	Ampliación IDAM Campo de Dalías	Adm. General del Estado	0,42%
CMA-0238-C	Proyecto de tratamiento de aguas de riego de la Balsa del Sapo (Almería)	Adm. General del Estado	0,00%
CMA-0234-C	Conducción de abastecimiento a Adra desde IDAM Campo de Dalías	Adm. General del Estado	3,75%
CMA-1022-C	Obras Complementarias de la Planta Desaladora del Campo de Dalías. Red secundaria de distribución para abastecimiento	Adm. General del Estado	1,42%
CMA-3070-C	Garantía de abastecimiento en alta de agua desalada en el Poniente Almeriense y Almería	Junta de Andalucía	71,00%
Almería y Bajo Andarax			
CMA-0235-C	Conexión del depósito de Pipa Alta al de San Cristóbal. T.M. Almería	Junta de Andalucía	100,00%
CMA-3357-C	Adecuación de la desaladora para abastecimiento humano de Almería y el Bajo Andarax	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-3368-C	Construcción del terciario en la EDAR de El Bobar	Adm. Local	0,00%
CMA-3367-C	Ampliación del terciario en la EDAR de El Toyo	Adm. local	0,00%
Campo de Níjar			
CMA-2005-C	Desaladora de Carboneras 1ª Fase. Optimización Eficiencia Energética	Adm. General del Estado	1,07%
Levante Almeriense y Valle del Almanzora			
CMA-3101-C	Reparación y puesta en servicio IDAM Bajo Almanzora	Adm. General del Estado	0,92%
CMA-0337-C	Otras actuaciones de reutilización en la franja costera del Levante Almeriense	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-3346-C	Instalaciones para el aprovechamiento y distribución de aguas regeneradas de las EDAR en el Sistema Cuevas de Almanzora	Junta de Andalucía	0,00%
CMA-0137-C	Abastecimiento en alta en el Valle del Almanzora	Junta de Andalucía	1,42%
CMA-3345-C	Mejora de la garantía de abastecimiento en municipios del Valle del Almanzora con recursos procedentes del embalse de Cuevas de Almanzora y/o IDAM Carboneras	Junta de Andalucía	100,00%

Tabla nº 3. Principales medidas del PH 2022-2027 para el cumplimiento de las garantías y el equilibrio en la explotación de los recursos en 2027

De las 35 medidas que destaca la Tabla nº 3, el 28,6 % (10 medidas) ya han sido finalizadas en 2024. Se trata de las medidas de la Junta de Andalucía relativas a la conducción de agua de la zona norte del término municipal de San Roque, la mejora de la IDAM de Marbella, el bombeo reversible de La Rosaleda en Málaga, la conexión del depósito de Pipa Alta al de San Cristóbal en Almería, la ETAP de Cuevas del Almanzora y los terciarios de las EDAR de Peñón del Cuervo (y conducciones de conexión), Vélez-Málaga/Torre del Mar, Algarrobo, Rincón de la Victoria, La Herradura, Almuñécar, El Ejido y Roquetas de Mar. Además, el 51,4 % (18 medidas) se encuentran en curso, bien en fase de planificación o bien en fase de ejecución de las obras.

*De manera adicional a las señaladas anteriormente, a raíz del episodio de sequía que ha sufrido la demarcación entre los años 2018 y 2024, la Junta de Andalucía ha aprobado una batería de disposiciones conocidas como los “decretos de sequía”, que han permitido mediante una respuesta rápida e inmediata hacer frente a estas situaciones de escasez. Asimismo, activó el conjunto de actuaciones denominado **Estrategia Sequía Plus**, con el objetivo de garantizar el abastecimiento humano y de mitigar los impactos económicos, sociales y ambientales en los sistemas de explotación en situación de escasez severa y grave. La estrategia articula los proyectos basándose en dos vías de actuación: por un lado, agilizar e impulsar la finalización de las medidas de los decretos precedentes y, por otro, proponer nuevas medidas a poner en marcha con la aprobación del IV Decreto de Sequía.*

Estas actuaciones frente a la sequía incluyen medidas destinadas al incremento de recursos hídricos, a su transporte, a la reducción de pérdidas en los sistemas de distribución, al aumento del control de los volúmenes utilizados y a la mejora de su calidad en origen, y se detallan en la Ficha nº 12 (La gestión de la sequía y la escasez). Cabe destacar que las medidas del primer y segundo decreto de sequía (Decreto 178/2021, de 15 de junio, y Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo) ya fueron incorporadas al Programa de Medidas del PH 2022-2027.

*Por otra parte, tal y como ya se ha señalado, en respuesta a la sequía se han declarado **actuaciones prioritarias del Estado** mediante el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, dos nuevas IDAM en la DHCA: la de la Costa del Sol-Axarquía y la del Levante Almeriense.*

*De cara a la **revisión y actualización del PH** para el ciclo 2028-2033, será necesario realizar los análisis necesarios que permitan definir el esquema de suministro de agua en cada una de las zonas deficitarias, teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los recursos hídricos y de las demandas de agua en horizontes futuros y las alternativas en estudio ya mencionadas en el apartado anterior. Dichos análisis permitirán evaluar la pertinencia de las diferentes medidas ya planificadas que todavía no han sido ejecutadas e identificar las necesidades de incorporación de nuevas medidas.*

6. LA RESILIENCIA HÍDRICA EN ANDALUCÍA

La existencia de desajustes entre los recursos hídricos disponibles y las demandas de agua señaladas en el apartado anterior, a lo que se unen las condiciones climáticas de la demarcación y el efecto concurrente del cambio climático, obligan a la adopción de medidas en beneficio de la seguridad y la resiliencia hídrica. De hecho, la resiliencia hídrica, o la capacidad de adaptarse y gestionar eficazmente el agua en situaciones de crisis y escasez, se torna en una prioridad estratégica para Andalucía, tanto de cara a abordar este cuarto ciclo de planificación hidrológica como para la búsqueda de soluciones a medio y largo plazo.

*En este contexto, la **Junta de Andalucía** se encuentra trabajando en un marco de acción cuyo objetivo esencial es dotar a la región de los recursos necesarios para afrontar los escenarios futuros que puedan presentarse, con el objetivo último de incrementar la resiliencia ante los periodos de sequía y escasez, permitiendo el desarrollo socioeconómico de manera sostenible con el medio ambiente. Para ello se persigue avanzar en los siguientes **ejes de acción en materia de resiliencia hídrica**:*

- *Explotación sostenible de los recursos naturales para su conservación a largo plazo, la consecución de los objetivos medioambientales y la protección del patrimonio natural y sus servicios ecosistémicos.*
- *Incremento de la eficiencia en el uso del agua mediante la adopción de nuevas tecnologías para su gestión y aplicación, con especial mención a las nuevas tecnologías de la información.*
- *Impulso a las infraestructuras hidráulicas para la gestión de recursos hídricos cada vez más escasos e imprevisibles, con especial referencia a las infraestructuras de almacenamiento que permitan una mayor regulación de estos episodios, mejorando también la posible laminación de avenidas.*
- *Gestión integral y conjunta de todos los recursos disponibles, de modo que, allí donde sea posible, se realice un uso conjunto de recursos convencionales (superficiales y subterráneos) de manera combinada con los recursos no convencionales (reutilización, desalación y desalobración), que contribuya a una optimización de los recursos naturales.*
- *Protección de los recursos subterráneos frente a la sobreexplotación, y consagración de su papel para reservorios para amortiguar las situaciones de baja disponibilidad del abastecimiento urbano.*
- *Nuevos modelos de gobernanza basados en la corresponsabilidad en la gestión por parte de las entidades de agrupación de usuarios, dotadas y profesionalizadas, con capacidad financiera ligada a la recuperación de costes de los servicios del agua.*
- *Incremento de la digitalización de los servicios del agua, dotando a los gestores de herramientas que permitan la monitorización de recursos y demandas, permitiendo así la optimización de la gestión de los recursos hídricos.*

Todo ello contribuirá a garantizar la disponibilidad, calidad y sostenibilidad de los recursos hídricos en Andalucía y en la demarcación hidrográfica mediante una gestión integrada, innovadora y adaptativa que promueva el desarrollo económico, social y ambiental, enfrentando de manera efectiva los desafíos del cambio climático y la escasez de agua.

*Por su parte, y ante la necesidad de seguridad y preparación frente a posibles crisis relacionadas con el agua, especialmente en el actual contexto de cambio climático, la Comisión Europea ha adoptado en junio de 2025 la **Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica** (Comisión Europea, 2025a). La Estrategia se centra en tres objetivos clave para una acción común:*

“1. Restaurar y proteger el ciclo hidrológico como base para un suministro sostenible de agua.

2. Desarrollar, en colaboración con la ciudadanía y con los agentes económicos, una economía hidointeligente que fortalezca la competitividad de la UE, resulte atractiva para los inversores y permita una industria del agua próspera.

3. Garantizar el acceso continuo al agua limpia y al saneamiento a un precio asequible para toda la población, así como incentivar la resiliencia hídrica entre la ciudadanía.”

Para alcanzar el segundo objetivo, la eficiencia hídrica y la gestión sostenible se consolidan como pilares fundamentales para reducir las demandas de agua. Por este motivo la Estrategia viene acompañada de una **Recomendación sobre la eficiencia hídrica** (Comisión Europea, 2025b) que establece los principios rectores para reducir el consumo de agua e insta a los Estados miembros a aplicar el principio de la primacía de la eficiencia hídrica. Este principio supone adoptar todas las medidas necesarias para reducir la demanda de agua a través del ahorro, el incremento de la eficiencia y la reutilización. En esta línea se propone un objetivo aspiracional de incremento de la eficiencia en un 10 % hasta 2030, para lo que anima a los Estados miembros que fijen sus propios objetivos en materia de eficiencia hídrica sobre la base de sus circunstancias territoriales y nacionales.

7. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

De cara a la **revisión y actualización del PH para el ciclo 2028-2033**, está previsto implementar una serie de **mejoras** que permitan disponer de unos diagnósticos más precisos de la situación actual y futura, lo que redundará en una mejor selección de las medidas a adoptar. Estas mejoras son:

Revisión y actualización del inventario de recursos hídricos:

- **Mejora de la evaluación de los recursos hídricos en régimen natural:** Según establece la IPHA, en los trabajos del cuarto ciclo de planificación han de incorporarse seis años a las series hidrológicas empleadas en el ciclo anterior, esto es, hasta el año hidrológico 2023/2024. Para ello se emplearán los resultados del modelo SIMPA, del CEDEX, que incorpora para este cuarto ciclo ajustes en las variables atmosféricas (precipitación, evapotranspiración potencial), mejora en la estimación del parámetro de infiltración máxima, nueva calibración de los parámetros de fusión de nieve para mejorar la respuesta promedio mensual y nueva calibración general del modelo para ajustarse a los cambios mencionados.
- **Revisión de los recursos de las masas de agua subterránea:** En base a los resultados que arrojen los trabajos de mejora del conocimiento de los recursos subterráneos que está llevando a cabo en la actualidad la administración hidráulica andaluza se revisarán los valores de recarga y de recursos disponibles de las masas de agua subterránea de la demarcación. En esta revisión se tendrán en cuenta además otros trabajos y estudios elaborados por organismos, universidades, etc., de cara a incorporar el mejor conocimiento disponible en esta materia.

- **Incorporación de nuevos resultados de la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos:** En el escenario tendencial, que en el cuarto ciclo se corresponde al horizonte 2045 según lo establecido en la IPHA, será necesario tener en cuenta la reducción prevista en los recursos hídricos por efecto del cambio climático. Para ello se tomarán en consideración los resultados del último estudio del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y sequías elaborado por el CEDEX (2025).
- **Consideración de nuevas fuentes de recursos no convencionales:** A raíz del episodio de sequía que ha sufrido la región entre los años 2018 y 2024 se han puesto en funcionamiento numerosos tratamientos terciarios en diversas EDAR de la franja costera de la demarcación que será necesario considerar, junto con el incremento en la capacidad de desalación, en la realización de los balances en revisión y actualización del inventario.
- **Consideración de la reducción de recursos hídricos procedentes de transferencias externas:** Como ya se ha comentado, desde el trasvase Negratín-Almanzora no se transfieren recursos desde junio de 2021 como consecuencia de las reglas de explotación actuales, y para el trasvase Tajo-Segura se prevé una reducción derivada de la implantación del régimen de caudales ecológicos en la demarcación hidrográfica del Tajo y el ajuste de sus reglas de explotación, cuestiones ambas que habrán de ser tenidas en cuenta en la revisión y actualización del inventario.

Revisión y actualización del inventario de las demandas de agua:

- **Estudio específico para la delimitación, actualización y seguimiento mediante técnicas de teledetección de las superficies de cultivos regados y estimación de sus consumos:** con el objeto de obtener una información más precisa de las demandas de agua agrícolas, se elaborará y mantendrá actualizada mediante técnicas de teledetección la cartografía temática de la superficie regada de la demarcación, lo que permitirá, por un lado, estimar los consumos de agua y, por otro, realizar el seguimiento de su evolución espacial.
- **Revisión de la delimitación de las unidades de demanda agraria y mejora de su caracterización:** se llevará a cabo una revisión de las unidades de demanda agraria delimitadas en el anterior ciclo de planificación hidrológica, teniendo en cuenta criterios de compartición de infraestructuras de servicio y la homogeneidad en las fuentes de recursos, así como de tamaño y volumen de agua demandado. Asimismo, se integrarán en dichas unidades de demanda no solo los usos agrícolas, sino también los ganaderos y forestales que compartan origen del recurso. En cuanto a su caracterización, además de los citados trabajos de teledetección, el nuevo Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía constituirá una fuente de información en cuanto a origen recursos, eficiencia, etc.
- **Incorporación de datos de consumo reales para la actualización de las demandas urbanas:** Se mejorarán las estimaciones de volúmenes demandados y origen de los recursos en base a la información de consumos reales, para lo que se establecerán mecanismos de comunicación y consulta con las entidades locales y las principales empresas prestadoras de los servicios de suministro urbano de la demarcación. Asimismo, se incorporarán otras fuentes de información, tales como la evaluación de

los niveles de fugas estructurales de agua de consumo y agua bruta que los operadores que suministren más de 100 m³ al día tienen obligación de realizar en cumplimiento del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Revisión y actualización de los balances y de la asignación y reserva de recursos a usos:

- **Actualización de los modelos de simulación en el horizonte actual:** Se trasladarán a los modelos de simulación del PH los datos actualizados de recursos hídricos, demandas de agua y, en su caso, restricciones medioambientales, y se incorporarán las nuevas infraestructuras ejecutadas que resulten relevantes en la modelización. Este escenario servirá de base para elaborar los balances de los sistemas de explotación en la situación e identificar los principales incumplimientos de los criterios de garantía en el suministro de las demandas, lo que permitirá comenzar a diseñar el siguiente horizonte.
- **Modelización de alternativas para el cumplimiento de los objetivos de satisfacción de las demandas:** se simulará el comportamiento de los sistemas de explotación al horizonte temporal de 2033 mediante la realización de análisis iterativos con el objeto de identificar las necesidades de incorporación de nuevos recursos hídricos y las soluciones que permitan el servicio de las demandas con garantías. Este escenario servirá de base para establecer la asignación y, en su caso, reserva de recursos hídricos a usos del agua en la demarcación. Además, ante la existencia de alternativas de actuación que puedan requerir un plazo superior a un ciclo de planificación para su ejecución se incorporará un nuevo escenario adicional a los establecidos en la IPHA correspondiente al horizonte 2039.
- **Simulación del comportamiento de los sistemas de explotación en el horizonte tendencial:** se realizarán simulaciones al horizonte temporal de 2045 incorporando los previsibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos bajo distintos escenarios (SSP2-4.5 y SSP5-8.5) de cara a identificar aquellos sistemas que precisen de medidas adicionales con el objetivo de mejorar su resiliencia hídrica.

*Al margen de las mejoras previstas en los trabajos de elaboración del PH, la situación de estrés hídrico existente en la demarcación, con la existencia de numerosas zonas en las que las demandas de agua superan ampliamente los recursos hídricos disponibles, obliga a establecer medidas que permitan **reforzar la seguridad hídrica y aumentar la resiliencia**, sin comprometer los límites ambientales ni la sostenibilidad económica del sistema.*

Como ya se ha comentado, la Junta de Andalucía se encuentra trabajando en un marco de acción con el objeto de incrementar la resiliencia hídrica de la región. Para ello, está previsto impulsar distintos tipos de medidas que serán de aplicación en cada una de las diversas áreas que abarca la planificación hidrológica:

- **Fomento de la producción y utilización de los recursos no convencionales,** para contribuir a la seguridad hídrica de la ciudadanía andaluza, los sectores productivos y el patrimonio natural. Esto permitirá, entre otros, reducir el uso no sostenible de los recursos superficiales y/o subterráneos, asegurar la disponibilidad y garantía para el uso de abastecimiento a la población mediante el suministro o liberación de recursos adecuados en términos de cantidad, calidad, salubridad y garantía, y consolidar las

demandas de los sectores productivos, generando condiciones de estabilidad, previsibilidad y competitividad para su progreso y, por esta vía, para el desarrollo sostenible. En este sentido, la Secretaría General del Agua se encuentra elaborando una Estrategia de Recursos Hídricos No Convencionales de Andalucía, cuya formulación ha sido aprobada en noviembre de 2024 (ver Ficha nº 9. Recursos no convencionales).

- *Mejora de la eficiencia, mediante la adecuada contabilidad de los consumos, la reducción de las pérdidas, la optimización en la utilización del agua y el mínimo deterioro de su calidad como factores que suman a la hora de extender la disponibilidad de los recursos hídricos.*
- *Incremento de la capacidad de aprovechamiento de las aportaciones naturales, mediante infraestructuras de regulación y laminación del agua, favoreciendo una mayor disponibilidad de los recursos hídricos para el abastecimiento de los diversos municipios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas y la consolidación de las actividades socioeconómicas. Por su parte, las infraestructuras de interconexión de sistemas habilitan la posibilidad de aplicar los recursos en un territorio más amplio, de manera que la posible escasez localizada pueda ser mitigada con las aportaciones procedentes de otros subsistemas, consiguiendo una clara mejora de la capacidad de respuesta frente a fallos puntuales de determinados orígenes o cuando la sequía hidrológica se concentra o afecta más severamente en una determinada zona.*
- *Mejora del conocimiento, la gestión y la gobernanza de las aguas subterráneas, recurso esencial para el desarrollo socioeconómico y el equilibrio hídrico de la región. El objetivo es alcanzar y mantener el buen estado de las masas de agua subterránea, asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras y preservando los ecosistemas dependientes de ellas, y garantizar un uso sostenible los recursos subterráneos.*
- *Modelos de gobernanza basados en la corresponsabilidad de los usuarios en la gestión del agua, de modo que la integración en los usuarios en entidades representativas y de gestión mejore sus capacidades, permita aprovechar la visión del sector privado, y sirva de soporte para concentrar las asignaciones de los recursos de distinta procedencia en destinatarios únicos que pueden aplicarlos de manera más flexible y eficaz que el modelo convencional basado en concesiones a usuarios finales.*
- *Digitalización del agua, como instrumento para la mejora de la gestión de los recursos hídricos mediante la aplicación de las nuevas tecnologías. La digitalización se ha de centrar en los siguientes puntos clave tales como la mejora de la disponibilidad y calidad de la información sobre los recursos hídricos, la gestión eficiente de recursos hídricos frente al cambio climático, el control del ciclo del agua para preservar y mejorar la calidad del agua y la y modernización de la explotación y mantenimiento de infraestructuras.*

*En este sentido, y a la vista de la situación expuesta en el apartado 4, se señalan a continuación una serie de **líneas de actuación** para su análisis en el marco de los trabajos de elaboración del*

PH de cuarto ciclo, con el objeto de mejorar la situación de las principales zonas deficitarias de la demarcación y su resiliencia en horizontes futuros:

Campo de Gibraltar:

- **Incremento de la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas: nuevos tratamientos terciarios en las EDAR de Algeciras, la Línea de La Concepción y San Roque.**
- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para usos industriales y de riego de campos de golf.**
- **Incremento de la capacidad de regulación: presa de Gibrálmedina.**

Costa del Sol Occidental:

- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riego de campos de golf y usos urbanos.**
- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para uso en abastecimiento: ejecución de una nueva IDAM.**
- **Estudio del aprovechamiento de excedentes superficiales y regenerados mediante recarga gestionada de acuíferos u otras técnicas.**

Zona Norte de Málaga:

- **Abastecimiento en alta a los municipios de la zona Norte de la provincia de Málaga.**
- **Aporte de recursos regulados para riegos agrícolas.**

Bajo Guadalhorce

- **Incremento de la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas: ampliación del tratamiento terciario en las EDAR de Guadalhorce.**
- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas, de campos de golf y usos urbanos.**
- **Abastecimiento en alta a los municipios del Bajo Guadalhorce.**
- **Incremento de la capacidad de regulación: presa de Cerro Blanco.**

Costa del Sol Oriental-Axarquía

- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf.**
- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para abastecimiento y riegos agrícolas: ejecución de una nueva IDAM en la Costa del Sol Oriental.**

Costa Tropical de Granada

- **Incremento de la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas: nuevo tratamiento terciario en la EDAR de Motril.**
- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf.**
- **Conducciones del Sistema de Presas Béznar-Rules para riegos agrícolas.**
- **Conducción de abastecimiento desde la ETAP de Los Palmares a Almuñécar.**

Poniente Almeriense

- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf.**
- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para abastecimiento y riegos agrícolas: ampliación de la IDAM Campo de Dalías y ejecución de una nueva IDAM.**
- **Incremento de la capacidad de desalobración: ejecución de la IDAS Balsa del Sapo.**
- **Conducción de abastecimiento desde la IDAM Campo de Dalías a Adra.**

Almería y Bajo Andarax

- **Incremento de la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas: nuevos tratamientos terciarios en las EDAR de El Bobar y El Toyo.**
- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf.**
- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para abastecimiento: ampliación de la IDAM Almería o conexión con la IDAM Mar de Alborán.**

Campo de Níjar

- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para abastecimiento y riegos agrícolas:**
 - **Mejora de la IDAM Carboneras.**
 - **Ampliación de la IDAM Mar de Alborán.**
 - **Ejecución de una nueva IDAM en Carboneras.**

Campo de Tabernas

- **Aporte de recursos desalados en Carboneras para abastecimiento y/o riegos agrícolas.**

Levante Almeriense y Valle del Almanzora

- **Incremento de la capacidad de regeneración de aguas residuales urbanas:**

- **Nuevo tratamiento terciario en las EDAR de Mojácar y Huércal-Overa.**
- **Ampliación del tratamiento terciario en la EDAR de Vera.**
- **Fomento de la reutilización de recursos regenerados para riegos agrícolas y de campos de golf.**
- **Incremento de la capacidad de desalación de agua de mar para abastecimiento y riegos agrícolas:**
 - **Reparación de la IDAM Bajo Almanzora.**
 - **Ejecución de una nueva IDAM en el Bajo Almanzora.**
 - **Posible aporte de recursos desalados en Carboneras.**
- **Abastecimiento en alta en el Valle del Almanzora.**

De manera adicional a las líneas de actuación anteriores, dado el importante potencial de reutilización con el que cuenta la demarcación, en caso de estimarse necesario a más largo plazo, o de que los usuarios mostrasen interés por dichos recursos, la capacidad de reutilización de aguas regeneradas podría incrementarse con la ejecución de otros terciarios de EDAR costeras, tales como Málaga Norte, Nerja, Motril, Adra, Balerna y Cuevas del Almanzora.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEDEX (2025): “Nota técnica sobre la propuesta de incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del cuarto ciclo”.

Comisión Europea (2025a): “COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia europea de resiliencia hídrica”. Bruselas, 4.6.2025. C(2025) 280 final. Disponible en (inglés): https://environment.ec.europa.eu/publications/european-water-resilience-strategy_en

Comisión Europea (2025b): “RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 4.6.2025 sobre los principios rectores de la primacía de la eficiencia hídrica”. Bruselas, 4.6.2025. C(2025) 3580 final. Disponible en (inglés): https://environment.ec.europa.eu/publications/commission-recommendation-water-efficiency-first-guiding-principles_en

Ficha 8.

El uso urbano

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO NORMATIVO.....	1
3. EL ABASTECIMIENTO URBANO EN LA DEMARCACIÓN.....	4
4. ORDENACIÓN DEL ABASTECIMIENTO URBANO	7
5. EFICIENCIA DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO URBANO	12
6. GARANTÍA EN EL ABASTECIMIENTO URBANO	13
6.1. ASPECTOS CUANTITATIVOS	13
6.2. ASPECTOS CUALITATIVOS	16
7. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	19

FICHA 8. EL USO URBANO.

1. INTRODUCCIÓN

El uso urbano del agua incluye el abastecimiento de agua en alta o aducción y el abastecimiento de agua en baja a la población, el saneamiento o recogida de las aguas residuales urbanas y pluviales y su posterior depuración, y en su caso la regeneración de las aguas residuales depuradas para su reutilización. La presente ficha se centra en el abastecimiento a la población, tratándose el resto de las componentes del ciclo integral del agua de uso urbano en las fichas nº 3 (La contaminación puntual de origen urbano) y nº 9 (Recursos no convencionales), respectivamente.

*La normativa española otorga al **uso urbano** del agua, específicamente al abastecimiento a la población, la **máxima prioridad o supremacía** frente a todos los demás usos por virtud de su condición de derecho fundamental. Para el resto de los usos, si bien la legislación define un orden de prelación por defecto y habilita a los planes hidrológicos (en adelante, PH) para definir órdenes alternativos, estos órdenes deben **respetar en todo caso la supremacía del uso** consignado al abastecimiento de la población. Cabe destacar que el abastecimiento a la población comprende no solo el consumo humano de la población, tanto permanente como estacional, sino también otros usos domésticos, los usos municipales (baldeo, fuentes, etc.) y el suministro de agua para las actividades económicas de bajo consumo de agua conectadas a las redes municipales.*

La adecuada prestación de los servicios de abastecimiento, expresada como el suministro de agua en condiciones de suficiencia, seguridad, calidad y accesibilidad, es una función básica para el normal funcionamiento de los núcleos urbanos y para el desarrollo de las actividades sociales y económicas que en ellos se desarrollan, revistiendo un evidente e indispensable carácter estratégico. Sin embargo, la prestación de los servicios de abastecimiento se enfrenta a un conjunto de desafíos, tanto horizontales y compartidos con otros usos del agua, como la previsible reducción de los recursos disponibles, como otros específicos y asociados a sus características propias, como los aspectos ligados a la seguridad técnico-sanitaria. De manera general, el abastecimiento se ve amenazado en lo cuantitativo por el crecimiento de la población y su concentración en áreas urbanas, la reducción de los recursos disponibles por la escasez estructural, la recurrencia de los períodos de sequía y el cambio climático, y la baja eficiencia de los sistemas hidráulicos por envejecimiento de las infraestructuras. En lo cualitativo, el abastecimiento urbano debe enfrentar el deterioro de sus fuentes de recursos por contaminación o por causas naturales, o por la aparición de nuevos contaminantes emergentes

A la vista de lo anterior, y dada la importancia con carácter general del abastecimiento a la población, el objetivo de esta ficha es abordar la problemática existente en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas con respecto al abastecimiento urbano desde el punto de vista de la ordenación del uso, el rendimiento en las redes y la garantía del suministro, tanto en términos cuantitativos como de la calidad de los recursos hídricos.

2. MARCO NORMATIVO

El marco competencial y regulatorio del ciclo urbano del agua destaca por su especial complejidad. Sin pretender ser exhaustivos, se resumen a continuación las principales

disposiciones normativas relacionadas con el uso urbano del agua que tienen una mayor relación con la planificación hidrológica de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas.

*El **texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA)**, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y que tiene entre sus objetivos la regulación de los usos del agua, establece en su artículo 60 que el abastecimiento a la población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal, tiene la prioridad máxima frente al resto de usos.*

*Por su parte, la **Ley de Aguas de Andalucía** (Ley 9/2010, de 30 de julio -en adelante, LAA-) tiene por objeto regular el ejercicio de las competencias de la Comunidad Autónoma y de las entidades locales andaluzas en materia de agua, con el fin de lograr su protección y uso sostenible, abordando entre otras materias la regulación del ciclo integral del agua de uso urbano.*

En lo que a competencias se refiere, el Título I (Administración del Agua en Andalucía) regula las funciones de la Administración Andaluza del Agua (artículo 11) y de la administración local (artículo 13) en materia de ordenación del ciclo integral del agua de uso urbano y en materia de infraestructuras del agua, así como las competencias de los entes supramunicipales del agua en relación con los sistemas de gestión supramunicipal del agua de uso urbano (artículo 14).

El orden de preferencia de usos queda establecido en el artículo 23.2, situándose en primer lugar los usos domésticos para la satisfacción de las necesidades básicas de consumo de boca y de salubridad y en segundo lugar los usos urbanos no domésticos en actividades económicas de bajo consumo de agua, quedando en un tercer nivel los usos turísticos y urbanos en actividades económicas de alto consumo. Por su parte, el artículo 44 (Asignación de recursos) establece en su punto 2 que los recursos hídricos de mejor calidad se asignarán a los abastecimientos a la población.

Dentro de su Título IV (Infraestructuras Hidráulicas) contempla un capítulo dedicado al abastecimiento y la depuración. En lo que al abastecimiento respecta, el artículo 32 regula los sistemas de gestión supramunicipal del agua de uso urbano; el artículo 33 el rendimiento en las redes de abastecimiento, que requiere un desarrollo reglamentario; y el artículo 34 la garantía para la prestación de los servicios de abastecimiento en alta o aducción. A lo largo de la presente ficha se profundizará en las disposiciones de estos artículos.

Por último, en cuanto a la prevención y gestión de sequías, el artículo 63 establece en su punto 1 que los planes especiales de sequía dispondrán las actuaciones necesarias para asegurar el abastecimiento a la población, y en su punto 2 que los municipios o sistemas supramunicipales de agua de más de 10.000 habitantes deberán aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía.

*Finalmente, la Directiva 2020/2184, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida), y **Real Decreto 3/2023**, de 10 de enero, por el que se establecen los **criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro**, conllevan una serie de requisitos que no estaban presentes en los PH de tercer ciclo que ahora se someten a revisión. Se resumen a continuación los*

principales aspectos que trata el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, que podrán tener implicaciones en la elaboración del PH 2028-2033.

El aspecto más destacado es el cambio desde el tradicional enfoque de la gestión de las aguas de consumo basado en su control analítico hacia un enfoque basado en la evaluación y gestión del riesgo, y contempla, entre otros, la evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación que proporcionen un volumen medio de, al menos, 10 m³/día o abastezcan a más de cincuenta personas, y que corresponderá a las administraciones hidráulicas (artículos 50 a 58). En este sentido, las administraciones hidráulicas deberán desarrollar dicha evaluación y gestión del riesgo por primera vez antes del 2 de enero de 2027, y repetirse cada seis años.

El Real Decreto define las zonas de captación como aquellas en las que se produce la captación de agua destinada a la producción de agua de consumo, y en la que las actividades presentes, usos de suelo o su naturaleza pueden tener influencia en la calidad del agua captada. Por su parte, para la gestión del agua de consumo humano identifica como unidad para el control de la calidad la zona de abastecimiento, que es el área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria en la que el agua de consumo proviene de una o varias captaciones y cuya calidad de las aguas distribuidas puede considerarse homogénea en la mayor parte del año. La zona de abastecimiento incluye todo el conjunto de instalaciones, desde la toma de captación, conducción, tratamiento de potabilización, almacenamiento, transporte y distribución del agua de consumo hasta las acometidas o punto de entrega a los usuarios. Estas zonas se clasifican en 6 tipos según el volumen medio suministrado en¹:

- **Tipo 0: menos de 10 m³/día y sin actividad pública o comercial (< 50 habitantes)**
- **Tipo 1: menos de 10 m³/día y con actividad pública o comercial (< 50 habitantes)**
- **Tipo 2: entre 10 m³/día y 100 m³/día (50-500 habitantes)**
- **Tipo 3: entre 100 m³/día y 1.000 m³/día (500-5.000 habitantes)**
- **Tipo 4: entre 1.000 m³/día y 10.000 m³/día (5.000-50.000 habitantes)**
- **Tipo 5: entre 10.000 m³/día y 100.000 m³/día (50.000-500.000 habitantes)**
- **Tipo 6: más de 100.000 m³/día (> 500.000 habitantes)**

En cuanto a las características del agua de consumo y su control, los parámetros a controlar en el agua de consumo pasan de ser 49 según recogía el derogado Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, a los 63 contemplados en el Real Decreto 3/2023 (artículo 12). A esta obligación se suma la incorporación de 4 sustancias a la denominada lista de observación de sustancias y compuestos que suscitan preocupación en relación con las aguas destinadas al consumo humano (artículo 19), que de momento a nivel nacional incorpora tres medicamentos (17β-estradiol, azitromicina y diclofenaco), el nonilfenol y los microplásticos.

En lo que al suministro de agua de consumo respecta, el artículo 47 establece que los operadores de las zonas de abastecimiento que suministren más de 100 m³/día como promedio (zonas tipo 3 a 6) deberán realizar una evaluación de los niveles de fugas estructurales, y que los propietarios de las infraestructuras afectadas deberán tomar las medidas correctoras y preventivas necesarias para reducir las fugas evitables.

¹ Se indica el número de habitantes aproximado al que equivaldría tomando como referencia una dotación media de 200 l/hab/día.

También hay que resaltar que la Disposición adicional sexta establece que las comunidades autónomas deben elaborar un plan autonómico de inversiones para el periodo 2023-2030 con el objeto de cumplir las obligaciones del Real Decreto 3/2023 en lo relativo a mejoras en infraestructuras, equipamiento para la realización de análisis, mejoras en medios digitales o electrónicos y personal, y que deberá ser tenido en cuenta en la elaboración de los programas de medidas de los PH.

3. EL ABASTECIMIENTO URBANO EN LA DEMARCACIÓN

La **población** de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) asciende a 2.932.957 habitantes (año 2024), correspondientes a los 255 municipios que albergan población en su territorio, con la distribución los rangos de población del municipio en que se encuentran que se muestra en la Tabla nº 1.

Rango de población	< 50	50 a 500	500 a 5.000	5.000 a 50.000	50.000 a 500.000	> 500.000	Total
Nº municipios	0	65	130	45	14	1	255
Habitantes	0	19.261	248.461	719.416	1.354.182	591.637	2.932.957

Tabla nº 1. Distribución de los municipios y los habitantes por rango de población del municipio

El asentamiento de la población en la DHCMA es muy dispar, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores. Así, podemos encontrar municipios como Fuengirola o Torremolinos con densidades cercanas o superiores a los 3.000 habitantes/km², o Benalmádena, La Línea de la Concepción, Rincón de la Victoria, Roquetas de Mar, Málaga, Algeciras, Marbella o Garrucha, que superan largamente los 1.000 habitantes/km², todos ellos situados en la costa, mientras que en muchas zonas del interior de la provincia de Almería no se llega a los 5 habitantes/km² (Figura nº 1). Además de la población permanente existe una importante población estacional ligada al sector turístico, concentrada fundamentalmente en el período estival y con los mismos patrones geográficos ya comentados.

La evolución de la población desde 2019, año de referencia para el cálculo de las demandas de la situación actual del PH 2022-2027, muestra una tendencia ascendente, con una tasa anual de crecimiento en 2024 de 1,18 % con respecto a 2019, lo que puede suponer un incremento de las necesidades de suministro en los próximos años (Tabla nº 2). Según la prognosis de evolución para los horizontes futuros de la población contemplada en el Libro Blanco Digital del Agua en base a los datos del INE, se observan una reducción de las tasas anuales de crecimiento hasta el 0,9 % en el periodo 2027-2033, y hasta el 0,6 % anual en los años posteriores.

En cualquier caso, el crecimiento de la población también se concentra en los grandes centros urbanos del litoral, con especial mención al área metropolitana de Málaga y la práctica conurbación de los municipios de la costa del sol occidental desde la propia Málaga hasta Marbella.

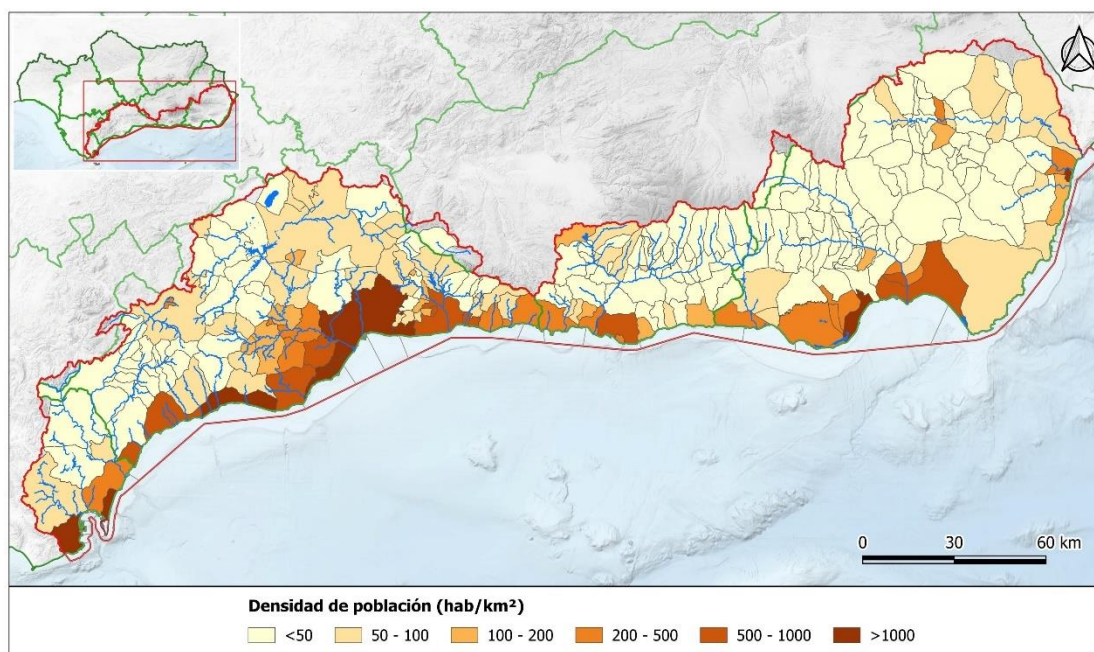


Figura nº 1. Densidad de población residente (habitantes/km²)

Habitantes	2019	2022	2023	2024	2027	2033	2039
DHCMA	2.764.544	2.849.242	2.899.899	2.932.957	3.010.201	3.177.293	3.289.773

Tabla nº 2. Evolución de la población y prognosis a futuro

Las **dotaciones** por habitante en términos de volumen registrado para consumo doméstico, según los datos del INE para Andalucía, parecen haberse estabilizado alrededor de los 140 l/hab/día tras un pronunciado descenso desde los 200 l/hab/día de principios de siglo, mientras que el porcentaje de **pérdidas reales** presenta una cierta variabilidad con una tendencia a la reducción si se observa el conjunto del período, pero que no parece tener continuidad a la baja más allá del 15 % (Figura nº 2).

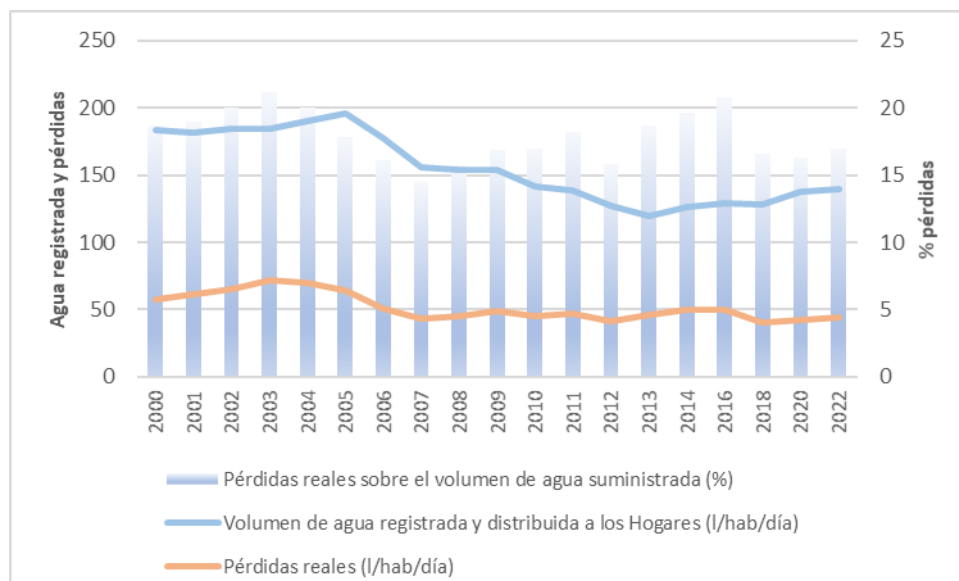


Figura nº 2. Evolución de las dotaciones unitarias en los hogares y de las pérdidas reales en las redes en Andalucía

En cuanto a la **demanda de agua**, el PH 2022-2027 estimaba una demanda conectada a las redes de abastecimiento urbano de 356,9 hm³/año en la situación actual (correspondiente al año 2019), lo que representa el 26,9 % de la demanda total consuntiva en la demarcación. Para el horizonte 2027 preveía una demanda de 358,8 hm³/año, lo que supondría un incremento de 1,9 hm³/año como consecuencia de la evolución prevista en los diferentes componentes de la demanda -población residente, población estacional, industrias conectadas a las redes y otros consumos comerciales e institucionales- y el descenso de pérdidas e incontrolados como consecuencia de la mejora en la eficiencia de las redes de suministro y de la gestión de los sistemas (Tabla nº 3).

Horizonte	Residentes (hogares)	No residentes – alojamientos reglados	No residentes – alojamientos no reglados	Industria conectada	Comercial e institucional	Pérdidas y no controlados	Demanda bruta
Actual	182,51	8,15	28,60	17,33	46,24	74,01	356,85
2027	188,34	11,09	29,05	17,79	47,51	64,98	358,76
Diferencia	5,83	2,94	0,45	0,46	1,27	-9,03	1,91

Tabla nº 3. Demanda de los usos conectados a las redes de abastecimiento urbano según estimaciones del PH 2022-2027 (hm³/año)

Por último, en lo que al **origen de los recursos** respecta, las demandas de abastecimiento en la demarcación se sirven principalmente con aguas subterráneas (41,8 %) y superficiales reguladas (38,5 %), seguidos de aguas desaladas (10,8 %), superficiales fluyentes (8,2 %) y transferencias externas (0,7 %), tal y como se puede ver en la Figura nº 3.

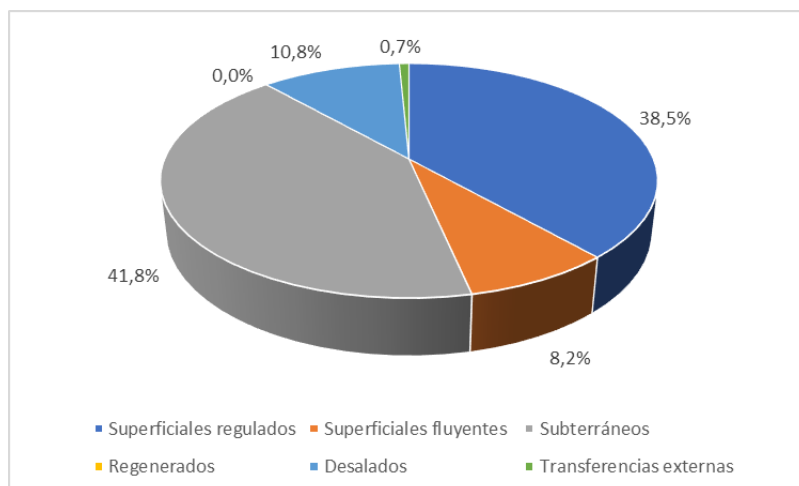


Figura nº 3. Origen de los recursos suministrados para abastecimiento a poblaciones según estimaciones del PH 2022-2027

4. ORDENACIÓN DEL ABASTECIMIENTO URBANO

La LAA incluye como competencia de la Administración de la Junta de *Andalucía*, en su artículo 8.1 k), el establecimiento de las condiciones de prestación de los servicios del ciclo integral del agua de uso urbano y de la calidad exigibles a los mismos y su control.

Para su ejercicio, el artículo 11 establece las funciones de la Administración Andaluza del Agua, dentro de las que se comprenden, en materia de ordenación, estudiar, analizar y proponer los sistemas supramunicipales de gestión de las infraestructuras del ciclo integral del agua de uso urbano; proponer los estándares de calidad de los servicios públicos del agua y utilización eficiente de las infraestructuras de regulación, generación y regeneración y transporte del ciclo integral del agua de uso urbano; y ordenar en el nivel supramunicipal los servicios de aducción; y, en materia de infraestructuras hidráulicas, planificar y programar, en colaboración con las entidades locales, las infraestructuras de aducción de aguas en los sistemas de gestión supramunicipales para el abastecimiento urbano; coordinar las actuaciones de las administraciones competentes en materia de abastecimiento; y definir objetivos de eficiencia de las infraestructuras y criterios técnicos en su diseño.

Además, la LAA garantiza a la población la prestación de los servicios de aducción mediante su artículo 34, que establece que la consejería competente en materia de agua podrá asumir subsidiariamente la ordenación y gestión de dichos servicios en caso de que de su prestación se derive grave riesgo para la salud de las personas o para el medioambiente.

Por otra parte, en coherencia con la legislación básica en materia de bases del régimen local (Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local), La LAA mantiene la preeminencia de los municipios dentro de la gestión del ciclo integral del agua, en cumplimiento de la legislación básica estatal, y detalla sus competencias en el artículo 13. Entre estas competencias figuran el abastecimiento de agua en alta o aducción, que incluye la captación, el tratamiento de potabilización, el transporte por arterias principales y el almacenamiento en depósitos de cabecera, y el abastecimiento de agua en baja, que incluye la distribución, el almacenamiento intermedio y el suministro o reparto de agua potable para el consumo por parte de los usuarios.

*Pero además la LAA contiene determinadas directrices para que los **Entes Supramunicipales del Agua** ejerzan competencias en el ámbito de la aducción, siempre teniendo en cuenta las competencias de las diputaciones provinciales para poder ejercer en dicho ámbito supramunicipal las funciones que legalmente tienen atribuidas. Estas competencias y la regulación de las entidades supramunicipales quedan establecidas en el artículo 14, mientras que en el artículo 32 se regulan los sistemas de gestión supramunicipal del agua de uso urbano.*

La agrupación de municipios, cuando estos se constituyen en entes supramunicipales, facilita y garantiza una mejor gestión en el cumplimiento de las obligaciones municipales en relación con el abastecimiento de agua y su depuración. Estas formas asociativas garantizan una mayor eficiencia a la hora de prestar el servicio de aguas, sobre todo en aquellos municipios más pequeños y dispersos, que disponen de menos medios económicos y humanos, motivo por el cual la LAA impulsa y da protagonismo a las entidades supramunicipales en la gestión del ciclo urbano del agua.

*La existencia de gran variedad de formas en la gestión del agua, unido a la intervención de la administración autonómica en la regulación y ordenación del ciclo integral del agua de uso urbano, la ejecución y gestión de infraestructuras de regulación y transporte de aguas superficiales en alta, al margen de otras labores de financiación, configuran un sector de una gran **complejidad organizativa**. Toda esta casuística conforma un entramado institucional complejo que suele clasificarse desde el punto de vista conceptual distinguiendo entre los operadores del agua urbana en alta y en baja.*

Se considera abastecimiento urbano en alta la aducción, conducción, tratamiento y almacenamiento desde la zona de captación hasta los depósitos de entrada a la red municipal, y con frecuencia es desarrollado por las entidades de gestión supramunicipal. Por su parte, los servicios en baja comprenden la distribución y puesta a disposición de los usuarios individuales dentro de las redes municipales. Una configuración típica de la prestación de servicios de abastecimiento urbano suele estar compuesta por la actuación de un operador en alta, normalmente dependientes de entidades supramunicipal, y un operador en baja que gestiona las redes propias del municipio y que suele ser muchas veces una entidad privada especializada en estos servicios actuando en régimen contractual. Dicho esto, esta diferenciación no es exacta y en la práctica cabe encontrar situaciones de todo tipo.

Hecha esta apreciación, en la DHCMA se aprecia un creciente grado de externalización de los servicios del agua mediante cesión a organismos gestores creados al efecto, ya sean de titularidad pública o privada, habiéndose consolidado un pequeño grupo de empresas que prestan sus servicios en este sector (Tabla nº 4).

<i>Provincia</i>	<i>Gestión</i>	<i>Empresa</i>	<i>Zona de actuación</i>
Almería	Pública	GALASA	Levante almeriense
	Mixta	Aguas de El Ejido	El Ejido
	Mixta	CODEUR	Vera
	Mixta	EMANAGUA	Níjar
	Privada	AQUALIA	Almería y Níjar
	Privada	HIDRALIA	Adra, Roquetas de Mar y La Mojónera
	Privada	GESTAGUA	Filabres y Medio Almanzora
Cádiz	Pública	ARCGISA	Campo de Gibraltar
	Mixta	EMALGESA	Algeciras
	Privada	AQUALIA	La Línea de la Concepción
Granada	Mixta	Aguas y Servicios de la Costa Tropical	Costa Tropical de Granada
Málaga	Pública	ACOSOL	Costa del Sol Occidental
	Pública	EMASA	Málaga y otros
	Pública	Aguas del Torcal	Antequera
	Pública	AQUALAURO	Alhaurín de la Torre
	Pública	AXARAGUA	Costa del Sol-Axarquía
	Pública	MIJAGUA	Mijas
	Mixta	ASTOSAM	Torremolinos
	Mixta	Aguas de Archidona	Archidona
	Mixta	Aguas de Benahavís	Benahavís
	Mixta	Aguas de Narixa	Nerja
	Mixta	EMABESA	Benalmádena
	Privada	AQUALIA	Varios dispersos
	Privada	HIDRALIA	Varios dispersos
	Privada	GESTAGUA	Fuengirola

Tabla nº 4. Principales empresas prestatarias de servicios del agua

En términos prácticos, la gestión de los servicios de abastecimiento urbano en alta está dominado por una serie de grandes operadores supramunicipales con una implantación bastante completa en sus respectivos territorios, gestionando infraestructuras hidráulicas de su titularidad e incluso llegando a prestar otros servicios diferentes a los estrictamente ligados a la atención del abastecimiento urbano. Por la relevancia de los usos que representan y por su capacidad técnica, financiera e institucional, estas entidades se convierten en interlocutoras y aliadas naturales de la Administración Andaluza del Agua, adquiriendo un notable protagonismo en la ordenación y gobernanza del ciclo urbano, desarrollo de infraestructuras, etc. Algunas de las principales entidades de este tipo son ARCGISA, ACOSOL, EMASA, AXARAGUA o GALASA.

En el ámbito de sus competencias y principios de actuación, Andalucía ha sido la primera Comunidad Autónoma que ha dispuesto de un Reglamento regulador de las relaciones entre las entidades suministradoras y los usuarios finales del agua, mediante el Decreto 120/1991, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua de Andalucía.

El Reglamento ha sido de gran utilidad por cuanto ha clarificado las relaciones entre ambas partes y ha evitado posibles situaciones de conflicto. Sin embargo, tanto por los representantes del sector como por diversas organizaciones de consumidores se viene manifestando la necesidad de actualizar, modificar y ampliar este Reglamento, ya que se han modificado muchos aspectos de la prestación de los servicios que precisan de una adaptación de la normativa. En particular, la LAA ha supuesto un cambio en la manera de enfocar este servicio, pues ya no cabe hablar solo de abastecimiento, sino de ciclo integral del agua de uso urbano. Además de esta cuestión, hay que destacar que determinados aspectos de la LAA relacionados con el agua de uso urbano están aún pendientes de desarrollo.

Por estos motivos, la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, a través de la Secretaría General del Agua, se encuentra elaborando una propuesta de reglamento del ciclo integral del agua de uso urbano de Andalucía que regule el régimen de prestación de los servicios en el marco de lo dispuesto por la LAA.

Adicionalmente, mediante el Decreto 310/2003, de 4 de noviembre, por el que se delimitan las aglomeraciones urbanas para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales a los efectos de actuación prioritaria de la Junta de Andalucía, se delimitaron los sistemas de gestión del ciclo integral urbano del agua, con la finalidad de que las entidades locales de la región aúnen sus competencias y medios en la gestión de los mismos.

En la DHCMA, los sistemas de gestión son los que se señalan en la Tabla nº 5.

Provincia	Sistema de gestión del ciclo integral del agua	Municipios que constituyen el sistema
Almería	Almería	Almería
	Alto Y Medio Almanzora	Alcóntar, Armuña de Almanzora, Bacares, Bayarque, Cantoria, Fines, Laroya, Lúcar, Macael, Olula del Río, Oria, Partaloa, Purchena, Serón, Sierro, Somontín, Sufí, Tíjola, Urrácal
	Bajo Andarax	Benahadux, Gádor, Huércal de Almería; Pechina, Rioja, Santa Fé de Mondújar Viator
	Bajo Almanzora – Levante Almeriense	Albox, Antas, Arboleas, Bédar, Carboneras, Cuevas del Almanzora, Los Gallardos, Garrucha, Huércal-Overa, Mojácar, Pulpí, Taberno, Turre, Vera, Zurgena
	Campo de Tabernas - Sierra de Filabres	Albanchez, Alcudia de Monteagud, Benitagle, Benizalón, Castro de Filabres, Cóbdar, Chercos, Gérgal, Lijar, Lubrín, Lucainena de las Torres, Olula de Castro, Senes, Sorbas, Tabernas, Tahal, Turrillas, Uleila del Campo, Velefique
	Níjar	Níjar
	Poniente Almeriense	Adra, Berja, Dalías, El Ejido, Enix, Felix, La Mojonera, Roquetas de Mar, Vícar
	Sierra Nevada Almeriense	Abla, Abrucena, Alboloduy, Alcolea, Alhabia, Alhama de Almería, Alicún, Almócita, Alsodux, Bayárcal, Beires, Bentarique, Canjáyar, Darrical, Fiñana, Fondón, Huécija, Íllar, Instinción, Laujar de Andarax, Nacimiento, Ohanes, Padules, Paterna del Río, Rágol, Santa Cruz de Marchena, Terque, Las Tres Villas
Cádiz	Campo de Gibraltar	Algeciras, Los Barrios, Castellar de la Frontera, Jimena de la Frontera, La Línea de la Concepción, San Roque, Tarifa

Provincia	Sistema de gestión del ciclo integral del agua	Municipios que constituyen el sistema
Granada	Alpujarra Granadina	Almegíjar, Alpujarra de la Sierra, Bérchules, Bubión, Busquistar, Cádiar, Cáñar, Capileira, Carataunas, Cástaras, Juviles, Lanjarón, Lobras, Murtas, Nevada, Órgiva, Pampaneira, Pórtugos, Soportújar, La Tahá, Torvizcón, Trevélez, Turón, Ugíjar, Válor
	Costa Tropical - Contraviesa	Albondón, Albuñol, Almuñécar, Los Guájares, Gualchos, Castell de Ferro, Ítrabo, Jete, Lentejé, Lújar, Molvízar, Motril, Otívar, Polopos, Rubite, Salobreña, Sorvilán, Vélez de Benaudalla
	Valle de Lecrín	Albuñuelas, Dúrcal, Lecrín, Nigüelas, Padul, El Pinar, El Valle, Villamena
Málaga	Alta Axarquía	Alcaucín, Árchez, Arenas, Canillas de Aceituno, Cómpeta Salares, Canillas de Albaida, Sedella
	Alto Guadiaro	Arriate, Benaolán, Montejaque, Ronda
	Costa del Sol Occidental	Benahavís, Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Istán, Manilva, Marbella, Mijas, Ojén
	Costa del Sol Axarquía	El Borge, Algarrobo, Almáchar, Benamargosa, Benamocarra, Comares, Cútar, Frigiliana, Iznate, Macharaviaya, Moclinejo, Nerja, Rincón de la Victoria, Sayalonga, Torrox, Totalán, Vélez-Málaga, Viñuela
	Zona Norte de Málaga	Alameda, Antequera, Archidona, Cuevas Bajas, Cuevas de San Marcos, Fuente de Piedra, Humilladero, Mollina, Villanueva de Algaidas, Villanueva de Tapia, Villanueva del Rosario, Villanueva del Trabuco
	Valle del Genal	Algatocín, Alpandeire, Atajate, Benalauria, Benadalid, Benarrabá, Cartajima, Cortes de la Frontera, Faraján, Gaucín, Genalguacil, Igualeja, Jímena de Libar, Jubrique, Júzcar, Parauta, Pujerra
	Valle del Guadalhorce	Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre, Álora, Cártama Coín Pizarra
	Guadalteba	Almargen, Ardales, Campillos, Cañete la Real, Carratraca, Cuevas del Becerro, Sierra de Yeguas, Teba
	Málaga - Torremolinos	Málaga, Torremolinos
	Sierra de Las Nieves	Alozaina, El Burgo, Casarabonela, Guaro, Monda, Tolox Yunquera
	Sierra del Torcal - Verdiales	Alfarnate, Alfarnatejo, Almogía, Casabermeja, Colmenar, Periana, Riógordo, Valle de Abdalajís

Tabla nº 5. Sistemas de gestión del ciclo integral urbano del agua según lo establecido en el Decreto 310/2003, de 4 de noviembre

Descritas las bases de ordenación del ciclo urbano en el momento presente, es necesario exponer la visión de la Administración Andaluza del Agua al respecto. Como es conocido, el período de prolongada sequía y escasez sufrido desde prácticamente el año 2018/2019 hasta el reciente 2024/2025 obligó a la toma de decisiones urgentes en distintos órdenes, resultando en la aceleración de las infraestructuras específicamente dirigidas a incrementar los recursos para el abastecimiento urbano, o a dotar de interconexiones que permitieran una gestión más resiliente de estos servicios.

La constatación de las vulnerabilidades detectadas en los sistemas de abastecimiento, así como las nuevas posibilidades de gestión que se habilitan mediante las infraestructuras hidráulicas puestas en servicio, llevan a la necesidad de replantear en sentido amplio la delimitación de los propios sistemas de explotación de la administración hidráulica y, en ciertos casos, a redefinir los ámbitos de los sistemas de gestión del ciclo urbano. Para ello la Secretaría General del Agua

se encuentra inmersa en un proceso de diagnóstico y de interlocución con las principales partes interesadas para llegar a un sistema de ordenación más robusto y coherente en sus distintas expresiones. Esta reflexión forma parte de la revisión de la gobernanza que se describe en la Ficha nº 15.

Dentro de dichas expresiones no cabe sino hacer referencia a la situación de los usos urbanos en cuanto a disponibilidad de título para el uso del agua otorgado por la Administración Andaluza del Agua. Hay un nutrido elenco de sistemas de abastecimiento que no disponen de las debidas concesiones administrativas, quedando en situación de alegalidad que, además de ser un claro incumplimiento de la normativa aplicable, puede comportar problemas a la hora de su protección frente a otros usos mediante perímetros de protección, por ejemplo, o su inclusión en comunidades de usuarios de distinto tipo, etc. A este respecto hay que recordar las obligaciones formales que conlleva el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, desde el punto de vista técnico- sanitario que pasan necesariamente por la regularización administrativa de los usos urbanos para el adecuado seguimiento y evaluación y gestión de riesgos.

En este sentido, la modificación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH) mediante el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, introduce en su disposición transitoria décima un procedimiento simplificado excepcional de otorgamiento de concesiones para abastecimiento de poblaciones de menos de 20.000 habitantes con el objetivo de regularizar los aprovechamientos consolidados para abastecimiento de poblaciones pequeñas.

5. EFICIENCIA DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO URBANO

En un contexto de crecimiento de la población, estado anticuado de los sistemas de suministro y un clima cambiante, parece necesario dar, en este cuarto ciclo de planificación hidrológica, un impulso a las medidas de mejora las redes de abastecimiento urbano, con el objetivo de incrementar la eficiencia y reducir las extracciones con destino a este uso.

Las pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua llevan aparejado un aumento en el coste total del agua, debido al incremento de las necesidades de extracción, tratamiento, almacenamiento y distribución. Pero, además, el incremento en el volumen de agua extraída conlleva una detracción innecesaria de recursos hídricos de los sistemas, con las consiguientes consecuencias sobre el estado de las masas de agua y sobre el resto de los usos presentes en la zona.

Tal y como se pone de manifiesto en la Ficha nº 7 (Recursos hídricos y satisfacción de las demandas), las medidas de contención de las demandas de agua basadas en la mejora de la eficiencia y la minimización de las pérdidas en las redes constituyen una prioridad a abordar en el presente ciclo de planificación hidrológica. Así se recoge en la Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica de la Comisión Europea (2025) y en la “Recomendación sobre los principios rectores de la primacía de la eficiencia hídrica”. La concreción de este mandato en el ámbito del abastecimiento urbano invita a la evaluación de la eficiencia en los sistemas municipales, la cual depende fundamentalmente del estado de conservación de las mallas municipales.

*En este sentido, la LAA regula, en su artículo 33, el **rendimiento de las redes de abastecimiento**, con el objetivo de minimizar fugas y pérdidas. Dicho artículo dispone que las entidades y sus sociedades instrumentales de gestión cuyo rendimiento sea inferior al que se determine reglamentariamente no podrán ser beneficiarias de financiación de la Junta de Andalucía. En*

estos casos, la administración hidráulica andaluza deberá elaborar un plan de actuación que será de obligado cumplimiento por la entidad local y empresas suministradoras. Asimismo, establece que las pérdidas de agua por cuantía superior a las incluidas dentro del rendimiento mínimo de las redes de abastecimiento tendrán consideración de uso urbano del agua, por lo que se cobrará con arreglo a la tarifa establecida por dicho uso. En estos momentos la SGA trabaja en las versiones finales del desarrollo reglamentario de este precepto legal, esperándose su puesta en información pública en el primer trimestre de 2026.

*Con un enfoque sinérgico, el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, recoge la obligación de que los gestores de los sistemas de abastecimiento evalúen y reporten las fugas en las redes de las que se ocupan. Según el artículo 47, los operadores que suministren más de 100 m³ al día (lo que equivale aproximadamente a 500 habitantes) deberán realizar una **evaluación de los niveles de fugas estructurales** de agua de consumo y agua bruta, mediante la medición y notificación de una serie de parámetros relacionados con el nivel de fugas estructurales y el grado de eficiencia de la infraestructura. Esta obligación recae en las administraciones públicas responsables del suministro urbano y la información resultante se empleará para el reporte a la Comisión Europea de los niveles de fugas de los municipios mayores de 50.000 habitantes. Por su parte, la Comisión deberá presentar, antes del 12 de enero de 2028, un acto delegado con el nivel de fugas admisible cuya superación obligará a la adopción de un plan de acción.*

*En este contexto, el impulso a la **digitalización** se presenta como una oportunidad para la mejora de la gestión del agua en el ámbito urbano. Por un lado, a los operadores y entidades locales les puede servir de herramienta que les facilite la realización de los balances hídricos en sus redes de suministro y la identificación de problemas de pérdidas, así como a la detección temprana de fugas y roturas, lo que les permitirá mejorar la eficiencia. Por otro lado, la digitalización de la administración hidráulica facilitará la recepción y análisis de los datos que estos puedan aportar para la realización del seguimiento y adopción de medidas.*

6. GARANTÍA EN EL ABASTECIMIENTO URBANO

Como ya se ha señalado en el apartado 4, el artículo 34 de la LAA regula la garantía para la prestación de los servicios de aducción, que recae en los municipios, por sí mismos o a través de las diputaciones provinciales y los entes supramunicipales del agua, y dispone mecanismos de acción subsidiaria en caso de que de la prestación del servicio se derive grave riesgo para la salud de las personas o para el medioambiente.

Sin embargo, existen diversos factores que inciden en la garantía del suministro de agua a la población, que se pueden clasificar en aspectos cuantitativos y en aspectos cualitativos o relacionados con la calidad de los recursos.

6.1. ASPECTOS CUANTITATIVOS

Dado el carácter prioritario del abastecimiento urbano frente al resto de usos, este se encuentra por lo general garantizado en términos cuantitativos. Sin embargo, como ya se ha visto en la Ficha nº 7 (Recursos hídricos y satisfacción de las demandas), las características climatológicas e hidrológicas de la demarcación y la intensa actividad humana se traducen en que en determinadas zonas existan importantes déficits. Estos déficits, que se dan en aquellos sistemas sujetos a una mayor presión y competencia por los recursos y que además coinciden

con las zonas más tensionadas por perspectivas de crecimiento de la demanda, podrían llegar a afectar a la disponibilidad de recursos para abastecimiento, en especial en épocas de sequía.

*Por este motivo, mediante Acuerdo de 16 de junio de 2020, del Consejo de Gobierno, se declararon de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía una serie de obras hidráulicas destinadas a paliar la sequía y garantizar el **abastecimiento en alta** en determinadas zonas de la región. En la DHCMA, las medidas declaradas de interés de la Comunidad Autónoma fueron las siguientes:*

- **Provincia de Almería:**
 - **Abastecimiento en alta en el Valle del Almanzora**
 - **Garantía de abastecimiento en alta de agua desalada en el Poniente Almeriense y Almería**
- **Provincia de Granada:**
 - **Conducción de abastecimiento a la Costa Tropical desde el Sistema Béznar-Rules**
 - **Mejora de la garantía de abastecimiento a los municipios de la Contraviesa**
- **Provincia de Málaga:**
 - **Abastecimiento en alta a la zona Norte de la provincia de Málaga**
 - **Abastecimiento en alta a la zona del Bajo Guadalhorce**
 - **Mejora de la interconexión de los Sistemas Campo de Gibraltar y Costa del Sol**

Estas medidas se incorporaron al Programa de Medidas del PH 2022-2027.

*Del mismo modo, a raíz de la sequía del periodo 2018-2024, se han ido declarando de interés de la Comunidad Autónoma en sucesivos decretos numerosas **obras de emergencia** con el objetivo de aumentar la garantía del abastecimiento humano. Estas medidas se detallan en la Ficha nº 12 (La gestión de la sequía y la escasez).*

Por otra parte, existen en la demarcación determinados territorios de interior en los que no existe regulación superficial y donde los recursos subterráneos o fluyentes que normalmente son los que vienen soportando las demandas muestran evolución negativa en lo cuantitativo y, a veces como consecuencia, en lo cualitativo. Esta situación aparece en municipios de tamaño reducido y se traduce en sistemas de abastecimiento muy vulnerables a la sequía pluviométrica y con escaso margen de gestión de la escasez que, además, se ven abocados a competir con otros usos, fundamentalmente agrarios, por los reducidos recursos disponibles.

Los municipios de la demarcación que pueden verse afectados por tales situaciones son principalmente los del interior de las provincias de Málaga (zonas sin regulación superficial Cuenca del río Guadiaro, Cabecera del río Guadalhorce, Cuenca baja del río Guadalhorce y Sierra Tejeda-Almijara y Alberquilla), de Granada (zona sin regulación superficial Cuenca alta del río Guadalfeo) y de Almería (zonas sin regulación superficial Cabecera del río Granda de Adra, Cuenca del río Andarax y Sierra de los Filabres). De hecho, en los peores años de la sequía de 2018-2024 han sufrido cortes de suministro los municipios malagueños de Periana, Sedella, Casabermeja, Valle de Abdalajís, Almogía, Villanueva de la Concepción y Antequera (zona sur del Torcal), a los que además se han unido numerosos municipios de la zona con regulación superficial de La Viñuela por la drástica reducción en los niveles del embalse.

*Esta vulnerabilidad se vería en gran medida reducida mediante la implantación de **esquemas de suministro mancomunados** que permitan compartir las fuentes de recursos de mayor potencialidad y garantía, o bien, en caso de no existir esta posibilidad, mediante la mejora o sustitución de captaciones, la ampliación de la capacidad de depósitos de agua potable y el tendido de nuevas conducciones de ámbito local.*

No obstante, en determinados escenarios, la solución de estos sistemas de abastecimiento para por el auxilio en forma de recursos externos, como es el caso del abastecimiento urbano del Valle del Almanzora mediante el trasvase del Negatín-Almanzora, o la zona norte de la provincia de Málaga con el previsto trasvase desde el embalse de Iznájar. Se trata de transferencias debidamente recogidas en los instrumentos de planificación y en cuya promoción o reglas de explotación de estas transferencias debe tenerse en cuenta la condición de uso preeminente del uso urbano y su prevalencia sobre demandas de rango inferior con independencia de su adscripción administrativa a una demarcación hidrográfica en concreto.

La satisfacción de las demandas de abastecimiento también puede verse comprometida en caso de averías o problemas específicos en la operación de las infraestructuras, en particular en casos de municipios con baja capacidad de almacenamiento o ausencia de recursos alternativos. Es reseñable el caso del apagón del 28 abril de 2025, que provocó la parada de la IDAM de Carboneras, en la que no se pudo recuperar la normalidad cuando se restableció el suministro (como sí lo hicieron el resto de las IDAM de la provincia de Almería) debido a las averías que venía presentando desde enero, lo que dilató la parada hasta el 30 de abril. En estas circunstancias, algunos municipios del Levante Almeriense como Garrucha sufrieron problemas en el suministro de agua debido al vaciado de depósitos de agua, mientras que otros con depósitos de mayor volumen sí pudieron mantenerlo. Una conclusión a extraer es que la progresiva implantación de los recursos desalados para el abastecimiento urbano conlleva la aparición de riesgos tecnológicos que deben ser adecuadamente enfrentados a través de la planificación hidrológica mediante la interconexión de sistemas, la previsión de capacidad de regulación suficiente o la contemplación de fuente de recursos alternativos.

*Tal y como se pone de manifiesto en la Ficha nº 10 (Recursos subterráneos), los recursos subterráneos desempeñan un papel fundamental en la satisfacción de las demandas y la seguridad hídrica de la demarcación y, por tanto, un objetivo estratégico debe ser su protección, de modo que puedan constituir **reservas estratégicas** de agua, en particular para el abastecimiento a poblaciones por su carácter de uso prioritario. Por tanto, una vez identificadas las masas de agua en subterránea que se considere necesario preservar para la atención de las demandas de abastecimiento, será necesario la incorporación de criterios preventivos, tales como el establecimiento niveles de protección según el índice de explotación o la evolución de los niveles piezométricos para dejar un rango y unas condiciones de sus recursos compatibles con su carácter de reservorio.*

Los criterios preventivos también pueden estar relacionados con el establecimiento de una zonificación en estas masas de agua subterránea como medida de protección a efectos del otorgamiento de autorizaciones y concesiones. En este sentido, el artículo 55 de la LAA establece que la consejería competente en materia de agua podrá establecer perímetros para la protección de masas de agua subterránea o partes de estas con la finalidad de preservarlas por los usos prioritarios a que están destinadas, y que en estas zonas se podrán imponer

limitaciones al otorgamiento de nuevas concesiones y condiciones a ciertas actividades o instalaciones que puedan afectar a la cantidad de las aguas subterráneas.

Además, ante la situación de vulnerabilidad que presentan muchos municipios de la demarcación, cobra especial relevancia la elaboración de los **planes de emergencia por sequía en los sistemas de abastecimiento urbano. El artículo 63.2 de la LAA establece que los municipios o sistemas supramunicipales de agua con más de 10.000 habitantes deberán aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía. El objeto de estos planes es la identificación de situaciones de riesgo de insuficiencia o de incapacidad de los sistemas para proveer la totalidad de las demandas urbanas y el establecimiento de medidas preventivas y mitigadoras. Los planes municipales deben basarse en el Plan Especial de Sequías de la demarcación, tal y como establece el artículo 27.3 del Plan Hidrológico Nacional, que recogen la obligación de observar en su elaboración las reglas y medidas previstas el Plan Especial de Sequías, y de tener que ser informados por la administración hidráulica antes de su aprobación.**

A raíz de la última sequía, muchas entidades locales han aprobado sus planes de emergencia. Es el caso de los ayuntamientos de Nerja, Adra, El Ejido y Roquetas de Mar y de la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical. Otras como el ayuntamiento de Málaga o los municipios gestionados por GALASA cuentan con plan redactado pendiente de aprobación. Sin embargo, todavía quedan municipios o sistemas supramunicipales de agua con más de 10.000 habitantes en la demarcación que no cuentan con este instrumento.

Para finalizar procede hacer una referencia a la situación de los abastecimientos urbanos que toman recursos de **masas de agua identificadas y declaradas en mal estado cuantitativo. Tanto la normativa estatal como la autonómica obliga a la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterráneas y a la adopción de programas de recuperación de la masa en cuestión, lo que suele comportar reducciones en las extracciones y/o sustitución de recursos subterráneos por otros de otra procedencia. Dado el carácter prioritario de los usos de abastecimiento, es indispensable que las entidades responsables de los mismos participen en las dinámicas de constitución y decisión de estas entidades, de manera que se protejan sus intereses dentro de lo posible. A este respecto, se detectan situaciones en las que la ausencia de título administrativo por parte de los usos urbanos supone un dilema para conciliarlos con los derechos de terceros y la obligación de recuperación de las aguas subterráneas.**

6.2. ASPECTOS CUALITATIVOS

La LAA establece en su artículo 4 que la consejería competente en materia de agua asignará los recursos hídricos de mejor calidad para los abastecimientos a la población. Sin embargo, la mala calidad de las aguas en algunas zonas de la demarcación puede llegar a inhabilitar los recursos para consumo humano o, cuando menos, obligar a la realización de tratamientos más exigentes que encarecen el metro cúbico producido e incrementan las necesidades de extracción.

Es importante señalar en primer lugar que en la DHCMA se parte de una situación en la que numerosas masas de agua presentan una elevada mineralización natural, lo que condiciona su aprovechamiento para abastecimiento. En algunos casos, además, la deficiente calidad natural de las aguas se ve potenciada por la actividad antrópica, como sucede con la contaminación salina del embalse del Guadalhorce por el manantial de Meliones, problema que ha sufrido un fuerte deterioro desde la rotura en 1996 de la conducción por la que se evacuaban las salmueras

hacia el mar, y que en la actualidad obliga a mezclar los recursos embalsados y a tratarlos en la desalobrador de El Atabal.

Pero independientemente de las características naturales del recurso, la problemática de deficiente calidad de las aguas en la demarcación tiene su principal origen, por un lado, en la presencia de contaminantes por la actividad antrópica, en particular de nitratos (ver Ficha nº 4), y por otro, en los procesos de salinización que resultan de la sobreexplotación de acuíferos (ver Ficha nº 5).

Como ya se ha comentado en el apartado 2, el artículo 12 del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, establece los parámetros a controlar en las zonas de abastecimiento, que asciende a 63, a lo que se suman según el artículo 19 las sustancias de la lista de observación de sustancias y compuestos que suscitan preocupación en relación con las aguas destinadas al consumo humano. El número de zonas de abastecimiento en la demarcación notificadas al Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC) en 2024 en cumplimiento del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, se recoge en la Tabla nº 6:

Zona	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Total
DHCMA	35	19	147	137	42	14	0	394

Tabla nº 6. Zonas de abastecimiento en SINAC (2024)

*El resumen de la situación de **cumplimiento de los estándares de calidad de agua** medida en las redes de distribución dentro de cada zona de abastecimiento de la demarcación, evaluada como el número de zonas de abastecimiento en el que durante 2023 se ha incumplido el valor paramétrico de algún parámetro en alguna muestra, se recoge en la Tabla nº 7:*

Zona	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Total
DHCMA	8	3	60	64	32	12	-	179

Tabla nº 7. Zonas de abastecimiento en las que se ha observado algún incumplimiento en algún parámetro (2023)

Independientemente de los parámetros hayan podido identificarse por los tratamientos que recibe el agua para su potabilización o por el estado de las redes de distribución, los principales incumplimientos en la demarcación en el año 2023 relacionados con la calidad de las aguas de captación se dan por parámetros relacionados con procesos de salinización de las aguas subterráneas, en particular por sulfatos, y se han identificado en los municipios de Órgiva, Viator, Tabernas, Vera, Cantoria, Lubrín y Huércal-Overa. También relacionados con la sobreexplotación de las aguas subterráneas se han identificado incumplimientos por arsénico en Terque y Pechina, por boro en Viator y Tabernas, y por radioactividad natural en Almería. Por otra parte, se han identificado incumplimientos por elevadas concentraciones de nitratos en Humilladero, Lubrín y Huércal-Overa, por nitritos en Villanueva de la Concepción y por amonio en Lubrín.

*Como ha sido citado, la normativa relativa a aguas potables establece la necesidad de realizar una **evaluación y gestión del riesgo de zonas de captación** se debe realizar para aquellas que producen más de 10 m³/día o que abastecen a más de 50 habitantes, y que esta corresponderá a las administraciones hidráulicas. La primera evaluación se ha de llevar a cabo antes del 2 de enero de 2027 y se revisará cada seis años o se actualizará cuando sea necesario.*

Sobre la base del resultado de la evaluación de riesgos, la administración hidráulica deberá velar por que se tomen cuatro tipos de medidas empezando por las preventivas:

- ***Medidas preventivas, en línea con el principio de no deterioro.***
- ***Medidas de atenuación, en aquellas zonas en las que se hayan identificado problemas.***
- ***Control adecuado de las zonas de captación, garantizando el control de parámetros, sustancias o contaminantes que puedan constituir un riesgo.***
- ***Aplicación de perímetros de protección, evaluando la necesidad de nuevos perímetros o de adaptar los existentes en función del riesgo identificado.***

No hay que olvidar que la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo), en su artículo 7, establece que la gestión de las aguas destinadas a consumo humano debe orientarse a que, con el grado de tratamiento actual, el agua obtenida cumpla los estándares de aptitud para su consumo. Esto implica que las medidas de gestión de calidad deben orientarse a proteger y mejorar la calidad del agua en origen reduciendo las posibles fuentes de contaminación, más que a la mejora o incremento de los tratamientos de potabilización.

En este sentido, la DMA contempla la posibilidad de establecer **perímetros de protección** en las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano.

Los perímetros de protección de captaciones de agua destinadas al consumo humano se encuentran regulados en los artículos 243 ter a 243 quinquies del RDPH. Este dispone que se deberán determinar perímetros de protección para todas aquellas captaciones de agua destinada a consumo humano que proporcionen un volumen medio de al menos 10 m³/día o abastezca a más de 50 personas, y que dentro de dichos perímetros quedará prohibido el ejercicio de actividades susceptibles de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Además, los PH podrán imponer en estos perímetros limitaciones al otorgamiento de nuevas concesiones de aguas, autorizaciones de vertido u otras autorizaciones o concesiones de su competencia con objeto de reforzar la protección. Adicionalmente, la delimitación de los perímetros de protección será obligatoria en la tramitación de nuevas concesiones o novaciones de las existentes.

Debe notarse que con la modificación del RDPH introducida con el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, se ha aclarado que los perímetros de protección de captaciones de agua destinadas al consumo humano se aprueban en el PH o, cuando resulte necesario durante el ciclo sexenal, mediante el instrumento normativo correspondiente de la Administración Hidráulica del Agua.

Por su parte, el artículo 55 de la LAA contempla el establecimiento de perímetros para la protección de masas de agua subterránea o partes de estas con la finalidad de preservarlas por los usos prioritarios a que están destinadas, en los que la consejería competente en materia de agua podrá imponer limitaciones al otorgamiento de nuevas autorizaciones de vertido y condiciones a ciertas actividades o instalaciones que puedan afectar a la calidad de las aguas subterráneas

En la DHCM, los trabajos realizados para la elaboración del PH del primer y del segundo ciclo incluyeron trabajos de delimitación de perímetros de protección de la calidad en 352

captaciones de agua subterránea para abastecimiento que fueron recogidas como propuesta en la documentación del PH 2022-2027 (Figura nº 4).

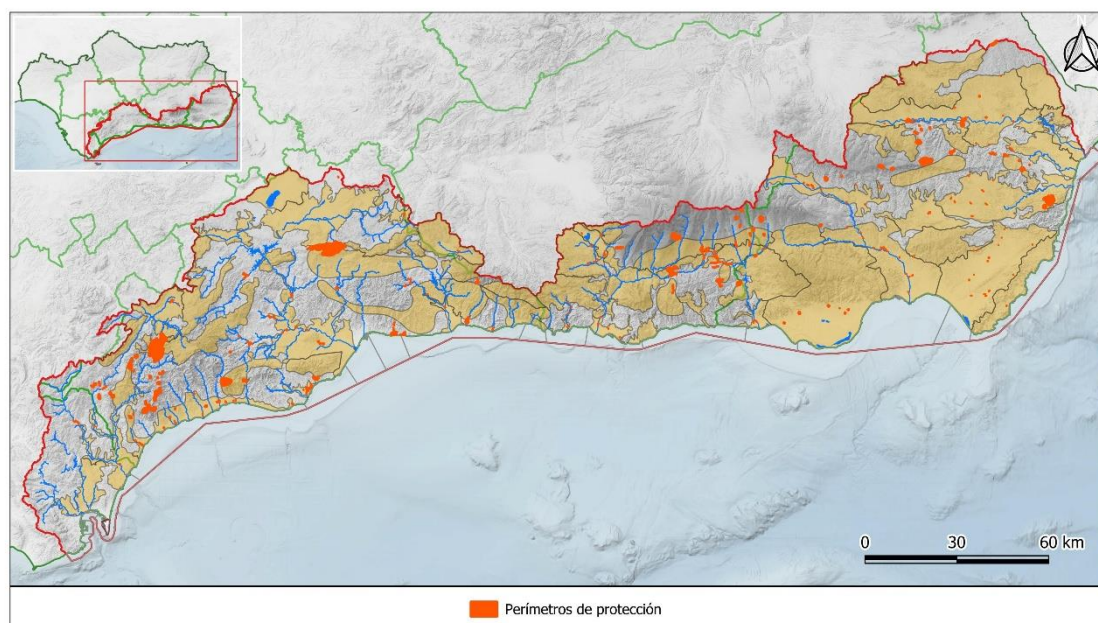


Figura nº 4. Propuesta de perímetros de protección de captaciones para consumo humano.

En este cuarto ciclo de planificación hidrológica, a la vista de las nuevas normas procedimentales al respecto, se deberá abordar la delimitación de los perímetros de protección, incluyendo su zonificación interior y la propuesta de regulación de actividades en dichas zonas.

7. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

En los apartados anteriores se han ido apuntando las necesidades de actuación en materia de abastecimiento urbano para el cuarto ciclo de planificación hidrológica. En muchos casos, estas se solapan con las propuestas realizadas para otros temas importantes, pues están relacionadas con los recursos disponibles, la gestión de la demanda, la reducción de la sobreexplotación, la mejora de la calidad de las aguas, la gestión de las sequías, la adaptación al cambio climático, etc. Por tanto, se recogen a continuación tan solo aquellas propuestas específicas relacionadas directamente con el abastecimiento urbano y las problemáticas señaladas en la presente ficha:

Relacionadas con la ordenación del abastecimiento urbano

Las siguientes líneas de actuación contribuirán a la mejora de la ordenación del abastecimiento urbano por parte de la administración hidráulica andaluza:

- **Fomento de la constitución de entes supramunicipales del agua.**
- **Revisión y actualización de los sistemas de gestión del ciclo integral urbano del agua.**
- **Elaboración del reglamento del ciclo integral del agua de uso urbano en Andalucía.**

- **Actualización de la información relativa a la caracterización de zonas de captación según lo establecido por la normativa técnico-sanitaria de aguas potables.**
- **Continuación con la regularización de los aprovechamientos para abastecimiento a poblaciones.**

Relacionadas con la eficiencia de las redes de abastecimiento urbano:

Las medidas de gestión de la demanda, y en particular el fomento de la mejora de la eficiencia de las redes de abastecimiento urbano, se recogen con carácter general en todas las fichas de temas importantes relacionados con la reducción de las extracciones y la mejora de la satisfacción de las demandas de agua. Como líneas de actuación concretas se proponen las siguientes:

- **Elaboración del reglamento relativo al rendimiento de las redes de abastecimiento (desarrollo reglamentario previsto en el artículo 33 de la LAA).**
- **Redacción de una guía técnica metodológica para realización de auditorías de rendimiento hidráulico en sistemas de abastecimiento urbano.**
- **Creación de un sistema de intercambio de información con los operadores.**
- **Fomento de la digitalización de los operadores y las entidades locales.**
- **Impulso a la digitalización interna de la administración hidráulica andaluza.**

Relacionadas con la mejora de la garantía en el abastecimiento urbano: aspectos cuantitativos:

Al margen de las medidas para la mejora de la resiliencia hídrica de la demarcación que se proponen en la Ficha nº 7, a las que hay que añadir con carácter general las de mejora del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (Ficha nº 5), de la gestión de las masas de agua subterránea (Ficha nº 10) y de la gestión de las sequías (Ficha nº 12), que de un modo u otro tendrán efectos beneficiosos indirectos sobre las garantías del uso urbano, se proponen las siguientes líneas de actuación relacionadas con la garantía del suministro a poblaciones:

- **Finalización de las medidas declaradas de interés de la Comunidad Autónoma para aumentar la garantía del abastecimiento en alta.**
- **Fomento de la constitución de entes supramunicipales del agua.**
- **Creación de reservas estratégicas de recursos subterráneos e incorporación de criterios preventivos y de refuerzo de su protección.**
- **Fomento de la elaboración de los Planes de Emergencia por Sequía de los municipios de más de 10.000 habitantes.**

Relacionadas con la mejora de la garantía en el abastecimiento urbano: aspectos cualitativos:

Además de las medidas para reducción de la contaminación de las masas de agua que se recogen en la Ficha nº 3 (La contaminación puntual de origen urbano) y, particularmente, en la Ficha nº 4 (La contaminación difusa de origen agrario), así como las de mejora del estado cuantitativo y reducción de la sobreexplotación de las masas de agua subterránea de las fichas

nº 5 y nº 10, que conllevarán una mejora de la calidad de los recursos subterráneos, se proponen las siguientes líneas de actuación específicas para el agua de consumo humano:

- ***Elaboración de la evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación.***
- ***Delimitación de los perímetros de protección de las captaciones de agua destinada a consumo humano que proporcionen un volumen medio de al menos 10 m³/día o abastezca a más de 50 personas: elaboración de estudios y tramitación.***

Ficha 9.

Recursos no convencionales

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO NORMATIVO.....	3
2.1. ÁMBITO EUROPEO	3
2.2. ÁMBITO NACIONAL	4
2.3. ÁMBITO AUTONÓMICO ANDALUZ	5
3. CONTEXTO TERRITORIAL.....	6
3.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN	6
3.2. DISTRIBUCIÓN DE USOS Y PRESIONES SOBRE EL RECURSO.....	9
3.3. SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LOS RECURSOS NO CONVENCIONALES	11
4. CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	18
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	20
5.1. INCREMENTO DE LOS RECURSOS NO CONVENCIONALES DISPONIBLES	20
5.2. AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA.....	21
5.3. USO CONJUNTO Y CAMBIO DE FUENTE DE RECURSOS.....	21
5.4. MEJORA DE LA REGULACIÓN, LA PLANIFICACIÓN Y LA GOBERNANZA	22
5.5. MEJORA DEL CONOCIMIENTO	23
5.6. DIGITALIZACIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA	23

FICHA 9. RECURSOS NO CONVENCIONALES.

1. INTRODUCCIÓN

El término recursos hídricos no convencionales hace referencia a aquellas fuentes de agua que no proceden de manera directa del ciclo hidrológico natural, sino que son producidos a partir de procesos que modifican sustancialmente sus características. Esta definición incluye la reutilización de aguas regeneradas, a partir de aguas residuales urbanas ya depuradas que reciben un tratamiento adicional para alcanzar la calidad requerida para su aplicación a los usos permitidos por la normativa, y utilización de aguas marinas o salobres desaladas.

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) se caracteriza por su vulnerabilidad a la escasez de recursos hídricos, una condición determinada tanto por sus características climáticas como por su estructura económica. El clima mediterráneo se caracteriza por una marcada estacionalidad y un régimen de precipitaciones moderado e irregular, concentradas en invierno y primavera seguido de importantes períodos de estiaje con alta demanda evaporativa. Por su parte, su economía está estrechamente vinculada a sectores altamente dependientes del agua y las condiciones meteorológicas, tales como el regadío y el turismo, a lo que se une una concentración significativa de la población en la franja litoral.

Esta combinación, unida a la creciente irregularidad de las aportaciones por efecto del cambio climático, sitúa a la demarcación en condiciones de riesgo frente a la sequía y la escasez. El reciente episodio de sequía hidrológica que ha sufrido Andalucía entre los años 2018 y 2024 ha puesto en evidencia la fragilidad hídrica de la demarcación, poniendo en riesgo la continuidad del abastecimiento de ciertos sistemas urbanos o la continuidad de la actividad agraria en las zonas más afectadas.

La incertidumbre actual de las variables que rodean a los recursos hídricos en toda la Unión Europea, unida a la importancia del agua para el entorno y para las actividades socioeconómicas, ha llevado a la Comisión Europea a la publicación en junio de 2025 de la Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica, al mismo tiempo como marco de debate y análisis y como propuesta de hoja de ruta para garantizar la seguridad hídrica en la Unión y prepararse frente a sequías, inundaciones y episodios extremos.

La Estrategia centra sus propuestas en torno a tres objetivos principales:

- *Restaurar y proteger el ciclo del agua de la fuente al mar, aplicando de forma efectiva la Directiva Marco del Agua y el resto del acervo comunitario.*
- *Construir una economía “water-smart”, reduciendo el consumo y las fugas, modernizando las infraestructuras, impulsando la reutilización y extendiendo soluciones basadas en la naturaleza.*

- **Garantizar el acceso a agua limpia y asequible para todos, apoyándose en la inversión pública y privada, la digitalización y la innovación tecnológica.**

La Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica hace énfasis en la condición del agua como recurso finito que debe utilizarse de manera eficiente, llamando a la reducción de la demanda en todos los sectores de la economía mediante la promoción del ahorro, la eficiencia y la reutilización de este recurso. En ese sentido, la Estrategia instituye la primacía de la eficiencia hídrica en la gestión del agua, proponiendo un incremento de la eficiencia en un 10% como objetivo aspiracional para 2030. Por otro lado, la Estrategia hace una clara reivindicación de la reutilización del agua como medida para reducir la demanda neta de los sistemas naturales, y de la posible sustitución de las extracciones de agua dulce por agua de mar desalinizada como parte del manejo integrado del agua en regiones con problemas de escasez.

Parece claro que, en las condiciones mediterráneas ambas fuentes de recursos, la reutilización y la desalación están llamadas a jugar un papel complementario pero imprescindible para la seguridad hídrica. Se trata de recursos que brindan una disponibilidad adicional que debe ser debidamente utilizada en favor de la conservación del ciclo hidrológico natural y de las demandas existentes que carecen de las adecuadas condiciones de garantía.

La presente ficha tiene por propósito recoger los principales elementos de juicio a considerar a la hora de analizar el papel de los recursos no convencionales en el futuro Plan Hidrológico (en adelante, PH) 2028-2033, es decir, su contribución a los objetivos medioambientales y a la seguridad de las demandas frente a los efectos de las sequías recurrentes y la deriva de los patrones climáticos.

*La **reutilización de aguas regeneradas** consiste en el aprovechamiento, con un tratamiento suplementario, de las aguas residuales urbanas (y, en su caso, industriales) ya sometidas a depuración secundaria, para destinarlas a nuevos usos —agrarios, urbanos no potables, recreativos o ambientales— en condiciones de seguridad sanitaria y ambiental.*

El Reglamento (UE) 2020/741 fija requisitos mínimos armonizados de calidad, monitorización y gestión del riesgo para la reutilización en riego agrario, mientras que el nuevo reglamento estatal de reutilización los desarrolla en el ordenamiento español, extendiendo su aplicación a otros usos.

La reutilización presenta tres características clave para la demarcación:

- *Es un recurso local y relativamente estable, ligado al volumen de agua abastecida y tratado en cada Estación Depuradora de Aguas Residuales (en adelante, EDAR), menos dependiente de la variabilidad anual de la lluvia.*
- *Contribuye a reducir las presiones por extracción en aguas superficiales y subterráneas, al sustituir parcialmente recursos convencionales en regadíos, industrias, campos de golf y usos urbanos no potables.*

- **La implementación de tratamientos adicionales para la regeneración de aguas supone la reducción de las cargas contaminantes finales que llegan a las masas de agua receptoras.**

La desalación de agua de mar o de aguas salobres, por su parte, es el proceso mediante el cual se eliminan las sales disueltas y otros componentes del agua mediante tecnologías como la ósmosis inversa, produciendo recursos de alta calidad aptos para abastecimiento urbano, industria o regadío.

La desalación de agua de mar es una fuente de recursos independiente del ciclo hidrológico natural que puede resolver situaciones de falta de garantía o déficits estructurales en territorios sin alternativas efectivas de intervención.

No obstante, como todo proceso industrial, la desalación debe desarrollarse bajo las condiciones adecuadas. Esas condiciones comprenden su abastecimiento energético a partir de energías renovables y la adecuada gestión de los subproductos generados. Por otro lado, es necesario considerar el coste económico de los recursos producidos, los cuales deben ser debidamente recuperados y soportados finalmente por los usuarios del agua.

Las características propias del proceso de desalación hacen que deba plantearse como fuente complementaria respecto de otros orígenes del recurso, reservándose para asegurar el suministro de usos prioritarios, como el abastecimiento urbano, o para situaciones específicas en las que no existan alternativas técnicas que permitan conciliar la atención de las demandas y la consecución de los objetivos medioambientales.

2. MARCO NORMATIVO

La gestión y uso de recursos hídricos no convencionales en Europa, España y Andalucía se apoya en un marco normativo complejo y en continua evolución, que se ha ido adaptando a los desafíos del cambio climático, la economía circular y la seguridad hídrica. Este marco define tanto las posibilidades de desarrollo de la reutilización y la desalación como sus límites ambientales y sanitarios, y condiciona directamente el papel que estos recursos pueden desempeñar en la planificación de la DHCA.

2.1. ÁMBITO EUROPEO

En el plano europeo, la piedra angular sigue siendo la *Directiva Marco del Agua* (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo), que establece las bases para la protección y gestión sostenible del agua, fija el objetivo de alcanzar el buen estado de las masas de agua y promueve el uso eficiente del recurso. La DMA no regula de forma específica la reutilización, pero obliga a que los programas de medidas incorporen actuaciones que contribuyan a corregir los déficits y las presiones de manera ambientalmente sostenible y económicamente proporcionada.

Esta directiva se complementa con la Directiva 91/271/CEE y su actualización con la nueva *Directiva (UE) 2024/3019 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas*, que la sustituirá. Esta nueva norma refuerza los requisitos de depuración y tratamiento, incorpora nuevos

parámetros y obligaciones más estrictas y amplía el alcance de las aglomeraciones afectadas, lo que repercute directamente en la calidad de las aguas residuales susceptibles de ser reutilizadas.

*Un instrumento clave para los recursos no convencionales es **el Reglamento (UE) 2020/741 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua**, que establece los estándares mínimos de calidad, monitorización y gestión del riesgo para la reutilización en riego agrícola. El Reglamento define cuatro clases de calidad (A, B, C y D) en función del tipo de cultivo y del grado de contacto de la parte comestible con el agua regenerada, y se acompaña de obligaciones de elaboración de planes de gestión de riesgos y de información al público. Además, subraya la contribución de la reutilización a la economía circular, al permitir la recuperación de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) presentes en las aguas residuales urbanas regeneradas y su aplicación a los cultivos mediante fertirrigación.*

El Anexo I del Reglamento delimita el ámbito principal de aplicación —riego agrícola—, diferenciando entre cultivos alimentarios que se consumen crudos, cultivos que requieren transformación previa y cultivos no alimentarios, pero abre la puerta a otros usos (industriales, ambientales o recreativos) siempre que respeten el resto del acervo comunitario en materia de salud pública y protección del medio ambiente.

*En el marco de la seguridad hídrica europea, la **Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica** (EU Water Resilience Strategy, COM(2025)280) anteriormente comentada constituye el marco estratégico integral para garantizar la disponibilidad y calidad del agua en la Unión, con una visión de una UE resiliente en 2050. Esta Estrategia reconoce que el agua es un recurso crítico para la competitividad, la seguridad alimentaria y energética y la cohesión territorial.*

En conjunto, estos instrumentos europeos impulsan a los Estados miembros —y, por extensión, a las demarcaciones hidrográficas— a incorporar la reutilización y otros recursos no convencionales como elementos estructurales de sus políticas de seguridad hídrica.

2.2. ÁMBITO NACIONAL

*En España, el marco básico lo establece el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el **texto refundido de la Ley de Aguas**. Su artículo 109, modificado por el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, define la reutilización de aguas como el aprovechamiento de aguas depuradas que, tras recibir un tratamiento específico para adecuar su calidad, pueden destinarse a un nuevo uso privativo antes de su devolución al dominio público hidráulico o marítimo-terrestre. Estas aguas tratadas se denominan “aguas regeneradas”. El precepto subraya, además, el papel de las administraciones públicas en el impulso de la reutilización como herramienta de economía circular y de adaptación al cambio climático, y habilita el establecimiento de instrumentos económicos para fomentarla.*

*El **Reglamento de la Planificación Hidrológica** (Real Decreto 907/2007, de 6 de julio) desarrolla los contenidos y criterios de los planes hidrológicos de cuenca, incluyendo la incorporación de los recursos no convencionales en los balances de recursos y demandas y en los programas de*

medidas. La reutilización de aguas regeneradas aparece así como un elemento estratégico para mejorar el equilibrio hídrico y reducir las presiones sobre las masas de agua.

El nuevo Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el [Reglamento de reutilización del agua](#) transpone al ordenamiento español el Reglamento (UE) 2020/741 y actualiza de forma integral el régimen jurídico de la reutilización. Este reglamento:

- **detalla los procedimientos de autorización y concesión, la articulación entre títulos de uso del agua y autorizaciones de reutilización y el reparto de responsabilidades entre titulares, operadores y administraciones;**
- **define los usos permitidos para el agua regenerada en los ámbitos urbano, agrícola, industrial, recreativo y ambiental, así como para la recarga artificial de acuíferos, estableciendo calidades mínimas y condiciones específicas según el uso;**
- **contempla el “destino ambiental” del agua cuando se emplee para la recarga de acuíferos o para satisfacer las necesidades hídricas de humedales y otros ecosistemas, siempre bajo requisitos estrictos de calidad y control;**
- **establece una serie de usos prohibidos por razones de salud pública, entre los que se encuentran el consumo humano directo (salvo en situaciones de catástrofe declarada), el uso en instalaciones hospitalarias y médicas, determinados usos recreativos como agua de baño en instalaciones artificiales y la acuicultura de moluscos filtradores.**

Con ello, el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, configura un marco homogéneo para todo el territorio nacional que aporta seguridad jurídica a las iniciativas de reutilización, pero también exige un nivel elevado de planificación, control y coordinación institucional.

2.3. ÁMBITO AUTONÓMICO ANDALUZ

En Andalucía, la regulación de los recursos no convencionales se ha ido desplegando a través de un conjunto de leyes y normas que complementan y desarrollan la normativa estatal y europea.

La [Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía](#) supuso un avance al regular la posibilidad de sustituir caudales concesionales por aguas residuales regeneradas en el ámbito agrario. La ley vincula la modernización de regadíos al régimen concesional, estableciendo mecanismos para revisar las concesiones una vez culminados los procesos de modernización y reconociendo explícitamente el papel de las aguas regeneradas como recurso que contribuye a una gestión más eficiente. La norma fija, además, los principios de gestión sostenible del agua y el marco general para la planificación hidrológica en las cuencas intracomunitarias.

El [Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía](#), marcó un hito al establecer, con carácter general, la obligatoriedad de regar los campos de golf con aguas regeneradas, salvo en supuestos excepcionales en los que no exista caudal residual suficiente o concurran condiciones técnicas o económicas debidamente justificadas. Este enfoque ha contribuido a consolidar la reutilización como fuente prioritaria para usos recreativos de alto consumo.

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, establece el marco autonómico para la mitigación y adaptación al cambio climático. En el ámbito del agua, refuerza la integración de la adaptación en la planificación hidrológica y en la gestión de los recursos hídricos.

Por su parte, la **Ley 3/2023, de 20 de marzo, de Economía Circular de Andalucía** dedica su Capítulo VI al aprovechamiento eficiente del agua. Esta ley:

- **reconoce expresamente las aguas regeneradas como recurso clave y establece usos específicos, entre ellos la recarga de acuíferos, usos del propio titular orientados a mejorar el estado de las masas de agua, regadíos en régimen de servicio público y otros usos que resulten beneficiosos para las masas de agua;**
- **introduce una obligación relevante: los titulares de derechos de uso privativo de aguas que generen vertidos superiores a 1 hm³/año deben compensar sus captaciones mediante el tratamiento y reutilización de al menos el 50 % de sus aguas residuales, salvo que concurran circunstancias técnicas o económicas que lo impidan debidamente justificadas.**

Con ello, la Ley 3/2023, de 20 de marzo, refuerza el vínculo entre economía circular y gestión del agua, y convierte la reutilización en un elemento estructural de la política hídrica andaluza.

En el plano político y estratégico, el **Pacto Andaluz por el Agua**, aprobado en diciembre de 2020, fija compromisos compartidos en materia de sostenibilidad hídrica y pone el acento en el respeto a los caudales ecológicos, la protección de la biodiversidad y el uso sostenible del agua. Entre sus líneas de actuación destaca la mejora de la eficiencia, la promoción de buenas prácticas agrícolas y el uso creciente de nuevos recursos, con referencia explícita a las aguas regeneradas y desaladas.

En la actualidad, la Secretaría General del Agua trabaja en el desarrollo de la primera **Estrategia Andaluza de Recursos No Convencionales**, en cumplimiento del mandato del Consejo de Gobierno del 19 de noviembre de 2024. La Estrategia tiene por objetivo general fomentar la producción y utilización de los recursos no convencionales en la región para contribuir a la seguridad hídrica de la ciudadanía andaluza, así como al mantenimiento de los sectores productivos y el patrimonio natural, a la vez que se incrementa la capacidad de adaptación frente a los episodios de sequía y escasez presentes y futuros.

3. CONTEXTO TERRITORIAL

3.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

La DHCMa se divide en 5 sistemas de explotación principales (I, II, III, IV y V), ordenados de oeste a este, y que a su vez se dividen en dos o más subsistemas de explotación, con un total de 15 subsistemas (Figura nº 1). Esta división se ha llevado a cabo, atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales.

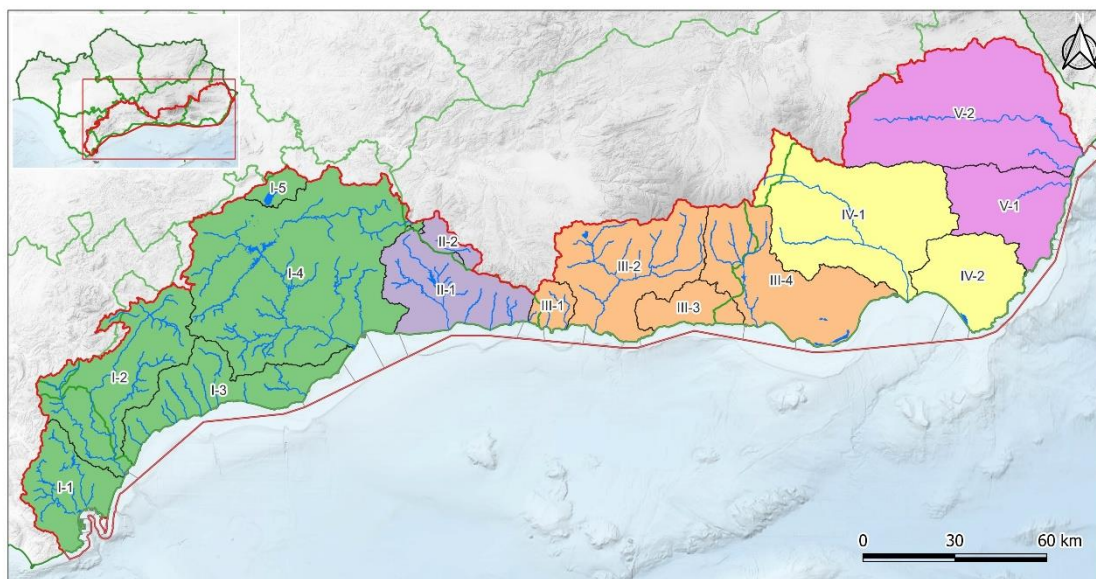


Figura nº 1. Sistemas y subsistemas de explotación

El **Sistema I** es el de mayor superficie (6.862 km²), y comprende 5 subsistemas: las cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones (Subsistema I-1); la cuenca del río Guadiaro (Subsistema I-2); las cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce (Subsistema I-3); las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina (Subsistema I-4); y la cuenca endorreica de Fuente de Piedra (Subsistema I-5). Cuenta con una capacidad de regulación de 601 hm³ repartida en un total de 9 embalses: Charco Redondo, Guadarranque, La Concepción, Guadalhorce, Guadalteba, Conde de Guadalhorce, Casasola y El Limonero.

Además, cuenta con recursos desalados en la Instalación Desaladora de Agua Marina (en adelante, IDAM) de Marbella con una capacidad de 56.000 m³/d (en torno a 20 hm³ anuales) para garantizar el suministro urbano de la Costa del Sol Occidental.

En cuanto a recursos regenerados, en el Subsistema I-3 se ubican 6 Estaciones Regeneradoras de Aguas Residuales (en adelante, ERAR): Manilva, Guadalmansa, La Víbora, Cala de Mijas, Cerros del Águila y Arroyo de la Miel, para riego de campos de golf y usos urbanos, y en el Subsistema I-4 otras 3: Antequera, para el riego de cultivos en la vega homónima y del campo Golf Antequera; Guadalhorce, con reutilización parcial de sus efluentes para abastecimiento a la central de ciclo combinado de Campanillas y para uso de servicio de la EDAR Guadalhorce; y Peñón del Cuervo, recientemente ejecutada para riegos agrícolas en el vecino Sistema II.

El **Sistema II** tiene una superficie de 1.177 km² y comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Vélez y cuencas vertientes al mar hasta el río de la Miel (Subsistema II-1) y el Polje de Zafarraya (Subsistema II-2). La principal infraestructura de regulación es el embalse de La Viñuela, con una capacidad de regulación de 164 hm³.

El Sistema no cuenta con recursos desalados, pero sí con regenerados en las ERAR Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Algarrobo, Torrox-IARA y Torrox-Manzano, cuyos terciarios han sido recientemente ejecutados y su destino son los riegos del Plan guaro y de campos de golf.

*El **Sistema III**, con una superficie de 3.467,39 km², comprende 4 subsistemas: las cuencas del arroyo de La Miel y los ríos Jate y Verde de Almuñécar (Subsistema III-1); la cuenca del río Guadalfeo (Subsistema III-2); las ramblas de Gualchos y Albuñol (Subsistema III-3) y la cuenca del río Adra (Subsistema III-4).*

El Sistema cuenta con una capacidad teórica de regulación de 221 hm³ en los embalses de Béznar, Rules y Benínar. Sin embargo, el embalse de Benínar presenta una capacidad real es inferior a la prevista (18 hm³ frente a 63 hm³) como consecuencia de las limitaciones al nivel para evitar problemas de inestabilidad en las laderas del propio embalse y de los problemas de filtraciones que presenta.

Además, el Sistema cuenta desde el año 2016 con los recursos desalados en la IDAM Campo de Dalías, de 30 hm³ de capacidad anual y diseñada para su posible ampliación, cuyo uso son los regadíos del Campo de Dalías y el abastecimiento del Poniente Almeriense.

En cuanto a recursos regenerados, en el Subsistema III-1 se ubican las ERAR Almuñécar y La Herradura, para su uso en riegos agrícolas, y en el Subsistema III-4 las de El Ejido y Roquetas de Mar, para riegos agrícolas, de campos de golf y usos urbanos, todas ellas de reciente construcción. El Subsistema III-3 cuenta, además, con el sistema terciario de la EDAR de Castell de Ferro, que nunca se ha puesto en marcha por la reticencia de los usuarios finales a pagar el sobre coste que supone generar estos recursos.

*El **Sistema IV**, con una superficie de 2.989 km², comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Andarax (Subsistema IV-1) con su red de afluentes y hacia levante, el Campo de Níjar, drenado por ramblas de funcionamiento intermitente (Subsistema IV-2). No cuenta con infraestructuras de regulación significativas.*

El Sistema cuenta con recursos desalados en la IDAM Almería, con una capacidad de 20 hm³/año para el abastecimiento de la capital, y con la IDAM Mar de Alborán (anteriormente Rambla Morales), que tras muchos años paralizada se encuentra en rehabilitación y ya dispone de un primer bastidor con una capacidad de 5 hm³/año para su uso en riegos agrícolas.

En cuanto a recursos regenerados, se reutilizan los de la EDAR El Bobar para riegos agrícolas del Bajo Andarax-Cuatro Vegas.

*El **Sistema V**, con una superficie de 3.449 km², comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Aguas (Subsistema V-1) y las cuencas de los ríos Antas y Almanzora (Subsistema V-2).*

La principal infraestructura de regulación es el embalse de Cuevas de Almanzora, con 158 hm³ de capacidad. Además, el Sistema es el principal receptor de recursos externos de la demarcación, procedentes tanto del trasvase Tajo-Segura como del Negratín-Almanzora

El Sistema cuenta con recursos desalados la IDAM Carboneras, de 42 hm³ de capacidad anual, para abastecimiento y regadío del Campo de Níjar, abastecimiento del Levante Almeriense y regadíos del Almanzora. Por otra parte, el Sistema contaba también con los recursos procedentes de la IDAM Bajo Almanzora, con capacidad de 15 hm³/año para regadío, que resultó dañada por la riada del 28 de septiembre de 2012 y ha permanecido desde entonces fuera de servicio.

3.2. DISTRIBUCIÓN DE USOS Y PRESIONES SOBRE EL RECURSO

Las **demandas de agua** de la DHCMA ascienden a 1.324,7 hm³ anuales según las estimaciones del PH 2022-2027 en el horizonte de referencia para la situación actual del PH 2022-2027 (correspondiente con el año 2019, demandas que no muestran cambios sustanciales en los siguientes horizontes, sino más bien una situación de moderación (Tabla nº 1):

Horizonte	Urbana	Agraria	Golf	Industria	Totales
Actual	356,8	912,6	30,1	25,2	1.324,7
2027	358,8	867,1	40,9	34,8	1.301,5
2039	373,8	860,4	40,9	35,9	1.311,0

Tabla nº 1. Resumen de demandas actuales y futuras según PH 2022-2027 (hm³/año)

Estas demandas se distribuyen por usos en:

- **Uso agrario:** asciende en la situación actual a 912,6 hm³/año (68,9 % del total) para atender a una superficie regable de 171.916 hectáreas. Las principales concentraciones de regadío se localizan en la cuenca del Guadalhorce, tanto aguas abajo de los embalses como en la cuenca alta; los valles del río Vélez y afluentes junto con el este de la Axarquía; la Costa Tropical granadina; y en la provincia de Almería en el Campo de Dalías, el Bajo Andarax, el Campo de Níjar, el Campo de Tabernas y el Bajo Almanzora.

En los horizontes futuros cifras contemplan los regadíos de interés general ya planificados, pero la incorporación de sistemas de riego más eficientes y el esfuerzo inversor en modernización de regadíos apuntan una tendencia a la reducción de los consumos unitarios que debe trasladarse a la contención de la demanda.

- **Abastecimiento urbano:** la demanda se cifra en 356,8 hm³/año (26,9 %) que dan servicio a una población equivalente de 3.219.659 habitantes. Esta población se encuentra asentada de manera heterogénea en el territorio, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras, donde se localizan los principales núcleos de población, y las interiores, que presentan bajas densidades. Asimismo, la población estacional, concentrada fundamentalmente en el período estival como consecuencia de la actividad turística, se localiza fundamentalmente en las zonas litorales.

El incremento en horizontes futuros es debido principalmente a la evolución poblacional, pero se ve suavizado por las previsiones en la tendencia a la reducción del consumo unitario como consecuencia de la mejora en la eficiencia de las redes de

suministro y de la gestión de los sistemas urbanos. Sin embargo, estas cifras deben ser revisadas a la luz de la aceleración del crecimiento de la población en la demarcación y en función de los nuevos datos disponibles.

- ***Campos de golf:*** demandan 30,1 hm³/año (2,3 %) para riego de 74 campos que agrupan un total de 1.380 hoyos. De estos, 49 se localizan en la Costa del Sol Occidental, que actualmente constituye una de las concentraciones de campos más importantes del mundo. El PH contempla incrementos de la demanda con la incorporación de nuevos campos en los horizontes futuros, así como su riego en la mayor parte de los casos con aguas regeneradas, tal y como establece el Decreto 43/2008, de 12 de febrero.
- ***Industria no conectada:*** supone 25,2 hm³/año (1,9 %), destacando el servicio de las demandas el Campo de Gibraltar, que constituye el primer polo industrial andaluz y uno de los más importantes a nivel nacional. En horizontes futuros se contemplan incrementos en previsión de la diversificación y mejora de la competitividad del tejido socioeconómico, destacando la previsión de 5 hm³ anuales para uso industrial y/o posible generación de hidrógeno renovable que pueda servir al polo petroquímico de San Roque-Los Barrios.

*En contraposición, los **recursos hídricos** naturales se reparten de manera muy heterogénea, tanto temporalmente, presentando el régimen de precipitaciones una importante variabilidad estacional, como espacialmente, existiendo un gradiente de humedad que decrece hacia la parte oriental.*

*A esta situación se superpone la aparición recurrente de episodios de **sequía**, agravados en los últimos años por los efectos del **cambio climático**, lo que reduce las aportaciones en régimen natural e incrementa la brecha entre las demandas y los recursos disponibles.*

*Como resultado de lo anterior, la demarcación presenta un elevado **déficit** entre las demandas de agua a servir y los recursos hídricos disponibles, evaluado en 183,1 hm³/año en el PH 2022-2027, y ello a pesar de que entre los recursos se contabilizan 100,8 hm³/año de no convencionales (regenerados y desalados), además de 37,6 hm³/año de transferencias externas. Las situaciones de déficit se traducen, por lo general, en **sobreexplotación** de acuíferos, lo que lleva a numerosas masas de agua subterránea a encontrarse en mal estado cuantitativo (ver Ficha nº 5). El PH 2022-2027 cifra la explotación en el conjunto de la demarcación en 160,6 hm³/año.*

La combinación de unos recursos hídricos naturales irregulares en términos intra e interanuales, y escasos en determinadas zonas, frente a demandas agrarias intensivas y la fuerte concentración de población en la costa se traduce en la fragilidad de los sistemas de abastecimiento urbano ante situaciones de sequía prolongada y en la existencia de presiones elevadas sobre determinadas masas de agua superficial y subterránea. Esta situación evidencia la necesidad de reducir la exposición de los sistemas de explotación a estos riesgos mediante una diversificación de fuentes en la que los recursos no convencionales están llamados a desempeñar un papel creciente.

3.3. SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LOS RECURSOS NO CONVENCIONALES

Los recursos hídricos no convencionales desempeñan en la DHCMA un papel fundamental frente a la escasez estructural y a la creciente variabilidad climática. A diferencia de los recursos convencionales, estos volúmenes pueden planificarse parcialmente al margen de la irregularidad de las aportaciones, proporcionando una base de estabilidad para los sistemas de explotación más tensionados. La planificación hidrológica los sitúa no como un simple incremento de la oferta a corto y medio plazo, sino como una herramienta para reequilibrar el uso del agua mediante la sustitución de extracciones en masas de agua superficial y subterránea en mal estado o sometidas a fuertes presiones, lo que contribuirá al logro de sus objetivos medioambientales y a la seguridad hídrica de la población y de los sectores productivos.

3.3.1. DESALACIÓN DE AGUA DE MAR

*La DHCMA tiene una **capacidad total de desalación de agua de mar** de 117 hm³/año, procedentes de un total de 5 IDAM en servicio: Marbella, Campo de Dalías, Almería, Mar de Alborán y Carboneras. Esta cifra supone 5 hm³ más con respecto a la capacidad contemplada en la situación actual del PH 2022-2027 debido a la puesta en marcha en agosto de 2024 del primer bastidor de la IDAM Mar de Alborán.*

*El **volumen suministrado** por las IDAM de la demarcación va en aumento, habiendo pasado de unos 77 hm³ en la situación actual del PH 2022-2027 a 95 hm³ en el año hidrológico 2023/2024. Estos recursos se emplean para abastecimiento de la Costa del Sol Occidental (IDAM Marbella); abastecimiento y riegos agrícolas en el Poniente Almeriense (IDAM Campo de Dalías); abastecimiento de la ciudad de Almería, y eventualmente para riegos agrícolas del Bajo Andarax (IDAM de Almería); riegos agrícolas del Campo de Níjar (IDAM Mar de Alborán); y abastecimiento de Níjar y del Levante Almeriense y riegos agrícolas del Campo de Níjar y del Almanzora (IDAM Carboneras).*

La Tabla nº 2 muestra la capacidad máxima y el volumen de recursos desalados suministrado en los últimos años:

IDAM	PH 2022-2027		Año 2021/2022		Año 2022/2023		Año 2023/2024	
	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)
Marbella	20	5,27	20	6,51	20	6,23	20	11,03
Campo de Dalías	30	29,61	30	29,77*	30	28,97	30	28,94
Almería	20	4,91	20	s.d.	20	7,38	20	11,58
Mar de Alborán	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,42**
Carboneras	42	37,07	42	39,78	42	41,31	42	42,59

IDAM	PH 2022-2027		Año 2021/2022		Año 2022/2023		Año 2023/2024	
	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)
DHCMA	112	76,86	112	s.d.	112	83,89	117	94,56

* Dato correspondientes al año natural 2022

** Dato estimado

Tabla nº 2. Capacidad máxima y volumen suministrado en instalaciones de desalación de agua de mar

Además de la entrada en funcionamiento en los últimos años de la IDAM Mar de Alborán, cabe destacar las actuaciones impulsadas por la Administración Andaluza del Agua en el marco de las actuaciones de urgencia por sequía en la IDAM Marbella, que han permitido llevar la instalación a condiciones de producción media en torno a los 15 o 16 hm³/año en 2024 y a recuperar su capacidad máxima anual de 20 hm³ en 2025. Asimismo, cabe destacar la finalización en octubre de 2023 de la conexión del depósito de la Pipa Alta con el de San Cristóbal (Almería), lo que permite el suministro de agua desalada en la IDAM Almería a toda la capital a la vez que se alivia la presión sobre la masa de agua subterránea ES060MSBT060-013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor.

Todo ello denota la importancia de los recursos desalados para la satisfacción de las demandas de agua en la demarcación, que ha ido en aumento en los últimos años como consecuencia de la última sequía.

El PH 2022-2027 prevé un incremento de la capacidad de desalación en el horizonte 2027 en unos 115 hm³/año adicionales a los 117 hm³/año contemplados en su situación actual, mediante la ejecución de las siguientes actuaciones: el aumento de capacidad de la IDAM Marbella, la nueva IDAM Costa del Sol Oriental, la ampliación de la IDAM Campo de Dalías, una nueva IDAM en el Campo de Dalías, la rehabilitación de la IDAM Mar de Alborán, la optimización de la eficiencia energética de la IDAM Carboneras y la reparación y puesta en servicio de la IDAM Bajo Almanzora. A estas se unirían en el horizonte 2039 la segunda fase de la IDAM Costa del Sol Oriental y de la IDAM Carboneras, lo que supondría unos 82 hm³ adicionales.

En paralelo a este incremento de la capacidad de desalación, el PH 2022-2027 contempla un importante incremento en el uso de recursos desalados como medida para reducir los déficits y la sobreexplotación que presentan muchas masas de agua, en particular en los sistemas más orientales, así como los efectos del cambio climático en la reducción de los recursos naturales (Tabla nº 3):

Zona	Situación actual (hm ³ /año)	Horizonte 2027 (hm ³ /año)	Horizonte 2039 (hm ³ /año)
Sistema I	5,3	13,2	14,6
Sistema II	0,0	12,3	26,7
Sistema III	29,6	69,7	69,8
Sistema IV	4,9	37,6	37,8
Sistema V	37,6	65,7	78,5
DHCMA	77,4	198,5	227,3

Tabla nº 3. Suministro de recursos desalados según los balances del PH 2022-2027

En cuanto a los usos previstos en el PH 2022-2027, la tabla muestra los recursos desalados asignados en el horizonte 2027:

Zona	Abastecimiento (hm ³ /año)	Regadío (hm ³ /año)	Industria (hm ³ /año)
Sistema I	13,2	0,0	0,0
Sistema II	6,5	5,8	0,0
Sistema III	22,2	47,5	0,0
Sistema IV	23,0	43,7	0,0
Sistema V	14,5	19,2	1,8
DHCMA	79,4	116,2	1,8

Tabla nº 4. Asignación de recursos desalados a usos en el horizonte 2027 en el PH 2022-2027

Como se puede observar, predomina su uso para riegos agrícolas, principalmente en los sistemas más orientales (provincia de Almería), así como para abastecimiento tanto en la Costa del Sol malagueña como en los sistemas almerienses. Se asignan además 1,8 hm³/año para uso industrial en el Valle del Almanzora.

Para este **cuarto ciclo de planificación hidrológica**, se mantienen la previsión de maximizar el empleo de recursos regenerados, en línea con la futura Estrategia de Recursos No Convencionales, si bien diversas circunstancias acontecidas en los últimos años, entre las que figuran la experiencia vivida con el periodo de sequía 2018-2024, están llevado a replantear algunas de las soluciones planificadas en el PH 2022-2027 en cuanto a la disponibilidad de recursos desalados, que a grandes rasgos serían:

- **Sistema I:** el PH 2022-2027 contemplaba la incorporación de nuevos recursos para abastecimiento urbano con la ampliación de la IDAM Marbella, solución que ha resultado no ser técnicamente viable, por lo que se plantea su sustitución por otra planta de nueva ejecución ubicada en la parte oriental para resolver los problemas que presentan las conducciones.
- **Sistema II:** la IDAM Costa del Sol Oriental ha sido declarada actuación prioritaria del Estado mediante Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, en respuesta a la sequía. Su capacidad nominal será de 25 hm³ en una primera fase y otros 25 hm³ en una segunda,

y sus recursos se destinarán tanto a regadío como a abastecimiento, contemplando la posibilidad de aportar recursos para abastecimiento de Málaga capital y los municipios del Bajo Guadalhorce.

- *Sistema III: se mantiene la previsión de ampliar la IDAM Campo de Dalías en 10 hm³ anuales, así como la ejecución de una nueva IDAM para abastecimiento y riego, cuya construcción se plantea en dos fases y que actualmente se encuentra en estudio de alternativas. Su capacidad final dependerá de las necesidades de recursos para alcanzar el equilibrio en la zona.*
- *Sistema IV: la capacidad máxima de la IDAM Mar de Alborán se prevé que alcance 20 hm³/año, que serán destinados a riegos agrícolas en el Campo de Níjar, completar el abastecimiento del municipio de Níjar y el posible aporte de recursos para abastecimiento de Almería capital. Además, al margen de la mejora de la eficiencia de la IDAM Carboneras, también en un horizonte futuro se contará con una nueva IDAM de iniciativa privada en Carboneras, con una capacidad máxima prevista de 40 hm³/año, que permitirá completar las demandas de regadío del Campo de Níjar, además de aportar recursos a otras zonas de los sistemas IV y V.*
- *Sistema V: a la IDAM Bajo Almanzora se sumará una nueva IDAM en la zona del Levante Almeriense (IDAM Bajo Almanzora 2), infraestructura que ha sido declarada actuación de interés general del Estado mediante Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo. Además, se podrán aportar recursos desalados en las IDAM de Carboneras en caso de existir excedentes.*

En todo caso, se mantiene el objetivo del PH 2022-2027 de mejorar la situación de las principales zonas deficitarias de la demarcación, incluyendo la eliminación de la sobreexplotación de las masas de agua subterránea, así como su resiliencia en horizontes futuros.

3.3.2. REUTILIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS

*La **capacidad total de regeneración** de aguas residuales en la DHCMA se ha estimado en 138 hm³/año, de los que 63 hm³/año se sitúan en la Costa del Sol Occidental. Esta cifra es 29 hm³ superior con respecto al valor estimado en el PH 2022-2027 debido a la puesta en funcionamiento en los últimos años de numerosos tratamientos terciarios como medidas para paliar los efectos producidos por la situación de sequía.*

*Por su parte, el **volumen suministrado** de aguas regeneradas asciende a 23 hm³ en el año hidrológico 2023/2024, cifra similar a la estimada en el PH 2022-2027. Los usos principales de estos recursos en la demarcación son los agrícolas (subsistemas II-1 y IV-1), riego de campos de golf (subsistema I-3) y uso industrial (subsistema I-4).*

La Tabla nº 5 muestra la capacidad máxima y el volumen de recursos regenerados suministrado en los últimos años:

Subsistema	PH 2022-2027		Año 2021/2022		Año 2022/2023		Año 2023/2024	
	Capacidad máxima (hm³/año)	Volumen suministrado (hm³/año)	Capacidad máxima (hm³/año)	Volumen suministrado (hm³/año)	Capacidad máxima (hm³/año)	Volumen suministrado (hm³/año)	Capacidad máxima (hm³/año)	Volumen suministrado (hm³/año)
I-1	1,64	0,69	1,64	s.d.	1,64	s.d.	1,64	0,00
I-2	s.d.	0,25	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	0,33
I-3	62,96	7,27	62,96	2,85*	62,96	3,01	62,96	6,33
I-4	18,82	5,86	18,82	s.d.	18,82	s.d.	27,95	3,77
I-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sist. I	83,43	14,07	83,43	s.d.	83,43	s.d.	92,55	10,43
II-1	7,95	0,28	9,87	s.d.	10,64	s.d.	10,64	4,54
II-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sist. II	7,95	0,28	9,87	s.d.	10,64	s.d.	10,64	4,54
III-1	1,68	0,18	1,68	s.d.	1,68	s.d.	4,25	0,14
III-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III-4	0,00	0,00	0,00	s.d.	0,00	s.d.	15,00	0,00
Sist. III	1,68	0,18	1,68	s.d.	1,68	s.d.	19,25	0,14
IV-1	11,86	8,00	11,86	s.d.	11,86	s.d.	11,86	7,21
IV-2	2,19	0,50	2,19	s.d.	2,19	s.d.	2,19	0,00
Sist. IV	14,05	8,50	14,05	s.d.	14,05	s.d.	14,05	7,21
V-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V-2	1,50	0,37	1,50	s.d.	1,50	s.d.	1,50	0,56
Sist. V	1,50	0,37	1,50	s.d.	1,50	s.d.	1,50	0,56
DHCMA	108,61	23,40	110,53	s.d.	111,30	s.d.	138,00	22,89

* Dato correspondiente al año natural 2022. Fuente: [Memoria de actividades anuales 2022](#), Acuamed

Tabla nº 5. Capacidad máxima y volumen suministrado en estaciones de regeneración de aguas residuales

Cabe destacar la entrada en funcionamiento en el año hidrológico 2023/2024 de los tratamientos terciarios de la EDAR de Peñón del Cuervo, en el subsistema de explotación I-4 (así como su conexión con la EDAR del Rincón de la Victoria); las EDAR de Almuñécar y La Herradura, en el subsistema III-1; y las EDAR de El Ejido y Roquetas de Mar, en el subsistema III-4. Se trata todas ellas de actuaciones de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía según el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo. Estas se suman a los terciarios de las EDAR del Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Torrox-IARA y Torrox-Manzano, en funcionamiento desde el año hidrológico 2021/2022, y al de la EDAR de Algarrobo, en funcionamiento desde el año hidrológico 2022/2023, declaradas de interés general mediante el Decreto 178/2021, de 15 de junio.

A diferencia de los recursos desalados, en la actualidad se está lejos de aprovechar la elevada capacidad de reutilización con la que cuenta actualmente la demarcación. Su uso se ve condicionado por factores tales como falta de infraestructuras de impulsión, almacenamiento y conducción para llevar el agua regenerada hasta las zonas de consumo; tiempos

administrativos necesarios para tramitar autorizaciones específicas de reutilización; ausencia, en algunos casos, de marcos tarifarios claros que permitan cubrir los costes de producción y distribución del recurso; o problemas de calidad, ya que en ocasiones presentan elevadas conductividades que disminuyen la aptitud para su uso en riegos agrícolas o de campos de golf. A esto se une la resistencia de los potenciales usuarios al empleo de los recursos regenerados por tener un coste superior al de otras fuentes de suministro. Sin embargo, esta situación está cambiando en la actualidad y se viene observando en la demarcación un creciente interés en el empleo de las aguas regeneradas para uso urbano, riegos agrícolas, riego de campos de golf y usos industriales.

El PH 2022-2027 prevé un incremento de la capacidad de regeneración en el horizonte 2027 en base a la ejecución de diversos tratamientos terciarios a lo largo del litoral de la demarcación. Este incremento de la capacidad se acompaña de un importante incremento de la reutilización de aguas regeneradas como medida para reducir los déficits y la sobreexplotación que presentan muchas masas de agua (Tabla nº 3):

Zona	Situación actual (hm³/año)	Horizonte 2027 (hm³/año)	Horizonte 2039 (hm³/año)
Sistema I	14,1	61,2	62,6
Sistema II	0,3	11,1	11,1
Sistema III	0,2	16,5	17,3
Sistema IV	8,5	11,5	11,5
Sistema V	0,4	5,0	5,0
DHCMA	23,4	105,2	107,5

Tabla nº 6. Suministro de recursos regenerados según los balances del PH 2022-2027

Este incremento se planifica a lo largo de todo el litoral, a excepción del Sistema V, en el que predominan los recursos desalados y los procedentes de transferencias externas.

El planteamiento del PH de reutilización de las aguas regeneradas en el litoral responde a que los efluentes tratados de las EDAR, salvo casos puntuales, retornan al cauce formando parte del ciclo del agua y contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos medioambientales y a las garantías de los usos posteriores. Tan solo en aquellos casos donde no se dan los condicionantes anteriormente expuestos, esto es, en el litoral, pueden considerarse como recurso disponible.

En cuanto a los usos previstos en el PH 2022-2027, la tabla muestra los recursos regenerados asignados en el horizonte 2027:

Zona	Abastecimiento (hm ³ /año)	Regadío (hm ³ /año)	Golf (hm ³ /año)	Industria (hm ³ /año)
Sistema I	4,8	17,4	24,5	10,4
Sistema II	0,0	11,2	2,9	0,0
Sistema III	0,0	13,2	3,3	0,0
Sistema IV	0,0	10,0	1,5	0,0
Sistema V	0,3	0,9	3,2	0,6
DHCMA	5,2	52,7	35,4	11,0

Tabla nº 7. Asignación de recursos regenerados a usos en el horizonte 2027 en el PH 2022-2027

Como se puede observar, predomina su asignación para riegos agrícolas (52,7 hm³/año), destacando 17,0 hm³/año para la Zona Regable del Guadalhorce (Sistema I), 11,2 hm³/año para regadíos del Plan Guaro (Sistema II) y 12,6 hm³/año para el Campo de Dalías. En el Bajo Andarax (Sistema IV) la asignación también es elevada (10,0 hm³/año), aunque con un menor incremento con respecto a la situación actual ya que se parte de una situación de elevado uso de este tipo de recursos.

También es destacable la asignación para riego de campos de golf, donde la normativa autonómica prioriza por defecto el uso de aguas regeneradas, de modo que para aquellos campos que cuenten con instalaciones próximas se ha planificado la satisfacción de sus demandas exclusivamente con recursos regenerados. Por zonas cabe señalar la Costa del Sol Occidental (Sistema I), con una asignación de 18,7 hm³/año por el elevado número de campos existente.

El empleo de aguas regeneradas para uso industrial se ha planificado principalmente en el Campo de Gibraltar (Sistema I), con una previsión de 5,0 hm³/año para generación de hidrógeno renovable, que se suman a los 5,4 hm³/año que ya se vienen usando para refrigeración de la central de ciclo combinado de Campanillas.

Por último, en lo que al abastecimiento respecta, se prevé su empleo en usos urbanos no potables, como el riego de zonas verdes o el baldeo de calles, en particular en la Costa del Sol Occidental (Sistema I), con 4,5 hm³/año.

El **potencial de reutilización** en el año 2039 según el PH 2022-2027 ascendería a 168 hm³ anuales, mientras que en los balances a dicho horizonte está previsto un total de 107 hm³ anuales de recursos reutilizados para suministro de los usos del agua, lo que indica que está prevista la utilización del 63 % del potencial total, quedando unos 61 hm³ anuales aún disponibles para incrementar el uso de estos recursos. No obstante, en algunas zonas, como la Axarquía (Sistema II) o el Bajo Andarax (Sistema IV), el volumen planificado a 2039 ya sería muy elevado, estando en dicho horizonte el potencial de reutilización prácticamente agotado.

Por su parte, los análisis que se están realizando dentro de la elaboración de la Estrategia Andaluza de Recursos No Convencionales arrojan una cifra de potencial de reutilización para la demarcación de 201 hm³/año, repartido entre 38 instalaciones potenciales. Esto supone

33 hm³/año adicionales a las estimaciones del PH 2022-2027 en base al conjunto de caudales depurados en las EDAR de la demarcación, la posibilidad de incorporar tratamientos terciarios adicionales y la existencia de demandas de agua en el entorno de estas instalaciones.

La Estrategia de Recursos No Convencionales pone de relieve el margen existente para incrementar la reutilización en la demarcación siempre que se acometan las inversiones necesarias en tratamientos terciarios, conducciones y almacenamiento, y que se articulen esquemas de costes y de gobernanza que hagan viable el uso de agua regenerada por parte de los distintos usuarios.

Dentro de los usos potenciales, la Estrategia sitúa al uso agrario como principal destino de los recursos regenerados por volumen, con especial referencia a la sustitución de los recursos subterráneos en aquellos casos en los que las masas de agua de los que proceden se encuentren en mal estado cuantitativo.

En segundo lugar se sitúan los campos de golf, igualmente en sustitución de recursos subterráneos. A la hora de estas asignaciones se deberá tener en cuenta la cuestión de la accesibilidad de las fuentes de recursos reutilizados, de manera que se arbitren mecanismos que fomenten su uso efectivo pero que eviten la asunción de costes desproporcionados. Una posibilidad al respecto podría ser definir un sistema de intercambio de recursos con otros usuarios en mejor ubicación y compensación de cargas.

En cuanto al uso urbano se refiere, es fundamental tener en cuenta que la normativa obliga a que los recursos regenerados sean conducidos por una red separativa y su utilización debe producirse bajo las prescripciones del Plan de Gestión de Riesgos de las Aguas Regeneradas previsto en el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre. Esas condiciones dificultan y encarecen la aplicación del agua regenerada para usos municipales como el riego de jardines, llegando a afectar a su viabilidad económica cuando se trata del uso de volúmenes reducidos.

Por último, en el ámbito industrial las posibilidades se centran en el Campo de Gibraltar, como principal polo industrial de la demarcación.

De cara al cuarto ciclo de planificación hidrológica, se mantienen la previsión de maximizar el empleo de recursos regenerados, en línea con la futura Estrategia de Recursos No Convencionales, mediante el fomento de la reutilización para riegos agrícolas, de campos de golf, usos industriales y usos urbanos, y el incremento de la capacidad de regeneración mediante nuevos tratamientos terciarios (EDAR de Algeciras, la Línea de La Concepción, San Roque, Motril, El Toyo, Mojácar y Huércal-Overa) o ampliación de los ya existentes (EDAR de Guadalhorce, El Bobar y Vera).

4. CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La concatenación de sequías desde 2018, unida a las previsiones de reducción de las aportaciones medias y al aumento de la evapotranspiración por efecto del cambio climático, pone de manifiesto que la demarcación se enfrenta, de manera simultánea, a la corrección de los desequilibrios entre demandas y recursos convencionales y a la adaptación de sus sistemas

de explotación a un contexto de mayor variabilidad e incertidumbre hidrológica. En este escenario, los recursos no convencionales, especialmente la reutilización en el corto y medio plazo, se configuran como un elemento clave para reforzar las garantías de abastecimiento urbano y de determinados regadíos, reduciendo la exposición a restricciones severas, disminuir las presiones sobre masas de agua superficiales y subterráneas, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos medioambientales, y alinear la planificación de cuenca con los objetivos a largo plazo en materia de seguridad hídrica.

Expresado en otros términos, los recursos hídricos no convencionales se conciben como una herramienta al servicio de los objetivos de la planificación hidrológica, no como un fin en sí mismos. Su despliegue debe respetar la jerarquía de objetivos de los PH: en primer lugar, la protección del dominio público hidráulico y el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua; en segundo lugar, la satisfacción de las demandas en condiciones de sostenibilidad y garantía razonable; y, en tercer lugar, la armonización del desarrollo regional y sectorial y la racionalización de los usos del agua.

Desde el punto de vista ambiental, la contribución de los recursos no convencionales a los objetivos de la DMA en la demarcación se vehicula a través de la mejora del estado del estado ecológico de masas de agua superficial y del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea al reducir, mediante sustitución, las extracciones que soportan.

Desde la perspectiva del equilibrio hídrico, los recursos no convencionales se entienden, en la DHCMa, fundamentalmente como recursos de sustitución y de apoyo a la garantía, más que como vía de incremento de las disponibilidades. El criterio central es que sirvan para liberar presión sobre los recursos convencionales allí donde éstos sostienen demandas en sistemas con problemas estructurales de garantía o en masas de agua en mal estado. Dicho esto, dado que la prioridad es la salud del ecosistema fluvial, se debe evitar la detracción de los efluentes de EDAR cuando constituyan aportes relevantes para el cumplimiento de los caudales ecológicos, o sean necesarios para la conservación de espacios naturales con especial relación con las aguas superficiales.

Integrando ambas perspectivas, términos ambientales y de garantía, se priorizarán las actuaciones en las que el uso de recursos no convencionales permita sustituir captaciones en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo o en masas de agua superficial que no alcanzan el buen estado por presiones extractivas, así como aquellas que contribuyan a reservar recursos naturales de mejor calidad para usos prioritarios, especialmente el abastecimiento urbano. También se valorará que la sustitución ayude a mantener humedales u otros ecosistemas dependientes del agua, en particular en zonas protegidas.

Aplicado a la DHCMa, esto implica que los caudales regenerados identificados en las EDAR con mayor potencial de reutilización deben orientarse, de manera preferente, hacia:

- *La liberación de recursos de mayor calidad por sustitución en favor del abastecimiento urbano, en los casos en los que los sistemas muestran déficit o condiciones de garantía insuficientes.*

- *La sustitución de recursos subterráneos o fluyentes, cuando las extracciones se producen en condiciones de no sostenibilidad y dificultan la consecución de los objetivos medioambientales, el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos o los objetivos de protección de las zonas protegidas.*
- *El suministro de los usos destinatarios por prescripción normativa, como el riego de campos de golf.*
- *Solo en el caso de la inexistencia de déficits o de condiciones de garantía insuficientes, los nuevos recursos podrán dedicarse a nuevas demandas atendiendo las prioridades que se establezcan en la planificación socioeconómica.*

El futuro PH deberá desarrollar los criterios adecuados de selección de actuaciones y de asignación de recursos, incluyendo el elenco de medidas para hacer efectiva la disponibilidad de los recursos regenerados.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Las propuestas de actuación en materia de recursos hídricos no convencionales en la demarcación deben entenderse como un conjunto de palancas complementarias, orientadas a un mismo fin: reforzar la seguridad hídrica, mejorar el estado de las masas de agua y aumentar la resiliencia frente al cambio climático, sin comprometer los límites ambientales ni la sostenibilidad económica del sistema.

Partiendo de la situación actual, descrita en el apartado 3.3, las líneas de actuación pueden agruparse en cinco grandes bloques: incremento de los recursos no convencionales disponibles, mejora de la eficiencia en el uso del agua, uso conjunto y cambio de fuente de recursos, fortalecimiento de la regulación y la gobernanza, y digitalización del ciclo integral.

5.1. INCREMENTO DE LOS RECURSOS NO CONVENCIONALES DISPONIBLES

La prioridad en la DHCMA pasa por concentrar los esfuerzos en las zonas de la franja litoral que presentan mayores déficit y problemas de sobreexplotación de sus masas de agua subterránea. En estos puntos, la combinación de volumen disponible, proximidad de la demanda y existencia previa de ciertas infraestructuras permitirá obtener resultados significativos en plazos relativamente cortos.

El despliegue del potencial de reutilización debe abordarse de forma gradual, mediante programas de inversión por fases que permitan:

- *ejecutar y poner en servicio tratamientos terciarios allí donde todavía no existan o sean insuficientes;*
- *construir las infraestructuras de transporte, almacenamiento y distribución necesarias para conectar las ERAR con los principales focos de demanda;*

- **priorizar las actuaciones que tengan un efecto directo sobre la garantía de abastecimiento urbano o sobre la reducción de presiones en masas de agua en peor estado.**

En paralelo, la desalación se plantea en las principales zonas deficitarias, y siempre condicionada a la disponibilidad de financiación, a la integración con otras fuentes de suministro y al cumplimiento de los objetivos de descarbonización y gestión adecuada de las salmueras. Como criterio general, la desalación es una opción complementaria ante situaciones en las que no existan alternativas efectivas.

5.2. AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

El desarrollo de recursos no convencionales solo tiene pleno sentido si se acompaña de una mejora sustantiva de la eficiencia en el uso del agua. De lo contrario, existe el riesgo de que los nuevos recursos se destinen a sostener niveles de consumo poco sostenibles.

En el ámbito agrario, las alternativas de actuación pasan por profundizar en la modernización de los regadíos existentes en la demarcación, reduciendo pérdidas en transporte y distribución, mejorando los sistemas de riego a nivel de parcela y promoviendo técnicas de gestión del riego basadas en información climática y del suelo. En aquellos regadíos donde pueda incorporarse agua regenerada, la mejora de la eficiencia cobra aún más importancia, al multiplicar el rendimiento de cada hectómetro cúbico disponible, ya sea convencional o no convencional.

En los usos urbanos y recreativos, la combinación de reducción de fugas en redes de abastecimiento, mejora de la gestión de presiones, renovación de infraestructuras antiguas y sustitución sistemática de agua potable por agua regenerada en riegos de zonas verdes, baldeo y otros usos no potables permite liberar volúmenes significativos para usos prioritarios. Estas actuaciones deben integrarse en los planes municipales y metropolitanos de gestión del agua, con objetivos claros y seguimiento periódico.

Desde el punto de vista económico, el aumento de la eficiencia facilita la viabilidad de la reutilización: cuanto menor sea el consumo unitario por usuario o por hectárea, más fácil resultará justificar las inversiones necesarias para producir y distribuir agua regenerada, y más sencillo será que los usuarios puedan asumir los costes asociados.

5.3. USO CONJUNTO Y CAMBIO DE FUENTE DE RECURSOS

Una parte esencial de la estrategia de recursos no convencionales reside en redefinir qué usos se abastecen de qué fuentes, de manera que los recursos de mejor calidad y mayor valor ambiental se reserven para los usos prioritarios, mientras que la reutilización cubra de forma creciente usos compatibles con sus características.

En la práctica, esto implica identificar, para cada sistema de explotación y cada unidad de demanda, qué porción de los usos actuales podría ser atendida, total o parcialmente con recursos no convencionales sin generar impactos ambientales indeseados. A partir de ese análisis, se pueden plantear escenarios de cambio de fuente progresivo.

Este uso conjunto y cambio de fuente exige revisar concesiones y derechos de uso, ajustar condiciones de explotación y, en su caso, establecer mecanismos de compensación o adaptación gradual. La clave es que la introducción de recursos no convencionales no suponga simplemente añadir agua al sistema, sino reordenar de manera más eficiente y sostenible el mosaico de fuentes y usos.

5.4. MEJORA DE LA REGULACIÓN, LA PLANIFICACIÓN Y LA GOBERNANZA

El despliegue efectivo de las alternativas anteriores requiere reforzar el marco regulatorio y de gobernanza asociado a los recursos no convencionales.

En la planificación hidrológica, los recursos no convencionales deben mantenerse integrados en los balances de recursos y demandas, en los escenarios de sequía y en los programas de medidas, como núcleo de la estrategia de intervención. Ello implica revisar los volúmenes de recursos no convencionales considerados en ciclos previos a la luz del potencial identificado y de los proyectos en estudio, así como explicitar el papel que los recursos no convencionales jugarán en cada sistema de explotación.

Un aspecto importante es la sincronización entre las previsiones de desarrollo de ERAR e IDAM respecto de las redes de suministro de energía eléctrica, para evitar que la disponibilidad de energía sea un factor limitante de los recursos no convencionales.

En el plano de la gobernanza, es imprescindible fortalecer los mecanismos de coordinación entre la administración hidráulica, las entidades locales titulares de las EDAR, los operadores del ciclo urbano, las comunidades de regantes y otros usuarios.

Son necesarios acuerdos estables que definan responsabilidades, esquemas de financiación, reparto de costes y obligaciones de mantenimiento y control son una condición básica para la sostenibilidad de los proyectos de reutilización a medio y largo plazo.

En cuanto al reparto de costes, será necesario adoptar criterios basados en la normativa de tratamiento aplicables a las aguas residuales urbanas, discriminando los costes adicionales que requiere la reutilización de los que son de aplicación obligatoria a los sistemas urbanos.

Es importante mantener la tutela de la producción y utilización de las aguas regeneradas y desaladas para evitar su mercantilización y la orientación de los nuevos recursos bajo criterios de beneficio económico de los agentes de su cadena de valor, en perjuicio del interés común expresado en la consecución de los objetivos medioambientales y las condiciones de seguridad hídrica.

Por otro lado, es necesario avanzar en el desarrollo y aplicación de los Planes de Gestión de Riesgos de Agua regenerada en colaboración con la Administración Sanitaria, como elementos centrales de la seguridad y confiabilidad de los recursos regenerados frente a la ciudadanía y las cadenas de comercialización. La transparencia, la formación de los usuarios y la sensibilización de los consumidores finales son elementos intangibles que deben ser debidamente abordados.

Finalmente, puede ser conveniente complementar la actual normativa en cuanto a la aplicación de aguas regeneradas en la agricultura para incluir requisitos no solo técnico-sanitarios, sino también de aptitud para su uso agronómico, como los niveles de conductividad eléctrica, muchas veces debidas a redes de saneamiento deficientes en sistemas de abastecimiento urbano en la franja litoral.

5.5. MEJORA DEL CONOCIMIENTO

La mejora del conocimiento debe proporcionar tecnologías que mejoren las actuales capacidades en cuanto a regeneración y desalación del agua.

En reutilización, resulta conveniente avanzar hacia tratamientos y barreras más efectivas que reduzcan o erradiquen los posibles riesgos técnico-sanitarios. Deberá ser objeto de atención preferente los contaminantes persistentes o emergentes, evitando que la circularidad del ciclo del agua redunde en un incremento de su concentración. Del mismo modo, la mejora de la eficiencia de las operaciones básicas implicará un menor coste energético, menores externalidades ambientales y menor coste final.

En desalación, las áreas de mejora más importantes se basan en la eficiencia energética de las instalaciones y en la gestión de los efluentes de salmuera. A este respecto, aunque ya se considera el suministro eléctrico a partir de fuentes renovables y por lo tanto en condiciones de neutralidad climática, el componente energético del coste económico debe ser reducido. Por lo que se refiere a la salmuera, son interesantes los proyectos de valorización de dichos efluentes mediante la recuperación de especies minerales que contienen.

Finalmente, aunque se trata de usos ya posibles de acuerdo con la normativa vigente, se debe mejorar el conocimiento de los sistemas naturales en la recarga gestionada de acuíferos con recursos no convencionales, o en la reutilización indirecta para uso potable, en línea con las experiencias de otras regiones del mundo.

5.6. DIGITALIZACIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

La digitalización se presenta como una herramienta transversal que permite maximizar el aprovechamiento de los recursos no convencionales y mejorar la eficiencia del conjunto del sistema.

En el ámbito de la reutilización, la implantación de sistemas de monitorización en continuo de caudales y calidades en EDAR, tratamientos terciarios y redes de distribución de agua regenerada facilita el cumplimiento de las exigencias normativas y fortalece la confianza de los usuarios y de la ciudadanía en la seguridad del recurso. Plataformas de gestión que integren estos datos con información sobre demandas, estado de los embalses y previsiones meteorológicas permiten optimizar, casi en tiempo real, la asignación de recursos convencionales y no convencionales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Europea (2025): “COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia europea de resiliencia hídrica”. Bruselas, 4.6.2025. C(2025) 280 final. Disponible en (inglés): https://environment.ec.europa.eu/publications/european-water-resilience-strategy_en

Ficha 10.

Recursos subterráneos

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN LA DEMARCACIÓN	1
3.	RETOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN LA DEMARCACIÓN	3
3.1.	MEJORA DEL CONOCIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	3
3.2.	GESTIÓN DE ACUÍFEROS COMPARTIDOS	5
3.3.	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE ORIGEN AGRARIO	7
3.4.	ELIMINACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN NO SOSTENIBLE	8
3.5.	OTROS RETOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS	17
4.	MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO.....	23
5.	DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO.....	25
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

FICHA 10. RETOS DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS

1. INTRODUCCIÓN

Las aguas subterráneas constituyen un recurso estratégico en la demarcación. Su relevancia radica tanto en su contribución al servicio de las demandas de agua, de las cuales en la actualidad el 48 % se satisfacen mediante recursos subterráneos, como en su papel en la regulación natural del régimen hidrológico y en el mantenimiento de los ecosistemas asociados.

El aprovechamiento racional y sostenido de las aguas subterráneas resulta clave para garantizar la disponibilidad del recurso a largo plazo, contribuir al desarrollo socioeconómico y reforzar la seguridad hídrica en situaciones de escasez. No obstante, las presiones derivadas de determinadas actividades productivas pueden generar alteraciones significativas en su cantidad y calidad, dificultando la recuperación de las masas de agua afectadas y comprometiendo la satisfacción de las demandas y el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

En este contexto, resulta prioritario avanzar hacia una gestión integrada y sostenible de las aguas subterráneas, basada en un conocimiento científico riguroso de las masas de agua, una planificación coordinada y la promoción de un uso eficiente y responsable. La administración andaluza del agua, como organismo competente en la gestión y protección de los recursos hídricos de las demarcaciones intracomunitarias de Andalucía, desempeña un papel fundamental en la consecución de estos objetivos, garantizando la coherencia entre la sostenibilidad ambiental, las necesidades de los distintos usos y la resiliencia del sistema hidrológico en su conjunto.

2. LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN LA DEMARCACIÓN

Los recursos subterráneos en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA), correspondientes con los valores de recarga para las 67 masas de agua de la demarcación, ascienden a 1.328,83 hm³/año según las estimaciones del Plan Hidrológico (en adelante, PH) 2022-2027. Estos suponen de media un 47 % de las aportaciones totales en régimen natural, lo que pone de manifiesto la importancia de las aguas subterráneas en la demarcación.

De estos, es importante distinguir los recursos disponibles, de manera que se puedan acotar las posibilidades máximas de explotación sostenible a largo plazo de las aguas subterráneas de un acuífero. Los recursos disponibles de agua subterránea se obtienen como la diferencia entre los recursos renovables o recarga total de la masa de agua subterránea y los flujos requeridos para conservar el buen estado de la propia masa y de las que a ella se asocian. Los recursos subterráneos disponibles en la DHCMA se han estimado en el PH 2022-2027 en 678,80 hm³/año.

En la DHCMA, los recursos subterráneos permiten satisfacer 633,29 hm³/año según las estimaciones del PH 2022-2027, lo que supone un 48,6 % de las demandas consuntivas servidas

la demarcación. La Figura nº 1 muestra la contribución de los recursos subterráneos en el suministro de las principales demandas consuntivas de la demarcación:

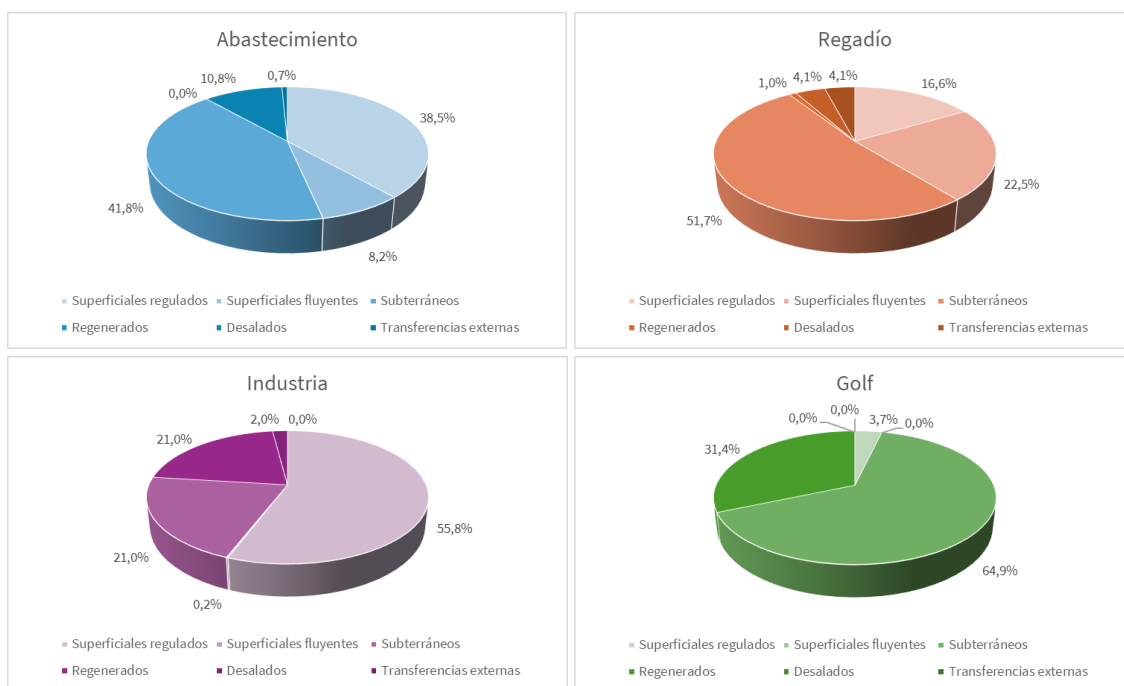


Figura nº 1. Recursos hídricos suministrados según origen según los balances del PH 2022-2027

Los principales usos atendidos con recursos subterráneos son, por un lado, el regadío agrícola, con 458,20 hm³/año procedente de aguas subterráneas, lo que supone el 51,7 % del volumen total suministrado para este uso; y por otro, el abastecimiento urbano, con un volumen suministrado de recursos subterráneos de 149,21 hm³/año (41,8 %). Además, aunque con un volumen mucho menor, no hay que olvidar el papel que juegan las aguas subterráneas en el servicio de otras demandas, en particular las de los campos de golf, que ascienden a 30,07 hm³/año de los cuales un 64,9 % se sirven en la actualidad con recursos subterráneos.

Las cifras anteriores responderían a un escenario de normalidad, pero no hay que olvidar que en situaciones de escasez coyuntural se producen incrementos en el uso de las aguas subterráneas, ya que constituyen un recurso estratégico que permite paliar las situaciones de déficit que se puedan producir.

Cabe destacar el importante apoyo que ha supuesto en la reciente sequía acontecida en la demarcación el aporte de recursos subterráneos para abastecimiento a poblaciones en zonas cuya fuente principal de recursos en situación de normalidad son los superficiales regulados. En particular, cabe resaltar el papel que han jugado los pozos de los ríos Fuengirola y Guadalmanza en el Sistema Costa del Sol Occidental; los pozos de Fahala y Aljaima en el Sistema Guadalhorce-Limonero; y los pozos del río Chíllar en el Sistema Viñuela-Axarquía.

3. RETOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN LA DEMARCACIÓN

Vista la importancia de los recursos hídricos subterráneos en la demarcación, se detallan a continuación los principales desafíos actuales y futuros que es necesario abordar para su adecuada gestión.

3.1. MEJORA DEL CONOCIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Las aguas subterráneas se caracterizan por la complejidad e incertidumbre de los procesos que definen su comportamiento, tales como la recarga, las relaciones con las aguas superficiales y con otros acuíferos conectados, sus recursos disponibles, etc. La mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea permite avanzar en la comprensión del funcionamiento de los acuíferos y de los procesos e interrelaciones que se producen entre las aguas subterráneas y los sistemas hidrológicos en los que se integran, lo que resulta fundamental para la gestión eficiente de sus recursos hídricos y la adecuada toma de decisiones.

Se trata de un campo muy amplio que conviene acotar para alcanzar un verdadero avance en las cuestiones más esenciales. Por un lado, los esfuerzos se han de centrar en avanzar en el conocimiento de cuestiones generales sobre todas las masas de agua subterránea con el fin de disponer de información homogénea en todo el territorio de la demarcación y, por otro, en mejorar en el conocimiento de ciertas masas de agua para dar solución a problemas específicos. Sería el caso de masas de agua subterránea en riesgo, masas estratégicas para la atención de las demandas, masas compartidas con otras demarcaciones o masas en las que el conocimiento disponible es muy limitado.

Los programas de seguimiento constituyen una herramienta básica para el conocimiento. Los programas de seguimiento del estado cuantitativo permiten conocer el flujo y los volúmenes de aguas subterráneas, su relación con las masas de agua superficial, así como para hacer un seguimiento de las posibles alteraciones de dicho flujo, ya sean alteraciones del nivel piezométrico, inversión del sentido del flujo, posibles procesos de intrusión marina, etc. La DHCMA cuenta con 378 piezómetros de los cuales en la actualidad 293 se encuentran operativos y permiten realizar el seguimiento del 70,1 % de las masas de agua subterránea de la demarcación (Figura nº 2). Cabe destacar la incorporación a la red en los últimos años de 5 nuevos piezómetros en los últimos 5 años, de los cuales 3 sustituyen a otros fuera de servicio.

Por otro lado, los programas de seguimiento del estado químico permiten, entre otras cuestiones, conocer la calidad de las aguas subterráneas, determinar su grado de contaminación, identificar procesos de intrusión marina o vigilar la calidad de las aguas que están destinadas a determinados usos, en particular las utilizadas para el abastecimiento de poblaciones. La DHCMA cuenta en la actualidad con 224 puntos de control de la red de calidad química que permiten realizar el seguimiento de la totalidad de las masas de agua subterránea (Figura nº 3). Cabe destacar la incorporación a la red de 22 nuevos puntos de control en los últimos 4 años.

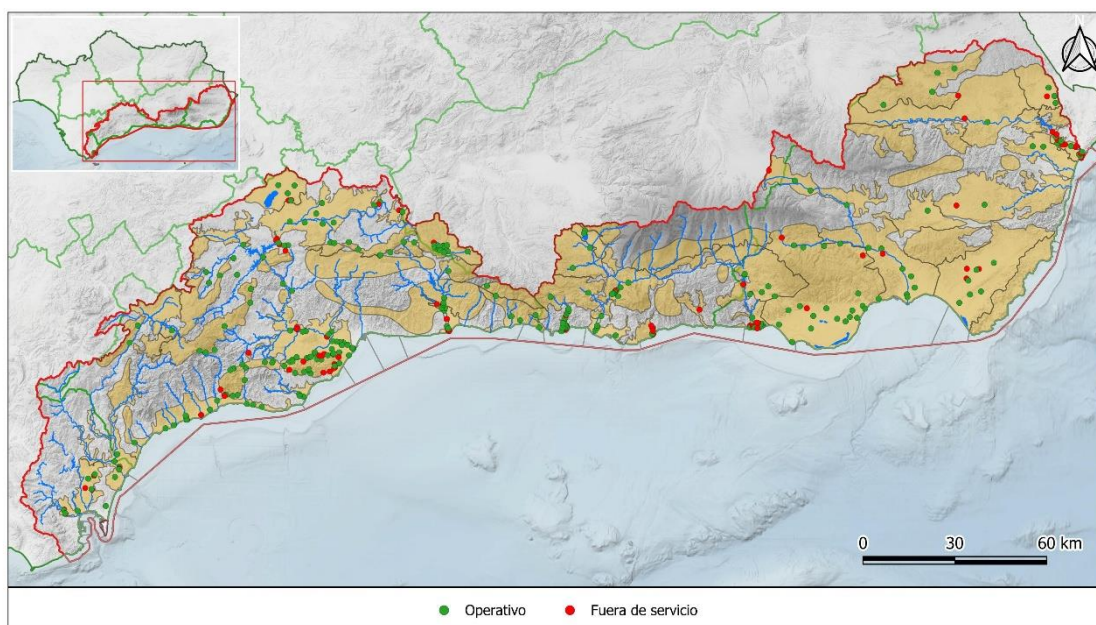


Figura nº 2. Red piezométrica

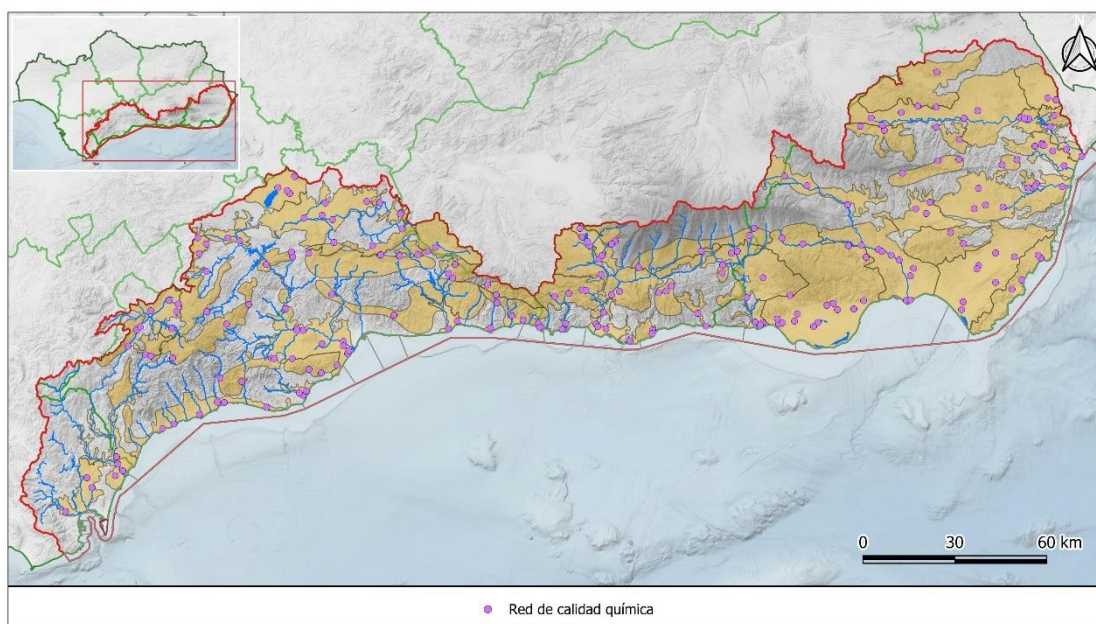


Figura nº 3. Red de calidad química

En otro orden de cosas, el empleo de modelos numéricos, ya sea centrados en el flujo del agua subterránea o que consideren también la propagación de solutos y contaminantes en el acuífero, son herramientas muy valiosas en la toma de decisiones. Disponer de modelos actualizados de determinadas masas de agua subterránea permite analizar los distintos escenarios posibles y evaluar el efecto de acciones y medidas, aportando criterio a la hora de valorar las soluciones más adecuadas para la mejora en la gestión.

En definitiva, la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea permitirá, desde el punto de vista de la gestión, una mejor toma de decisiones basada en un mayor conocimiento de los procesos que caracterizan a las aguas subterráneas, de su relación con todos los elementos que componen el sistema hidrológico, y de las relaciones causa-efecto ante la actividad humana. Además, los instrumentos, herramientas y tecnologías actuales, y sus posibilidades en relación con el manejo y gestión de datos e información, puestas al servicio del conocimiento hidrogeológico de base, harán posible un avance importante en todos los aspectos relacionados con el conocimiento y gestión de las aguas subterráneas: desde la recopilación y el tratamiento de datos hasta una toma de decisiones de gestión con mayor conocimiento y transparencia.

3.2. GESTIÓN DE ACUÍFEROS COMPARTIDOS

Existen masas de agua subterránea colindantes entre dos o más demarcaciones hidrográficas cuya realidad física respecto de su conexión hídrica y funcionamiento hidrogeológico escapa a sus límites administrativos, por lo que resulta necesario afrontar su estudio y su gestión desde la óptica de su realidad hidrogeológica.

El PH 2022-2027 de la DHCMA incluye un listado de masas de agua subterránea que presentan una continuidad hidrogeológica a través de acuíferos compartidos con otras demarcaciones hidrográficas contiguas, que posteriormente ha sido revisado a raíz de los estudios del IGME (2025) para la caracterización de estas masas, quedando dicho listado como sigue (Figura nº 4):

- La masa de agua subterránea ES060MSBT060.001 Cubeta de El Saltador tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea Las Norias, en la demarcación hidrográfica del Segura (en adelante, DHS).***
- La masa de agua subterránea ES060MSBT060.002 Sierra de las Estancias tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea del mismo nombre, en la DHG.***
- Las masas de agua subterránea ES060MSBT060.061 Sierra de Albuñuelas y ES060MSBT060.064 Sierra Tejeda tienen una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea Tejeda-Almijara-Las Guájaras, en la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (en adelante, DHG).***
- La masa de agua subterránea ES060MSBT060.025 Sierra Gorda-Zafarraya tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea del mismo nombre, en la DHG.***
- La masa de agua subterránea ES060MSBT060.041 Sierra de Cañete Sur tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea Sierra de Cañete-Corbones, en la DHG.***
- La masa de agua subterránea ES060MSBT060.044 Sierra de Líbar tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea del mismo nombre, en la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate (DHGB).***

- **La masa de agua subterránea ES060MSBT060.052 Sierra de Almagro tiene una continuidad hidrogeológica con la masa de agua subterránea del mismo nombre, en la DHS.**

Para estas masas de agua también será necesario llevar a cabo trabajos de mejora del conocimiento, en la línea de los señalado en el apartado 3.1.

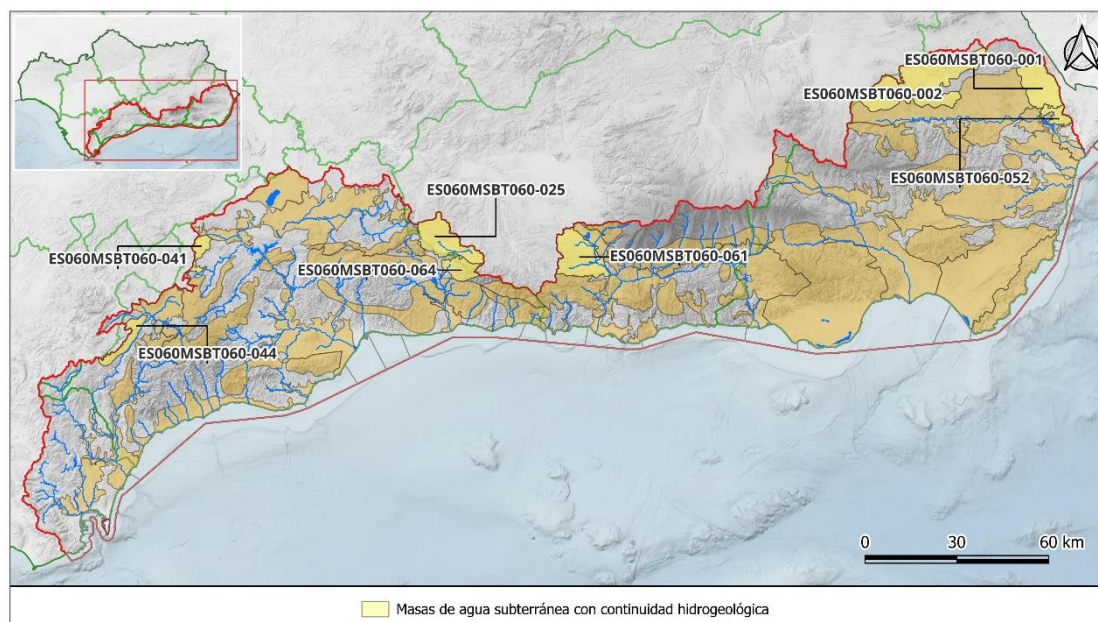


Figura nº 4. Masas de agua subterránea que presentan una continuidad hidrogeológica a través de acuíferos compartidos con la DHCMA

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) regula, en sus artículos 7 y 8, el concepto de “acuíferos compartidos”. Dada la desactualización del PHN en esta cuestión, el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, que aprueba los PH de tercer ciclo de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, incorporó una disposición final primera relativa a esta cuestión, en la que establece la necesidad de adoptar medidas de gestión equivalentes y coordinadas entre organismos de cuenca que participan de un acuífero compartido cuando este incluya una masa de agua que haya sido declarada en riesgo por uno de los organismos de cuenca. Se entiende que la equivalencia de medidas deberá atenerse a las circunstancias que motivaron la declaración en riesgo y a los parámetros definitorios de la continuidad hidrogeológica real, evitando la mera replicación de decisiones administrativas cuando las circunstancias no sean idénticas o la influencia entre ámbitos no sea significativa.

Se pone como ejemplo el caso de la masa de agua subterránea Sierra Gorda-Zafarraya (ES060MSBT060-025), que presenta continuidad hidrogeológica con la de mismo nombre en la DHG. Según recoge el PH 2022-2027 de la DHCMA, se trata de una masa con recursos abundantes y notablemente inferiores al volumen de agua extraído. Sin embargo, existe un problema localizado de sobreexplotación en el sector oriental del Polje de Zafarraya (Los Revuelos), sobre un pequeño compartimento del acuífero carbonatado que no presenta buena conexión

hidráulica con el resto de la masa de agua y cuya recarga es limitada, motivo por el cual se ha identificado como en riesgo cuantitativo. Por su parte, el PH 2022-2027 de la DHG la califica en buen estado cuantitativo, ya que no se ve afectada de esta sobreexplotación local.

Otro caso particular sería el de la masa de agua subterránea Sierra de Almagro (ES060MSBT060-052), que presenta continuidad hidrogeológica con la de mismo nombre en la DHS. En este caso, se trata de una masa en la que, según el estudio del IGME, la mayor parte de la recarga se produce en la DHCM (76,7 %), pero toda la explotación tiene lugar en el ámbito de la DHS (explotación del 124 % según el estudio del IGME, o del 100 % si se atiende al PH 2022-2027 de la DHS, que la califica en mal estado cuantitativo). De acuerdo con dicho estudio, tanto la cuantía como la localización de las extracciones, todas ellas en el ámbito de la DHS, tienen una marcada influencia en la evolución de las cotas piezométricas y en la formación de los conos de descenso, así como en la disminución de las salidas naturales y en el decremento del almacenamiento del acuífero en el sector adscrito a la DHS.

Por otra parte, cabe destacar que está todavía pendiente de definir el régimen jurídico de dichos acuíferos. El catálogo de acuíferos compartidos al que se refiere la disposición final primera del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, se encuentra pendiente de aprobación. Este habrá de servir de referencia técnica para la futura actualización del PHN en lo que a acuíferos compartidos respecta, teniendo en cuenta que el artículo 67.2 del Reglamento de Planificación Hidrológica establece como contenidos mínimos exigibles al PHN en esta materia la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones y la asignación de recursos a cada una de ellas.

3.3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE ORIGEN AGRARIO

La contaminación difusa de origen agrario es uno de los principales problemas en las aguas subterráneas, problemática que se arrastra desde el pasado y que procede principalmente de las prácticas agrícolas de fertilización, aplicación de productos fitosanitarios y riego. La Ficha nº 4 (La contaminación difusa de origen agrario) incluye un análisis detallado de este problema desde la óptica del cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua, pero no hay que olvidar que la contaminación de las aguas subterráneas también lleva asociados problemas en el abastecimiento urbano, al superarse los límites establecidos para el agua de consumo humano, lo que puede llegar a inhabilitar las fuentes de suministro.

Así, la contaminación del agua subterránea por nitratos puede suponer un coste adicional en la potabilización del agua, con el consiguiente encarecimiento del metro cúbico producido; requerir de una mezcla con agua de otra fuente con menor contenido de nitratos para reducir la concentración final, o en último término abandonar esa fuente de suministro y sustituirla por agua de otro origen.

Tal situación se viene produciendo desde diciembre de 2022 en el municipio de Humilladero, que se abastece de la masa de agua subterránea Fuente de Piedra (ES060MSBT060-034), en el que el agua ha sido declarada no apta para consumo humano a causa, entre otros, de incumplimientos en el valor paramétrico de nitratos, en el agua de la red de abastecimiento, lo que ha llevado a recurrir a camiones cisterna para el suministro. En el caso del vecino municipio

de Fuente de Piedra, que se abastece de la misma masa de agua subterránea, y tras cuatro años teniendo que recurrir a camiones cuba para el suministro a la población, en 2022 se inauguró una planta potabilizadora que hace que el agua cumpla con los parámetros y requerimientos que la normativa exige antes de su distribución a la red de abastecimiento.

3.4. ELIMINACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN NO SOSTENIBLE

El uso de las aguas subterráneas puede dar lugar a una explotación no sostenible cuando la tasa media de extracción a largo plazo es superior a los recursos disponibles. A efectos de la planificación hidrológica, esto se correspondería con aquellas masas de agua que presentan un índice de explotación -que se obtiene como el cociente entre las extracciones y el recurso disponible- superior a 1, o cuando éste es superior a 0,8 y existe además una tendencia piezométrica a largo plazo descendente.

Según las estimaciones del PH 2022-2027, 20 masas de agua subterránea de las 67 delimitadas en la DHCMA (29,9 %) presentan un índice de explotación superior a 1, de las cuales en más de la mitad (11 masas) dicho índice supera el valor de 1,5 (Figura nº 5). Estas se sitúan en las provincias de Almería y Málaga, tanto en la costa como en el interior, en las zonas donde se concentran las principales demandas para regadío y abastecimiento de la demarcación. De las 7 masas que presentan un índice de explotación entre 0,8 y 1, muestran tendencias piezométricas descendentes 6 de ellas, en algunos casos detectadas en los últimos años.

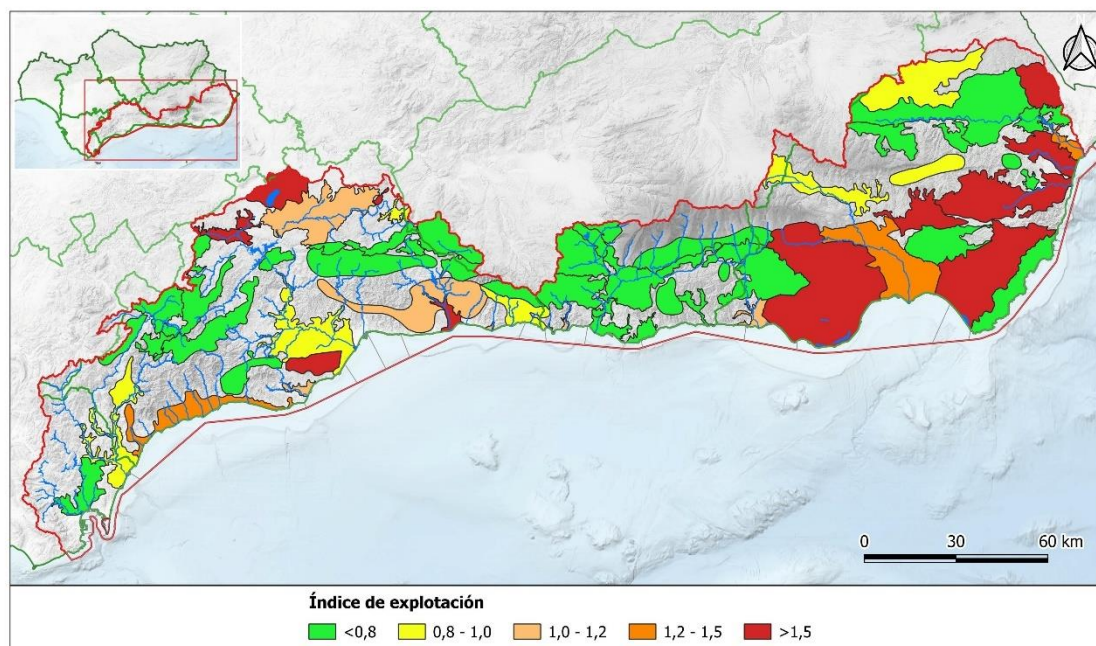


Figura nº 5. Índice de explotación de las masas de agua subterránea

Por su parte, aquellas masas de agua que cuentan con índices de explotación inferiores pero próximos a 0,8 deben ser objeto de seguimiento detallado debido a su situación límite, que se ha visto agravada por la sequía acontecida en los últimos años en la demarcación. En estas masas podría ser aconsejable no seguir incrementando su explotación sin antes adoptar

medidas de gestión adicionales a las actuales. Además, se han identificado casos en la demarcación de masas de agua subterránea que cuentan con índices de explotación inferiores, pero en las que las extracciones se concentran en algunos compartimentos y presentan, por tanto, problemas de sobreexplotación local o intrusión marina.

En definitiva, el uso intensivo de recursos subterráneos en la demarcación ha dado lugar a que, según el PH 2022-2027, un total de 29 masas de agua subterránea (43,3 %) se encuentren en riesgo cuantitativo -todas ellas declaradas en control preventivo-, cifra que asciende a 30 (44,8 %) según los trabajos desarrollados para la elaboración de los documentos iniciales del cuarto ciclo.

Las principales manifestaciones de la explotación intensiva de las aguas subterráneas y los consiguientes descensos piezométricos sostenidos en el tiempo se pueden resumir en: vaciado de las reservas históricas; procesos de intrusión marina en acuíferos costeros; deterioro de la calidad de los recursos por movilización de aguas salobres y otros contaminantes; concentración de contaminantes como consecuencia de la baja tasa de renovación de los recursos; agotamiento de surgencias y secado de manantiales; desconexión de masas de agua superficial y ecosistemas terrestres dependientes.

Además de las implicaciones que esto conlleva en el cumplimiento de los objetivos medioambientales, ya analizadas en la Ficha nº5 (Presiones e impactos por extracciones), la explotación intensiva de las aguas subterráneas trae aparejada una serie de consecuencias para la satisfacción de las demandas de agua, especialmente las de abastecimiento urbano, que son las que mayores exigencias requieren a este respecto para su servicio.

Por un lado, el descenso de los niveles piezométricos puede dar lugar a abandono de pozos o a que estos deban ser profundizados, lo que implica costes adicionales de bombeo, e incluso la necesidad de cambio de las bombas por otras más potentes, pero sin que se deje de sobreexplotar.

Por otro lado, tanto los procesos de intrusión marina como los de salinización de origen no marino, debidos principalmente a la baja tasa de renovación de los recursos y la explotación de aguas más profundas con mayores concentraciones de sales disueltas, pueden llegar a inhabilitar los recursos total o parcialmente para su uso en el servicio de demandas. En este último caso, también existiría un incremento de costes asociado a la necesidad de tratamientos adicionales de potabilización o desalobración, con el consiguiente agravamiento del problema.

Esta situación puede verse agravada en el futuro a consecuencia del cambio climático y su incidencia en el régimen de recarga y explotación de las aguas subterráneas. Sin ánimo de exhaustividad, la reducción de las precipitaciones, el aumento de la evapotranspiración y la mayor frecuencia de lluvias intensas provocarán un descenso del balance neto de recarga, en el que predominará la escorrentía superficial frente a la infiltración profunda; las sequías prolongadas incrementarán la dependencia de los acuíferos como fuente de suministro en periodos críticos, acentuando la presión extractiva cuando la recarga sea mínima o inexistente; y la intrusión salina en los sistemas costeros se verá agravada por la subida del nivel del mar y la reducción de gradientes hidráulicos.

En el origen del problema de explotación no sostenible de los recursos subterráneos se pueden identificar una serie de causas sobre las que será necesario actuar para definir un esquema de suministro a las demandas equilibrado, sostenible y con recursos de calidad, causas que se resumen a continuación:

Exceso de volúmenes autorizados

La existencia de importantes demandas de agua en determinadas áreas de la demarcación, unida a la complejidad de la regularización administrativa de los aprovechamientos de agua, ha dado lugar a que, en algunas zonas, los volúmenes de agua subterránea concedidos se aproximen, o incluso superen, a los recursos disponibles.

El número total de tomas de agua subterránea con derechos vigentes en la demarcación, según los datos disponibles en la base de datos Agua0 a septiembre de 2025, asciende a 27.715 captaciones y un volumen anual de 679,2 hm³, de las que 18.468 (66,6 %) y un volumen de 610,6 hm³/año (90,5 %) proceden de masas de agua subterránea, correspondiendo el resto a captaciones en acuíferos locales. Se han identificado 22 masas de agua subterránea en las que los volúmenes autorizados superan, en algunos casos ampliamente, a los recursos disponibles (Tabla nº 1).

Código masa	Nombre masa	Nº captaciones Agua0	Vol. Máx. Anual Agua0 (hm³)	Recurso disponible (hm³)
ES060MSBT060-001	Cubeta de El Saltador	62	19,78	2,16
ES060MSBT060-002	Sierra de las Estancias	83	6,95	6,62
ES060MSBT060-003	Alto-Medio Almanzora	302	18,50	10,88
ES060MSBT060-004	Cubeta de Overa	39	6,16	3,80
ES060MSBT060-005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	72	9,91	2,99
ES060MSBT060-006	Bajo Almanzora	32	2,81	2,60
ES060MSBT060-008	Aguas	537	22,74	6,31
ES060MSBT060-010	Cuenca del Río Nacimiento	552	8,19	7,76
ES060MSBT060-011	Campo de Níjar	450	57,36	13,09
ES060MSBT060-012	Medio-Bajo Andarax	450	28,04	12,70
ES060MSBT060-013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	352	162,71	97,43
ES060MSBT060-022	Río Verde	99	14,18	9,95
ES060MSBT060-026	Río Torrox	58	0,71	0,70
ES060MSBT060-033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	1.197	38,69	28,98
ES060MSBT060-034	Fuente de Piedra	311	6,47	5,09
ES060MSBT060-037	Bajo Guadalhorce	2.926	43,70	28,88
ES060MSBT060-040	Marbella-Estepona	883	21,76	21,30
ES060MSBT060-047	Guadiaro-Genal-Hozgarganta	393	15,12	14,08
ES060MSBT060-053	Puerto de La Virgen	155	0,67	0,45

Código masa	Nombre masa	Nº captaciones Agua0	Vol. Máx. Anual Agua0 (hm³)	Recurso disponible (hm³)
ES060MSBT060-054	Lubrín-El Marchal	41	0,52	0,22
ES060MSBT060-056	Sierra del Cabo de Gata	90	2,19	0,55
ES060MSBT060-065	Metapelitas de Sierra Tejeda-Almijara	2.933	15,29	9,15

Tabla nº 1. Masas de agua subterránea en las que los volúmenes autorizados superan a los recursos disponibles

No obstante, es importante señalar que las cifras anteriores se refieren a volúmenes con derechos vigentes, pero no necesariamente a volúmenes efectivamente extraídos.

Cabe destacar, además, en determinadas masas de agua subterránea el número de aprovechamientos amparados por el artículo 54 del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, TRLA en lo sucesivo). En algunas masas, las inscripciones de aprovechamientos de menos de 7.000 m³/año (Sección B del Registro de Aguas), más simples en su tramitación, suponen un elevado número de expedientes que pueden llegar a representar un volumen significativo de extracciones.

En la Figura nº 6 se pueden ver las captaciones de agua subterránea con derechos vigentes en la demarcación, según los datos disponibles en la base de datos Agua0 a septiembre de 2025, donde se destacan las correspondientes a la Sección B del Registro de Aguas.

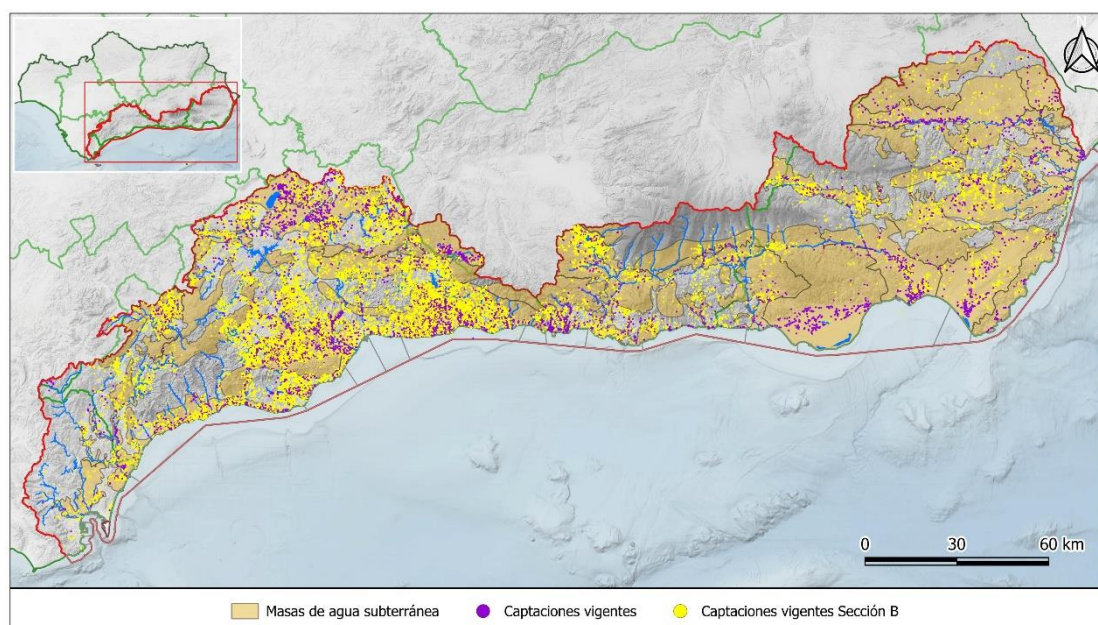


Figura nº 6. Captaciones de agua subterránea con derechos vigentes

Según los datos disponibles en la base de datos Agua0 a septiembre de 2025, existen en la demarcación 19.972 captaciones de expedientes incluidos en la Sección B, con un volumen de 57,0 hm³, lo que supone un 72,1 % del total de captaciones inscritas y un 8,4 % del volumen. En

la Tabla nº 2 se muestran aquellas masas de agua subterránea en las que estos expedientes suponen un volumen importante con respecto de su volumen disponible.

Código masa	Nombre masa	Nº captaciones Agua0		Vol. Máx. Anual Agua0 (hm ³)		Recurso disponible (hm ³)
		Total	Sección B	Total	Sección B	
ES060MSBT060-008	Aguas	537	403	22,74	1,52	6,31
ES060MSBT060-009	Campo de Tabernas	154	136	1,57	0,45	1,82
ES060MSBT060-042	Depresión de Ronda	763	610	4,82	1,64	7,68
ES060MSBT060-053	Puerto de La Virgen	155	139	0,67	0,47	0,45
ES060MSBT060-054	Lubrin-El Marchal	41	30	0,52	0,09	0,22
ES060MSBT060-065	Metapelitas de Sierra Tejeda-Almijara	2.933	2.347	15,29	6,56	9,15
ES060MSBT060-066	Corredor de Villanueva de la Concepción-Periana	629	545	2,15	1,41	2,59

Tabla nº 2. Masas de agua subterránea en las que el volumen de las captaciones inscritas en la Sección B supera el 20 % de los recursos disponibles

Como ejemplo significativo destaca la masa Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara (ES060MSBT060-065), donde de un total de 2.933 captaciones vigentes, 2.347 pertenecen a este tipo de expedientes, con un volumen de 6,56 hm³/año que supone un 71,7 % de sus recursos disponibles.

Por último, la legislación española de aguas regula del dominio público hidráulico y el uso del agua a excepción de las aguas minerales y termales, que se regulan por la legislación de minas (artículo 1.5 del TRLA). El hecho de que existan dos legislaciones diferentes para un mismo recurso podría dar lugar a que se generen competencias que vayan en contra de un uso sostenible de las aguas subterráneas. En cualquier caso, no hay que olvidar que todos los usos, incluido el de las aguas minerales y termales, están supeditados a los objetivos de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo), entre los que figuran alcanzar el buen estado de las masas de agua subterránea.

Existencia de aprovechamientos irregulares

Adicionalmente, es frecuente la presencia de aprovechamientos subterráneos que se encuentran en estado operativo pero que aún no han iniciado o concluido la tramitación necesaria para su regularización, o que incluso se encuentran denegados. Dichos aprovechamientos incrementan la presión sobre los recursos subterráneos y pueden producir afecciones a nivel local, con el consiguiente perjuicio para usuarios próximos que cuentan con derechos reconocidos.

Una posible fuente de aprovechamientos irregulares puede tener explicación en la indebida interpretación del marco normativo vigente en las demarcaciones intracomunitarias de Andalucía por parte de los usuarios y, en ocasiones, por parte de otros departamentos de la administración autonómica. La Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (en adelante, LAA) adopta un criterio de mayor protección de las aguas subterráneas que el TRLA al indicar en su artículo 51 que la apertura de pozos para la captación de aguas subterráneas requieren

autorización previa de la Administración Andaluza del Agua, y que en el caso de masas de agua subterráneas en mal estado, incluso los usos privativos por disposición legal ordinaria por aplicación del art 54 TRLA, requieren autorización administrativa. Debido al desconocimiento de esta peculiaridad, se detectan casos en los que los administrados, de buena fe, se dirigen a la administración minera para solicitar los permisos sectoriales para la ejecución de sondeos sin que se les exija la citada autorización previa, por lo que pueden entender que han satisfecho sus obligaciones formales con la Administración.

Como caso particular, hay que resaltar que, en relación con el abastecimiento, existe un gran número de aprovechamientos que no se encuentran resueltos y en determinadas ocasiones llegan a suponer la mayor parte de las extracciones de la masa de agua subterránea. Como ejemplo significativo destaca la masa Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038), donde los aprovechamientos principales de Benalmádena, Torremolinos, Alhaurín el Grande y Alhaurín de la Torre se encuentran sin resolver.

En cualquier caso, es necesario poner de manifiesto el importante esfuerzo que viene realizando en los últimos años la Administración Andaluza del Agua en cuanto a regularización de concesiones. Dicho esto, la aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos en la normativa vigente han de constituir forzosamente una labor prioritaria en el nuevo ciclo de planificación.

Control insuficiente de las extracciones

Ante una situación de exceso de volúmenes autorizados como la expuesta anteriormente, es necesario realizar un control de los usos del agua que permita conocer el volumen real de recursos subterráneos captados. Sin embargo, pese a la obligatoriedad de instalar contadores para conocer las extracciones de agua (art. 55.4 del TRLA, art. 7.2 de la LAA), el control de este requisito no se lleva a cabo con regularidad.

Disponer de información detallada y actualizada de los consumos de agua en cada momento es una necesidad para la correcta gestión hídrica, si bien hay que resaltar que la problemática no solo radica en la falta de instalación de contadores, sino también en la capacidad de recepción de las lecturas por parte de la administración hidráulica. Aquí cobra especial relevancia la digitalización del sistema, como se verá más adelante.

Dificultades en la sustitución por recursos alternativos

Una de las principales medidas que permiten reducir el exceso de volúmenes subterráneos aprovechados es la sustitución por otros recursos alternativos que permita equilibrar los balances de los acuíferos sobreexplotados.

El PH contempla en su Programa de Medidas importantes infraestructuras de distribución de estos recursos alternativos hasta los puntos de consumo, tales como la mejora del ramal este del sistema de abastecimiento mancomunado de la Costa del Sol Occidental, que permitiría a los municipios de la parte más oriental reducir las extracciones de la masa de agua subterránea Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038); el abastecimiento en alta a la zona norte de la provincia de Málaga, que beneficiaría a la masa de agua subterránea Fuente de Piedra (ES060MSBT060-

034); la distribución de aguas regeneradas en las EDAR de la Costa del Sol Oriental-Axarquía, que mejoraría la situación de las masas de agua subterránea Río Vélez (ES060MSBT060-027) y Río Torrox (ES060MSBT060-026); los desglosados 3 y 4 de las conducciones del sistema Béznar-Rules, que permitiría reducir las extracciones para riego de la masa de agua subterránea Río Verde (ES060MSBT060-022); o la red secundaria de distribución para abastecimiento y la conducción de abastecimiento a Adra desde la IDAM del Campo de Dalías, que aliviaría la situación de las masas de agua subterránea Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013) y Delta del Adra (ES060MSBT060-015), respectivamente.

Sin embargo, es común que exista resistencia por parte de los usuarios a renunciar a sus antiguos derechos, pretendiendo mantener ambos, lo que imposibilita alcanzar el objetivo inicial de reducción de la presión sobre los recursos subterráneos.

Por otra parte, la implementación de estas medidas se ve dificultada cuando el coste unitario de los volúmenes de sustitución supera el de los recursos subterráneos que se pretende sustituir, máxime si se pretende recuperar la totalidad de la inversión realizada, lo que dificulta llegar a acuerdos con los potenciales usuarios.

Dentro de las medidas de sustitución de bombeos, el aprovechamiento de recursos no convencionales puede movilizar un importante volumen de recursos alternativos en las zonas litorales, como se verá a continuación.

Insuficiente aprovechamiento de recursos no convencionales

La capacidad total de desalación de agua de mar y de regeneración de aguas residuales de la demarcación ascendió en el año hidrológico 2023/2024 a 122 hm³/año y 138 hm³/año, respectivamente (Tabla nº 3 y Tabla nº 4), y está planificado que siga aumentando. Sin embargo, y pese a que en algunas instalaciones el aprovechamiento es máximo (por ejemplo, IDAM de Carboneras), por lo general el volumen anual de recursos suministrado se aleja bastante de la capacidad máxima de las instalaciones, en particular, en el caso de la reutilización de aguas regeneradas.

IDAM	PH 2022-2027		Año 2022/2023		Año 2023/2024	
	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)
Marbella	20	5,27	20	6,23	20	11,03
Campo de Dalías	35	29,61	35	28,97	35	28,94
Almería	20	4,91	20	7,38	20	11,58
Mar de Alborán	0	0,00	0	0,00	5	0,42*
Carboneras	42	37,07	42	41,31	42	42,59
DHCMA	117	76,86	117	83,89	122	94,56

* Dato estimado

Tabla nº 3. Capacidad máxima y volumen suministrado en instalaciones de desalación de agua de mar

Sistema	PH 2022-2027		Año 2022/2023		Año 2023/2024	
	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)	Capacidad máxima (hm ³ /año)	Volumen suministrado (hm ³ /año)
Sistema I	83,43	14,07	83,43	s.d.	92,55	10,43
Sistema II	7,95	0,28	10,64	s.d.	10,64	4,54
Sistema III	1,68	0,18	1,68	s.d.	19,25	0,14
Sistema IV	14,05	8,50	14,05	s.d.	14,05	7,21
Sistema V	1,50	0,37	1,50	s.d.	1,50	0,56
DHCMA	108,61	23,40	111,30	s.d.	138,00	22,89

Tabla nº 4. Capacidad máxima y volumen suministrado en estaciones de regeneración de aguas residuales

El principal problema en el uso de recursos no convencionales en la demarcación no se debe, por tanto, a la ausencia de infraestructuras, sino a la resistencia de los potenciales usuarios al empleo de estos recursos por tener un coste superior al de otras fuentes de suministro, lo que en ocasiones explica por qué determinados usuarios optan por mantener las extracciones desde acuíferos sobreexplotados aún a costa de infrutilizar las instalaciones a las que tienen acceso.

Es el caso, por ejemplo, de la Costa del Sol Occidental, que cuenta con una elevada capacidad de reutilización y desalación, si bien la realidad es que la mancomunidad de municipios recibe la demanda de estos recursos por parte de los gestores en baja cuando las captaciones propias dejan de ser capaces de satisfacer las demandas.

En cambio, la falta de alternativas en algunas zonas de la franja costera de la demarcación ha llevado a un incremento progresivo en los últimos años del uso de agua desalada. Es el caso de las áreas regadas del litoral de la provincia de Almería, cuya alta rentabilidad permite que la desalación sea en la actualidad una solución viable para sus problemas de suministro y dónde es urgente implementar programas de sustitución de las extracciones de recursos subterráneos dirigidos a la eliminación de su sobreexplotación.

La Ficha nº 9 (Recursos no convencionales) desarrolla el beneficio del uso de los recursos no convencionales como nueva fuente de recursos que ofrece garantías de suministro, a lo que se suma la liberación de recursos naturales, en particular, los subterráneos.

Gestión insostenible de los recursos en determinados ámbitos

Este problema se presenta en aquellos ámbitos que cuentan con más de una fuente posible de suministro y en los que, frente a estrategias alternativas de explotación conjunta sostenibles a largo plazo, se opta por decisiones de gestión que dan prioridad a minimizar a corto plazo los costes de suministro. Como consecuencia de la aplicación de dicha política se incrementan las presiones sobre determinados recursos, generalmente subterráneos, incluso a costa de sobreexplotarlos, mientras que paralelamente se desaprovechan otros, perdiéndose la oportunidad de establecer reservas que podrían resultar vitales para superar situaciones de escasez.

Un ejemplo particularmente grave de esta problemática en la demarcación es el que sufre el acuífero de la Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038), en el que las captaciones para abastecimiento de los municipios ubicados en ambas vertientes (Torremolinos, Benalmádena, Mijas, Alhaurín el Grande y Alhaurín de la Torre) han ido provocando un continuo vaciado de sus reservas no renovables, merced a un ritmo de descensos piezométricos cada vez más acelerado (Figura nº 7), lo que lo inhabilita como reserva estratégica para garantizar el abastecimiento humano en periodos de escasez. Mientras tanto, la desaladora de Marbella se ha venido explotando por debajo de sus posibilidades (Figura nº 8) y, pese al enorme potencial de reutilización, con tratamiento terciario en las principales instalaciones y conducciones para el transporte del agua regenerada, el uso de esta representa un bajo porcentaje de la capacidad existente.

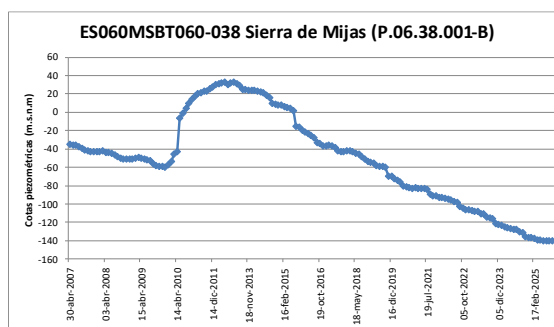


Figura nº 7. Evolución piezométrica de la masa de agua subterránea Sierra de Mijas

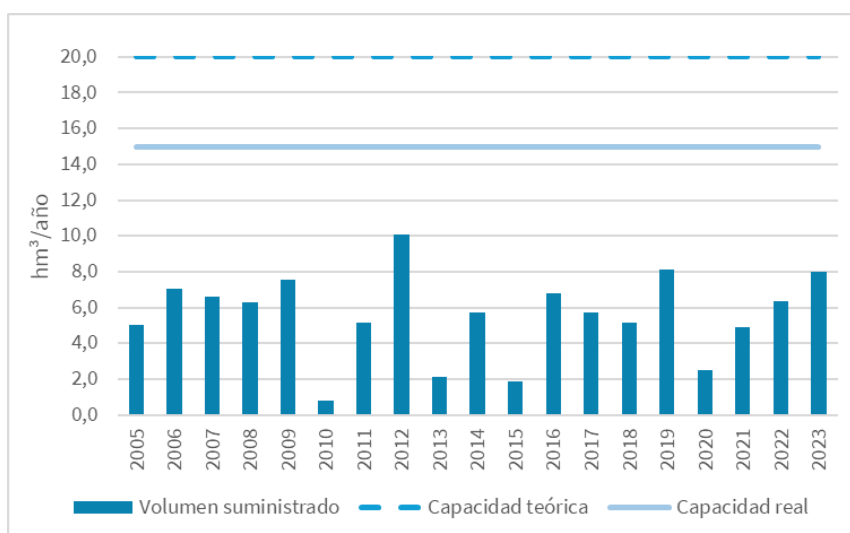


Figura nº 8. Distribución anual de los volúmenes aportados por la IDAM de Marbella¹

Retraso en la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea y en la elaboración de los programas de medidas de recuperación

El artículo 54 de la LAA establece que la administración hidráulica, una vez que una masa de agua subterránea haya sido identificada en riesgo de no alcanzar un buen estado, llevará a cabo las medidas previstas en el artículo 56 del TRLA, esto es, la constitución de una comunidad de usuarios de masa de agua subterránea (CUMAS) y la elaboración de un programa de

¹ En 2025, tras las obras de emergencia ejecutadas por la Junta de Andalucía para mejorar la IDAM de Marbella, la instalación ha recuperado su capacidad máxima anual de 20 hm³.

actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua. Estas medidas constituyen el instrumento básico para resolver la grave problemática de sobreexplotación de buena parte de los acuíferos de la demarcación, de modo que se alcance su regeneración cuantitativa y cualitativa, asegurando el futuro de sus recursos.

La Administración Andaluza del Agua se encuentra en la actualidad realizando importantes esfuerzos para dar cumplimiento a dicho cometido. Actualmente ya se encuentra formalmente constituida la CUMAS de Sierra Gorda-Zafarraya (ES060MSBT060-035) y se encuentran en una situación muy avanzada las de las masas Aguas (ES060MSBT060-008) y Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013). También se están produciendo importantes avances en las masas Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038) y Marbella-Estepona (ES060MSBT060-040), además de haberse iniciado los contactos en Fuente de Piedra (ES060MSBT060-034).

3.5. OTROS RETOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS

Se exponen a continuación otros retos para la gestión de los recursos subterráneos en la demarcación que también será necesario abordar a lo largo del cuarto ciclo de planificación hidrológica:

Reserva de los recursos subterráneos para la resiliencia hídrica

Como ya se ha visto anteriormente, los recursos subterráneos desempeñan un papel fundamental en la satisfacción de las demandas y la seguridad hídrica de la demarcación. Un objetivo estratégico de la planificación hidrológica debe ser su preservación como reservas de agua para periodos de sequía, con especial atención al uso prioritario de abastecimiento urbano.

Dada la capacidad de almacenamiento de los acuíferos y su inercia en los procesos de recarga y, en su caso, descarga, las aguas subterráneas constituyen unos recursos cuya disponibilidad, a corto y medio plazo, se ve muy poco afectada por los efectos de una disminución importante de las precipitaciones. Por tanto, disponer de acuíferos en buen estado tanto cuantitativo como químico, es decir, que cuenten con reservas suficientes y agua de buena calidad, permite disponer de una fuente de recursos hídricos que pueden ser utilizados para garantizar el suministro cuando las aguas de origen superficial son escasas, contribuyendo así a satisfacer las demandas en época de estiaje o de sequía prolongada.

A raíz de la reciente sequía que ha sufrido la demarcación se han llevado a cabo una serie de actuaciones de activación de sondeos de emergencia para garantizar el abastecimiento mediante el aporte de recursos subterráneos, tales como la puesta en servicio de los pozos de Pinar del Rey y del canal de Guadarranque y la rehabilitación y puesta en funcionamiento de los pozos del río Guadiaro (Sistema Campo de Gibraltar); la rehabilitación y puesta en servicio de los pozos de Aljaima y la puesta en funcionamiento de los pozos del Bajo Guadalhorce (Sistema Guadalhorce-Limonero); o la conexión al sistema general de abastecimiento de los recursos de los pozos del Río Chíllar (Sistema Viñuela-Axarquía). Una vez superada la situación de sequía, resulta fundamental que estas instalaciones sean adecuadamente mantenidas y reservadas de modo que puedan ser utilizadas en situaciones futuras.

Por otra parte, resulta de interés la incorporación de criterios preventivos en futuros horizontes de planificación con el objetivo de preservar los recursos subterráneos en determinadas masas para atender, al menos, las demandas prioritarias.

Para ello será necesario identificar aquellas masas de agua subterráneas que puedan actuar como reservorio para afrontar situaciones desfavorables. La explotación planificada de estas masas de agua no supondría una explotación no sostenible de los recursos subterráneos, ya que en una primera fase coincidente con el periodo de sequía se produciría una explotación temporal de sus reservas hídricas, con el consiguiente descenso de los niveles piezométricos, a lo que seguiría una segunda fase en la que, pasado el periodo de sequía, el acuífero se recuperaría gracias a los regímenes de lluvia más abundantes, o incluso mediante técnicas de recarga artificial o gestionada (como se verá más adelante), produciéndose su llenado paulatino y la normalización de los niveles piezométricos con el cese de esta explotación adicional.

Los criterios preventivos podrían estar relacionados con el establecimiento de una zonificación en estas masas de agua subterránea como medida de protección a efectos del otorgamiento de autorizaciones y concesiones, tal y como ya se hace en algunas demarcaciones hidrográficas. De hecho, según determina la disposición final tercera el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, que aprueba los PH de tercer ciclo de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, la actualización prevista de la Instrucción de Planificación Hidrológica incorporará los criterios y el procedimiento para establecer dicha zonificación que, en su caso, podrían ser contemplados en las demarcaciones intracomunitarias andaluzas. Asimismo, se podrían establecer criterios, en combinación la mencionada zonificación, relacionados con los índices de explotación y con la evolución de los niveles piezométricos.

Por otra parte, en aquellas masas de agua subterráneas identificadas como reservorios también habría que tomar medidas para reforzar la protección de la calidad de sus recursos, mediante la restricción de ciertas actividades contaminantes en determinadas zonas de la masa. En el caso particular de protección frente a la intrusión marina en las masas situadas en el litoral, la Normativa del PH 2022-2027 ya prevé la limitación de la explotación y, en su caso, la redistribución espacial de las captaciones existentes. En estos casos podría también ser de interés una zonificación que limite la ejecución de nuevos pozos y contemple el control de los niveles piezométricos y de la conductividad de las aguas.

En este sentido, el artículo 55 de la LAA establece que consejería competente en materia de agua podrá establecer perímetros para la protección de masas de agua subterránea con la finalidad de preservar dichas masas o partes de estas por los usos prioritarios a que están destinadas o la existencia de hábitats o ecosistemas directamente dependientes de ellas, así como por su vulnerabilidad a la contaminación o a la afección por explotaciones inadecuadas de agua subterránea. En estas zonas se podrán imponer limitaciones al otorgamiento de nuevas concesiones de aguas y autorizaciones de vertido, con objeto de reforzar la protección de la masa de agua, así como condiciones a ciertas actividades o instalaciones que puedan afectar a la cantidad o a la calidad de las aguas subterráneas.

Por su parte, el artículo 243 ter del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH) establece que las administraciones competentes en el abastecimiento urbano y los organismos de cuenca deberán determinar perímetros de protección para todas aquellas captaciones de agua destinada a consumo humano incluidas en el Registro de Zonas Protegidas que proporcionen un volumen medio de, al menos, 10 m³/día o abastezca a más de 50 personas. Los perímetros de protección son una figura de protección encaminada a evitar la contaminación y garantizar la calidad del agua en las captaciones destinadas al consumo humano. Se trata de establecer una zonificación, con una o varias áreas en las que se imponen, de forma progresiva, restricciones o prohibiciones a determinadas actividades que puedan suponer un riesgo para el recurso hídrico del abastecimiento. Los perímetros de protección de las captaciones de agua destinadas al consumo humano se encuentran regulados actualmente en los artículos 243 ter, quater y quinquies del RDPH.

Además, según establece el artículo 243 sexies del RDPH, los organismos de cuenca podrán establecer perímetros de protección en zonas de especial interés que servirán para la protección de masas de agua subterránea, acuíferos o partes de acuíferos asociados a zonas con especial interés económico, entre otros.

Mejora de las capacidades de las entidades usuarias

Una correcta gestión de los recursos subterráneos pasa por involucrar a los usuarios en su gestión. Para ello, la legislación vigente contempla la figura de las CUMAS.

Según establece el artículo 35 de la LAA, las CUMAS tienen el fin de garantizar la explotación racional de los recursos hídricos, su calidad y cantidad, así como la coordinación de todos los aprovechamientos de una masa de agua subterránea, y están obligados a su constitución los titulares de derechos de aprovechamiento con origen en dicha masa cuando esta se haya identificado en riesgo de no alcanzar los objetivos de buen estado o cuando así lo requiera la administración hidráulica andaluza para una mejor gestión, previa audiencia de los interesados. Asimismo, su constitución podrá darse de forma voluntaria a instancias de los propios usuarios.

Además, en el caso de que existan con relación a una misma masa de agua subterránea varias comunidades de usuarios, la LAA dispone que estas podrán formar una comunidad general de usuarios de masas de agua subterránea para la defensa de sus derechos y conservación y fomento de sus intereses comunes en dicho ámbito.

De igual forma, los usuarios individuales y las comunidades de usuarios de una misma masa de agua subterránea podrán formar por convenio una junta central de usuarios, con la finalidad de proteger sus derechos e intereses frente a terceros y ordenar y vigilar el uso coordinado de sus propios aprovechamientos. En estas juntas centrales de usuarios tendrán representación los diferentes usos existentes que afecten a la masa de agua subterránea: abastecimientos a poblaciones, agrarios, industriales, turísticos y otros usos en actividades económicas.

En ambos casos (comunidades generales y juntas centrales), y por razones de interés general, su constitución puede ser impuesta por la administración hidráulica, siempre que sea necesario para la correcta coordinación, control efectivo y protección de las aguas subterráneas.

Por otra parte, la LAA permite a las comunidades de usuarios de agua superficial gestionar los derechos concesionales que sus usuarios dispongan sobre las masas de agua subterránea que se encuentren dentro del ámbito de su territorio.

Sin embargo, como ya se ha señalado anteriormente, los avances en la constitución de CUMAS en la demarcación todavía no son los deseables, por las dificultades administrativas que ello comporta, por lo que resulta imprescindible en este ciclo de planificación dar un impulso a esta cuestión. Pero además será necesario avanzar en el desarrollo de convenios u otras herramientas que permitan fortalecer el papel y las funciones de las CUMAS, en la medida que éstas contribuyan a la gestión colectiva de los recursos subterráneos.

Consideración de la recarga gestionada de acuíferos como elemento de gestión

La recarga gestionada de acuíferos un conjunto de técnicas que permiten, mediante intervención programada e introducción directa o inducida de agua en un acuífero, incrementar el grado de garantía y disponibilidad de los recursos hídricos, así como actuar sobre su calidad. Con ello se consigue reponer o mantener los niveles de agua subterránea durante épocas de abundante agua superficial y aumentar el volumen de almacenamiento de agua sin provocar pérdidas por evaporación.

Existen distintas técnicas aplicables, tales como las modificaciones y la escarificación de los cauces de los ríos para fomentar la infiltración, las balsas de infiltración, o la inyección de agua en pozos y sondeos de recarga. Estos métodos permiten una gestión sostenible y conjunta de las aguas subterráneas y superficiales mediante el almacenamiento en acuíferos de excedentes de recursos procedentes de embalses, balsas de riego, cuencas fluviales, aguas pluviales urbanas o incluso agua regenerada, que después podrían bombearse para su uso en períodos secos. Además, estas técnicas también pueden contribuir a frenar la intrusión marina y a mantener las aportaciones hídricas hacia ecosistemas dependientes del agua subterránea.

Para su aplicación es necesario llevar a cabo un estudio hidrogeológico específico que defina las características del medio en el que se pretende realizar la recarga, con el objetivo de ajustar el diseño del sistema de la mejor manera posible. Se deben realizar asimismo estudios de viabilidad, que han de incluir, entre otros, cálculos de los caudales disponibles, propuesta de los sistemas de inyección más adecuados y modelos numéricos locales que validen la propuesta realizada.

El artículo 56 de la LAA regula la recarga artificial en las masas de agua subterránea de las demarcaciones intracomunitarias andaluzas, y establece que podrá hacerla tanto la consejería competente en materia de agua, de oficio, como la comunidad de usuarios constituida sobre la correspondiente masa de agua subterránea o un usuario singular, previa su autorización. Por su parte, la Comisión Europea ha publicado en 2024, en el marco de la Estrategia Común de

Implementación de la DMA, la guía nº 39 “Managed Aquifer Recharge (MAR)” con el objeto de garantizar la adopción de técnicas seguras de recarga gestionada de acuíferos en la UE.

Ya existen en la DHCMA varias experiencias de recarga gestionada de acuíferos. Destaca el sistema de recarga artificial existente desde 2005 en el acuífero del Señorío de Marbella en la masa de agua subterránea Marbella-Estepona (ES060MSBT060-040), en el que tras episodios de lluvias intensas en los que mana el manantial de Camoján, situado en la masa subterránea Sierra Blanca (ES060MSBT060-067), parte de su caudal es captado, transportado e inyectado mediante un sondeo de inyección por presurización, lo que permiten almacenar los recurso en dicho acuífero para ser aprovechado en épocas de mayor demanda. El volumen promedio anual de recarga oscila entre 0,2 y 0,5 hm³. Por otro lado, en la masa de agua subterránea Río Verde (ES060MSBT060-022) se ha realizado en los años 2023 y 2024 una recarga artificial en el acuífero, mediante vertido directo al cauce del excedente del abastecimiento de Almuñécar. El volumen total de recarga ascendió a 1,01 hm³.

Este sistema de gestión amplía las opciones de almacenamiento y representa una estrategia resiliente de gestión conjunta de recursos hídricos, que permite utilizar las aguas superficiales, las subterráneas o de otro tipo (desalación, regenerada) en función de su abundancia y del coste de extracción.

Revisión del uso conjunto de los recursos subterráneos

La explotación conjunta de recursos hídricos constituye una estrategia de gestión hídrica que persigue el uso planificado y coordinado de diversas fuentes de suministro para una mejor satisfacción de las demandas, ya que evita los problemas de garantía que surgen al emplear una única fuente de suministro. Normalmente la explotación conjunta compagina recursos superficiales regulados con recursos subterráneos, de modo que se hace uso más intenso de los primeros en los periodos húmedos, preservando los segundos para periodos secos, pero hoy en día entran también en juego otras fuentes de recursos, tales como las aguas regeneradas y las aguas desaladas, lo que convierte al uso conjunto en una herramienta de gestión incluso más robusta y efectiva.

La Normativa del PH 2022-2027 contempla el uso conjunto como medida de adaptación a la escasez, y regula su empleo ligándolo al estado del sistema de explotación y limitando el régimen de extracción de los recursos subterráneos. Sin embargo, se trata de una técnica no exenta de dificultades en su aplicación, motivo por el cual las comunidades de usuarios se resisten a emplearla.

Además de para riegos agrícolas, su empleo en la demarcación para abastecimiento urbano también puede tener gran interés, en particular para ayuntamientos en los que proceda una sustitución parcial de recursos para recuperar las masas de agua subterránea. Por otra parte, además de su aplicación en situaciones de escasez, también puede ser interesante para el caso de los incrementos de la demanda de abastecimiento que se produce en época estival por la importante presencia de población estacional en algunas zonas, época en la que los recursos subterráneos, previamente preservados, podrían ser utilizados como fuente de suministro adicional.

Vista la importancia de los recursos subterráneos en la demarcación, el empleo de este tipo de técnicas habría de jugar un papel destacado en la gestión de estos recursos de cara al próximo ciclo de planificación hidrológica, por lo que parece necesaria una revisión de su regulación, de modo que se promueva el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y, en su caso, de las regeneradas y desalinizadas con el objeto de incrementar las garantías de los distintos usos y mejorar la situación de las masas de agua subterránea. Para ello, será necesario establecer unas directrices claras que faciliten tanto a la administración hidráulica como a los usuarios el empleo de esta técnica de gestión.

Digitalización como herramienta para la toma de decisiones

La digitalización constituye un elemento transversal relacionado con los retos anteriormente señalados, ya que facilita la recopilación de información, su tratamiento, análisis y validación, su accesibilidad a cualquier interesado y su empleo en la toma de decisiones. Esta cuestión se desarrolla con mayor detalle en la Ficha nº 14 (Mejora de la gobernanza), si bien se resaltan a continuación ciertos aspectos relacionados con la gestión de los recursos subterráneos.

La digitalización de la administración hidráulica andaluza posibilitará al personal interno un acceso a toda la información relacionada con las masas de agua subterránea, así como disponer de herramientas para el análisis de dicha información. En particular, la digitalización permitirá disponer de una mejor información y conocimiento en aspectos tales como los balances de las masas de agua subterránea y sus recursos disponibles, así como su calidad, y por tanto un diagnóstico más adecuado de su situación, lo que contribuirá a una mejor toma de decisiones en el contexto de una buena gobernanza. Asimismo, facilitará poner a disposición de los usuarios y cualquier otro interesado la información existente, mejorando así la transparencia.

Pero además es fundamental involucrar a los usuarios en todos los aspectos de la digitalización, considerando en lo posible aquellas cuestiones que les permita disponer de un mejor conocimiento e información de acuerdo con sus necesidades, así como el suministro de datos que les sea requerido por parte de la administración. Es esencial, por ejemplo, que los usuarios sean partícipes y se sientan involucrados en aspectos tales como el control de los usos del agua.

Las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de gestión de la información y las comunicaciones, así como las herramientas disponibles para su utilización, constituirán por tanto un elemento complementario imprescindible para mejorar la gestión de los recursos subterráneos en los próximos años.

Revisión del régimen económico financiero de la extracción de aguas subterráneas

En estos momentos no se encuentra en aplicación ninguna figura impositiva que grave la extracción de aguas subterráneas a pesar de que, como parte del ciclo hidrológico, sí que generan costes de gestión del dominio público hidráulico, se benefician de medidas de restauración ambiental en general, o que incluso los recursos subterráneos y sus usuarios sean beneficiarios de medidas específicas.

Esta situación, por comparación con el coste de los recursos de otra procedencia, supone un fallo en la aplicación del principio de recuperación de costes sentado por la DMA y constituye un

auténtico incentivo perverso que opera de manera contraria a la protección de las aguas subterráneas, ya que disuade de su sustitución de recursos de mayor coste, no propicia su uso eficiente o, cuando existen dos fuentes alternativas, provoca que se tienda a incrementar por razones económicas.

4. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO

*La planificación hidrológica de DHCMA ha incorporado desde el primer ciclo de planificación hidrológica una serie de medidas orientadas **mejorar el conocimiento y la gestión** de los recursos subterráneos en la demarcación.*

Destaca como principal medida el programa para la mejora del conocimiento, la ordenación y protección de los recursos subterráneos (CMA-3159-C), que contempla la elaboración de estudios para profundizar en el conocimiento de las masas de agua subterránea. En el marco de este programa se ha realizado la cartografía geológica tridimensional de masas de agua subterránea identificadas en riesgo a partir de cartografía existente, columnas estratigráficas, prospecciones geofísicas, resultados varios de trabajos de investigación, etc.

Como medidas de apoyo a la anterior, destaca la medida de digitalización de la gestión y el conocimiento en la demarcación (CMA-3365-C), así como los programas para el control y seguimiento del estado de las masas de agua subterránea, por un lado, la red de calidad, integrada en la medida CMA-0333a-C, y por otro, la red piezométrica, integrada en la medida CMA-0333b-C. Con respecto a este último, actualmente se está desarrollando el inventario de piezómetros y de manantiales integrantes de la red de medición cuantitativa. Sendos inventarios reúnen toda la información relativa al punto de agua y están constituidos por una base de datos Access vinculada mediante PostgreSQL a una capa vectorial y a un documento Excel. Las bases de datos disponen de sus propios formularios para visualizar sus datos en formato ficha. Estos piezómetros han sido analizados desde el punto de vista constructivo, de localización en relación con la hidrogeología y a los usos y presiones, al igual que los manantiales, y han sido también valorados en su representatividad en la masa de agua respecto a los flujos subterráneos. También se han propuesto nuevas ubicaciones para la construcción de un futuro punto de observación.

*Para abordar la problemática específica de **contaminación por nitratos** de las aguas subterráneas se contemplan las medidas a desarrollar por la administración agraria relacionadas con el control del cumplimiento de los requisitos de la condicionalidad reforzada de la PAC 2023-2027 (CMA-3305-C); los programas de control de higiene de la producción primaria agrícola (CMA-3306-C) y de la producción primaria ganadera (CMA-3307-C); el plan de control de aplicaciones en suelos agrarios de efluentes de almazara, lodos EDAR y otro tipo de materiales susceptibles de valoración R10 (CMA-3148-C); las medidas voluntarias incentivadas incluidas en los eco-regímenes (CMA-3308-C); el asesoramiento agrario (CMA-3154-C); la implantación de sistemas sostenibles de cultivos: medidas agroambientales de la PAC (CMA-3309-C); y el mantenimiento y conversión de prácticas de agricultura y ganadería ecológica (CMA-3310-C). La Ficha nº 4 (La contaminación difusa de origen agrario) incluye más detalle de estas medidas y de su grado de implementación.*

Por otra parte, la Normativa del PH 2022-2027 establece umbrales máximos de excedentes de nitrógeno, por hectárea y año, a aplicar en las masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado químico por contaminación por nitratos de origen agrario, que deberán ser considerados por la autoridad competente en agricultura en a la revisión de su programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

*Para abordar la problemática específica de **explotación no sostenible** la principal medida es la recuperación de acuíferos, que contempla la evaluación de la sobreexplotación y la elaboración de los programas de actuación contemplados en la legislación de aguas, así como la posibilidad de recarga artificial (CMA-3116-C). Además, el Programa de Medidas incorpora un programa de ordenación y control de los aprovechamientos hídricos (CMA-0329-C) y el equipamiento de sistemas de medición y control de consumos y digitalización de la información hidrológica (CMA-3160-C).*

*Por otra parte, se contemplan una serie de medidas específicas para la **reducción de las presiones extractivas** sobre las masas de agua subterránea, consistentes en actuaciones de sustitución de los recursos de origen subterráneo por recursos de otro origen -regenerados, desalados, regulados, externos-, bien mediante medidas de distribución de los recursos existentes, bien mediante incremento de recursos no convencionales; así como de actuaciones de mejora en la eficiencia de los sistemas de suministro a la demanda. La Ficha nº5 (Presiones e impactos por extracciones) incluye la relación y el detalle de estas medidas, así como de su grado de implementación.*

La Tabla nº 5 incluye la relación de medidas anteriormente mencionadas junto con su inversión prevista durante el ciclo de planificación 2022-2027 y la inversión ejecutada hasta 2024 en la DHCMa. No se incluyen en esta relación las que ya cuentan con un análisis específico en las fichas nº 4 y nº 5, esto es, las orientadas a la resolución de las problemáticas de la contaminación por nitratos y de presiones extractivas, respectivamente.

Código medida	Nombre medida	Inversión prevista 2022-2027 (M€)
CMA-0329-C	Programa de ordenación y control de los aprovechamientos hídricos	1,02
CMA-0333a-C	Programa de control y seguimiento de la red de calidad para evaluación del estado y cumplimiento de los objetivos del Plan	15,72
CMA-0333b-C	Programa de control y seguimiento de la red foronómica y piezométrica para evaluación del estado y cumplimiento de los objetivos del Plan	8,98
CMA-3116-C	Recuperación de acuíferos. Evaluación sobreexplotación de acuíferos y elaboración de Programas de Actuaciones. Posibilidad de recarga artificial.	158,00
CMA-3159-C	Programa para la mejora del conocimiento, la ordenación y protección de los recursos subterráneos	7,00
CMA-3160-C	Equipamiento de sistemas de medición y control de consumos y digitalización de la información hidrológica	4,76

Código medida	Nombre medida	Inversión prevista 2022-2027 (M€)
CMA-3365-C	Digitalización de la gestión y el conocimiento en la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas	15,00

Tabla nº 5. Medidas para la mejora del conocimiento y la gestión de los recursos subterráneos incluidas en el PH 2022-2027 de la DHCMA

La inversión prevista en el periodo 2022-2027 para estas 7 medidas asciende a 210,47 millones de euros, de los cuales ya han sido ejecutados 6,20 millones de euros a mitad de ciclo (diciembre de 2024), lo que supone tan solo un 2,9 % del total previsto para dicho periodo.

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Como ya se ha visto a lo largo de la ficha, la gestión de los recursos subterráneos constituye uno de los principales desafíos de la planificación hidrológica. Su relevancia se ha incrementado en las últimas décadas debido al aumento de la demanda en sectores estratégicos y a la variabilidad climática, lo que ha supuesto una creciente presión sobre los recursos disponibles. En consecuencia, en numerosas masas de agua subterránea se han identificado situaciones de explotación no sostenible y deterioro de la calidad química.

Ante esta situación, se considera prioritario desarrollar propuestas de actuación que permitan avanzar hacia un uso racional, equilibrado y sostenible de los recursos subterráneos. Dichas propuestas deben basarse en la mejora del conocimiento hidrogeológico, la preservación de la cantidad y calidad del recurso, la reducción de presiones y la consolidación de una gobernanza eficiente y participativa.

Conocimiento de las masas de agua subterráneas

La mejora del conocimiento de las masas de agua subterráneas debe centrarse en aspectos como:

- Identificación y delimitación de las masas de agua subterránea: acuíferos locales, acuíferos compartidos con otras demarcaciones hidrográficas.
- Mejora de las redes de seguimiento del estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea.
- Mejora de la caracterización de las masas de agua subterránea mediante modelos conceptuales y numéricos, en particular de sus recursos disponibles.
- Mejora de la caracterización de la relación de las masas de agua subterránea con las masas de agua superficial asociadas y los ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas.
- Mejora del conocimiento de los procesos de intrusión salina.

Para ello se proponen como líneas de actuación:

- **Refuerzo de la dotación de personal especializado en hidrogeología dentro de los cuadros técnicos de la Administración Andaluza del Agua y su adscripción a unidades administrativas especializadas.**
- **Fomento de la colaboración con centros de investigación, universidades y entidades especializadas para mejorar el conocimiento técnico y científico de las masas de agua subterránea.**
- **Recopilación y análisis sistemático de las fuentes de información hidrogeológica existente.**
- **Refuerzo de los programas de seguimiento de las aguas subterráneas, línea de actuación que ya se encuentra en curso en la actualidad y comprende:**
 - **Análisis y diagnosis general del estado de los programas de seguimiento existentes.**
 - **Programa de rehabilitación y perforación de nuevos puntos en masas con necesidades de seguimiento adicionales.**
 - **Definición de una red básica de monitoreo digitalizada.**
- **Desarrollo de estudios hidrogeológicos de detalle para abordar problemáticas específicas.**
- **Ampliación de los trabajos de modelación numérica de las aguas subterráneas en masas de agua subterránea en riesgo y en masas estratégicas para la atención de las demandas.**
- **Impulso a la digitalización y sistematización de la información hidrogeológica mediante la integración de bases de datos, sistemas de información geográfica y herramientas de análisis avanzado.**

Protección y recuperación de acuíferos

Se trata de medidas orientadas a reducir la sobreexplotación y mejorar la calidad química, así como a preservar los recursos subterráneos:

- **Intensificación del fomento de medidas de mejora en la eficiencia del uso del agua:**
 - **Reducción de pérdidas en las redes de abastecimiento urbano.**
 - **Incremento de la eficiencia en el regadío.**
 - **Aplicación de políticas tarifarias progresivas.**
- **Continuación de la sustitución de captaciones por fuentes de suministro alternativas o complementarias: recursos regulados, aguas regeneradas, aguas desaladas, recursos externos:**

- ***Ejecución de infraestructuras de conexión, regulación y distribución desde las fuentes de recursos en alta.***
- ***Fomento del empleo de recursos no convencionales (desalados y regenerados).***
- ***Fomento de la explotación conjunta de recursos superficiales, subterráneos y no convencionales.***
- ***Recarga gestionada de acuíferos con excedentes temporales.***
- ***Mejora de la calidad de las aguas subterráneas y prevención de la contaminación:***
 - ***Establecimiento de perímetros de protección captaciones de agua destinada a consumo humano: elaboración de estudios de delimitación y tramitación (ver Ficha nº 8).***
 - ***Reducción de la contaminación difusa de origen agrario (ver Ficha nº 4).***
- ***Mejora de la gestión y del control de las extracciones:***
 - ***Ampliación de los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del dominio público hidráulico.***
 - ***Aplicación efectiva de los mecanismos previstos en la normativa para la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares.***
 - ***Fomento de la instalación de contadores en los aprovechamientos subterráneos y control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados.***
 - ***Establecimiento de un procedimiento de comunicación de los datos recogidos por los contadores a la administración hidráulica y dotación de medios para el procesado y utilización de la información.***
 - ***Fomento del control digital o electrónico de los usos del agua.***
 - ***Revisión del régimen económico-financiero del uso de las aguas subterráneas para desincentivar su uso no eficiente o no estrictamente necesario y la contribución al principio de recuperación de costes.***
- ***Continuación del impulso a las actuaciones de recuperación de masas de agua subterránea en riesgo previstas en el artículo 54 de la LAA y 56 del TRLA:***
 - ***Declaración de la masa de agua subterránea en riesgo.***
 - ***Adopción de medidas cautelares (opcional): limitaciones de extracción y medidas de protección de la calidad.***
 - ***Constitución de la CUMAS en el plazo de 6 meses desde la declaración.***

- ***Aprobación del programa de medidas de recuperación de la masa de agua subterránea en el plazo de 1 año desde la declaración.***
- ***Incorporación de criterios preventivos y de refuerzo de la protección de los reservorios en futuros horizontes de planificación.***

Gobernanza, coordinación y participación

Se incluyen finalmente una serie de líneas de actuación relacionadas con la gobernanza, la coordinación entre administraciones y la participación de los usuarios:

- ***Impulso a la digitalización interna de la administración hidráulica andaluza.***
- ***Refuerzo del papel y las capacidades de las entidades usurarias:***
 - ***Fomento de la constitución de CUMAS y ampliación de sus funciones y responsabilidades.***
 - ***Fomento de la profesionalización y digitalización de las entidades usuarias.***
- ***Mejora de los mecanismos de coordinación entre administraciones competentes, especialmente en lo relativo a planificación, control y seguimiento (áreas competenciales con competencias en agricultura, minería, sostenibilidad y calidad ambiental)***
- ***Realización de actividades de sensibilización y formación de los usuarios y sectores implicados, orientadas a fomentar el uso responsable y sostenible del recurso.***

Tiene cabida además en este apartado la introducción de modificaciones normativas para fortalecer la gestión de las aguas subterráneas. En este sentido, la Administración General del Estado, según establece en su Plan de Acción de Aguas Subterráneas 2023-2030, pretende abordar diversas iniciativas para adaptar el marco regulatorio y normativo relacionadas con:

- ***Racionalización de los usos privativos por disposición legal.***
- ***Revisión de las obligaciones que afectan a las masas de agua subterránea declaradas en riesgo.***
- ***Regulación de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas y sus funciones.***
- ***Actualización de la normativa sobre perímetros de protección.***
- ***Actualización de la normativa relativa al control de los usos del agua.***
- ***Mejora del control del cumplimiento de las condiciones de la concesión.***
- ***Simplificación y agilización de procedimientos.***
- ***Regulación de la construcción, clausura y sellado de pozos.***

- ***Tratamiento de la recarga artificial o gestionada de acuíferos.***
- ***Actualización e implantación de medidas de refuerzo de la protección frente a la contaminación puntual y difusa.***
- ***Revisión del régimen sancionador.***
- ***Actualización del Plan Hidrológico Nacional en los aspectos referidos a los acuíferos compartidos.***
- ***Definición de criterios y procedimiento para establecer una zonificación de las masas de agua subterránea como medida de protección a efectos del otorgamiento de autorizaciones y concesiones.***

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IGME (2025). “Encomienda de gestión para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas”. Informe para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Ficha 11.

La gestión de los riesgos de inundación

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA DEMARCACIÓN	3
3. NATURALEZA Y ORIGEN DEL TEMA IMPORTANTE	13
4. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA A ALCANZAR.....	16
5. PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO	20
6. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	22

FICHA 11. LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN.

1. INTRODUCCIÓN

Las avenidas naturales constituyen un fenómeno inherente a la dinámica fluvial que, por su carácter extremo, puede representar un riesgo significativo para la vida humana y las actividades socioeconómicas. Estos eventos se originan principalmente por dos tipos de situaciones climatológicas diferenciadas. Por una parte, las lluvias persistentes de larga duración e intensidades uniformes que afectan a amplias zonas geográficas generando crecidas de extenso ámbito hidrográfico, caracterizadas por caudales elevados que se mantienen durante varios días. Por otra parte, las lluvias de tipo convectivo -más frecuentes en la zona mediterránea- se caracterizan por ser localizadas, de corta duración y grandes intensidades, dando lugar a crecidas relámpago de limitado ámbito territorial pero extremadamente violentas y rápidas. Estas segundas tienden a ser cada vez más frecuentes, asociadas al cambio climático.

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) presenta una serie de condiciones propias que la hacen especialmente propicia para el desarrollo de avenidas e inundaciones:

- *Relieve muy accidentado y con fuertes desniveles drenado por ríos de corto recorrido.*
- *Carácter impermeable o semipermeable de gran parte de los terrenos aflorantes, en particular en los sectores central y oriental.*
- *Deforestación de extensas áreas en las cabeceras de las cuencas, lo que supone un incremento de la escorrentía superficial y una mayor velocidad de circulación en ladera.*
- *Régimen de precipitaciones extremas muy variable según las zonas, pero particularmente virulentos en amplios sectores.*
- *Morfología y naturaleza de los cauces y valles fluviales en las zonas áridas y semiáridas, con lechos de tipo rambla que propician la generación de avenidas súbitas, fuertemente cargadas de sedimento y de gran poder destructivo.*

A estas condiciones naturales se suman circunstancias de carácter antrópico que actúan como factores que incrementan los daños de estos eventos, tales como la ocupación de los terrenos inundables por usos vulnerables (derivada de un desarrollo urbanístico inadecuado que no tenía en cuenta el riesgo de inundación), la implantación de infraestructuras viarias que interrumpen los flujos de la corriente durante las avenidas, la alteración de los cauces naturales y los cambios en los usos del suelo (deforestación e impermeabilización), que han incrementado así como los valores de escorrentía, las tasas de erosión y el aporte de material sólido a los caudales.

En este contexto, la gestión del riesgo de inundación ha constituido uno de los temas importantes fundamentales de los planes hidrológicos (en adelante, PH) de la demarcación. Esta temática ha estado presente en la planificación hidrológica incluso con anterioridad a la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo).

El ámbito de la DHCMA ha sido una zona castigada por avenidas e inundaciones de forma recurrente desde que se tiene constancia histórica. La primera inundación documentada sucedió en el Guadalmedina a su paso por Málaga y se remonta a 1544, según el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas.

Centrando el análisis en las 5 últimas décadas, entre las inundaciones sucedidas destacan:

- **Año 1973:** las trágicas riadas de octubre en la costa granadina, levante almeriense y sur murciano provocaron más de 300 muertes y daños materiales incalculables.
- **Año 1989:** las fuertes lluvias provocaron inundaciones en diversos municipios del Bajo Guadalhorce.
- **Años 1995–1998:** las lluvias comprendidas entre diciembre de 1995 y febrero de 1998 provocaron crecidas significativas en la franja litoral, afectando a varios municipios.
- **Año 2004:** en abril, las lluvias provocaron inundaciones en Rincón de la Victoria, generando daños materiales en zonas urbanas.
- **Año 2007:** en septiembre, las precipitaciones intensas causaron inundaciones en Almuñécar, afectando viviendas y vías de comunicación.
- **Año 2012:** a finales de septiembre, lluvias torrenciales acumularon más de 200 mm en pocas horas, provocando riadas desastrosas en el valle del Guadalhorce y el levante almeriense.
- **Año 2015:** se produjeron numerosos incidentes por lluvias intensas en las provincias de Málaga y Almería, con daños en viviendas y cortes de carreteras.
- **Año 2016:** las precipitaciones superaron los 200 litros por metro cuadrado en 24 horas, provocando inundaciones y daños en infraestructuras.
- **Año 2017:** tormentas en Málaga dejaron más de 144 litros por metro cuadrado, causando desprendimientos de tierras y el desplome de carreteras.
- **Año 2018:** las lluvias de marzo causaron desbordamientos en los ríos Guadiaro y Hozgarganta, afectando la Serranía de Ronda y el Campo de Gibraltar. En septiembre y octubre se registraron trombas de agua en Vera, Níjar, Adra, Almería capital, El Ejido y Roquetas de Mar. El 21 de octubre, Campillos sufrió graves inundaciones con cortes ferroviarios y el fallecimiento de un bombero.
- **Año 2019:** se acumularon casi 400 litros por metro cuadrado en 24 horas, provocando inundaciones en varios municipios de Málaga. También se registraron riadas en el Campo de Níjar y Cabo de Gata. Este episodio causó daños graves en infraestructuras, viviendas y cultivos.
- **Año 2020:** el 25 de enero, la borrasca “Gloria” provocó el desbordamiento del río Campanillas en Málaga, anegando calles y cortando el tráfico.
- **Año 2021:** entre el 6 y 11 de enero, la borrasca “Filomena” dejó lluvias intensas en Málaga y Cádiz, con desbordamientos, rescates y daños en infraestructuras. El 7 de

marzo, lluvias en el Campo de Gibraltar provocaron el desbordamiento del río Palmones y evacuaciones en Los Barrios. El 22 de octubre, una tromba de agua y granizo afectó Níjar, Viator y Albox, con más de 100 incidencias.

- **Año 2022:** en marzo, el desbordamiento del río Padrón en Estepona provocó anegamientos en parcelas y naves. El 10 de octubre, una tromba de agua de menos de una hora inundó calles en Olula del Río y Vera.
- **Año 2023:** el 2 de junio, lluvias y granizo en Rioja provocaron el desbordamiento de ramblas y daños en viviendas y parques.
- **Año 2024:** el 9 de marzo, lluvias intensas en Estepona provocaron crecidas de varios ríos, cortes de carreteras y cierre de accesos.

Por último, cabe señalar lo ocurrido en 2024 a causa de las depresiones aisladas a niveles altos (DANA) sucedidas en octubre y noviembre.

El Consejo de Gobierno de Andalucía declaró el 5 de noviembre de 2024 la situación excepcional por el impacto de la DANA que afectó el territorio andaluz entre el 29 de octubre y el 3 de noviembre de 2024. Desde el primer momento de la DANA, la Administración de la Junta de Andalucía activó todos los mecanismos exigibles en materia de emergencias y protección civil, fruto de la coordinación con todos los operativos existentes y en plena comunicación con las diferentes Administraciones Públicas competentes que intervienen en la activación de los planes de emergencia. Así, en todas las provincias andaluzas se activaron los planes territoriales de emergencias de protección civil de ámbito local, así como las primeras fases del Plan de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía por las incidencias acumuladas en localidades focalizadas en la provincia de Málaga y que, en la mañana del día 3 de noviembre, pasó a fase de emergencia, Situación Operativa 1, ante el aviso rojo activado por las últimas lluvias acaecidas en la provincia de Almería, concretamente, en las comarcas del Valle del Almanzora y Los Vélez, Nacimiento, Campo de Tabernas y Levante. Además, durante la emergencia se activó por primera vez el sistema ES-ALERT. El número de municipios de la demarcación afectados por esta declaración asciende a 119, situados principalmente en las provincias de Almería y de Málaga.

Posteriormente, el Consejo de Gobierno de Andalucía declaró el 26 de noviembre de 2024 la situación excepcional por el impacto de la DANA que afectó el territorio andaluz entre el 11 y el 15 de noviembre de 2024. En este caso, aunque se produjeron daños en toda la Comunidad Autónoma de Andalucía, destacan como provincias más afectadas Málaga y Cádiz. El número de municipios de la demarcación afectados por esta declaración asciende a 123, de los cuales cerca del 60 % se sitúan en la provincia de Málaga.

2. LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA DEMARCACIÓN

La gestión del riesgo de inundación en Andalucía ha evolucionado a través de dos fases legislativas claramente diferenciadas:

- **Fase 1: Legislación autonómica previa (2002-2010).** Con anterioridad a la implantación de la normativa europea, se aprobó el Decreto 189/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces. Este instrumento normativo autonómico constituyó el marco de referencia

para la planificación de las inundaciones en todo el territorio de Andalucía desde su aprobación en 2002 hasta la entrada en vigor de la legislación estatal derivada de la transposición de la Directiva europea de inundaciones.

- ***Fase 2: Marco normativo europeo y estatal (2007-actualidad).*** La gestión del riesgo de inundación queda actualmente regulada a través de la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y la gestión de los riesgos de inundación (en adelante, Directiva de Inundaciones), y de su transposición al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Esta normativa establece un esquema de actuación por aproximaciones sucesivas en tres fases: Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) e identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación (MPRI), y desarrollo del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI). Estos últimos deben estar totalmente coordinados con los PH y con el conjunto de planes derivados del resto de directivas ambientales.

De acuerdo con lo establecido en la Directiva de Inundaciones, las siguientes tareas asociadas a la evaluación y gestión del riesgo de inundación deben llevarse a cabo en ciclos sexenales, coordinados con lo establecido en la DMA:

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI):

La EPRI constituye la primera fase del ciclo de los trabajos, cuyo objetivo es identificar las zonas con mayor riesgo de inundación, o ARPSI. La identificación de las ARPSI se lleva a cabo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, efectos del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como de las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. A partir de esta información, y en base a baremos de riesgo por peligrosidad y exposición se identifican las ya mencionadas ARPSI.

En el primer ciclo de planificación del riesgo de inundación (2016-2021) se identificaron 19 ARPSI fluviales y 1 costera, mientras que para el segundo ciclo de planificación (2022-2027) se identificaron un total de 160 ARPSI fluviales y 67 costeras. Este incremento significativo entre ambos ciclos se debe principalmente al resultado de añadir a los 131 tramos declarados en el ciclo anterior (agrupados entonces en 19 ARPSI e individualizadas estas en el segundo ciclo), 29 ARPSI fluviales nuevas. A su vez, se ampliaron las dimensiones espaciales de algunas de las ARPSI declaradas anteriormente para un mejor ajuste al alcance del riesgo de inundabilidad, integrando zonas de usos vulnerables que habían quedado fuera. Respecto a las ARPSI de origen costero, los 71 tramos costeros definidos inicialmente en el primer ciclo y agrupados en una sola ARPSI, se reestructuraron en 67 ámbitos. Sin embargo, tras la realización de los mapas de peligrosidad y riesgo de las ARPSI costeras, se comprobó que en algunas de ellas no se producía inundación en ningún elemento de riesgo. Un ejemplo ilustrativo es la ARPSI ES060_ARPS_0193 “Aguadulce”, la cual se descatalogó en el segundo ciclo. Como resultado, la relación de ARPSI costeras definitiva quedó constituida por 66 tramos.

La EPRI para el tercer ciclo ha sido recientemente aprobada ([Orden de 4 de abril de 2025](#), por la que se aprueba la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación

de la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas), tras un periodo de consulta pública de 3 meses desde el 20 de septiembre de 2024.

En comparación con las ARPSI del segundo ciclo, se han modificado 15, ampliándose el ámbito en una de ellas (ES060_ARPS-0049 “Río Campanillas, desde aguas arriba de Campanillas hasta su desembocadura”) y se han declarado 24 nuevas (Tabla nº 1):

RELACIÓN DE ARPSIS FLUVIALES		
CODIGO ARPSI	ZONA ARPSI	ARPSI
ES060_ARPS_0241	Arpsi Costa Del Sol Occidental	Arroyo El Estanquillo
ES060_ARPS_0242	Arpsi Costa Del Sol Occidental	Arroyo La Peñuela
ES060_ARPS_0243	Arpsi Costa Del Sol Occidental	Arroyo Perales
ES060_ARPS_0244	Arpsi Costa Del Sol Occidental	Arroyo de Janacino
ES060_ARPS_0245	Arpsi Costa Del Sol Occidental	Arroyo de Monterroso
ES060_ARPS_0246	Arpsi Guadiaro	Río Guadiaro, aguas arriba desde Benaolán, y Río Guadalquivir, hasta el cruce con el Arroyo de la Sanguijuela
ES060_ARPS_0247	Arpsi Guadiaro	Rio Grande, desde el cruce con el Río Guadiaro hasta Rosalejo
ES060_ARPS_0248	Arpsi Costa del Sol Occidental	Arroyo de Guadalpín
ES060_ARPS_0249	Arpsi Costa del Sol Occidental	Arroyo Segundo
ES060_ARPS_0250	Arpsi Costa del Sol Occidental	Arroyo de Calera
ES060_ARPS_0251	Arpsi Guadalquivir	Río Bajo, hasta su confluencia con el Arroyo de Nacimiento
ES060_ARPS_0252	Arpsi Guadalquivir	Arroyo del Pinar
ES060_ARPS_0253	Arpsi Benamargosa	Rio de la Cueva
ES060_ARPS_0254	Arpsi Benamargosa	Arroyo de las Morenas
ES060_ARPS_0255	Arpsi Guadalquivir	Rio Guadalquivir, desde Villanueva del Trabuco hasta La Higuera
ES060_ARPS_0256	Arpsi Campo de Níjar	Barranco del Cebollero-Rambla del Tejar
ES060_ARPS_0257	Arpsi Almería-Andarax	Río Nacimiento
ES060_ARPS_0258	Arpsi Almanzora	Arroyo del Aceituno
ES060_ARPS_0259	Arpsi Almería-Andarax	Rambla de Bahía Alta
ES060_ARPS_0260	Arpsi Almería-Andarax	Rambla del Charco
ES060_ARPS_0261	Arpsi Almería-Andarax	Barranco del Grajo
ES060_ARPS_0262	Arpsi Campo de Níjar	Rambla del Agua
ES060_ARPS_0263	Arpsi Guadalquivir	Arroyo de la Canaleja
ES060_ARPS_0264	Arpsi Almuñécar	Barranco Urbanización El Olivo

Tabla nº 1. Nuevas ARPSI declaradas en la revisión y actualización de la EPRI del tercer ciclo

El número y la longitud de las ARPSI del tercer ciclo se muestra en la Tabla nº 2:

Tipo de ARPSI	Nº de ARPSI	Longitud (km)
Fluvial	185	927
Costeras	66	239
TOTAL	251	1.166

Tabla nº 2. ARPSI fluviales y costeras tras la revisión de la EPRI del tercer ciclo

En la Figura nº 1 se muestran todas las ARPSI, señalando en verde las ampliaciones indicadas, así como en rojo las nuevas incorporaciones.

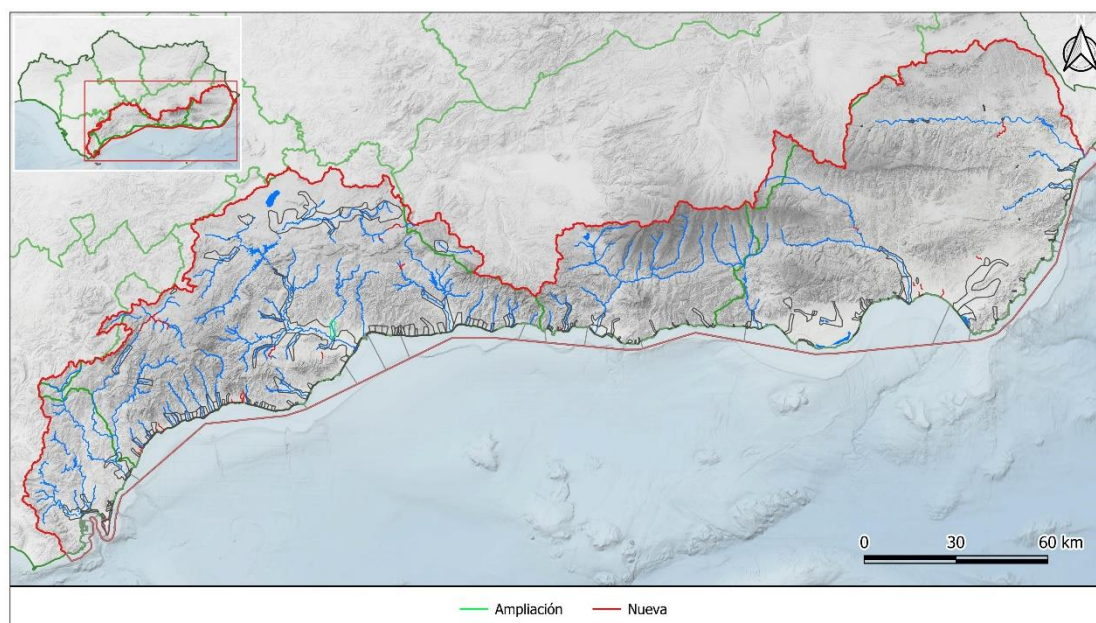


Figura nº 1. ARPSI fluviales y costeras tras la revisión de la EPRI del tercer ciclo

2. Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación:

Definidas las ARPSI, el siguiente paso consiste en la elaboración de los MPRI. Los mapas de peligrosidad delimitan la extensión de las zonas inundables y los calados del agua; mientras que los mapas de riesgos indican los daños potenciales (a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente). Acorde a lo establecido en el artículo 8 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, esta cartografía debe contemplar, al menos, los siguientes escenarios: probabilidad alta, para el período de retorno de 10 años; probabilidad media, para un período de retorno mayor o igual a 100 años; y probabilidad baja o escenario de eventos extremos, para un período de retorno igual a 500 años. En las zonas costeras donde exista un nivel adecuado de protección, el mapa de peligrosidad se limitará al escenario de baja probabilidad de inundación.

Igualmente, los mapas de riesgo de inundación incluirán, como mínimo, la siguiente información para cada uno de los escenarios: número de habitantes y el tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada, puntos de especial importancia (como ciertas instalaciones industriales, estaciones depuradoras de aguas residuales -EDAR-, elementos de patrimonio cultural, puntos de especial importancia para Protección Civil en la gestión de la emergencia, zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas). Esta cartografía se encuentra disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>).

La superficie en la DHCM de cada categoría de probabilidad de riesgo de inundación se muestra en la Tabla nº 3. Dado que esta fase se encuentra actualmente en elaboración para el tercer ciclo, a continuación, se presentan los datos correspondientes al segundo ciclo:

	T10	T100	T500
Superficie afectada (km ²)	123,76	213,18	261,43
Nº municipios afectados	96	97	98
Nº habitantes estimados en zona inundable	29.516	75.532	103.010

Tabla nº 3. Superficie catalogada dentro de las distintas probabilidades de riesgo de inundación

Como se observa, el número total de habitantes afectados es de 103.010, distribuidos entre 98 municipios, de los que el 28,7 % reside en zonas de alta probabilidad (periodo de retorno (PR)-10 años) y un 73,3 % reside en zonas de probabilidad media o PR-100 años.

Aunque el número de ARPSI es alto, con un total de 251, el 32 % de la población en riesgo de inundación se localiza en cuatro ARPSI: la ES060_ARPS_0039 (Río Fuengirola), seguida de la ES060_ARPS_00115 (Río Andarax, desde aguas abajo de Pechina hasta desembocadura), ES060_ARPS_0048 (Río Guadalhorce, desde confluencia con Río Campanillas hasta su desembocadura) y ES060_ARPS_00103 (Barranco de Carcauz), como se muestra en la Figura nº 2.

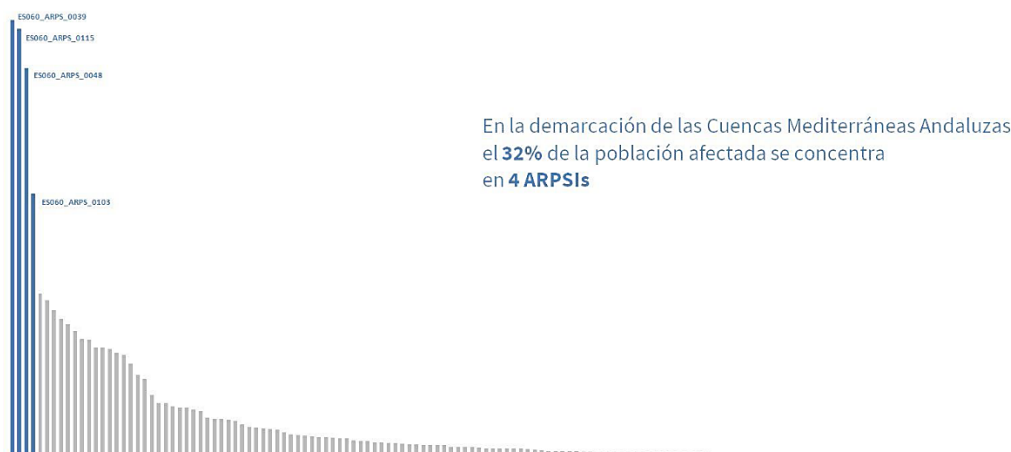


Figura nº 2. Distribución de la población en las ARPSI

A nivel municipal, el 51% de la población en riesgo se concentra en tan solo siete municipios de la demarcación, siendo éstos por orden de importancia: Málaga (17,2 %) Fuengirola (9,0 %), Rincón de la Victoria (6,8 %), Almería (4,8 %), Almuñécar (4,6 %), Roquetas de Mar (4,6 %) y La Mojonera (3,9 %).

Los tipos de actividades económicas que se pueden ver afectadas se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

	T10		T100		T500	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Urbano concentrado	2408,03	1,95	6478,66	3,04	9654,33	3,69
Urbano disperso	1422,05	1,15	3742,41	1,76	5038,40	1,93
Asociado a urbano	1090,00	0,88	2268,33	1,06	3310,80	1,27
Infraestructura social	1380,77	1,12	2449,42	1,15	3027,97	1,16
Terciario	542,37	0,44	1861,58	0,87	2650,16	1,01
Industrial concentrado	1147,50	0,93	6112,45	2,87	8421,14	3,22
Industrial disperso	638,12	0,52	1402,86	0,66	1769,75	0,68
Agrícola-Secano	25874,67	20,91	57133,32	26,80	68792,39	26,31
Agrícola-Regadío	28404,76	22,95	48160,50	22,59	61150,19	23,39
Otros usos rurales	10772,22	8,70	17715,98	8,31	22231,65	8,50
Forestal	6400,78	5,17	9053,80	4,25	10555,05	4,04
Infraestructuras:carreteras	2854,03	2,31	6126,81	2,87	8208,44	3,14
Infraestructuras: ferrocarriles	296,55	0,24	865,89	0,41	1199,91	0,46
Infraestr. puertos y aeropuertos	455,97	0,37	940,37	0,44	2269,55	0,87
Infraestructuras de energía	327,47	0,26	630,57	0,3	669,35	0,26
Infraestr. hidráulico-sanitarias	1037,80	0,84	1317,01	0,62	1484,13	0,57
Infraestructuras:residuos	213,24	0,17	500,66	0,23	666,85	0,26
Masas de agua	33451,77	27,03	37602,45	17,64	39076,88	14,95
Otras áreas sin riesgo	5037,61	4,07	8818,84	4,14	11246,03	4,30

Tabla nº 4. Categorías de suelos afectadas por periodos de retorno

De los distintos tipos de usos del suelo, destaca según el valor económico total en función del valor económico asignado por m² tres principales tipos de usos: las infraestructuras hidráulico-sanitarias, seguido de las carreteras y del suelo urbano concentrado.

En cuanto a la distribución del valor económico en riesgo entre las ARPSI de la demarcación, este se concentra especialmente en seis, que corresponden por orden decreciente a las siguientes (PR-500): “Río Guadalhorce, desde confluencia con río Campanillas hasta su desembocadura” (ES060_ARPS_0048), “Río Guadarranque” (ES060_ARPS_0002), “Río Guadalhorce, desde el pie de la Presa de La Encantada hasta confluencia con río Campanillas” (ES060_ARPS_0047), “Río Andarax, desde aguas abajo de Pechina hasta desembocadura” (ES060_ARPS_0115), “Río Guadalfeo, desde rambla de Molvízar hasta su desembocadura” (ES060_ARPS_0085) y “Río Fuengirola” (ES060_ARP_0039) sumando entre las seis casi el 54 % del valor total. Cabe destacar que la primera ARPSI alcanza por sí sola el 20 % del valor total. En la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se muestra la distribución por ARPSI.

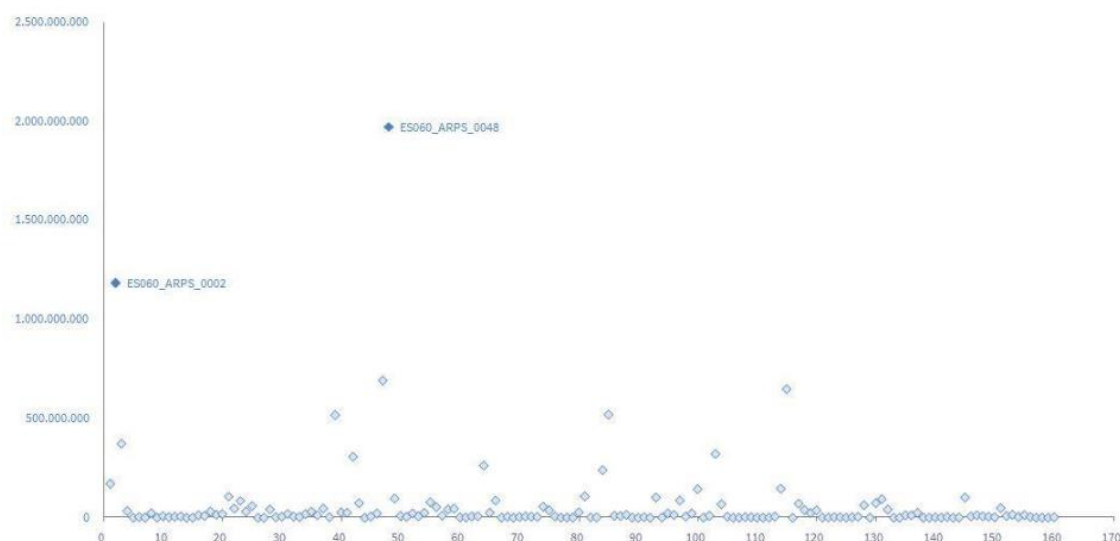


Figura nº 3. Valor económico en riesgo alcanzado por las ARPSI en valores absolutos para T-500

En total se han identificado 319 puntos de importancia ubicados en zonas con probabilidad baja de inundación: 30 EDAR, 12 de emisiones industriales, 42 de patrimonio cultural y 235 puntos de interés para la protección civil. En las zonas con probabilidad media de inundación se han encontrado 259 puntos y en las zonas de probabilidad alta de inundación se han encontrado 104 puntos de importancia.

En cuanto a los mapas de riesgo de áreas de importancia ambiental, se distinguen 4 categorías:

- **Masas de agua de la DMA:** 33 ARPSI tienen afección sobre alguna masa de agua clasificada como tal por el PH de la DHCMA y en 17 de ellas existe afección sobre más de una masa de agua. Todas son de naturaleza muy modificada, salvo tres que son naturales.
- **Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano:** para un periodo de retorno de 500 años, hay afección sobre un total de 95 zonas de captación de aguas clasificadas como tal por el PH de la demarcación.
- **Masas de agua de uso recreativo:** no se detectan afecciones en las ARPSI fluviales.
- **Zonas para la protección de hábitats o especies:** la zona inundable de periodo de retorno de 500 años afectaría a 74 espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, 52 ZEC, 21 ZEPA y 1 LIC.

3. Planes de Gestión del Riesgo de Inundación:

El PGRI es la última fase, y tiene como objetivo conseguir que no se incremente el riesgo de inundación existente y que, en lo posible, se reduzca a través de medidas dirigidas a la prevención, la protección y la preparación. Para este fin, el PGRI pretende lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad,

coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente. El contenido mínimo que debe tener un PGRI está recogido en el Anexo, parte A, del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio.

*La última revisión y actualización del PGRI de la DHCMA fue aprobada en 2023, mediante el Real Decreto 687/2023, de 18 de julio. Los objetivos generales, y la tipología de medidas para alcanzar los **objetivos** que se recogen en el PGRI de la DHCMA son los siguientes:*

- 1. Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.*
- 2. Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo. Este objetivo es fundamental. Cada uno de estos actores tiene responsabilidades específicas en diferentes etapas o aspectos de la gestión del riesgo.*
- 3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación. La realización de estudios específicos que permitan profundizar en el conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, la mejora del conocimiento histórico y estadístico, los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones, así como estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas y otros posibles estudios a desarrollar.*
- 4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones. Los sistemas de alerta meteorológica son herramientas fundamentales al servicio de las Administraciones implicadas en la gestión de las inundaciones. Este objetivo general va encaminado, por un lado, a la mejora de la coordinación, modernización y optimización sistemas existentes y a la profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión (SAD).*
- 5. Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo compatible con las zonas y el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación vigente.*
- 6. Reducir, en la medida de lo posible, el riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables. Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa, el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de las infraestructuras verdes, la gestión de los embalses, las labores de conservación y mejora entre otras.*
- 7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.*
- 8. Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas, para que éstas alcancen su buen estado o potencial.*
- 9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad. Este objetivo pretende minimizar el impacto de las inundaciones y conseguir que la vuelta a la normalidad sea lo más rápida y eficiente*

posible. Contempla instrumentos de planificación como protocolos de actuación, mecanismos de coordinación entre administraciones, sistemas de comunicación y planes de recuperación.

*Estos objetivos se materializan a través del **programa de medidas**, que está orientado a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación mediante medidas de distinto alcance territorial: nacional, autonómico, de demarcación y para las ARPSI identificadas en la EPRI.*

La Tabla nº 5 muestra el número de medidas y su presupuesto en función del ámbito territorial.

Ámbito	Nº de Medidas	Presupuesto
Nacional	22	4,48
Autonómico	4	0,00
Demarcación	16	153,99
ARPSI	7	192,01
TOTAL	49	350,48

Tabla nº 5. Número de medidas y presupuesto agrupadas por ámbito territorial

El grueso de las medidas se centra en actuaciones a nivel nacional y de demarcación hidrográfica, con el 45,2 % del presupuesto total y el 78 % de las medidas. En contraste, las 7 medidas a nivel de ARPSI (14 %), suponen el 54,8 % del presupuesto total.

La Tabla nº 6 muestra las medidas en función de la fase de gestión del riesgo que abordan:

Fase de gestión del riesgo	Nº de Medidas	Presupuesto total (M€)
Fase de prevención	18	33,59
Fase de protección	11	308,80
Fase de preparación	15	8,09
Fase de recuperación	5	0,00
TOTAL	49	350,48

Tabla nº 6. Número de medidas y presupuesto agrupadas por fase de gestión del riesgo

La fase con mayor inversión es la de protección, con el 88,1 % del presupuesto total del ciclo, estando las medidas repartidas en mayor proporción entre las fases de prevención, protección y preparación que en la fase de recuperación.

*Por último, en este apartado cabe mencionar la **influencia del cambio climático en la gestión del riesgo de inundación**. La Directiva de Inundaciones establece en su artículo 14.4 que las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones de la EPRI y de los PGRI. Ésta reconoce al cambio climático como uno de los factores que están contribuyendo a aumentar la probabilidad de ocurrencia de las inundaciones, así como su impacto negativo.*

Uno de los objetivos generales contemplados en los PGRI es mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación, dentro del cual se incluye el estudio de los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones.

En la DHCMA, los estudios sobre la influencia del cambio climático muestran patrones específicos de cambio en el régimen de precipitaciones que afectarían directamente al riesgo de inundación. Se observan tendencias variables según la zona relacionadas con las precipitaciones y la aparición de eventos extremos.

En la Figura nº 4 se muestra la valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para los distintos periodos de retorno y los escenarios RCP4.5 y RCP8.5.

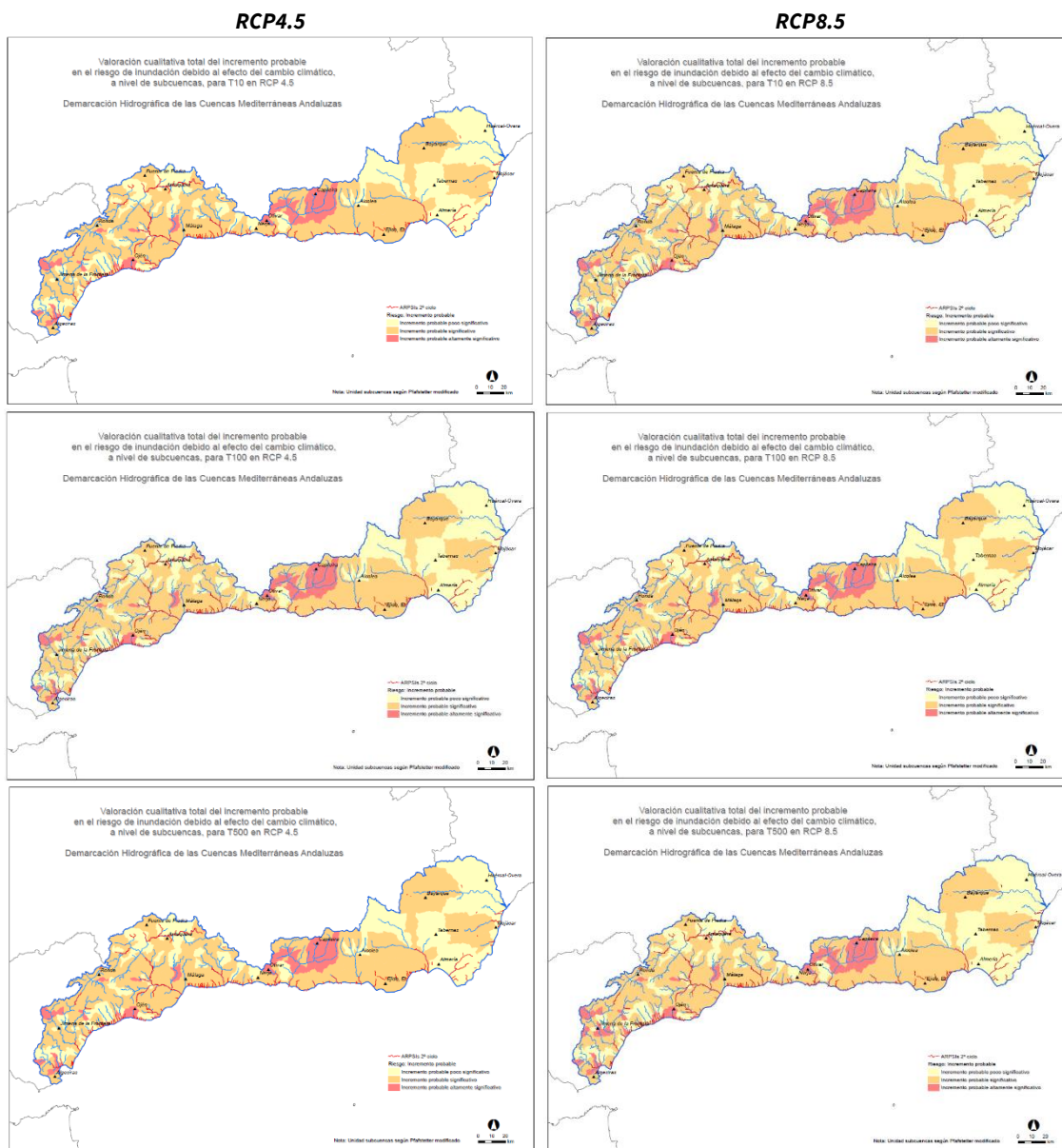


Figura nº 4. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático a nivel de subcuencas Pfafstetter: PR-10 (arriba), PR-100 (centro) y PR-500 (abajo)

En términos generales, se puede afirmar que las zonas que presentan un incremento probable significativo del riesgo de inundación se localizan en el término central (superficies correspondientes al sur de Sierra Nevada en las subcuencas del río Guadalfeo) y suroeste

(subcuencas como las localizadas en las costas malagueña y gaditana, y en municipios de interior de Cádiz, en subcuencas como las de los ríos Hozgarganta o Guardacortes).

Con respecto a la zona costera, para el medio plazo (2026-2045), tienen una altísima variabilidad a lo largo de la demarcación hidrográfica. Los mayores valores para el incremento relativo de cota (IC) oscilan desde incrementos del 25 % (PR-10) en el RCP4.5 al 45 % (PR-500) en el RCP8.5. No obstante, las desviaciones típicas de los distintos ensembles de modelos climáticos presentan valores de hasta aproximadamente entre el 15 % y el 75 %, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.

Ante estos cambios proyectados, será necesario adaptar la gestión del riesgo de inundación, especialmente en las zonas identificadas como más vulnerables, siendo fundamental la implementación de medidas para aumentar la resiliencia del territorio frente a los cambios previstos y reducir las consecuencias de las inundaciones futuras.

3. NATURALEZA Y ORIGEN DEL TEMA IMPORTANTE

Como se ha indicado en apartados anteriores, la DHCMA presenta una serie de condiciones naturales que la hacen propicia para el desarrollo de avenidas e inundaciones, como son el relieve serrano, terrenos de carácter impermeable y semipermeable, la deforestación de extensas áreas, así como un régimen de precipitaciones extremas muy variable según las zonas, pero particularmente virulentos en amplios sectores y cauces de valles fluviales en zonas áridas o semiáridas con lechos de tipo rambla. Sobre estas condiciones difícilmente se puede actuar. En cambio, a estas condiciones naturales se suman una serie de circunstancias de carácter antrópico que actúan como factores que incrementan los efectos de tales eventos, y que deben de ser objeto de análisis y valoración, para la toma de decisiones y definición de medidas que ayuden a la gestión del riesgo de inundación.

1. Ocupación de terrenos inundables por usos vulnerables y la ausencia de ordenación

La ocupación inadecuada de zonas inundables constituye el principal factor de riesgo en la DHCMA, siendo el resultado de un proceso histórico complejo donde el desarrollo urbanístico descontrolado se ha producido sin consideración suficiente de los riesgos de inundación. Esta problemática responde, en parte, a la ausencia de cartografía de zonas inundables hasta la primera década de este siglo y la escasa consideración del riesgo de inundación en los instrumentos de planificación.

Paralelamente, las infraestructuras de transporte atraviesan sistemáticamente zonas inundables con puentes y terraplenes que actúan como obstáculos al flujo natural. El sector agrícola, ha colonizado, en parte por sus mejores condiciones edafológicas y de nutrientes, así como por la cercanía al agua, las llanuras de inundación de los ríos en las zonas medias y bajas de las cuencas vertientes. Además, se ha producido una transformación hacia usos más intensivos, sustituyendo cultivos tradicionales mejor adaptados a las inundaciones periódicas por infraestructuras permanentes que incrementan la vulnerabilidad. Adicionalmente, la impermeabilización progresiva del suelo derivada del desarrollo urbanístico y de infraestructuras viarias reduce la capacidad de infiltración natural, incrementando el volumen y la velocidad de la escorrentía superficial, lo que intensifica los picos de caudal y acorta los tiempos de concentración, agravando la peligrosidad de las inundaciones en zonas urbanas.

Esta situación genera un incremento significativo de la vulnerabilidad con mayor exposición de población y bienes. En la demarcación, esta problemática se manifiesta especialmente en los principales núcleos de población y zonas urbanizadas de vocación turística próximas a la costa, en especial en la provincia de Málaga, así como en las zonas de mayor vocación agrícola. Los desafíos futuros requieren un enfoque dual: gestionar lo ya construido mediante estrategias de convivencia, protección y adaptación, mientras se previenen nuevas ocupaciones con aplicación estricta de la normativa y mejor coordinación administrativa.

Además, la Directiva de Inundaciones otorga mayor prioridad a las medidas basadas en la restauración del espacio fluvial antes que en las obras estructurales limitándolas a los lugares donde no existan otras alternativas y siempre que cuenten con estudios coste-beneficio que las justifiquen.

2. Alteración de los cauces

Las modificaciones antrópicas de cauces naturales constituyen otro de los factores extendidos en la DHCMA, habiendo alterado profundamente el comportamiento hidráulico natural de los cursos de agua y generado nuevos patrones de riesgo. Estas intervenciones, realizadas históricamente con visión sectorial y objetivos aparentemente beneficiosos como protección urbana o recuperación de terrenos, se han ejecutado sin considerar efectos acumulativos sobre el conjunto del sistema fluvial.

Los encauzamientos y canalizaciones, junto con la rectificación de meandros motivada por ganar terrenos agrícolas, han incrementado la velocidad del flujo y reducido el tiempo de concentración, intensificando los picos de caudal aguas abajo y eliminando zonas naturales de laminación. La construcción de infraestructuras viarias con obras de drenaje transversal, frecuentemente diseñadas sin considerar adecuadamente los caudales de avenida, genera represamientos que elevan los niveles de agua aguas arriba y constituyen obstáculos para el transporte de materiales durante crecidas. Simultáneamente, la alteración de la vegetación riparia ha reducido la rugosidad natural de los cauces, que contribuía a la laminación y disipación de la energía.

La gestión futura requiere un enfoque adaptativo que combine la protección de desarrollos existentes con la restauración progresiva de funcionalidad natural, aplicando soluciones basadas en la naturaleza que trabajen con los procesos naturales mientras mantienen servicios ecosistémicos, todo ello bajo el marco normativo actual que promueve integración entre protección frente a inundaciones y conservación del estado ecológico.

3. Erosión y aporte de sólidos

La intensificación de procesos erosivos por actividades humanas se ha convertido en un factor significativo de incremento del riesgo de inundación. La DHCMA, caracterizada por precipitaciones intensas y concentradas, que, sobre suelos desprotegidos, genera procesos erosivos de gran magnitud y movilizan importantes volúmenes de sedimentos hacia la red de drenaje.

La deforestación motivada por la expansión agrícola, así como el desarrollo de infraestructuras, han dejado suelos expuestos a la acción directa de las precipitaciones, potenciada por prácticas agrícolas inadecuadas como la transformación de áreas forestales en

cultivos en pendiente y la eliminación de terrazas. En el contexto actual, la disminución del pastoreo ha propiciado un notable incremento de la carga de combustible vegetal, incrementando el riesgo de incendios forestales que, a su vez, constituyen otro factor que incrementa la susceptibilidad a la erosión durante episodios posteriores de lluvia intensa.

El aporte resultante de sólidos genera múltiples efectos sobre el comportamiento hidráulico de las masas de agua. Por un lado, la sedimentación en lechos reduce la capacidad de desagüe elevando los niveles del agua, especialmente en tramos de menor pendiente donde se ve favorecida, mientras que la acumulación en embalses reduce tanto su capacidad de almacenamiento como su efectividad para laminación de crecidas. Igualmente, los flujos hiperconcentrados durante avenidas presentan propiedades reológicas diferentes (mayor densidad y viscosidad), transportando mayor energía y generando daños más severos.

Los efectos de la erosión y sedimentación trascienden el ámbito puramente hidráulico, afectando también a la calidad del agua y a los ecosistemas acuáticos. Los sedimentos transportan nutrientes, contaminantes, y materia orgánica, alterando las características fisicoquímicas del agua y afectando a la biota acuática. La turbidez asociada a las altas concentraciones de sedimentos puede persistir durante períodos prolongados después de los episodios de avenida.

Por tanto, la gestión requiere enfoque integrado a escala de cuenca combinando restauración forestal en cabeceras, prácticas de conservación del suelo agrícolas conservacionistas, técnicas de bioingeniería y creación de buffers vegetales en márgenes, integrando estos aspectos en la planificación territorial y sectorial.

4. Gestión de embalses y su papel en la laminación de avenidas

Los embalses de la demarcación desempeñan un papel fundamental en la gestión de avenidas, pero su operación durante episodios extremos presenta desafíos complejos.

En este sentido, la gestión óptima de embalses frente a avenidas requiere la gestión coordinada de todos los agentes involucrados y en particular con los órganos de protección civil, así como la incorporación de la cartografía de zonas inundables aguas abajo de los embalses para una mejor gestión de los desembalses.

La implementación de sistemas avanzados de predicción y alerta temprana en el SAIH constituye otro pilar fundamental. Estos sistemas deben apoyarse en redes de monitorización en tiempo real (precipitación, caudales y niveles), facilitando la toma de decisiones informadas. Estas mejoras técnicas deben diseñarse considerando tanto las necesidades actuales como los escenarios futuros derivados del cambio climático y la evolución de los usos del territorio en las cuencas.

5. Efectos del cambio climático sobre los patrones de precipitación extrema

El cambio climático está modificando los patrones de precipitación, con proyecciones que indican una intensificación de los eventos extremos y una mayor variabilidad interanual, lo que incrementa el riesgo de avenidas relámpago. Simultáneamente, se prevé una reducción de las precipitaciones medias anuales y un incremento de los períodos secos, lo que puede intensificar los procesos de degradación del suelo y aumentar la susceptibilidad a la erosión durante los episodios de lluvia intensa. Esta dualidad entre sequías más severas e inundaciones más

intensas plantea desafíos importantes para la gestión de recursos hídricos y requiere estrategias adaptativas que consideren tanto la escasez como el exceso de agua.

Todo ello requiere de una visión a largo plazo para adaptar la demarcación. En este sentido, se requiere revisar la planificación territorial incorporando proyecciones climáticas y establecer medidas de ahorro más efectivas para garantizar la disponibilidad de los recursos, contemplar la recuperación del dominio público hidráulico y en la medida de lo posible de las llanuras de inundación, así como la definición de corredores fluviales amplios para avenidas más intensas, implementar infraestructuras verdes con sistemas de drenaje sostenible, restaurar humedales y realizar reforestaciones estratégicas, todo ello junto con medidas de preparación como la implantación de sistemas de predicción más avanzados.

El cambio climático actúa como factor potenciador de presiones existentes y de sectores vulnerables, incrementando la intensidad y frecuencia de eventos extremos que afectan especialmente a ámbitos urbanos, infraestructura vial y sistemas de drenaje, a la agricultura de regadío en llanuras y a embalses con capacidad reducida por sedimentos. Por ello, la adaptación sectorial (diseño de redes de drenaje urbano, prácticas agrícolas resistentes al clima, reglas operativas de embalses) y la incorporación de proyecciones climáticas en la planificación son imprescindibles para reducir la exposición y la fragilidad del territorio.

4. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA A ALCANZAR

Las inundaciones constituyen fenómenos naturales en parte inevitables cuyas consecuencias, sin embargo, pueden ser mitigadas o reducidas mediante una gestión adecuada. Estos eventos generan impactos muy significativos sobre la sociedad. No obstante, es fundamental reconocer que las avenidas también desempeñan una función ecológica esencial para la dinámica fluvial, contribuyendo al equilibrio morfodinámico de los cauces y de la franja litoral, la recarga de acuíferos, la salud de los ecosistemas acuáticos y su regeneración natural.

El PH y el PGRI se relacionan por diversas vías, retroalimentándose con el objeto de alcanzar los objetivos comunes y específicos de cada plan. A continuación, se identifican los principales aspectos a considerar, donde las decisiones tomadas en el PGRI afectan al PH y viceversa.

1. Exención al cumplimiento de los objetivos medioambientales por deterioro temporal:

El artículo 4 de la DMA, permite a los Estados miembros acogerse a una serie de exenciones al cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua. En este sentido, el apartado sexto de dicho artículo, transpuesto al artículo 38 del Reglamento de Planificación Hidrológica (en adelante, RPH), define la posibilidad de deterioro temporal: “Se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente”. Además, el PH debe incorporar un registro de estos eventos.

Hasta la actualidad, no se han identificado deterioros en las masas de agua asociados a este fenómeno.

2. Presiones, impactos y riesgo de no alcanzar el buen estado de las masas de agua

*Las inundaciones no se consideran una presión en sí mismas. No obstante, en el inventario de presiones sí se recogen las infraestructuras relacionadas con las inundaciones, como son las infraestructuras longitudinales y transversales de protección. En el inventario de presiones actualizado para los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación hidrológica (2028-2033), se identifican diversos obstáculos que limitan la dinámica natural de las masas de agua. En el inventario de presiones identifica estas infraestructuras dentro de dos categorías: **4.1.1 “Alteración morfológica - Alteración física del cauce/ lecho / ribera / márgenes: Protección frente a inundaciones”** y **4.2.2 “Alteración morfológica - Presas, azudes y diques: Protección frente a inundaciones”**.*

*En lo que al tipo de **presión 4.1.1** se refiere, se han inventariado un total de unos 125 km de masas de agua superficial continentales con tramos encauzados, 25 estructuras longitudinales de defensa (muros, escolleras y revestimientos), 82 espigones, 26 diques exentos y 6 diques de encauzamiento. Este tipo de presión se localizan sobre un total de 40 masas de agua, 16 masas de aguas costeras y 24 de la categoría río. Las alteraciones físicas de las masas de agua superficial para la protección frente a inundaciones se pueden visualizar en la Figura nº 5.*

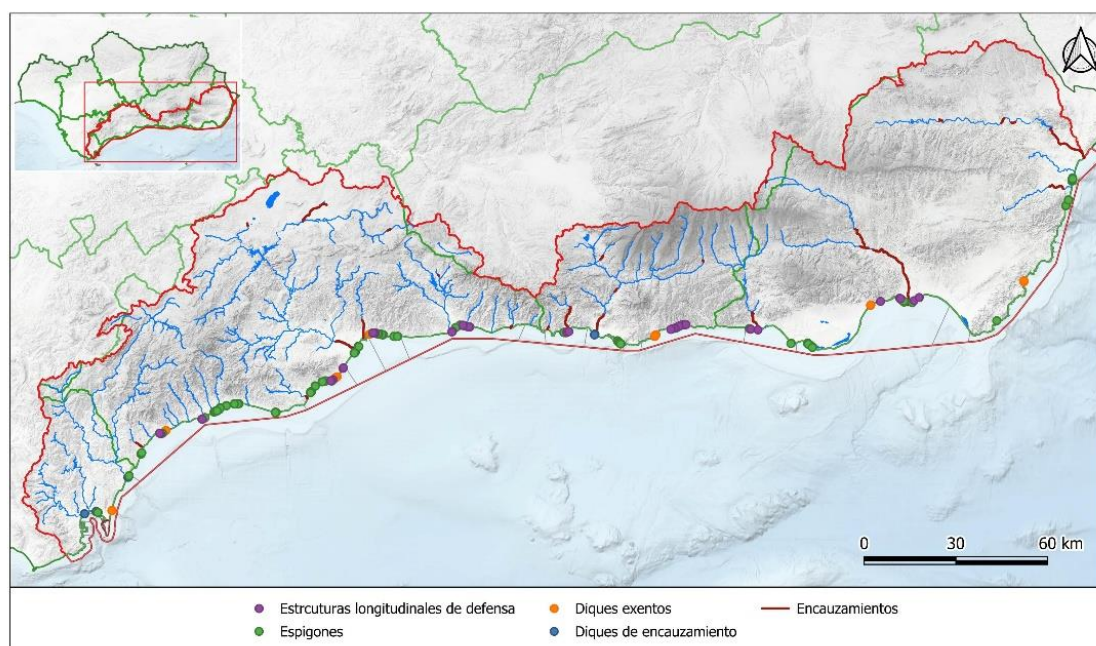


Figura nº 5. Alteraciones físicas de las masas de agua superficial para la protección frente a inundaciones

Con independencia de la realización del inventario de presiones, una de las actuaciones previstas en desarrollo del PGRI y en cumplimiento de lo previsto en el artículo 126 quinquies del Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, consiste en la realización del Inventario de las obras hidráulicas longitudinales de protección frente a inundaciones en el ámbito de la demarcación hidrográfica. Dicho Inventario está orientado a obtener información relativa a la localización y caracterización de estas, la identificación de sus titulares, diagnóstico de su estado de conservación y programación de actuaciones (de consolidación, de permeabilización,

retranqueo o eliminación en caso de no ser ya necesarias). Los trabajos se desarrollarán durante el segundo semestre de 2025 y la anualidad de 2026 y la información resultante servirá para completar el inventario de presiones que afectan a las masas de agua de la demarcación y deberá publicarse en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

En el caso del tipo de presión 4.2.2, esta se encuentra normalmente asociada a otros usos, ya que se trata de presas de regulación que además tienen la función de laminación de avenidas.

Las presiones inventariadas posteriormente se asocian, en su caso, a la existencia de impactos. En la DCHMA, solo se ha identificado una masa de agua que presenta un impacto relacionado con alteraciones de hábitat por cambios morfológicos que sea debido a presiones significativas de los tipos mencionados. Se trata de la masa ES060MSPF0613020 (Bajo Manilva), que presenta la presión 4.1.1. Para una mayor contextualización, en la Ficha nº 6 (Alteraciones hidromorfológicas) se realiza un análisis más detallado.

Mediante el inventario de obras longitudinales de la demarcación, actualmente en desarrollo, se están analizando las barreras transversales y longitudinales existentes, valorando su funcionamiento y necesidad actual, así como identificando infraestructuras obsoletas. Este inventario servirá como base de información fundamental para mejorar la continuidad lateral y longitudinal de las masas de agua.

3. Designación de masas muy modificadas

Estas mismas estructuras que se consideran en el apartado anterior, también es preciso considerarlas en el proceso de designación de las masas muy modificadas. A este respecto es necesario identificar las infraestructuras, así como en su caso, proponer la eliminación de las que se consideren innecesarias, con el objeto de devolverlas a su condición natural.

Un ejemplo evidente de alteraciones sobre las masas de agua y su papel en la gestión del riesgo de inundación son los embalses, que actúan en el control de crecidas mediante la laminación de avenidas. En la DHCMA, la Tabla nº 7 muestra las masas de agua muy modificadas por regulación aguas abajo de embalses:

Código masa	Nombre masa	Código ARPSI	ARPSI
ES060MSPF 0614220	Desembocadura Guadalhorce	ES060_ARPS_0047	Río Guadalhorce, desde el pie de la Presa de La Encantada hasta confluencia con río Campanillas
		ES060_ARPS_0048	Río Guadalhorce, desde confluencia con río Campanillas hasta su desembocadura
ES060MSPF 0614250	Bajo Guadalmedina	-	-
ES060MSPF 0632150B	Desembocadura Guadalfeo	ES060_ARPS_0084	Río Guadalfeo, desde aguas arriba de Lobres hasta confluencia con rambla de Molvízar
		ES060_ARPS_0085	Río Guadalfeo, desde rambla de Molvízar hasta su desembocadura
ES060MSPF 0634090	Bajo Adra	ES060_ARPS_0097	Río Adra
ES060MSPF 0641040	Bajo Nacimiento	-	-

Código masa	Nombre masa	Código ARPSI	ARPSI
ES060MSPF 0641050	Medio Andarax	ES060_ARPS_0114	Río Andarax, desde Santa Fe de Mondújar hasta Pechina
ES060MSPF 0641060Z	Bajo Andarax	ES060_ARPS_0114	Río Andarax, desde Santa Fe de Mondújar hasta Pechina
		S060_ARPS_0115	Río Andarax, de aguas abajo de Pechina hasta desembocadura
ES060MSPF 0651030	Bajo Aguas	S060_ARPS_0128	Río Aguas, desde aguas arriba de Turre hasta desembocadura
ES060MSPF 0652060	Bajo Almanzora		
ES060MSPF 610036	Desembocadura del Guadalhorce	ES060_ARPS_0048	Río Guadalhorce, desde confluencia con río Campanillas hasta su desembocadura

Tabla nº 7. Masas de agua muy modificadas por regulación aguas abajo de embalse

Como se puede observar, las infraestructuras asociadas a la gestión del riesgo de inundaciones mantienen una estrecha relación con la propia naturaleza de las masas de agua.

4. Nuevas modificaciones sobre las masas de agua

En el lado opuesto al apartado dos, el artículo 4.7 de la DMA dispone la exención al cumplimiento de los objetivos por nuevas modificaciones o alteraciones (artículo 39 del RPH). Esta exención se fundamenta esencialmente en que los beneficios derivados de esas modificaciones sean de interés público superior o superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

A este respecto, el PH 2022-2027, asociado a medidas del PGRI, define varias medidas a considerar por su posible efecto y valoración de la aplicación del artículo 4.7 de la DMA (Tabla nº 8):

Código medida	Descripción de la medida
CMA-0270-C	Encauzamiento del Río Guadarranque a su paso por la Estación de San Roque. ARPSI: Río Guadarranque
CMA-0289-C	Terminación del encauzamiento río Aguas Vega
CMA-3217-C	Estudio coste-beneficio construcción presa de Otívar
CMA-3218-C	Estudio coste-beneficio construcción presa de Cerro Blanco
CMA-3219-C	Estudio Coste-Beneficio obras de defensa frente a inundaciones en el tramo Bajo del río Guadalfeo (TTMM Salobreña y Motril)
CMA-3225-C	Estudio coste beneficio para la defensa de inundaciones río Guadiaro en Cañada del Real Tesoro (Cortes de la Fra)
CMA-3226-C	Estudio coste beneficio para la defensa de inundaciones del río Nacimiento en Alboloduy
CMA-3233-C	Defensa ante inundaciones del río Campanillas a su paso por Campanillas T.M Málaga. ARPSI: Río Campanillas, desde aguas arriba de Campanillas hasta su desembocadura. Málaga
CMA-3234-C	Defensa frente a inundaciones de Bobadilla-Estación. ARPSI: Río Guadalhorce, desde Villanueva del Rosario hasta Bobadilla
CMA-3235-C	Actuaciones de defensa del Guadalhorce frente a inundaciones T.M Málaga

Código medida	Descripción de la medida
CMA-3241-C	<i>Estudio de alternativas para la defensa de inundaciones de los polígonos industriales de la margen izquierda del Guadalhorce. ARPSI: Río Guadalhorce, desde confluencia con río Campanillas hasta su desembocadura. T.M. de Málaga</i>
CMA-3243-C	<i>Ejecución de actuaciones previstas en el Plan Especial de Infraestructuras de la Innovación por Modificación Puntual del PGOU de S. Roque UN-19 "Los Pinos": Encauzamiento del Arroyo Montilla y Motas de protección del Río Guadiaro. Arpsi del Río Guadiaro TM San Roque</i>
CMA-3244-C	<i>Construcción de muro de contención y diques en los cauces del río Saleres del T.M. de Albuñuelas, río Seco en el T.M. de Carataunas y la rambla de Cojáy en el T.M. de Murtas (Granada)</i>

Tabla nº 8. Medidas del PGRI y PH con posible orientación a la modificación de masas de agua

De estas medidas, resultan especialmente relevantes las orientadas a la defensa frente a inundaciones de los ríos Guadarranque, Guadalhorce, Campanillas y Guadalfeo, así como los estudios coste-beneficio de la construcción de las presas de Otívar y de Cerro Blanco. Estas infraestructuras se someterán, en caso de resultar viables tras los resultados de sus respectivos estudios coste-beneficio, al artículo 4.7 de la DMA.

5. PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

En aras de alcanzar una mayor coordinación entre ambos planes, el Programa de Medidas del PH 2022-2027 incorpora 118 medidas definidas para el logro de los objetivos del PGRI. De estas 118 medidas, 37 se relacionan además con el logro de los objetivos medioambientales de las masas de agua (Tabla nº 10), mientras que las 81 restantes exclusivamente al logro de los objetivos del PGRI, en particular a la protección, prevención y preparación ante inundaciones principalmente.

Código PGRI	Código PH	Nombre medida	Inversión 2022-2027 (M€)
ES060_14.01.01-01	CMA-0046-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los embalses de Guadalhorce, Guadalteba y C. de Guadalhorce	10,00
ES060_14.01.01-05	CMA-0047-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del río Grande	0,50
ES060_14.01.01-06	CMA-0048-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los ríos Campanillas, Jévar y Piedras	0,20
ES060_14.01.01-07	CMA-0049-C	Restauración hidrológico-forestal en el río Guadalmedina	2,50
ES060_14.01.01-08	CMA-0054-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del Andarax	3,00
ES060_14.01.01-09	CMA-0056-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los ríos Antas y Aguas	2,00
ES060_14.01.01-02	CMA-0057-C	Actuaciones hidrológico-forestales en la cuenca del embalse de Almanzora	4,00
ES060_14.01.02-04	CMA-0061-C	Restauración del humedal de las Lagunas de Campillos	1,00
ES060_14.01.02-20	CMA-0300-C	Rehabilitación del azud de Paredones	1,20
ES060_14.01.02-05	CMA-0303-C	Restauración hidromorfológica del curso bajo del río Genal y del tramo contiguo del río Guadiaro	5,78
ES060_14.01.02-06	CMA-0304-C	Restauración hidromorfológica de cauces en LIC fluviales de la Costa del Sol Occidental	9,35
ES060_14.01.02-07	CMA-0305-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de los Ríos Guadalhorce, Fahala y Pereilas	11,96

Código PGRI	Código PH	Nombre medida	Inversión 2022-2027 (M€)
ES060_14.01.02-08	CMA-0306-C	Restauración hidromorfológica de cauces en otros afluentes del río Guadalhorce	11,09
ES060_14.01.02-09	CMA-0310-C	Restauración hidromorfológica del arroyo de La Madre en el Polje de Zafarraya	2,22
ES060_14.01.02-10	CMA-0311-C	Restauración hidromorfológica de los ríos Chíllar e Higuerón	2,12
ES060_14.01.02-11	CMA-0315-C	Acondicionamiento del río Guadalfeo aguas abajo de Rules	2,16
ES060_14.01.02-12	CMA-0317-C	Restauración hidromorfológica del río Adra entre la presa de Benínar y las Fuentes de Marbella	6,00
ES060_14.01.02-13	CMA-0318-C	Restauración hidromorfológica de cauces en el LIC fluvial de Río Adra	2,32
ES060_14.01.02-14	CMA-0322-C	Mejora de las condiciones hidromorfológicas del Medio y Bajo Andarax	8,94
ES060_14.01.02-15	CMA-0325-C	Restauración hidromorfológica del río Antas	6,83
ES060_14.01.02-16	CMA-0326-C	Restauración hidromorfológica del Alto y Medio Almanzora	14,32
ES060_14.01.02-02	CMA-2020-C	Otras restauraciones hidromorfológicas en la DHCMA	0,80
ES060_14.01.01-10	CMA-3104-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los ríos Guadarranque, Guadiaro, Palmones y Hozgarganta	0,50
ES060_14.01.01-11	CMA-3108-C	Actuaciones hidrológico-forestales en las cuencas de los ríos Vélez, Algarrobo, Chíllar y Torrox	4,00
ES060_14.01.01-12	CMA-3110-C	Actuaciones de manejo en terrenos forestales para mejorar la infiltración y la recarga de acuíferos en la provincia de Granada	2,00
ES060_14.01.01-13	CMA-3111-C	Actuaciones de manejo en terrenos forestales para mejorar la infiltración y la recarga de acuíferos en la provincia de Almería	2,00
ES060_14.01.02-19	CMA-3112-C	Actuaciones de restauración y conservación de la vegetación para mejorar el estado de masas de agua asociadas a Zonas Protegidas en la Cuenca Mediterránea	0,50
ES060_14.01.02-17	CMA-3113-C	Restauración hidromorfológica de cauces, mejora de la vegetación de ribera y acondicionamiento de sendas fluviales	20,00
ES060_14.01.02-01	CMA-3114-C	Liberación de los cauces de los ríos: eliminación de barreras transversales y longitudinales. Instalaciones de franqueo de fauna	7,00
ES060_14.01.02-03	CMA-3119-C	Estudios y actuaciones para la mejora de la morfología de los espacios de la red natura vinculados a los recursos hídricos	4,00
ES060_14.01.02-21	CMA-3120-C	Mejora del conocimiento sobre la dinámica física y ecológica de los sedimentos	0,54
ES060_14.01.02-22	CMA-3203-L	Protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	15,00
ES060_14.01.02-23	CMA-3215-C	Renaturalización y mitigación del riesgo de inundación del entorno del río Guadaiza	2,28
ES060_14.01.02-24	CMA-3263-C	Adecuación del río Palmones para la prevención de avenidas sobre el núcleo urbano de Los Barrios y su integración paisajística	1,44
ES060_14.01.01-03	CMA-3305-C	Control cumplimiento de los requisitos de la condicionalidad reforzada de la PAC 2023-2027	3,08
ES060_14.01.01-04	CMA-3309-C	Implantación de sistemas sostenibles de cultivos: medidas agroambientales de la PAC	12,90

Código PGRI	Código PH	Nombre medida	Inversión 2022-2027 (M€)
ES060_14.01.02-18	CMA-3364-C	Actuaciones de Restauración Hidrogeomorfológica y Naturalización del río Aguas desde la pedanía de los Gíles hasta su desembocadura (T.M. de Turre, Los Gallardos y Mojácar)	6,00

Tabla nº 9. Medidas del PGRI y PH asociadas al logro de los objetivos medioambientales de las masas de agua

Estas medidas demuestran la complementariedad y sinergia entre ambos planes, ya que abordan simultáneamente la reducción del riesgo de inundación y el logro de los objetivos medioambientales de las masas de agua. Las medidas cuentan con inversión total de 189,51 M€ para el período 2022-2027 y se centran en la restauración hidromorfológica de cauces (28 de las 37 son medidas de mejora de las condiciones morfológicas), incluyendo la eliminación de barreras, restauración de vegetación de ribera, actuaciones hidrológico-forestales y mejora de la morfología de zonas protegidas. Complementariamente, se incluyen medidas agroambientales relacionadas con la PAC que buscan sistemas sostenibles de cultivos.

Con respecto a las 81 medidas restantes, están orientadas específicamente al logro de los objetivos del PGRI. En cuanto a la distribución por tipos de medidas, predominan las medidas de protección frente a inundaciones con 55 medidas (67,9 %), seguidas por las medidas de prevención de inundaciones con 18 medidas (22,2 %) y las medidas de preparación ante inundaciones con 8 medidas (9,9 %).

En términos presupuestarios, la inversión total planificada para el período 2022-2027 asciende a más de 350,5 millones de euros. Las medidas de protección concentran la mayor parte del presupuesto con 308,8 millones de euros (88,1 %), seguidas por las medidas de prevención con 33,6 M€ (9,6 %) y las medidas de preparación con 8,1 millones de euros (2,3 %).

6. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Los objetivos del PGRI y del PH de la DHCA, aunque comparten una parte común fundamental como son la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos y la protección del medio ambiente acuático (alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua, la protección de los ecosistemas acuáticos entre otras), difieren en su enfoque específico. Mientras que el PH se centra en la planificación del uso del agua para la satisfacción de las demandas y el equilibrio para alcanzar el buen estado de las masas de agua, el PGRI se especializa en la reducción del riesgo de inundación mediante la prevención, protección y preparación ante estos eventos. El PGRI incorpora objetivos específicos como la reducción de la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos, la mejora de los sistemas de alerta temprana y la promoción de medidas de retención natural del agua.

En este sentido, dado el efecto directo e indirecto de las inundaciones sobre la planificación hidrológica y las relaciones de ésta con la planificación de la gestión del riesgo de inundación, se proponen a continuación líneas de actuación que comprometa a los dos planes, con objeto de lograr de nuevo una mayor coordinación y cooperación entre documentos.

Objetivos medioambientales: Exención por deterioro temporal (art. 4.6 DMA)

Las avenidas e inundaciones repercuten sobre las masas de agua y sobre la gestión de los recursos hídricos. Como se ha indicado anteriormente, la DMA, en su artículo 4.6 les brinda a los Estados miembros a considerar las inundaciones graves como uno de los motivos de exención al cumplimiento de los objetivos medioambientales por deterioro temporal.

Propuestas:

- *Crear un registro en el PH que recoja la caracterización de estos fenómenos, como mínimo con el contenido normativo (artículo 38 del RPH).*
- *Diseñar métodos de valoración del efecto de estos fenómenos sobre las masas de agua, que permita identificar señales y establecer las relaciones oportunas, así como en su caso, la argumentación para la exención por deterioro temporal.*

Presiones, impactos y riesgo de no alcanzar el buen estado de las masas de agua

El PH contiene medidas genéricas orientadas al mantenimiento, liberación de las masas de agua y a la restauración hidromorfológica. Dado que estas medidas no se asocian a una masa en particular, se propone:

- *Priorizar la ejecución de las medidas sobre las masas impactadas, con objeto de alcanzar el buen estado.*

Designación de masas muy modificadas

La presencia de infraestructuras de defensa frente a inundaciones, además de suponer una presión de tipo hidromorfológico sobre las masas de agua, es uno de los elementos considerados en la designación de masas muy modificadas. Es decir, la existencia de éstas puede modificar la naturaleza de las masas de agua. Esta modificación de la naturaleza de las masas de agua influye directamente en su evaluación de calidad, dado que las masas muy modificadas tienen como objetivo alcanzar el buen potencial ecológico en lugar del buen estado ecológico.

Con objeto de lograr una caracterización fiel a la realidad, es necesario disponer de inventarios actualizados y que recojan todas las infraestructuras existentes

Propuestas:

- *Mejorar la coordinación del PH y del PGRI en:*
 - *Las medidas de eliminación de infraestructuras pueden modificar la clasificación de masas de agua muy modificadas ya que, al eliminar la presión antropogénica, estas podrían recuperar su estado natural y ser reclasificadas como masas de agua naturales.*
 - *Los resultados de la aplicación de protocolo de hidromorfología en ríos realizado para el PH debe verse reflejado en el PGRI.*

Nuevas modificaciones sobre las masas de agua

Otras de las exenciones que la DMA pone a disposición de los Estados miembros es la contenida en el artículo 4.7 DMA, por la que pueden resultar admisibles nuevas modificaciones de características físicas de masas de agua superficial o alteraciones de nivel de masas de agua subterránea. No obstante, para ello es necesario argumentar el interés público superior o demostrar que los beneficios derivados de esas modificaciones superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

En este sentido, el Programa de Medidas del PGRI define diversas actuaciones cuyos estudios coste-beneficio se encuentran iniciados y en fase de redacción. Estos análisis incorporan una evaluación previa de alternativas que considera tanto aspectos económicos como ambientales, priorizando en todo caso las medidas de restauración frente a las obras de carácter estructural, las cuales únicamente se promoverán cuando resulten estrictamente necesarias y no existan alternativas de menor impacto. En caso de que alguna medida pudiera suponer una alteración sustancial de las masas de agua, se evaluaría su posible acogimiento al artículo 4.7 de la DMA, siempre que se cumplan los requisitos exigidos.

Propuestas:

- *Reforzar los criterios de selección de alternativas para asegurar la elección de las actuaciones que representen las mejores opciones desde el punto de vista medioambiental.*
- *Perseverar en la coordinación entre los procesos de planificación hidrológica y del riesgo de inundación para mejorar la protección de las masas de agua y las zonas protegidas.*

Programa de medidas

Con objeto de alcanzar sinergias entre ambos planes y los objetivos particulares de cada plan, y en base al Programa de Medidas definido, se propone:

- *Intensificar el ritmo de ejecución de las medidas, de modo que se adopten cuanto antes aquellas ya planteadas y se inicien aquellas aún no iniciadas. Para que ello sea posible se hace necesario el refuerzo en la coordinación y el compromiso entre las diferentes administraciones competentes.*
- *Priorización de las actuaciones que, alcanzando los objetivos establecidos en el PGRI, contribuyan en mayor medida al cumplimiento de los objetivos medioambientales de cada masa.*
- *Mejorar la coordinación administrativa en la ejecución de las medidas en materia de inundabilidad para evitar que puedan ocasionar el deterioro del estado de las masas de agua, con especial referencia a las que implican modificaciones de características físicas.*
- *Impulsar las medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico-forestal de las cuencas hidrográficas y otras soluciones*

basadas en la naturaleza que compatibilicen los objetivos de la DMA con los de la Directiva de Inundaciones y resto de Directivas ambientales de la Comisión Europea.

- ***Desarrollar un programa general en toda la demarcación de recuperación de la red hidrográfica básica, de la mejora de la continuidad longitudinal y transversal de los cauces y priorizar actuaciones de mejora de la hidromorfología fluvial en los espacios de la Red Natura 2000.***
- ***Continuar con el proceso de aplicación del protocolo de hidromorfología fluvial que permitan realizar un correcto diagnóstico de la situación actual, y a su vez permita la transferencia de información tanto dentro del PH como para el PGRI.***
- ***Promover la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SuDS) en desarrollos urbanos nuevos y existentes, que permitan la retención temporal, laminación e infiltración controlada de las aguas pluviales, reduciendo la escorrentía superficial y los caudales punta que llegan a la red de drenaje y cauces naturales. Estas soluciones deben integrarse en la planificación urbanística en coordinación con las corporaciones locales.***

Gobernanza, coordinación interadministrativa y gestión del territorio

La gestión efectiva del riesgo de inundación requiere una coordinación reforzada entre las diferentes administraciones públicas competentes, así como la coherencia entre los distintos instrumentos de planificación territorial, urbanística e hidrológica.

La ordenación territorial y el planeamiento urbanístico constituyen instrumentos fundamentales para la prevención del riesgo, al regular los usos del suelo en zonas inundables. No obstante, persisten desarrollos urbanísticos en terrenos de riesgo, motivados por la falta de incorporación efectiva de la cartografía de zonas inundables en los instrumentos de ordenación, así como por la ausencia de mecanismos de coordinación previa entre administraciones competentes.

Por otra parte, la limpieza, mantenimiento y conservación de cauces presenta importantes desafíos. La gestión de la vegetación de ribera requiere un equilibrio entre el mantenimiento de la capacidad de desagüe y la conservación de las funciones ecológicas. Adicionalmente, el control de especies exóticas invasoras que reducen la sección hidráulica (cañaverales de Arundo donax, formaciones de Nicotiana glauca, etc.) requiere actuaciones coordinadas y continuadas en el tiempo.

La sensibilización social y la percepción del riesgo constituyen otro pilar fundamental. A pesar de los esfuerzos realizados, persiste un déficit de conocimiento público sobre los riesgos de inundación, los efectos del cambio climático sobre los eventos extremos, las medidas de autoprotección y los protocolos de actuación durante emergencias. Las campañas de divulgación deben dirigirse tanto a la población general como a sectores específicos (agricultores, promotores urbanísticos, técnicos municipales), adaptando contenidos y canales de comunicación.

Finalmente, la mejora de los sistemas de monitorización, predicción y gestión de emergencias resulta imprescindible. El refuerzo de la red de control de aforos (sistema SAIH), la actualización de los protocolos de respuesta ante episodios de inundación, y el establecimiento de

procedimientos estructurados de recuperación post-emergencia (evaluación de daños, coordinación de ayudas, restauración de servicios) constituyen actuaciones prioritarias que requieren la implicación coordinada de múltiples administraciones y organismos.

Propuestas:

- ***Establecer mecanismos de coordinación entre la Administración Hidráulica, las Administraciones con competencia en materia de ordenación territorial y urbanismo, y las entidades locales, mediante convenios específicos, comisiones técnicas permanentes, o protocolos de consulta preceptiva en determinados procedimientos (revisiones de planeamiento urbanístico, ordenanzas municipales con afección al dominio público hidráulico, autorizaciones de actuaciones en zonas inundables).***
- ***Reforzar la incorporación vinculante de la cartografía de zonas inundables y de los criterios de la planificación hidrológica en los instrumentos de ordenación territorial y urbanística, estableciendo mecanismos de supervisión y seguimiento de su efectivo cumplimiento.***
- ***Desarrollar programas para el mantenimiento y conservación de cauces, clarificando competencias, definiendo estándares técnicos de actuación, y articulando vías de financiación (convenios, subvenciones específicas, fondos de emergencia). Estos programas deberán integrar criterios ambientales que garanticen el equilibrio entre capacidad hidráulica y conservación de las funciones ecológicas de la vegetación riparia.***
- ***Impulsar campañas de sensibilización y divulgación dirigidas a población general, sectores económicos y técnicos municipales, sobre los riesgos de inundación, los efectos del cambio climático, las medidas de autoprotección, y los protocolos de actuación durante emergencias, utilizando diversos canales (medios tradicionales, redes sociales, jornadas formativas, material didáctico).***
- ***Actualizar y reforzar los sistemas de monitorización hidrológica (red SAIH), mejorar los modelos de predicción de avenidas, y revisar los protocolos de respuesta y recuperación ante episodios de inundación, garantizando la coordinación entre la administración hidráulica y las autoridades competentes en protección civil.***
- ***Establecer un protocolo de evaluación post-emergencia que permita documentar sistemáticamente los episodios de inundación, sus efectos sobre masas de agua e infraestructuras, las actuaciones ejecutadas y su efectividad.***

Ficha 12.

Gestión de la sequía y la escasez

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LAS SEQUÍAS EN LA DEMARCACIÓN	2
3. EL EPISODIO DE SEQUÍA DE 2018-2024: ANÁLISIS Y GESTIÓN	5
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL EPISODIO DE SEQUÍA	5
3.2. GESTIÓN INSTITUCIONAL Y OPERATIVA DEL EPISODIO DE SEQUÍA	7
3.3. ACTUACIONES E INVERSIÓN EJECUTADAS	17
4. EFECTO DE LAS SEQUÍAS SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES	24
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	25
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

FICHA 12. LA GESTIÓN DE LA SEQUÍA Y LA ESCASEZ.

1. INTRODUCCIÓN

*La **sequía** es un fenómeno natural que consiste en una desviación negativa y persistente de los valores medios de precipitación dando lugar a un descenso temporal significativo en las aportaciones de recursos hídricos. Es parte de la variabilidad climática normal y, por tanto, uno de los descriptores del clima y de la hidrología que caracterizan a una zona determinada. Sus límites geográficos y temporales son muchas veces imprecisos y resultan de difícil predicción, tanto en lo que respecta a su aparición como a su finalización, si bien hay climas como el mediterráneo en los que la sequía sucede con una mayor frecuencia.*

*La sequía es, por tanto, un rasgo del clima y puede ocurrir en cualquier región. Es preciso diferenciarla de la **escasez** hídrica, que se define como la situación en la que los recursos disponibles son insuficientes para la atención de las demandas de un sistema. Dentro de las situaciones de escasez es necesario discriminar, a su vez, la escasez estructural de la coyuntural. La primera obedece a la insuficiencia de los recursos disponibles para atender las demandas en condiciones de normalidad, por lo que cabe imputarla a decisiones gestión, y su resolución, por cualquiera de los mecanismos, debe ser abordada por el Plan Hidrológico (en adelante, PH). Por su parte la escasez coyuntural se define como una insuficiencia temporal de los recursos frente a las demandas debido a condiciones extraordinarias, como puede ser un episodio de sequía pluviométrica o, incluso, por una incidencia en los sistemas hidráulicos.*

Pese a sus diferencias conceptuales, evidentemente sequía y escasez coyuntural están habitualmente conectadas y suelen manifestarse simultáneamente, por lo que han de ser abordadas de manera integrada en los instrumentos de planificación hidrológica. No obstante, es necesario mantener enfoques diferenciados en las políticas públicas, la gestión de los recursos hídricos y los marcos normativos, considerando las particularidades en cuanto a su origen, dinámica y consecuencias sobre el territorio y la población.

Sobre las características naturales del clima operan los efectos del cambio climático. De acuerdo con los datos observados y con los escenarios modelizados, se espera en primer lugar una reducción neta de las aportaciones y un incremento de las demandas evaporativas, disminuyendo por tanto los recursos hídricos en condiciones ordinarias. En segundo lugar, el cambio climático está incrementando la frecuencia, intensidad y duración de los episodios de sequía en las regiones mediterráneas, provocando una reducción sustancial en la disponibilidad de recursos superficiales y subterráneos, afectando negativamente la recarga de acuíferos o los caudales circulantes y afectando, consecuentemente, a los volúmenes embalsados o los recursos subterráneos disponibles. Todo ello restringe la garantía de suministro para los distintos usos y exige una adaptación constante de la planificación y la gestión de los recursos hídricos.

Las consecuencias socioeconómicas de las sequías son particularmente graves en territorios como Andalucía, en los que los sectores con alta dependencia del agua tienen un elevado peso específico. La agricultura, especialmente los cultivos de regadío, puede llegar a sufrir acusadas reducciones de producción, con repercusiones directas sobre el empleo rural. Asimismo, el

abastecimiento a la población puede requerir medidas extraordinarias para garantizar el suministro. Esta problemática es especialmente evidente en territorios costeros y durante los meses de verano, lugar y momento en el que coincide el incremento de demandas debido a la población estacional asociada al turismo y el estiaje natural. Por su parte, también los ecosistemas, especialmente los más directamente vinculados al agua, pueden experimentar impactos ecológicos severos y ver comprometida su conservación. La presión sobre las infraestructuras hidráulicas, la necesidad de restricciones en los usos y el aumento de los costes de gestión son también efectos derivados de los episodios prolongados de sequía.

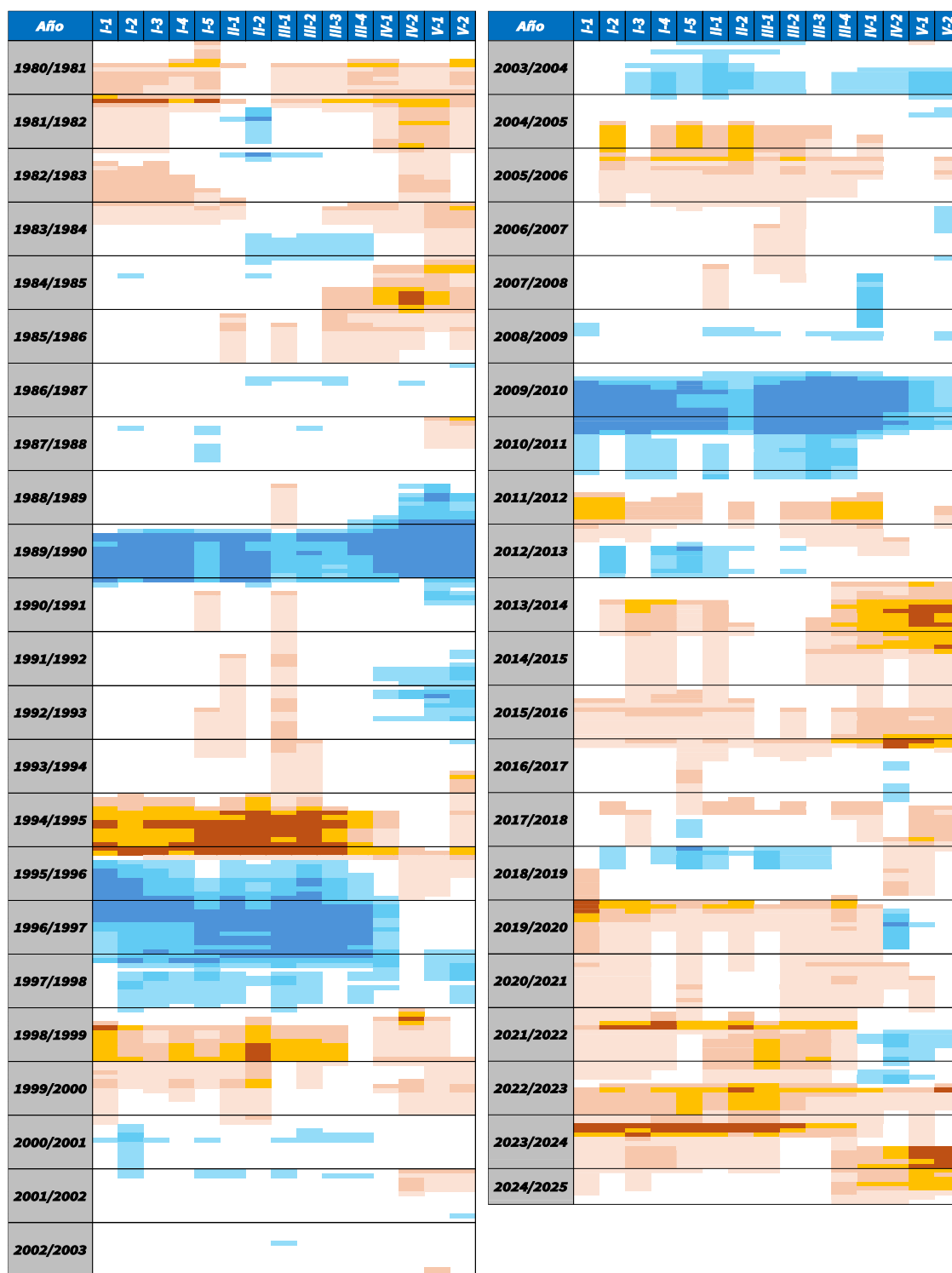
La presente ficha tiene como objetivo recapitular sobre la experiencia en la observación y la gestión de los episodios de sequía y escasez, con especial referencia al que se inició a finales de 2018 y que duró hasta el final del año hidrológico 2023/2024, siendo uno de los períodos más prolongados y severos de los registrados en las series históricas. Para ello se describe su evolución, se examinan las medidas de gestión adoptadas, se presentan las inversiones ejecutadas y se identifican las principales lecciones aprendidas. Asimismo, se plantean propuestas de actuación orientadas a reforzar la resiliencia del territorio frente a futuros episodios de sequía y escasez.

2. LAS SEQUÍAS EN LA DEMARCACIÓN

Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA), donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sectores, incluidos los más húmedos, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de reducción de precipitaciones llegando a generar situaciones críticas, incluso para el servicio de las demandas más prioritarias.

Los episodios de sequía se pueden caracterizar mediante el índice Normalizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés), que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del período de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal. De este modo se define una escala de valores que se agrupa en tramos, los cuales marcan los límites para considerar la intensidad de la sequía. Los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo con una intensidad inferior a -0,99, y finalizan cuando alcanza valores positivos.

Para abordar la caracterización de los episodios de sequía acontecidos recientemente en la DHCMA, se ha aplicado el SPI con un período de acumulación de 12 meses a los registros de precipitación media mensual desde el año hidrológico 1980/1980 hasta el valor más reciente disponible (mayo de 2025), tanto en cada uno de sus subsistemas de explotación (Figura nº 1) como en el conjunto de la demarcación (Figura nº 2).



Episodios de sequía: Situación normal o próxima a la normalidad (SPI de 0 a -0,99); Sequía moderada (SPI de -1 a -1,49); Sequía severa (SPI de -1,5 a -1,99); Sequía extrema (SPI < -2). Periodos húmedos: Moderadamente húmedo (SPI de 1 a 1,49); Muy húmedo (SPI de 1,5 a 1,99); Extremadamente húmedo (SPI > 2).

Figura nº 1. Intensidad mensual de la sequía desde el año hidrológico 1980/1981. Fuente: elaboración propia a partir de datos de precipitación media mensual contenidos en REDIAM.

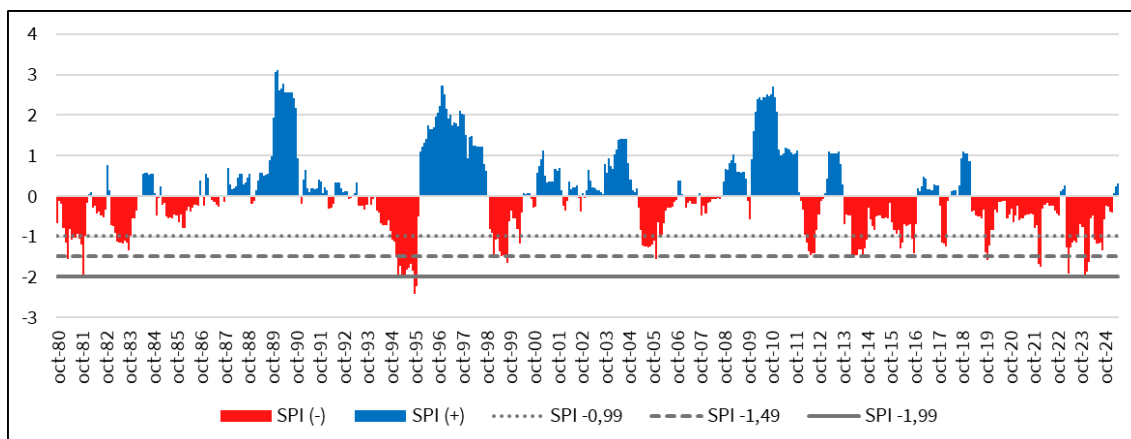


Figura nº 2. Evolución del SPI-12 meses de la DHCMA. Fuente: elaboración propia a partir de datos de precipitación media mensual contenidos en REDIAM.

Si se atiende a los últimos decenios, en los que se aprecia una tendencia a que los períodos de sequía sean cada vez más frecuentes y persistentes, tras la sequía de 1980-1988 cabe destacar la de 1991-1995, que se distingue por ser la de más intensidad en la mayor parte de los subsistemas de explotación, con fuertes desviaciones pluviométricas respecto a la media, especialmente en el sector occidental. Este episodio motivó la declaración de interés general de conjunto de captaciones hidrogeológicas y de una serie obras hidráulicas de gran envergadura: túneles de interconexión entre cuencas, nuevas captaciones subterráneas y conducciones para reforzar el abastecimiento de sistemas vulnerables. También se elaboró el Plan Metasequía (1995), un documento estratégico orientado a aumentar la resiliencia de las grandes áreas urbanas ante futuras crisis.

Los episodios de 1998-2003 y 2004-2006, aunque de menor intensidad, provocaron daños significativos en el sector agroganadero y generaron un nuevo enfoque normativo centrado en la incorporación de recursos no convencionales. Se introdujeron mecanismos como los contratos de cesión de derechos de agua, lo que permitió flexibilizar el uso del recurso entre concesionarios, y, en paralelo, se comenzaron a planificar y ejecutar infraestructuras para la reutilización de aguas regeneradas y se analizaron las posibilidades de conexión de sistemas hídricos hasta entonces aislados. Por su parte, la sequía de 2011-2017, a pesar de su duración, sus efectos fueron relativamente mitigados gracias a la capacidad de regulación y a la diversificación de fuentes de suministro.

Por último, desde finales del año 2018 la demarcación se ha visto inmersa en la que ha sido la sequía más prolongada y severa de las últimas décadas. La escasez de precipitaciones provocó una drástica reducción en los niveles de los embalses, con mínimos históricos en muchos de ellos y llegando en 2024 los embalses de Guadalhorce y de La Viñuela al 8 % y 7 % de su capacidad, respectivamente. El siguiente apartado se dedica a su descripción.

3. EL EPISODIO DE SEQUÍA DE 2018-2024: ANÁLISIS Y GESTIÓN

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL EPISODIO DE SEQUÍA

El episodio de sequía iniciado a finales de 2018 ha estado marcado por una combinación de factores meteorológicos e hidrológicos que han provocado una reducción prolongada de la disponibilidad de recursos hídricos en la mayor parte del territorio andaluz. A lo largo de este periodo se han registrado sucesivos años hidrológicos con precipitaciones muy por debajo de la media, una acusada irregularidad estacional y espacial en las lluvias, y un aumento significativo de las temperaturas, con los consiguientes efectos directos sobre disponibilidad de los recursos hídricos.

*En la **parte occidental y central de la DHCMA** se puede hablar de un episodio único de sequía de duración en torno a 50 o 60 meses (habiéndose incluso superado en el Subsistema de Explotación I-1 los 70 meses) y una alta intensidad, en particular en el año hidrológico 2023/2024, en el que se han alcanzado valores de SPI por debajo de -2,0 en la práctica totalidad de los subsistemas (Figura nº 3). Con las intensas lluvias del otoño y, fundamentalmente, la primavera del año hidrológico 2024/2025, la práctica totalidad de subsistemas parecen haber salido del episodio de sequía, si bien será necesario analizar la situación de los meses siguientes para confirmar esta circunstancia.*

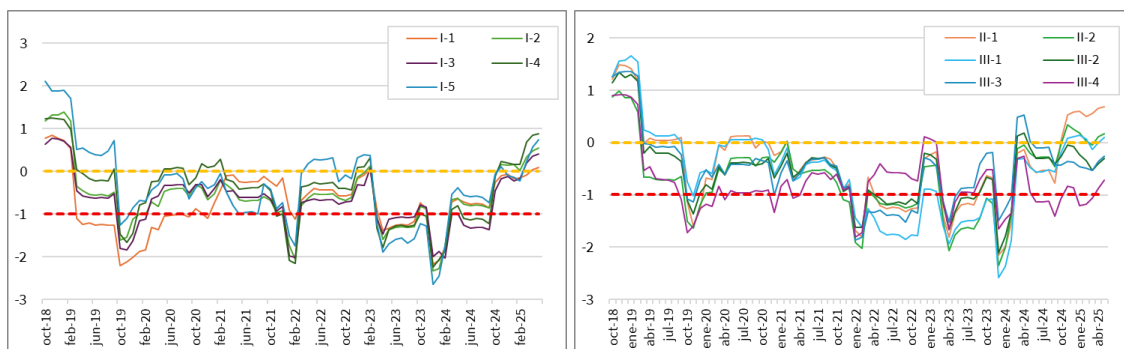


Figura nº 3. Evolución del índice SPI durante la última sequía en la parte occidental (izquierda) y central (derecha) de la DHCMA

*Por su parte, en la **parte oriental de la DHCMA** (Sistemas de Explotación IV y V) los periodos secos se han intercalado con algunos periodos húmedos, entre los que cabe destacar el debido a las precipitaciones de primavera del año 2021/2022, por lo que en estas zonas se podría hablar de varios episodios de sequía de corta duración. Desde la primavera de 2022/2023, estos sistemas se ven inmersos en un episodio de sequía de elevada intensidad, especialmente los subsistemas V-1 y V-2 (SPI máximo de -2,21 y -2,60, respectivamente), del que no se puede decir que se haya salido todavía pese a las lluvias de primavera de 2024/2025 (Figura nº 4).*

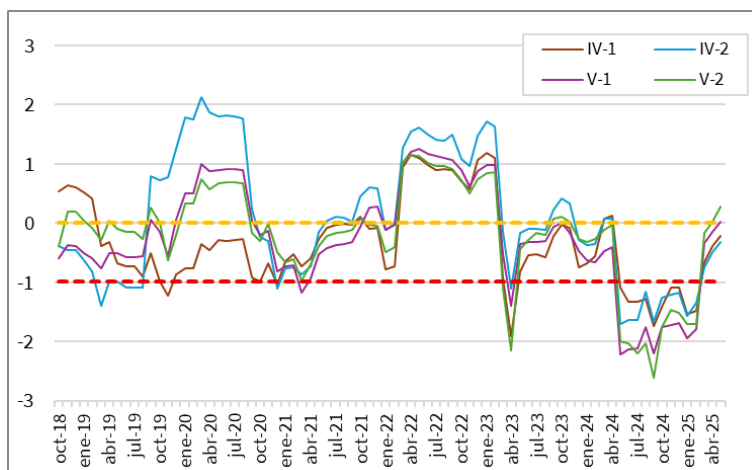


Figura nº 4. Evolución del índice SPI durante la última sequía en la parte oriental de la DHCMA

Si se compara el reciente periodo de sequía con el vivido en la primera mitad de la década de 1990, en la Figura nº 5 se puede ver cómo el de los años 1990 ha sido más intenso salvo en la parte más oriental de la demarcación, si bien en el resto del territorio las intensidades máximas del periodo más reciente por lo general se han aproximado bastante a dicho episodio. Sin embargo, como elemento diferenciador del periodo más reciente cabe destacar su duración, que salvo en la parte oriental, en la que se han intercalado periodos más húmedos, en muchos subsistemas de explotación han superado 50 meses, e incluso 60 meses.



Figura nº 5. Comparativa entre la duración (arriba) y la intensidad máxima (abajo) del periodo de sequía más reciente y de la sequía de la primera mitad de 1990. Fuente: elaboración propia a partir de datos de precipitación media mensual contenidos en REDIAM

Otro aspecto que caracteriza a este episodio de sequía con respecto al de la primera mitad de la década de 1990 y a otros vividos en la demarcación es que no ha venido precedido de ningún periodo húmedo importante, sino de un periodo seco de larga duración acontecido en la década de los 2010 (Figura nº 1, Figura nº 2), por lo que se ha partido de una situación ya tensionada.

Por tanto, se puede concluir que se ha tratado de un episodio de considerable intensidad y una duración sin precedentes en el periodo reciente, afectando en mayor o menor medida a toda la demarcación, pero con especial incidencia en la zona occidental y central, y que además se ha visto agravado por haber estado precedido de otro periodo seco de larga duración.

3.2. GESTIÓN INSTITUCIONAL Y OPERATIVA DEL EPISODIO DE SEQUÍA

La gestión del episodio de sequía 2018-2024 ha requerido la activación progresiva de diferentes mecanismos institucionales, normativos y operativos para responder a una situación prolongada de escasez en diversos sistemas de explotación. La complejidad del fenómeno, su impacto territorial desigual y la incertidumbre asociada al comportamiento climático han puesto a prueba la capacidad de respuesta de Administración Andaluza del Agua. Se describe a continuación el marco normativo aplicable y la evolución de la situación de las unidades territoriales de sequía y escasez a lo largo del episodio, junto con las principales medidas de gestión adoptadas.

3.2.1. MARCO NORMATIVO

*En el contexto de la Unión Europea no existe normativa específica en materia de sequía y escasez, probablemente por ser fenómenos no particularmente habituales en la Europa central y del norte. La **Directiva Marco del Agua** (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo) hace referencia a la mitigación de sequía como parte de su objeto según la redacción del artículo 1(e), pero no prevé ningún sistema de articulación que lo desarrolle. Muy recientemente, y tras la aparición de episodios de sequía que afectaron a gran parte de su territorio, la Comisión Europea publicó en junio de 2025 la comunicación sobre la **Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica**, en la que se diserta sobre la importancia estratégica del agua y se propone un marco global para tratar el desafío de la escasez de recursos hídricos. Por el momento esta estrategia se mantiene como objeto de debate, sin que haya ocasionado la adopción de actos legislativos concretos.*

*Dentro de España el abordaje de la sequía y la escasez es más completo. En primer lugar, la Ley 10/2001, de 5 de julio, del **Plan Hidrológico Nacional**, reguló por primera vez la gestión de la sequía en su artículo 27, instituyendo la figura de los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, como herramienta a desarrollar en los mismos ámbitos de la planificación hidrológica, y la de los planes de emergencia municipal para los sistemas de abastecimiento con población superior a 20.000 habitantes. Posteriormente la modificación del **Reglamento de Planificación Hidrológica** (Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, en adelante RPH) mediante el Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, desarrolló los contenidos, procedimientos de aprobación, aplicación, actualización y seguimiento de los planes especiales de sequía. Entre otros elementos, se llama a los planes hidrológicos a tener en consideración los planes especiales de sequía, incluyendo un resumen de sus contenidos, sistemas de indicadores, umbrales y medidas.*

*En las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía es la **Ley 9/2010**, de 30 de julio, **de Aguas de Andalucía** (en adelante, LAA) la que, en su Título VII, Capítulo II Prevención y Gestión de Sequías, modificado por el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo, regula los mecanismos necesarios para una gestión eficaz de las sequías.*

El artículo 63 otorga al Consejo de Gobierno la responsabilidad de aprobar planes especiales para la gestión planificada de las sequías en las demarcaciones hidrográficas andaluzas, delimitando sus contenidos, y sentando la obligación para los municipios con más de 10.000 habitantes de aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía. Además, establece que la declaración de entrada y salida de los sistemas en las distintas fases de restricciones de uso del recurso requerirán informe previo de la Comisión para la Gestión de la Sequía de la demarcación.

La LAA también introduce procedimientos para la maximización del uso de recursos hídricos no convencionales en situaciones de sequía (artículo 63 bis), disposiciones para facilitar la realización de transacciones de aguas mediante contratos de cesión de derechos en situaciones de sequía (artículo 63 ter) y para la consideración de obras de interés de la Comunidad Autónoma en situación de excepcional sequía declarada (artículo 63 quater).

*El **Decreto 178/2021, de 15 de junio**, por el que se regulan los indicadores de sequía hidrológica y las medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos en las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía, proporcionó las definiciones de sequía, sequía prolongada, escasez y de excepcional sequía, definiendo los indicadores de entrada y salida en dichas situaciones, los ámbitos o unidades territoriales para la gestión de la sequía y la escasez, y las medidas excepcionales a adoptar en función del estado hidrológico.*

*Por su parte, la composición, funciones y funcionamiento de la **Comisión para la Gestión de la Sequía** se recogen en el Decreto 477/2015, de 17 de noviembre, por el que se regulan los órganos colegiados de participación administrativa y social de la Administración Andaluza del Agua.*

Las Comisiones para la Gestión de la Sequía se constituyen en el seno del Consejo del Agua de la Demarcación y actúan cuando se considere necesario en algún sistema o subsistema de explotación de su ámbito, y les corresponden, con carácter general, las siguientes funciones:

- *Informar previamente la entrada y salida de los sistemas/subsistemas de explotación en las fases de emergencia y alerta.*
- *Elevar a la persona titular de la Consejería competencias en materia de aguas las propuestas de entrada y salida de los sistemas/subsistemas de explotación, en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso.*
- *Controlar el cumplimiento de las disposiciones previstas en el Plan Especial de Sequía para estas situaciones.*
- *Facilitar la comunicación y coordinación con las demás instituciones de las Administraciones estatal, autonómica y local.*

- **Informar, con carácter previo, las medidas que deban adoptarse una vez declarada formalmente la situación de emergencia.**

*De acuerdo con la legislación vigente, la principal herramienta de planificación y respuesta ante las sequías es el **Plan Especial de Sequía (PES)**. Los PES se consideran instrumentos complementarios a los PH, en la línea de lo previsto por el artículo 13.5 de la DMA, y constituyen herramientas esenciales para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Las estrategias de asignación y reserva de recursos deben incorporar las previsiones de los PES en relación con indicadores, umbrales y medidas específicas a adoptar en cada escenario.*

El PES de la DHCMA fue fruto del mismo impulso regulatorio que dio lugar al Decreto 178/2021, de 15 de junio, si bien este último fue aprobado formalmente con posterioridad debido a su diferente naturaleza jurídica. Fue aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno de 4 de mayo de 2021 (BOJA nº86 de 07/05/2021). Este plan incorporó las novedades y modificaciones legislativas y técnicas que se habían producido desde la aprobación del anterior PES el 8 de marzo de 2009.

El PES tiene como objetivos específicos:

- **Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.**
- **Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos.**
- **Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.**

Para alcanzar estos objetivos, se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- **Definir mecanismos para la identificación, lo más avanzada en el tiempo que sea posible, de la presentación de situaciones de sequía y escasez.**
- **Fijar el escenario de sequía.**
- **Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez.**
- **Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez.**

El PES gestiona de manera diferenciada las situaciones de sequía prolongada y las de escasez coyuntural. La diferencia de estos conceptos plantea la necesidad de establecer unidades de gestión territoriales diferenciadas para ambos. Así, la sequía prolongada está relacionada exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural, por lo que su unidad de análisis corresponderá con zonas homogéneas en cuanto a la aportación de los recursos hídricos en régimen natural. Por su parte, la escasez coyuntural introduce la problemática temporal de atención de las demandas socioeconómicas establecidas en una zona. En este contexto, el PES de la DHCMA define las siguientes unidades territoriales definidas de sequía, o UTS (Figura nº 6), y de escasez, o UTE (Figura nº 7):

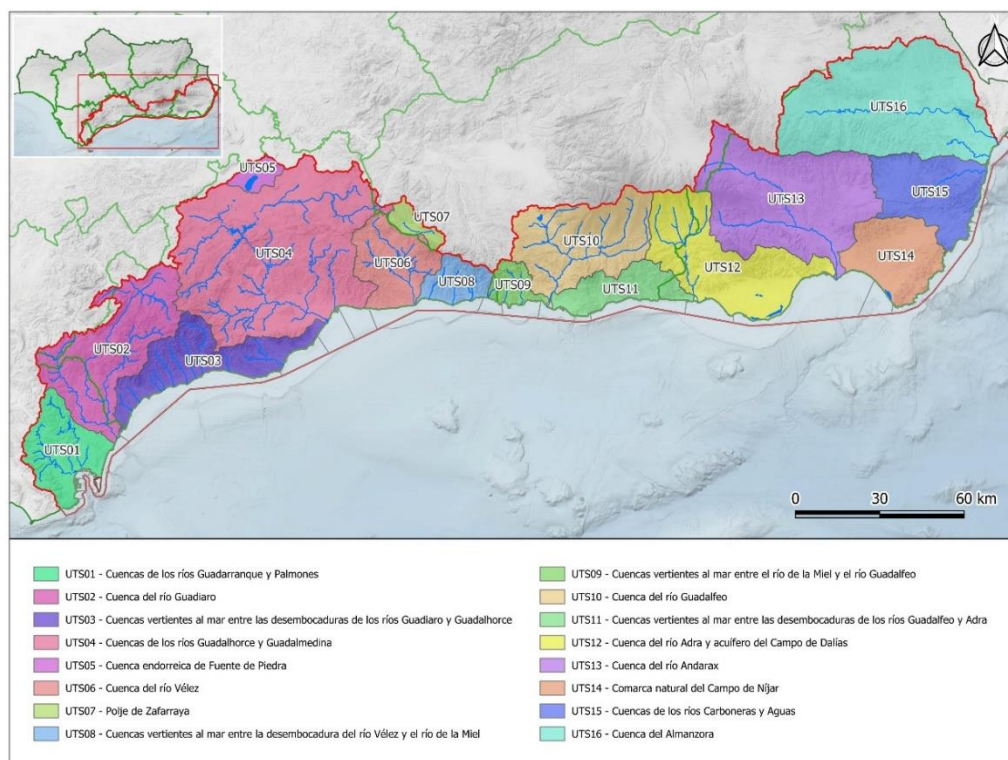


Figura nº 6. Unidades territoriales de sequía (UTS)

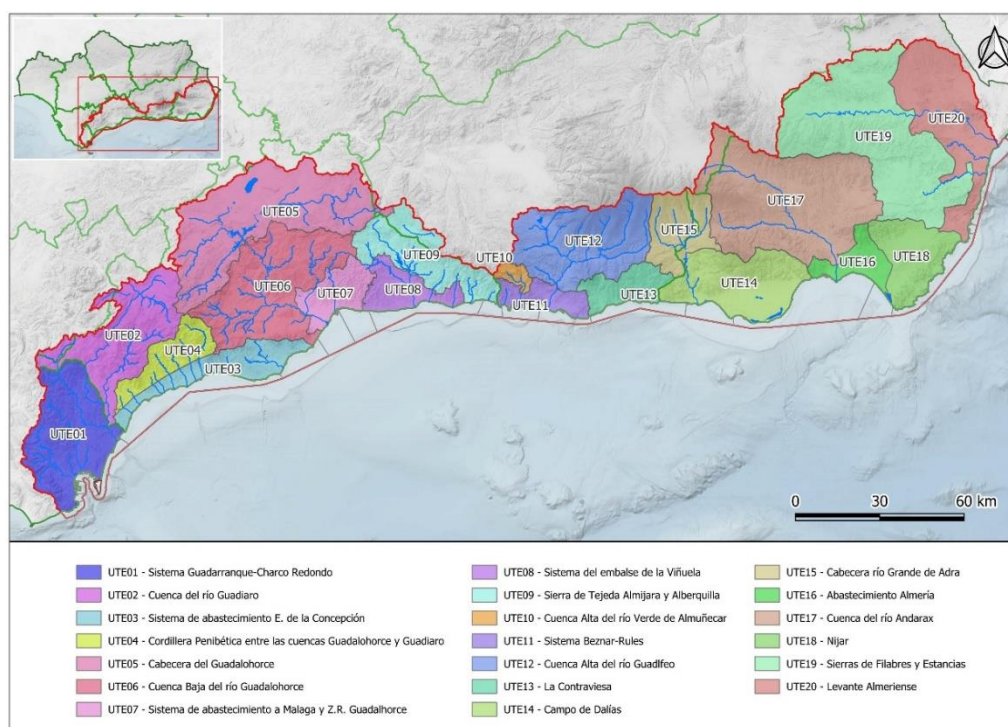


Figura nº 7. Unidades territoriales de escasez (UTE)

3.2.2. EVOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN DE LAS UNIDADES TERRITORIALES DE SEQUÍA Y ESCASEZ

A raíz de la escasez de precipitaciones, todas las UTS han entrado en mayor o menor medida en situación de sequía prolongada, como se puede ver en la Figura nº 8:

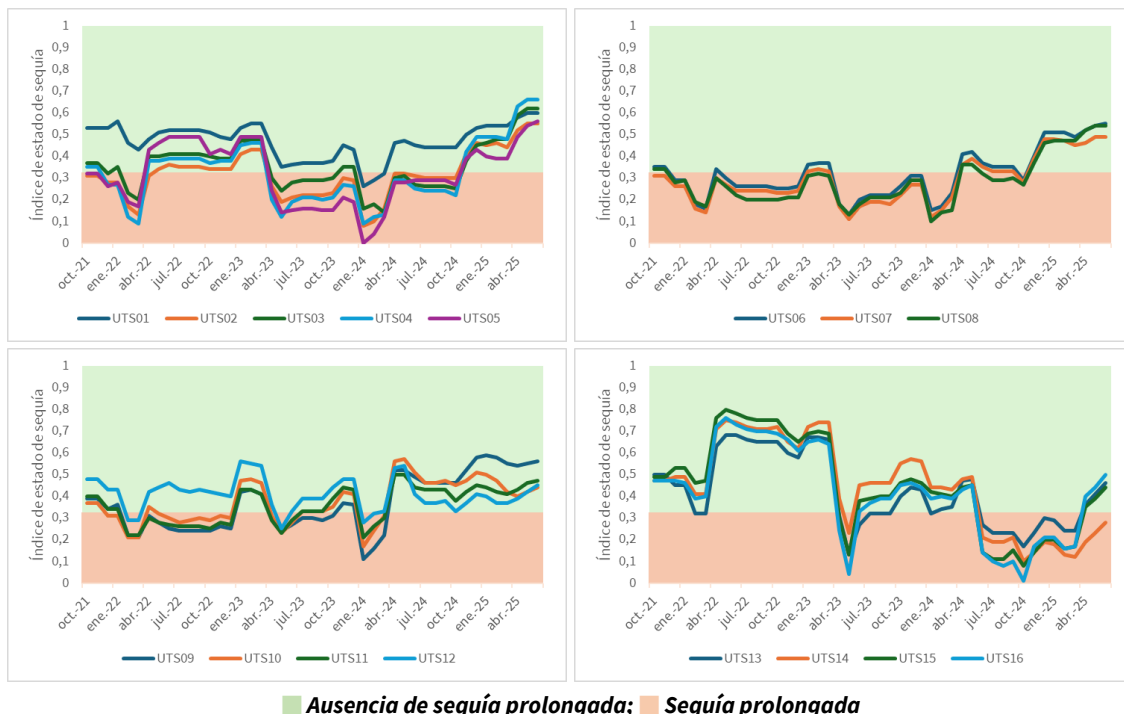


Figura nº 8. Evolución del índice de estado de sequía

En consecuencia, la reducción de las reservas embalsadas en las UTE con regulación superficial, así como la reducción de la pluviometría acumulada en las UTE sin regulación superficial y, en el caso particular de la UTE 20 Levante Almeriense, la suspensión trasvase Negratín-Almazora desde junio 2021, han llevado a la evolución de los indicadores de escasez que se muestra en la Figura nº 9:

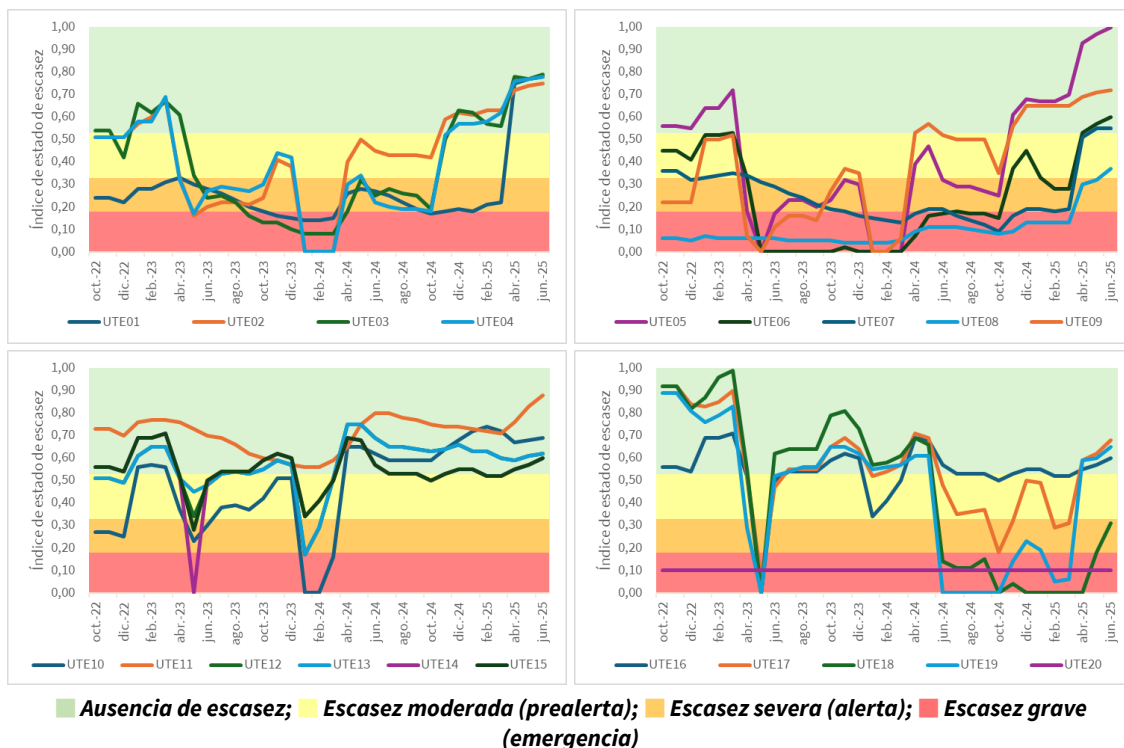


Figura nº 9. Evolución del índice de estado de escasez

En respuesta a esta situación, la Junta de Andalucía ha ido declarando, a través de una serie de órdenes emitidas por la consejería competente en agua, la situación de excepcional sequía en distintas zonas con y sin regulación superficial y, en su caso, la salida de esta situación, así como el progreso entre diferentes niveles de escasez. Estas órdenes han permitido además gestionar dichas situaciones mediante la adopción de medidas de ahorro y uso eficiente del agua, con limitaciones en usos no prioritarios (riego, baldeo, llenado de piscinas, etc.), establecimiento de dotaciones máximas para uso urbano y agrario, con especial atención a sectores vulnerables, fomento del uso de aguas regeneradas y desalinizadas para complementar recursos tradicionales y adaptación continua de las medidas en función de la evolución hidrológica y meteorológica. En resumen, para cada UTE la evolución de la situación ha sido la siguiente:

- **El Sistema Campo de Gibraltar** (correspondiente con la UTE01) fue declarado en situación de excepcional sequía en octubre de 2021, debido a las escasas reservas en los embalses de Charco Redondo y Guadarranque, que garantizaban el suministro para poco más de un año. Esta situación se mantuvo hasta que en marzo de 2024 el Sistema se declaró en estado de excepcional sequía con escasez grave y poco después, en mayo de 2024, con escasez severa. En abril de 2025 se alcanzó la situación de normalidad, si bien se adoptó la situación formal de escasez moderada, al no permitir el PES el cambio de estado sin pasos intermedios.
- **La zona sin regulación superficial Cuenca del río Guadiaro** (UTE 02) fue declarada en situación de excepcional sequía con escasez severa en julio de 2023, pasando a escasez grave en marzo de 2024 y de nuevo a severa en mayo de 2024. Finalmente, en enero de 2025 se aprueba el paso de escasez moderada a normalidad.

- **El Sistema Costa del Sol Occidental (UTE 03)** fue declarado en situación de excepcional sequía con escasez severa en julio de 2023, y unos meses después, en octubre de 2023, en situación de excepcional sequía con escasez grave. Posteriormente, en mayo de 2024 el Sistema pasó de escasez grave a escasez severa, y en enero de 2025 a escasez moderada, para finalmente en abril de 2025 adoptar la situación de normalidad.
- La zona sin regulación superficial **Cordillera Penibética entre Guadiaro y Guadalhorce (UTE 04)** se encuentra en situación de excepcional sequía con escasez grave en marzo de 2024, pasando a escasez severa en mayo de 2024 y a escasez moderada en enero de 2025, para finalmente recuperar la situación de normalidad en abril de 2025.
- La zona sin regulación superficial **Cabecera del Guadalhorce (UTE 05)** entró en situación de excepcional sequía con escasez severa en julio de 2023, y con escasez grave en marzo de 2024, volviendo a escasez severa en mayo de 2024 y a escasez moderada en enero de 2025, para finalmente volver a la situación de normalidad en abril de 2025.
- La zona sin regulación superficial **Cuenca baja del río Guadalhorce (UTE 06)** entró en situación de excepcional sequía con escasez grave en julio de 2023, pasando a escasez severa en enero de 2025 y a escasez moderada en abril de 2025.
- **El Sistema Guadalhorce-Limonero (UTE 07)** entró en situación de excepcional sequía en marzo de 2022, debido al escaso volumen almacenado en los embalses de Guadalhorce, Guadalteba, Conde de Guadalhorce, Casasola y Limonero, que garantizaban el suministro para poco más de un año. En octubre de 2022 se declaró la salida de la situación excepcional de sequía, debido a la recuperación parcial de las reservas en los embalses, que se situaban en situación de normalidad, para volver a declararse su entrada en julio de 2023. En marzo de 2024 se declaró en estado de excepcional sequía con escasez grave. Por último, en abril de 2025 se constató la situación de escasez moderada, sin que haya sido posible el cambio de estado formal por las reglas establecidas en el PES.
- **El Sistema Viñuela (UTE 08)** fue declarado en situación de excepcional sequía en junio de 2021, situación que se mantenía con escasez grave en octubre de 2023. En abril de 2025 se declaró la situación de escasez severa, sin que fuera posible entonces el cambio de estado formal por las reglas establecidas en el PES.
- La zona sin regulación superficial **Sierra de Tejeda-Almijara-Alberquillas (UTE 09)** entró en julio de 2023 en excepcional sequía con escasez grave, situación de la que fue saliendo progresivamente a lo largo de 2024 hasta alcanzar la situación de normalidad en el mes de noviembre.
- Las zonas sin regulación superficial **Cuenca alta del río Verde de Almuñécar (UTE 10)**, la **Cuenca alta del río Guadalfeo (UTE 12)** y **La Contraviesa (UTE 13)** entraron en situación de escasez moderada en marzo de 2024 y volvieron al de normalidad en abril de 2024.
- **El Sistema Benínar (UTE 14)** fue declarado en situación de excepcional sequía en marzo de 2022, debido a que las reservas almacenadas en el embalse de Benínar garantizaban el suministro de abastecimiento para poco más de un año. En octubre de 2023 se declaró la salida de la situación de excepcional sequía y, posteriormente, entró en escasez moderada

en marzo de 2024 para en abril de 2024 volver a situación de normalidad, en la que se ha mantenido hasta la actualidad.

- *Las zonas sin regulación superficial **Campo de Níjar** (UTE 18) y **Sierra de los Filabres y Estancias** (UTE 19) entraron en situación de escasez grave en noviembre de 2024, con aplicación de las mismas medidas que en la UTE 20, y se decidió su paso a escasez severa en abril de 2025.*
- *El **Sistema Cuevas del Almanzora** (UTE 20) entró en excepcional sequía en octubre de 2021, en un debido a la suspensión del trasvase Negratín-Almanzora en julio de ese año, situación que se mantiene hasta la actualidad.*

Se puede observar la sucesiva entrada en excepcional sequía de los distintos ámbitos geográficos hasta alcanzar, en la segunda mitad de 2023 y a lo largo de 2024, la práctica totalidad del territorio de Cádiz y Málaga, además del Levante Almeriense.

3.2.3. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

Ante esta coyuntura, la Junta de Andalucía ha puesto en marcha una serie de iniciativas que buscan no solo soluciones inmediatas, sino también estrategias sostenibles a largo plazo que aseguren la disponibilidad de recursos hídricos en el futuro.

*En primer lugar, hay que destacar la aprobación de una batería de disposiciones conocida como los “**decretos de sequía**”, que han permitido mediante una respuesta rápida e inmediata hacer frente a estas situaciones de escasez. Los decretos de sequía han consolidado y ampliado el marco normativo en materia de sequía y escasez, así como han impulsado numerosas obras de emergencia declaradas de interés de la Comunidad Autónoma con el objeto de aumentar la garantía de abastecimiento. Estas obras incluyen medidas destinadas al incremento de recursos hídricos, a su transporte, a la reducción de pérdidas en los sistemas de distribución, al aumento del control de los volúmenes utilizados y a la mejora de su calidad en origen. Además, incluyen una serie de medidas de gestión de la situación de escasez y de alivio a los sectores afectados, tales como ayudas directas o exenciones fiscales, que se resumen a continuación:*

- *Decreto 178/2021, de 15 de junio, por el que se regulan los indicadores de sequía hidrológica y las medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos en las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía.*

*Como ha sido expuesto previamente, el denominado **I Decreto de Sequía** de Andalucía definió las bases para la gestión de la sequía y la escasez en las unidades territoriales que se delimitan, incluyendo las medidas extraordinarias a aplicar en las situaciones de sequía prolongada o excepcional sequía.*

- *Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo, por el que se amplían las medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía en las*

demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario y pesquero.

El II Decreto de Sequía de Andalucía establece un régimen de exención de las exacciones relativas a la disponibilidad de agua, que resulta necesario para poder afrontar el impacto económico de la situación de sequía. Asimismo, y para permitir el uso conjunto y racional de todos los recursos hídricos disponibles, fija el régimen de explotación de los recursos subterráneos, así como de recursos no convencionales procedentes de la desalación y las aguas regeneradas, además de incorporar medidas de agilización de procedimientos administrativos relativos a instalaciones de desalación de agua de mar. Por otra parte, destaca la modificación que efectúa de la LAA a fin de implantar el marco normativo de regulación que facilite la gestión de las sequías, con el objetivo de hacer frente con la mayor rapidez, eficacia y seguridad jurídica a sus efectos. Por último, para garantizar la viabilidad de las explotaciones agrarias, se establecer ayudas al sector ganadero para paliar los efectos de la sequía, y de carácter fiscal de apoyo al sector agrario y pesquero andaluz.

- **Decreto-ley 3/2023, de 25 de abril, por el que se aprueban medidas adicionales para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía a los usuarios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario.**

El III Decreto de Sequía de Andalucía amplía el plazo de aplicación de las medidas de apoyo a los usuarios de agua para riego de las zonas con regulación incluidas en ámbitos de excepcional sequía definidas en el II Decreto de Sequía. Asimismo, adopta medidas de apoyo al sector agroalimentario para aliviar los efectos negativos de la sequía sobre la rentabilidad de las explotaciones y las necesidades de financiación. Las medidas incluyen ayudas a la renta de los agricultores y ganaderos cuyas explotaciones están siendo más afectadas, ayudas a las inversiones en acciones preventivas para las explotaciones ganaderas que vean impedida la utilización de sus fuentes tradicionales de agua para la explotación, y apoyo a la financiación de capital circulante en las empresas del sector agroalimentario.

- **Decreto-ley 2/2024, de 29 de enero, por el que se aprueban medidas adicionales para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía a los usuarios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario.**

El IV Decreto de Sequía de Andalucía define la tipología de actuaciones que pueden ejecutarse en los sistemas de competencia de la administración local para optimizar su rendimiento y la propia gestión del recurso recurriendo al empleo del procedimiento de contratación de emergencia. Además, al objeto de mejorar la gestión en todos los usos del agua, establece una línea de subvenciones dirigida al asesoramiento de las Comunidades y Juntas Centrales de Usuarios, tanto para las ya existentes como para las de nueva creación, para contribuir a su constitución y mantenimiento. Por otra parte, amplía el plazo de aplicación de las medidas de apoyo a los usuarios de agua para riego de las zonas con regulación incluidas en ámbitos de excepcional sequía definidas

en el III Decreto de Sequía. Asimismo, se introducen nuevas medidas para aumentar la garantía de abastecimiento permitiendo el empleo de la dilución y otras de mejora de la gestión y gobernanza, modificando algunos artículos los decretos de sequía anteriores e incorporando dos nuevos artículos en la LAA: uno que tipifica nuevas infracciones y las sanciones en caso de incumplimiento de las medidas recogidas en los PES y un segundo sobre las obras de aumento de garantía de abastecimiento en situación de sequía. También se contemplan medidas para el control de los consumos y del dominio público hidráulico, reforzando los planes de vigilancia y control. Por último, con el objetivo de garantizar la viabilidad de las explotaciones agrarias y con ello hacer frente a posibles problemas de abastecimiento por abandono de la actividad agraria que podrían tener lugar si la situación se prolonga, se establecen subvenciones al sector agrario y ganadero de Andalucía.

*De manera previa a la aprobación del IV Decreto de Sequía, la Junta de Andalucía activó el conjunto de actuaciones denominado **Estrategia Sequía Plus**, con el objetivo de garantizar el abastecimiento humano y de mitigar los impactos económicos, sociales y ambientales en los sistemas de explotación en situación de escasez severa y grave. La estrategia articula los proyectos basándose en dos vías de actuación: por un lado, agilizar e impulsar la finalización de las medidas de los decretos precedentes y, por otro, proponer nuevas medidas a poner en marcha con la aprobación del IV Decreto de Sequía. Entre las medidas previstas destacan el impulso de infraestructuras de tratamientos terciarios en depuradoras, el acondicionamiento y activación de sondeos, el incremento de las aguas desaladas a través, por ejemplo, de la instalación de desaladoras portátiles en áreas con gran escasez de recursos, o incluso la previsión del uso de barcos para transportar agua hasta puertos andaluces para mejorar el abastecimiento de la población en los sistemas de abastecimiento con una situación de sequía más severa.*

*Además, en paralelo, la **Comisión para la Gestión de la Sequía** de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas ha acordado, en base a lo establecido en el PES y en el I Decreto de Sequía, medidas de restricción, prohibición y racionalización de los diferentes usos en función de la gravedad de la situación de cada sistema de explotación. Estas medidas han sido publicadas en diversas órdenes de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en las que incluyen la actualización del estado hidrológico y la revisión y ajuste de las restricciones por zonas.*

En particular, las distintas órdenes han incorporado la declaración del estado de excepcional sequía, que ha permitido la activación de medidas excepcionales. Las medidas han consistido en restricciones al uso del agua, tales como prohibiciones de baldeo de calles con agua potable, riego de jardines y campos de golf, llenado de piscinas privadas, etc., con una aplicación diferenciada según gravedad por zona; establecimiento de dotaciones máximas, con límites al consumo de agua potable y dotaciones agrarias adaptadas al déficit hídrico de cada sistema; o el fomento del uso de recursos no convencionales (aguas desaladas y regeneradas) para reducir la presión sobre embalses y acuíferos.

Por su parte, la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, dado que las consecuencias de la sequía sobre los cultivos y sobre el ganado han llevado a una situación

límite a muchos productores, ha aprobado *ayudas directas* a los titulares de explotaciones agrícolas y ganaderas de las comarcas especialmente afectadas.

Como se desprende de lo anterior, la respuesta de la Junta de Andalucía ante la crisis hídrica ha sido gradual, técnica y territorialmente diferenciada. Mediante la activación del marco jurídico previsto en el PES y el Decreto 178/2021, y la adopción de los sucesivos decretos de sequía, estrategias y órdenes, se han articulado medidas eficaces que han combinado el control de la demanda, la adaptación de los usos y la introducción de recursos adicionales. Esta estrategia ha permitido abordar con rigor una situación de estrés hídrico sin precedentes en la Comunidad Autónoma y, en particular, en la demarcación.

3.3. ACTUACIONES E INVERSIÓN EJECUTADAS

La gestión de los episodios de sequía requiere actuar no solo desde el punto de vista de la demanda, adaptando ésta a la evolución de la situación hidrológica, sino llegada una situación excepcional, mediante la ejecución de infraestructuras hidráulicas de cualquier naturaleza con el objetivo último de aumentar la garantía del abastecimiento humano, movilizando recursos adicionales en aquellos casos donde sea factible o, en su caso, actuando sobre las infraestructuras existentes al objeto de mejorar las eficiencia de las mismas y las conexiones existentes entre distintos ámbitos que puedan existir.

Como ya se ha comentado anteriormente, los decretos de sequía han declarado de interés de la Comunidad Autónoma numerosas obras de emergencia. En las siguientes tablas (Tabla nº 1, Tabla nº 2, Tabla nº 3 y Tabla nº 4) se muestra la situación en junio de 2025 dichas obras de interés incluidas en cada uno de los decretos, así como el detalle de la inversión prevista y ejecutada:

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA CAMPO DE GIBRALTAR				
a) Puesta en servicio de los pozos de Pinar del Rey 10-11-12 PUESTA EN SERVICIO POZOS P-10, P-11 Y P-12 EN PINAR DEL REY Y POZOS D y E EN CANAL GUADARRANQUE	310.000,00	166.012,04	166.012,04	FINALIZADA
b) Conducción de abastecimiento a la Zona Norte de San Roque OBRAS PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA DE LA ZONA NORTE DEL T.M. DE SAN ROQUE	15.000.000,00	19.450.936,18	18.524.506,11	FINALIZADA
c) Ejecución de los depósitos de Guadiaro y El Tesorillo para aumento de la garantía de abastecimiento	2.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
d) Rehabilitación y puesta en servicio de los pozos del río Guadiaro OBRAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS DEL BAJO GUADIARO	400.000,00	1.126.923,59	1.104.736,67	FINALIZADA
e) Mejoras en la ETAP Arenillas: incremento de la capacidad de tratamiento de fangos OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS INST. PARA EL TRATAMIENTO DE FANGOS DE LA ETAP ARENILLAS	2.000.000,00	2.100.096,44	2.101.064,90	FINALIZADA

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL				
a) Aumento de la capacidad de los depósitos de la ETAP de río Verde	6.000.000,00	Actuación descartada al priorizar la Obra Modif. ETAP		
b) Mejora de capacidad del túnel de trasvase Guadalmanza-Guadalmina-Guadaiza al embalse de La Concepción	1.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA GUADALHORCE-LIMONERO				
a) Rehabilitación y puesta en servicio de las captaciones de Fahala y Aljaima OBRAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DE LOS POZOS DE ALJAIMA (T.M.: CÁRTAMA)	2.500.000,00	6.093.433,75	6.093.433,75	FINALIZADA
b) By-pass de la Encantada SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA BY-PASS DEL CONTRAEMBALSE DE LA ENCANTADA (MÁLAGA)	2.500.000,00	6.067.054,68	Licitación Obra con Fondos FEDER	
c) Remodelación del bombeo del Viso para aumento de capacidad transferencia al Sistema Costa del Sol occidental	157.300,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
d) Aprov. Rec. hídricos del Bajo Guadalhorce para Abast. (pozos: Perales, Pte. Rey, S. Isidro, Amoniac e Interh.)		Actuación incluida en D-L 2/2024: EN EJECUCIÓN		
e) Mejora interconexión Viñuela-Málaga: conex. de tubería principal con depósitos Olletas, Palmilla y Jaboneros	1.694.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA VIÑUELA-AXARQUÍA				
Recursos de Pozos Río Chíllar de Nerja increm. su capacidad con la evolución de la situación hidrológica OBRAS DE CONEXIÓN AL SISTEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO DE LOS RECURSOS DEL RÍO CHÍLLAR		2.451.146,37	2.646.223,55	FINALIZADA
a) Bombeo reversible de La Rosaleda y optimización de turbidez ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA ESTACIÓN IMPULSIÓN “LA ROSALEDA”	615.000,00	598.856,59	588.849,03	FINALIZADA
b) Aumento de la capacidad de tratamiento de agua salobre de la IDAS El Atabal AUMENTO TRATAMIENTO AGUA SALOBRE IDAS EL ATABAL	2.940.419,79	3.152.589,15	3.708.646,53	FINALIZADA
c) Actuaciones de Mejora de los túneles de trasvase y de las presas de derivación de La Viñuela OBRAS ACONDICIONAMIENTO DE PRESAS DERIVACIÓN Y TÚNELES TRASVASE	600.000,00	836.332,64	593.739,93	FINALIZADA
d) Ejecución de instalaciones necesarias para el aprovechamiento y distribución de aguas regeneradas de las EDAR OBRAS DE ACOND. Y MEJORA DEL TRATAMIENTO TERCARIO DE LA EDAR DE VELEZ-MÁLAGA OBRAS DE ACOND. Y MEJORA DE TRATAMIENTOS TERCARIOS DE LAS EDAR DE TORROX Y RINCÓN VICTORIA OBRAS DE ACOND. Y MEJORA DEL TRATAMIENTOS TERCARIO DE LA EDAR DE ALGARROBO	2.000.000,00	1.768.775,58 718.609,32	910.341,29 978.561,46 672.479,21	FINALIZADA FINALIZADA FINALIZADA
e) Ejecución de actuaciones para garantía de abastecimiento de los municipios del Valle de Benamargosa		Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA BEZNAR-RULES				
a) Rehabilitación y puesta en servicio de los pozos del acuífero Motril-Salobreña (pozos 1,5 y 6)	1.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
b) Conducción de abastecimiento desde el Sistema Béznar-Rules a la ETAP de Molvízar	8.000.000,00	Pte. Ejecuc. Obra AGE (Conv. JA-ACUAES 30/6/2023)		
SISTEMA CUEVAS DE ALMANZORA				
a) Actuaciones de mejora del abastecimiento con recursos del embalse Cuevas de Almanzora y/o IDAM Carboneras OBRAS MEJORA ABAST. VALLE ALMANZORA: EMBALSE CUEVAS E IDAM CARBONERAS (2 L+ATDO)	4.800.000,00	7.501.743,19	7.683.286,82	FINALIZADA
b) Ejecución de las instalaciones para el aprovechamiento y distribución de aguas regeneradas de las EDAR	1.000.000,00	Actuación incluida en D-L 3/2023		
TOTAL INVERSIÓN EN DHCMA	Licitada:	52.032.509,52	Ejecutada:	45.771.881,29

Tabla nº 1. Situación en junio de 2025 de las obras de interés de la Comunidad autónoma declaradas mediante el Decreto 178/2021, de 15 de junio

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA CAMPO DE GIBRALTAR				
a) Ejecución de tratam. terciarios en las EDAR del Campo de Gibraltar La Línea de la Concepción y Algeciras	12.500.000,00	16.020.302,32	Pte. Firma Convenio	
b) Mejora de las conducciones de los azudes de La Hoya y Valdeinfierno	1.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
c) Adecuación y mejora de las obras de captación en el arroyo de Botafuegos OBRA PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS EN EL ARROYO BOTEFUEGOS (GARGANTE DEL CAPITÁN)		48.399,99	Pte. Adjudicación	
d) Mejora de las instalaciones del embalse muerto de embalses de Charco Redondo y Guadarranque	500.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
e) Mejora en los sondeos de apoyo para los canales del Esparragal y Pacheco REHABILIT. POZOS MT-1 Bis, G-2 y G-7 REFUERZO DE CAUDALES DEL CANAL DEL ESPARRAGAL Y PACHECO	323.986,95	48.158,00	48.158,00	FINALIZADA
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL				
a) Mejora del funcionamiento y calidad del agua de la IDAM de Marbella OBRAS DE MEJORA DE LA DESALADORA DE MARBELLA	3.000.000,00	3.348.288,41	3.275.242,63	FINALIZADA
b) Mejora del funcionamiento y calidad del agua de la ETAP de Río Verde OBRAS DE AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA ETAP RÍO VERDE	10.000.000,00	38.233.150,90	Pte. Adjudicación	
c) Estación tratamiento de aguas procedentes de los pozos del río Guadiaro		Memoria redactada: en estudio y valoración		
SISTEMA GUADALHORCE-LIMONERO				
a) Mejora de la ETAP de Pilonos y conducciones para abastecimiento a núcleos del Bajo Guadalhorce OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ETAP DE PILONES OBRA DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE ALHAURÍN DE LA TORRE	9.500.000,00			
		Protocolo con Ayto. Málaga de 15/9/2023		
		9.694.426,71	10.355.984,77	FINALIZADA

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
ESTUDIO VIABILIDAD ANTEPROYECTO ABASTECIMIENTO NÚCLEOS DEL BAJO GUADALHORCE		18.149,99	18.027,79	EN EJECUCIÓN
b) Puesta en funcionamiento de las captaciones del Bajo Guadalhorce	10.000.000,00	Actuación incluida en D-L 2/2024: EN EJECUCIÓN		
SISTEMA VIÑUELA-AXARQUÍA				
a) Ejecución tratam. terciario EDAR Peñón del Cuervo y conducc. de conexión con EDAR Rincón de la Victoria				
OBRA DE MEJORA DEL TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA EDAR DE PEÑÓN DEL CUERVO (Obra + ATDO)	9.000.000,00	5.310.174,22	5.836.105,59	FINALIZADA
OBRAS DE CONEXIÓN EDAR PEÑÓN DEL CUERVO CON EDAR RINCÓN VICTORIA (5 Lotes + 2 ATDO)	10.034.620,05	21.661.371,81	21.125.040,73	FINALIZADA
b) Conexión del tratamiento terciario EDAR Rincón de la Victoria con el ámbito geográfico del Plan Guaro				
OBRAS DE CONEXIÓN EDAR RINCÓN VICTORIA CON ZONA REGABLE PLAN GUARO (3 Lotes + ATDO)	6.913.101,19	15.279.937,95	13.551.434,96	FINALIZADA
SISTEMA BEZNAR-RULES				
a) Ejecución de tratamiento terciario en la EDAR de La Herradura y conexiones para aprovechamiento de riego	1.000.000,00			
OBRA DE TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA EDAR DE LA HERRADURA Y CONEXIONES PARA RIEGO		1.086.698,68	1.194.341,29	FINALIZADA
b) Aumento de capacidad y calidad del tratam. terciario de la EDAR de Almuñécar y conexiones para aprov. de riego	1.000.000,00			
OBRA DE MEJORA DEL TRAT. TERCIARIO DE LA EDAR DE ALMUÑECAR Y CONEXIONES PARA RIEGO		1.015.350,27	1.115.793,56	FINALIZADA
SISTEMA BENÍNAR Y CAMPO DE DALÍAS				
a) Mejora de los tratamientos terciarios en las EDAR de Adra, El Ejido y Roquetas del Mar y conexiones para aprov.	11.500.000,00			
OBRAS DE ACOND. Y MEJORA DEL TRATAMIENTOS TERCIARIO DE LA EDAR DE EL EJIDO		5.831.465,30	5.679.671,75	FINALIZADA
OBRAS DE ACOND. Y MEJORA DEL TRATAMIENTOS TERCIARIO DE LA EDAR DE ROQUETAS DEL MAR		5.972.523,28	5.646.532,68	FINALIZADA
ZONA SIN REGULACIÓN SUPERFICIAL CUENCA DEL RÍO ANDARAX				
a) Adecuación de la Desaladora para abastecimiento humano de Almería y el Bajo Andarax				
REDACC. PROYECTO AMPLIACIÓN Y MEJORA I.D.A.M. DE ALMERÍA		767.861,55	599.315,94	EN EJECUCIÓN
b) Red de distribución de abastecimiento secundaria en alta a municipios del Campo de Tabernas		Actuación descartada al priorizar otras Obras en la ZSR		
TOTAL INVERSIÓN EN DHCMA	Licitada:	124.336.259,38	Ejecutada:	68.445.649,69

Tabla nº 2. Situación en junio de 2025 de las obras de interés de la Comunidad autónoma declaradas mediante el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA CAMPO DE GIBRALTAR				
a) Ejecución de planta de tratamiento de fangos en la ETAP de El Cañuelo	2.750.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
b) Mejora eficiencia hidráulica y energética de las instalaciones de bombeo del Sist. Explot. Campo de Gibraltar	1.450.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL				
a) Aumento de la capacidad de interconexión con el Sistema Guadalhorce-Limonero en el bombeo de Rojas OBRA DE AUMENTO DE CAPACIDAD DE INTERCONEXIÓN ENTRE MÁLAGA Y LA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL	540.000,00	1.069.302,86	1.003.928,30	FINALIZADA
SISTEMA GUADALHORCE-LIMONERO				
a) Aumento de eficiencia hidráulica y reducción de pérdidas de infraest. transporte del SE Guadalhorce-Limonero	5.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA VIÑUELA-AXARQUÍA				
a) Actuaciones para la mejora de la calidad del agua del embalse de La Viñuela (bombeo y calidad) OBRAS DE TOMA FLOTANTE Y BOMBEO AL DISPOSITIVO DE TOMA EN EL EMBALSE DE LA VIÑUELA ASIST. TÉC. EVALUACIÓN DE LAS POBLACIÓN DE PECES EN EL EMBALSE DE LA VIÑUELA	2.500.000,00	708.890,85 16.314,07	743.222,75 16.314,07	FINALIZADA FINALIZADA
b) Aprovechamiento de las aguas regeneradas del terciario de Nerja	4.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA BEZNAR-RULES				
a) Actuaciones de recuperación y protección del acuífero del río Verde	1.000.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
b) Optimización del uso de las aguas regeneradas de los terciarios de Almuñécar y La Herradura UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE AGUAS REGENERADAS DE EDAR LA HERRADURA A CC.RR. LA HERRADURA	2.500.000,00	3.313.141,83	3.313.141,83	EN EJECUCIÓN
c) Ejecución de los desglosados números 3 y 9 de las conducciones de Rules*	15.000.000,00	Pte. Ejecuc. Obra AGE (Conv. JA-ACUAES 30/6/2023)		
SISTEMA BENÍNAR Y CAMPO DE DALÍAS				
a) Ejecución del tratamiento terciario de la EDAR de Balerna (El Ejido) para aprov. aguas regeneradas	1.575.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
SISTEMA CUEVAS DE ALMANZORA				
a) Mejora de calidad y eficiencia del tratamiento terciario en la EDAR de Vera para aprov. aguas regeneradas	556.500,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
b) Ejecución del tratamiento terciario en la EDAR de Cuevas de Almanzora para aprov. Aguas regeneradas	3.360.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
c) Ejecución del tratamiento terciario en la EDAR de Mojácar para el aprovechamiento de aguas regeneradas	1.500.000,00	Actuación descartada al priorizar otras Obras en el Sistema		
d) Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP de Cuevas de Almanzora OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DE CUEVAS DE ALMANZORA	11.655.000,00	11.256.164,09	9.232.252,69	EN EJECUCIÓN
ZONA SIN REGULACIÓN SUPERFICIAL CUENCA DEL RÍO ANDARAX				
a) Ampliación del tratamiento terciario de la EDAR de El Toyo para el aprovechamiento de aguas regeneradas	1.500.000,00	Protocolo CAPADR-AYTO. 14/4/2025. Prog. Licitación 2025		
b) Ejecución del tratamiento terciario de la EDAR de El Bobar para el aprovechamiento de aguas regeneradas	1.500.000,00	Protocolo CAPADR-AYTO. 14/4/2025. Prog. Licitación 2025		

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
ZONA SIN REGULACIÓN SUPERFICIAL SIERRA DE LOS FILABRES				
a) Aumento de la garantía de abastecimiento al municipio de Suflí REDACCIÓN PROYECTO MEJORA ABASTECIMIENTO DE SUFLÍ (ALMERÍA)	2.000.000,00	18.029,00	17.545,00	EN EJECUCIÓN
TOTAL INVERSIÓN EN DHCMA	Licitada:	16.381.842,70	Ejecutada:	14.326.404,64

* La aportación de la Junta de Andalucía se corresponde al 50 % del 20 % correspondiente a los usuarios para completar el 80 % de la aportación estatal a través de fondos Next-Generation.

Tabla nº 3. Situación en junio de 2025 de las obras de interés de la Comunidad autónoma declaradas mediante el Decreto-ley 3/2023, de 25 de abril

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
SISTEMA CAMPO DE GIBRALTAR				
a) Toma flotante en el embalse de Guadarranque OBRAS DE EJECUCIÓN DE NUEVA TOMA FLOTANTE EN EL EMBALSE GUADARRANQUE	1.500.000,00	1.683.723,86	En Licitación: Pte. Adjudicación	
b) Aprovechamiento de los Pozos del canal de Guadarranque REDACCIÓN DE PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE POZOS DE GUADARRANQUE	2.500.000,00	18.029,00	17.787,00	FINALIZADA
c) Recuperación de la toma de agua del puerto de Algeciras para su abastecimiento	3.000.000,00	Memoria redactada		
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL				
a) Recuperación de la capacidad nominal de la IDAM de Marbella OBRAS DE MEJORA DE LA DESALADORA DE MARBELLA PARA RECUPERACIÓN DE SU CAPACIDAD NOMINAL	5.000.000,00	4.580.973,87	4.353.351,39	FINALIZADA
c) Optimización y mejora de las instalaciones de embalse muerto de la presa de La Concepción OBRAS DE OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE LAS INSTALAC. DEL EMBALSE MUERTO DE PRESA LA CONCEPCIÓN	5.000.000,00	1.175.109,29	En Licitación: Pte. Adjudicación	
SISTEMA GUADALHORCE-LIMONERO				
a) Conducciones para el aprovechamiento de los recursos subterráneos del Bajo Guadalhorce OBRAS DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS Y CONDUCCIONES DEL BAJO GUADALHORCE	10.000.000,00	15.748.933,97	15.436.822,87	EN EJECUCIÓN
b) Ejecución del Tratamiento terciario de la EDAR del Bajo Guadalhorce	3.000.000,00	Act. NO ejecutable (Inf. Desfavorable)		
a) Ampliación del Terciario de la EDAR del Guadalhorce (Málaga) y conducción para nuevo punto de vertido de DPH	16.000.000,00	Memoria redactada. Programada licitación 2025		
b) Optimización del uso de aguas regeneradas: conducciones y balsas desde EDAR Bajo Guadalhorce a zonas regables		Actuación inviable (Inf. Desfavorable)		
SISTEMA VIÑUELA-AXARQUÍA				
a) Adaptación de la ETAP de Trapiche para el tratamiento de aguas salobres con desabradoras portátiles		Actuación en Convenio Dip. Prov. Málaga de 31/5/2024		
b) Optimización del uso de las aguas regeneradas desde EDAR Rincón Victoria a zona regable del Plan Guaro				

Actuación	Inversión (€)			Estado obra
	Prevista	Licitación	Ejecutada	
USO DE AGUAS REGENERADAS: CONDUCCIONES Y BALSAS DE EDAR RINCÓN A ZONA REGABLE PLAN GUARO		17.596.553,98	17.596.553,98	EN EJECUCIÓN
ZONAS SIN REGULACIÓN DHCMA				
a) Ejecución del Tratamiento terciario de la EDAR de Antequera	2.000.000,00	Actuación NO priorizada		
b) Optimización del uso de aguas regeneradas: conducciones y balsas desde EDAR Antequera a zonas regables		Actuación NO priorizada		
SISTEMA BEZNAR-RULES				
Optimización del uso de aguas regeneradas: conducciones y balsas de EDAR Almuñécar y Herradura a zonas regables				
UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE AGUAS REGENERADAS DE EDAR ALMUÑÉCAR A CC.RR. ALMUÑÉCAR Y JETE		5.097.451,47	5.097.451,47	EN EJECUCIÓN
a) Ejecución del Tratamiento terciario de la EDAR de Motril	2.000.000,00	Actuación NO priorizada		
b) Optimización del uso de aguas regeneradas: conducciones y balsas desde EDAR Motril a zonas regables		Actuación NO priorizada		
SISTEMA CUEVAS DE ALMANZORA				
a) Aumento de la garantía de abastecimiento en el valle del Almanzora: canalizaciones de Fines	2.000.000,00	Programada licitación 2025		
b) Recuperación de la toma de agua del puerto de Carboneras para su abastecimiento	2.000.000,00	Memoria redactada		
Optimización del uso de aguas regeneradas: conducciones y balsas desde EDAR del Sistema		Actuación NO priorizada		
TOTAL INVERSIÓN EN DHCMA	Licitada:	45.900.775,44	Ejecutada:	42.501.966,71

Tabla nº 4. Situación en junio de 2025 de las obras de interés de la Comunidad autónoma declaradas mediante el Decreto-ley 2/2024, de 29 de enero

Resumiendo lo anterior, la inversión licitada en la DHCMA en junio de 2025 asciende a 238,65 millones de euros, de los cuales ya han sido ejecutados 171,05 millones de euros, correspondiéndose más de la mitad de la licitación con obras del II Decreto de Sequía (Tabla nº 5).

Decreto de sequía	Total inversión en DHCMA (€)	
	Licitada	Ejecutada
Decreto 178/2021, de 15 de junio	52.032.509,52	45.771.881,29
Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo	124.336.259,38	68.445.649,69
Decreto-ley 3/2023, de 25 de abril	16.381.842,70	14.326.404,64
Decreto-ley 2/2024, de 29 de enero	45.900.775,44	42.501.966,71
TOTAL	238.651.387,04	171.045.902,33

Tabla nº 5. Resumen de la inversión licitada y ejecutada por decreto de sequía

Si se atiende al reparto de la inversión en el territorio, destaca el sistema Viñuela Axarquía, con 70,10 millones de euros de inversión licitada 70,10 millones de euros y 68,97 millones de euros ejecutados (Tabla nº 6), al ser la zona en la que la situación de escasez ha sido más grave y duradera. También cuentan con una inversión importante licitada los sistemas Costa del Sol,

Campo de Gibraltar y Guadalhorce-Limonero, si bien en el primero la inversión ejecutada tan solo supone un 17,8 % de la inversión licitada, siendo el grado de avance en el resto de zonas muy superior.

Zona	Total inversión en DHCMA (€)	
	Licitada	Ejecutada
ZR Campo de Gibraltar	40.662.581,42	21.962.264,72
ZR Costa del Sol	48.406.825,33	8.632.522,32
ZR Guadalhorce-Limonero	37.621.999,10	31.904.269,18
ZR Viñuela-Axarquía	70.099.552,53	68.967.513,08
ZR Béznar-Rules	10.512.642,25	10.720.728,15
ZR Cuevas de Almanzora	18.757.907,28	16.915.539,51
ZM Benínar y Campo de Dalías	11.803.988,58	11.326.204,43
ZSR Cuenca del río Andarax	767.861,55	599.315,94
ZSR Sierra de los Filabres	18.029,00	17.545,00
TOTAL	238.651.387,04	171.045.902,33

Tabla nº 6. Resumen de la inversión licitada y ejecutada por zona

4. EFECTO DE LAS SEQUÍAS SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Las sequías contribuyen a la aparición de una serie de impactos sobre las masas de agua superficial y subterránea que pueden condicionar el cumplimiento de sus objetivos medioambientales.

*Con respecto a las **masas de agua superficial**, las situaciones prolongadas de escasez de precipitaciones se traducen en una disminución de los aportes hídricos a la red hidrográfica y la consecuente afección a los ecosistemas acuáticos asociados. Las especies dependientes del medio hídrico se ven afectadas por la merma de los caudales circulantes, el descenso del nivel en los ríos y el posible empeoramiento de la de calidad del medio hídrico como consecuencia del incremento de las concentraciones de contaminantes y por la reducción del contenido de oxígeno disuelto, siendo la fauna piscícola la primera en notar dichos efectos. En particular, se considera que las masas de agua superficial que presentarían una mayor afección en situaciones de sequía serían aquellas más tensionadas como consecuencia de presiones extractivas (ver Ficha nº 5), esto es, aquellas en las que ya se han identificado en la actualidad impactos debidos a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC).*

*En cuanto a las **masas de agua subterránea**, estas situaciones dan lugar a una disminución de la recarga de los acuíferos, lo que conduce a un descenso de los niveles piezométricos, agravado en ocasiones por el incremento en la explotación de las aguas subterráneas en sustitución de los recursos superficiales. Los efectos negativos se trasladan a la calidad por concentración de los contaminantes, así como a los caudales circulantes. La afección por sequía se sumaría a las presiones relacionadas con las extracciones (véase ficha nº 5): extracciones que superan los recursos subterráneos disponibles y descensos piezométrico por extracción (LOWT), intrusión salina por alteraciones de la dirección del flujo (INTR), intrusión o contaminación salina (SALI),*

e incluso afección a las masas de agua superficial asociadas (QUAL), así como a ecosistemas terrestres dependientes (ECOS).

*Estos efectos, salvo en casos extremos, suelen ser temporales y reversibles. Por este motivo, las sequías prolongadas son una de las causas excepcionales consideradas por la DMA en su artículo 4.6 para admitir un **deterioro temporal del estado de las masas de agua**, siempre que se cumplan determinadas condiciones traspuestas en el artículo 38 del RPH y que se resumen en:*

- a) Que se adopten las medidas para impedir que el estado siga deteriorándose.*
- b) Que el PH especifique las condiciones para declarar las circunstancias de deterioro temporal.*
- c) Que las medidas se incluyan en el programa de medidas.*
- d) Que los efectos se revisen anualmente y que se adopten, tan pronto como sea posible, las medidas para devolver la masa a su estado anterior.*
- e) Que el plan incluya un resumen de los efectos de las circunstancias de deterioro y de las medidas.*

En la DHCMA se considera admisible el deterioro temporal de los objetivos medioambientales en el caso de sequías prolongadas, considerándose como tales las que disponga el PES (artículo 29 de la Normativa del PH 2022-2027). En tal caso, el inicio de la situación de deterioro temporal sería la fecha en la que, habiendo entrado una UTS en situación de sequía prolongada, se registra un deterioro del estado de la masa de agua, mientras que el final de la situación de deterioro temporal sería la fecha en la que la sequía deja de tener efecto sobre la masa de agua que ha sufrido el deterioro.

*Por otra parte, en caso de sequías prolongadas, el artículo 18.4 del RPH permite aplicar un **régimen de caudales ecológicos menos exigente** siempre que se cumplan las condiciones sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplica en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, en las que se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque sí es de aplicación la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.*

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

Como ya se ha visto en los apartados anteriores, las sequías pueden incidir de manera significativa en la disponibilidad de los recursos hídricos y en la capacidad de los sistemas de explotación para atender de forma adecuada las distintas demandas de agua, además de contribuir a la aparición de impactos sobre las masas de agua con el consiguiente deterioro de su estado. En este contexto, la sequía puede dificultar el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, haciendo necesario adoptar medidas específicas. Por su parte, el PH puede influir en la capacidad de respuesta de los sistemas de explotación ante episodios de

escasez coyuntural mediante las decisiones adoptadas para la asignación de recursos hídricos a las demandas previsibles.

Aunque el impacto de las sequías se ha ido modulando por las inversiones en infraestructura y las mejoras en la gestión, ha quedado probado con el episodio de sequía iniciado en 2018 que la demarcación sigue siendo altamente vulnerable a sus efectos. Además, los cambios observados en las últimas décadas (mayor frecuencia, duración e intensidad de las sequías) refuerzan la necesidad de tomar decisiones reforzadas en materia de seguridad hídrica incluso más allá de lo previsto en la planificación hidrológica, con énfasis en la gestión de la escasez estructural, la eficiencia en el uso del agua, la protección del medio hídrico y la seguridad de los distintos usos del agua, en particular el abastecimiento urbano.

En este contexto, la Junta de Andalucía se encuentra trabajando en un marco de acción cuyo objetivo esencial es dotar a la región de los recursos necesarios para afrontar los escenarios futuros que puedan presentarse, con el objetivo último de incrementar la resiliencia ante los periodos de sequía y escasez, permitiendo el desarrollo socioeconómico de manera sostenible con el medio ambiente. Esta visión estratégica de resiliencia hídrica se trata con mayor nivel de detalle en la Ficha nº7, relativa a los recursos hídricos y la satisfacción de las demandas en la demarcación, ciñéndose el presente apartado a los aspectos relacionados con la escasez coyuntural.

El episodio de sequía iniciado en 2018 ha representado un desafío para la gestión del agua en la región, no solo por su duración y severidad, sino también por la necesidad de adaptar continuamente las respuestas institucionales, técnicas y sociales a un contexto de creciente incertidumbre climática. La experiencia acumulada a lo largo de estos años ha permitido identificar una serie de líneas o propuestas de actuación que deben ser tenidas en cuenta en la revisión y actualización de los distintos instrumentos de planificación (PH y PES), así como en el marco normativo, para mejorar la respuesta ante estas situaciones. Estas propuestas de actuación son las siguientes:

Propuestas relacionadas con la planificación hidrológica

Si bien es cierto que la escasez coyuntural ha de ser abordada en el PES, el PH adquiere una especial relevancia ante la situación actual de incremento de la frecuencia, intensidad y duración de los episodios de sequía, ya que constituye una herramienta que puede propiciar una serie de condiciones en situación de normalidad que faciliten la superación de las situaciones de escasez coyuntural que se presenten, así como la reducción de los impactos por sequía. En estas circunstancias, el PH 2028-2033 debe regirse por criterios de preparación y prudencia que mitiguen las situaciones de sequía y escasez futuras a través de varios mecanismos:

- **Relativos a los recursos hídricos: La valoración de los recursos hídricos disponibles condiciona las asignaciones que efectúa la planificación hidrológica, por lo que se propone para la elaboración del PH 2028-2033 una valoración menos optimista de los mismos mediante:**
 - **Cuantificación de recursos hídricos con hipótesis más conservadoras: por ejemplo, mediante el empleo de series sintéticas en los modelos de simulación**

de los sistemas de explotación de recursos, o mediante la elección conservadora de parámetros dentro del rango admisible (por ejemplo, en los parámetros hidrodinámicos para valoración de las recargas).

- **Creación de reservas estratégicas de recursos subterráneos para usos prioritarios ante situaciones de escasez. Ello implica la selección de las masas candidatas en función de su capacidad de almacenamiento, estado cuantitativo, calidad de sus aguas, usos soportados, ubicación, etc. (ver Fichas nº 4, nº 5 y nº 10). Dichas reservas se podrían constituir por la mera reserva de los recursos subterráneos, por su sustitución, o mediante la recarga gestionada de acuíferos.**
- **Establecimiento de límites de explotación de las masas de agua subterráneas más restrictivos: en línea con lo anterior, establecimiento de niveles de protección basados en índices de explotación más bajos.**
- **Gestión de los recursos hídricos en función de su capacidad de regulación, priorizando el consumo de aquellos que no pueden ser almacenados.**
- **Fomentar los recursos reutilizados con destino preferente para la sustitución de recursos subterráneos o fluyentes en condiciones de insostenibilidad.**
- **Relativos a las demandas de agua: La contención de las demandas, manteniéndolas en entornos que sean abordables en escenarios de escasez coyuntural dentro de las posibilidades del sistema, es otra de las estrategias a adoptar en la elaboración del PH 2028-2033, para lo que se valorará analizar las siguientes opciones:**
 - **Con carácter general, no autorizar nuevos usos si no se vinculan a la disponibilidad efectiva de nuevos recursos.**
 - **Fomentar el ahorro de agua mediante coeficientes de eficiencia hídrica más exigentes en todos los sectores.**
 - **Establecer minoraciones en las novaciones no solo en masas de agua en riesgo, sino con carácter general, a la vista de los efectos del cambio climático en cuanto a la disminución de los recursos hídricos y el incremento de la frecuencia, intensidad y duración de los episodios de sequía.**
- **Relativos al deterioro temporal de las masas de agua: El PH 2028-2033 debe especificar las condiciones para declarar las circunstancias de deterioro temporal del estado de las masas de agua como consecuencia de las situaciones de sequía prolongada, según lo dispuesto en el artículo 38.2 del RPH, y para la aplicación del régimen de caudales ecológicos menos exigente según el art 18.4 del mismo reglamento.**

Propuestas relacionadas con la planificación de la sequía

El PES de la DHCMA, aprobado en 2021, ha de ser revisado y adaptado a los trabajos de planificación hidrológica del cuarto ciclo (actualización del inventario de recursos hídricos, de las demandas de agua, etc.). En esta revisión, que está prevista a continuación de la elaboración del PH 2028-2033, será fundamental la experiencia adquirida durante el episodio de sequía de 2018-2024, en particular, en lo que se refiere a la evaluación de los indicadores como instrumentos de diagnóstico y a la validación de la eficacia de las medidas previstas. Se hacen a continuación una serie de propuestas de mejora que deberán ser analizadas en la revisión y actualización del PES:

- **Revisión de los índices de sequía:** El PES de la demarcación emplea como indicador de sequía el Índice de Precipitación Estandarizado, o SPI, que cuantifica las anomalías de la precipitación a lo largo del tiempo. El episodio de sequía de 2018-2024 ha permitido comprobar que en algunas unidades territoriales este índice no ha respondido adecuadamente. Por este motivo, en la próxima revisión y actualización del PES será necesaria una revisión de dicho indicador y valorar la posibilidad de incorporar otros, tales como el Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado, o SPEI (Vicente-Serrano et al., 2010), que también tiene en cuenta la evapotranspiración, incluyendo así los efectos de la variabilidad de la temperatura en la evaluación de la sequía y reflejando, por tanto, un balance hídrico más completo. La incorporación de la demanda de agua de la atmósfera da como resultado medida más real de la disponibilidad de agua, haciendo que el índice SPEI sea más efectivo en la cuantificación de la severidad de las sequías y permitiendo la adopción de medidas más eficaces.
- **Revisión de los índices de escasez:** Los indicadores de escasez relacionan la disponibilidad de recursos y las demandas de agua, de manera que sirvan como ayuda a la toma de decisiones de gestión. En el PES de la DHCMA se han adoptado indicadores basados en las reservas en embalses y un indicador de tipo pluviométrico coincidente con el de sequía (SPI) para representar de manera indirecta la disponibilidad de recursos en acuíferos y ríos. Ante la próxima revisión y actualización del PES, y en base a la experiencia adquirida con la última sequía, será necesario revisar estos los índices y valorar la introducción de nuevos indicadores en aquellas unidades territoriales en las que con nuevas fuentes de recursos, así como de indicadores específicos de aguas subterráneas cuando este sea el origen de los recursos y no existan déficits estructurales. Asimismo, se tendrán en cuenta los indicadores para la gestión de riesgos tecnológicos, tales como las averías en desaladoras, en aquellos sistemas que dependan de estos recursos para la satisfacción de sus demandas.
- **Entrada anticipada en escenarios preventivos:** La entrada en escenarios de escasez moderada de manera anticipada permite la adopción de medidas tempranas y retrasar, o incluso impedir, la llegada a otros escenarios más desfavorables (escasez grave o severa). Por tanto, en la próxima revisión y actualización del PES, se valorará la posibilidad de modificar los umbrales de escasez moderada para anticipar su entrada en vigor, e incluso de dotar a este escenario de una mayor carga de medidas.

- ***Fomento de la elaboración de los Planes de Emergencia por Sequía:*** Como ya se ha mencionado, el artículo 63 de la LAA establece que los municipios o sistemas supramunicipales de agua con más de 10.000 habitantes deberán aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía. El objeto de estos planes es la identificación de situaciones de riesgo de insuficiencia o de incapacidad de los sistemas para proveer la totalidad de las demandas urbanas y el establecimiento de medidas preventivas y mitigadoras. A raíz de la última sequía, muchas entidades locales han elaborado sus planes de emergencia, pero todavía quedan municipios o sistemas supramunicipales de agua con más de 10.000 habitantes que no lo han hecho. Estos planes municipales deben basarse en el PES, tal y como establece el artículo 27.3 del PHN, y ser informados por la administración hidráulica antes de su aprobación.

Propuestas relacionadas con la modificación del marco normativo

Otras propuestas de mejora identificadas están relacionadas con el marco normativo vigente de la gestión de las sequías:

- ***Revisión del artículo 63 de la LAA:*** La LAA regula, en su artículo 63, los PES siguiendo lo establecido en el Plan Hidrológico Nacional y sin que este artículo haya tenido modificación desde su aprobación en 2010. Su redacción actual no contempla la distinción entre las situaciones de sequía y las situaciones de escasez, lo que impide establecer vinculación clara entre los PES y los PH en aspectos tales como la admisión del deterioro temporal del estado de las masas de agua y la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente en situaciones de sequía prolongada. Por otra parte, la LAA no regula el contenido de los PES. Por todo ello, parece pertinente llevar a cabo una revisión de la LAA que tenga en consideración estas cuestiones.
- ***Revisión de la terminología contenida en el Decreto 178/2021, de 15 de junio:*** El Decreto 178/2021, de 15 de junio, distingue entre situaciones de sequía prolongada y situaciones de escasez, y añade como diferencia con respecto al PES las situaciones de excepcional sequía, que a su vez pueden darse con escasez severa o con escasez grave. Por otra parte, realiza una zonificación de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias en unidades territoriales que guardan relación con el uso actual del agua y el origen de los recursos, pero no son coincidentes con las UTE definidas en el PES, ni con su clasificación en función del origen de los recursos en zonas con regulación superficial, zonas mixtas y zonas sin regulación superficial. Se recomienda, por tanto, una unificación de la terminología empleada, que podrá llevarse a cabo mediante una adecuación del Decreto una vez de lleve a cabo la próxima revisión y actualización del PES.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Vicente-Serrano, S.M., Beguería, S., López-Moreno, J.I. 2010. A multi-scalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI. *Journal of Climate* 23(7), 1696-1718, <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>.

Ficha 13.

El régimen de caudales ecológicos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. EL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS: CONCEPTOS Y OBJETIVOS	2
3. DEFINICIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS	5
4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS EN LA DEMARCACIÓN	8
4.1. ESTUDIOS DE DETERMINACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS	8
4.2. SEGUIMIENTO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS	11
5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	13
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

FICHA 13. EL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS.

1. INTRODUCCIÓN

El principal reto de la planificación hidrológica es lograr la compatibilidad entre los distintos usos del agua y la conservación y mejora del medio hídrico y de los ecosistemas terrestres asociados. Esta compatibilidad es esencial para asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico y la resiliencia de los ecosistemas frente a presiones antropogénicas y fenómenos extremos, como sequías o inundaciones. Para ello, se requiere una planificación y gestión integradas, eficaces y basadas en criterios técnicos, que permitan satisfacer las demandas de los diferentes sectores sin comprometer la salud del medio acuático. Esta gestión debe considerar tanto la disponibilidad cuantitativa del recurso como su calidad, régimen hidrológico, conectividad y funciones ecológicas.

En este marco, la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, DMA en lo sucesivo) introduce la necesidad de establecer objetivos medioambientales específicos para las masas de agua para garantizar el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas en toda la Comunidad y evitar el deterioro del estado de las aguas a nivel comunitario. En el caso de las masas de agua superficial, dicho estado se descompone en el estado ecológico y estado químico. A su vez, el estado ecológico se determina a través de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos, evaluados de acuerdo con los procedimientos de evaluación de estado.

Más allá de lo establecido por la DMA, la normativa española tiene la especificidad de introducir un régimen de caudales ecológicos en las masas de agua superficial y las aguas de transición definido como el régimen que mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera. El régimen de caudales ecológicos está integrado por un conjunto de componentes (régimen de caudales mínimos, régimen de caudales máximos, régimen de caudales de crecida y tasas de cambio). Por otro lado, los caudales integrados dentro del régimen de caudales ecológicos no tienen la condición jurídica de uso, sino que se consideran como una restricción previa a los sistemas de explotación, y su definición forma parte obligatoria de los planes hidrológicos (en adelante, PH).

En coherencia con lo anterior, el régimen de los caudales ecológicos forma parte del proceso de planificación hidrológica en dos sentidos próximos, pero con acepciones diferentes, que se explicitan en el artículo 18 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (en adelante, RPH). En primer lugar, se trata de una obligación instituida para mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos que debe ser dirimida en los PH. En segundo lugar, su funcionamiento debe contribuir al buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición. Dicho esto, la normativa no explicita el modo en el que los caudales ecológicos contribuyen a dicho buen estado o potencial ecológico.

En cualquiera de los casos, la planificación hidrológica debe integrar los caudales ecológicos como un componente estructural del diseño de los sistemas de explotación, asegurando que las decisiones de asignación de los recursos hídricos respeten los límites ecológicos y contribuyan a la sostenibilidad ambiental, económica y social del sistema hídrico.

2. EL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS: CONCEPTOS Y OBJETIVOS

El texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, TRLA en lo sucesivo) define los caudales ecológicos como aquellos que mantienen “como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera” y establece que no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. Por su parte, el RPH amplía dicha definición, ligándola a los conceptos de estado de las masas de agua introducidos por la DMA y extendiéndola a las aguas de transición, de modo que los caudales ecológicos son aquellos que contribuyen “a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera”. Posteriormente, la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (en adelante, IPHA) determina que el objetivo de los regímenes de caudales ecológicos es “mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición”.

Para alcanzar estos objetivos, el régimen de caudales ecológicos no debe consistir únicamente en unos caudales mínimos fijos a lo largo del año, sino que estos deben presentar una variabilidad temporal acorde con el régimen natural. Asimismo, aguas abajo de las infraestructuras de regulación o derivación, con el fin de respetar la dinámica fluvial natural, se deben definir unos caudales máximos que no deben ser superados en la gestión ordinaria, unos caudales de crecida y unas tasas de cambio máximas.

*Por tanto, según establece la IPHA, el **régimen de caudales ecológicos en los ríos** debe incluir los siguientes **componentes** para mantener la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados:*

- **Caudales mínimos:** son los caudales que deben ser superados de manera continua para mantener la diversidad espacial del hábitat y su conectividad, asegurando los mecanismos de control del hábitat sobre las comunidades biológicas, para favorecer el mantenimiento de las especies autóctonas.
- **Caudales máximos:** son los caudales que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras, evitando valores por exceso para proteger a las especies autóctonas más vulnerables a este parámetro, especialmente en tramos fuertemente regulados.
- **Distribución temporal:** tanto el régimen de caudales mínimos como máximos debe ser establecido acorde a una distribución temporal que sea compatible con los requerimientos de los diferentes estadios vitales de las principales especies de fauna y flora autóctonas presentes en la masa de agua. La distribución temporal debe atender, al menos, a dos períodos distintos dentro del año.
- **Caudales de crecida** (o régimen de crecidas): trata de reproducir la dinámica fluvial natural y los episodios de crecidas asociados para controlar la presencia y abundancia de especies, mantener las condiciones fisicoquímicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los

procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición y los acuíferos asociados. Su caracterización debe incluir el caudal punta, frecuencia, duración y tasa de ascenso y descenso y la identificación de la época del año más adecuada desde el punto de vista ambiental.

- ***Tasa de cambio:*** se define para evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales (como el arrastre de organismos acuáticos durante el ascenso y su aislamiento en el descenso) y mantener condiciones favorables para la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.

Por su parte, en el caso de las **aguas de transición**, el régimen de caudales ecológicos debe definir las siguientes **componentes**:

- ***Caudales mínimos y su distribución temporal:*** tiene por objetivo mantener las condiciones del hábitat compatibles con los requerimientos de las especies de fauna y flora autóctonas más representativas y controlar la penetración de la cuña salina aguas arriba.
- ***Caudales altos y crecidas:*** para favorecer la dinámica sedimentaria, la distribución de nutrientes y el control de la intrusión marina en los acuíferos adyacentes. En el diseño del régimen de crecidas, se presta atención al aporte de sedimentos necesario para mantener sus elementos geomorfológicos característicos (islas fluviales, barras de mar, deltas, etc.).

La IPHA define la base metodológica a considerar en el establecimiento e implantación de los caudales ecológicos. Según esta, el **proceso de establecimiento del régimen de caudales ecológicos** se realiza mediante un proceso que se desarrolla en tres fases:

- 1) ***Desarrollo de los estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua.***
- 2) ***Proceso de concertación en aquellos casos que condicionen significativamente las asignaciones y reservas del PH.***
- 3) ***Proceso de implantación concertado de todos los componentes del régimen de caudales ecológicos y su seguimiento adaptativo.***

Los trabajos de determinación de los componentes del régimen de caudales ecológicos son procesos complejos que implican la realización de **estudios específicos en cada tramo de río**. Estos estudios contienen una doble vertiente: por un lado, el empleo de métodos hidrológicos, consistentes en el análisis estadístico de una serie representativa del régimen hidrológico del río en condiciones naturales; por otro, el ajuste de los resultados obtenidos mediante modelación de la idoneidad del hábitat en tramos, basada en la simulación hidráulica acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat físico para la especie o especies objetivo.

Por su parte, la implantación de los caudales ecológicos debe desarrollarse conforme a un **proceso específico de concertación** que tenga en cuenta los usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional, así como las buenas prácticas, de modo que se puedan conciliar los requerimientos ambientales con los usos dentro de cada masa de agua. La dificultad del proceso exige un tratamiento específico, caso a caso, dentro de los procesos de

información, consulta pública y participación pública activa, en el que también se ha de poner de manifiesto la necesidad de buscar la compatibilidad para la consecución de los objetivos de planificación establecidos en la legislación de aguas, así como las diferentes oportunidades espaciales y temporales que quepa concebir en cada caso particular. En los casos más complejos, son necesarias mesas de negociación directa con todos los agentes involucrados, tanto de forma sectorial como en un tratamiento conjunto.

*En cuanto a la **regulación de los caudales ecológicos en los planes hidrológicos**, el PH debe incluir en su normativa los valores de los componentes que definen los regímenes de caudales ecológicos en situaciones de normalidad hídrica y de sequía prolongada.*

Cuando proceda, la normativa debe detallar los valores y la distribución temporal de caudales mínimos y máximos, las máximas tasas de cambio y los regímenes de crecidas. De conformidad con el artículo 4 del RPH, los componentes de caudales máximos, régimen de crecidas y tasas de cambio se determinarán en cuanto sean de aplicación por la existencia de infraestructuras de regulación.

La implantación de las distintas componentes del régimen de caudales ecológicos mediante su inclusión en la parte normativa del PH constituye una medida básica de restauración hidromorfológica.

*La legislación vigente contempla una serie de **excepciones al cumplimiento del régimen de caudales ecológicos**, que se resumen a continuación:*

- **Abastecimiento a poblaciones:** constituye la única excepción, aplicándose la supremacía de este uso cuando no exista una alternativa razonable que pueda satisfacer esta necesidad (artículo 59.7 del TRLA). La definición de alternativa razonable se puede acordar en la revisión de los planes especiales de sequía.
- **Ríos no regulados:** en los cauces de ríos no regulados, la exigencia de los caudales ecológicos se limita a aquellos periodos en que la disponibilidad natural lo permita (artículo 49 quater.3 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, RDPH en lo sucesivo).
- **Ríos regulados (embalses):** el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos aguas abajo de las presas se exigirá conforme a lo previsto en la disposición transitoria quinta del RDPH y cuando la disponibilidad natural lo permita, por lo que, si el embalse no recibe aportaciones naturales iguales o superiores al caudal ecológico fijado, el caudal exigible queda limitado al régimen de entradas naturales al embalse (artículo 49 quater.4 del RDPH).
- **Sequías prolongadas:** en caso de sequías prolongadas, un régimen de caudales menos exigente puede aplicarse si se cumplen las condiciones del artículo 38 del RPH sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua (artículo 18.4 del RPH y 49 quater.4 del RDPH). No obstante, cuando exista una legislación prevalente, como la aplicable en red Natura 2000 o en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Convenio de Ramsar), donde se establece la prevalencia del caudal ecológico frente al uso, la excepción de aplicar un régimen menos exigente no se aplicará en estas zonas protegidas incluso en caso de sequía prolongada.

3. DEFINICIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS.

Desde el primer ciclo de planificación hidrológica se han ido produciendo numerosos avances en la definición y establecimiento del régimen de caudales ecológicos.

Para la elaboración del PH 2009-2015 se realizó un primer estudio en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) que se centró en la determinación del régimen de caudales ecológicos de todas las masas de agua de categoría río y de las necesidades hídricas en un total de 5 lagos y humedales (Consejería de Medio Ambiente, 2011).

Los trabajos de caudales ecológicos en ríos incluyeron:

- *Clasificación hidrológica de las masas de agua por su naturaleza hidrológica y la temporalidad de su régimen hidrológico.*
- *Estimación de caudales mínimos por métodos hidrológicos en 93 masas de agua.*
- *Trabajos de modelización de la idoneidad del hábitat en 32 tramos.*
- *Análisis de masas de agua muy alteradas hidrológicamente.*
- *Regionalización de los resultados obtenidos a la totalidad de las masas de agua de la categoría río.*
- *Propuesta de caudales máximos, tasas de cambio y caracterización del régimen de crecidas en los 9 tramos situados aguas abajo de las principales infraestructuras de regulación.*

Además, para las 20 masas de agua de la categoría río consideradas como estratégicas, entendidas como tales aquellas en las que el régimen de caudales ecológicos puede condicionar las asignaciones y reservas de recursos del PH, que se muestran en la Tabla nº 1, se elaboró una propuesta detallada de régimen de caudales ecológicos, incluyendo un régimen rebajado durante sequías prolongadas y un análisis de la repercusión de los caudales ecológicos sobre los usos del agua. Para estas masas se llevó a cabo un proceso de concertación en el que se realizaron una serie de reuniones, tanto internas como por ámbitos territoriales, así como encuentros bilaterales, para la posterior incorporación de los caudales ecológicos mínimos de estas masas de agua en la Normativa del PH 2009-2015.

Subsistema de Explotación	Masa de agua	
	Código	Nombre
I-1	ES060MSPF0611050	Bajo Palmones
	ES060MSPF0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque
I-2	ES060MSPF0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado
	ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro
I-3	ES060MSPF0613062	Bajo Guadalmanza
	ES060MSPF0613072Z	Bajo Guadalmina
	ES060MSPF0613092Z	Bajo Guadaíza
	ES060MSPF0613140	Bajo Verde de Marbella
I-4	ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar

Subsistema de Explotación	Masa de agua	
	Código	Nombre
	ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce
	ES060MSPF0614200	Bajo Campanillas
	ES060MSPF0614250	Bajo Guadalmedina
II-1	ES060MSPF0621060	Benamargosa
	ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro
III-2	ES060MSPF0632040A	Medio Trevélez
	ES060MSPF0632040B	Medio y Bajo Poqueira
	ES060MSPF0632130A	Izbor entre Béznar y Rules
	ES060MSPF0632150A	Bajo Guadalfeo
III-4	ES060MSPF0634070A	Adra entre presa y Fuentes de Marbella
IV-1	ES060MSPF0641020	Medio y Bajo Canjáyar

Tabla nº 1. Masas de agua estratégicas para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos

En paralelo, se abordaron trabajos de estimación de las necesidades hídricas en lagos y humedales que incluyeron:

- *Elaboración de un procedimiento de identificación y priorización en el estudio de humedales y su aplicación a la DHCMA.*
- *Análisis de metodologías existentes de estimación de necesidades hídricas.*
- *Estudio de detalle y propuesta de necesidades hídricas en los 5 lagos y humedales considerados como prioritarios: Fuente de Piedra, Laguna Dulce de Campillos, Laguna Salada de Campillos, Turberas de Padul y Albufera Honda de Adra.*

Durante la elaboración del **PH 2016-2021**, dado el retraso acumulado en la aprobación del PH del primer ciclo, no se produjo ningún avance en cuanto a trabajos de determinación del régimen de caudales ecológicos, pero sí se establecieron en la Normativa los caudales ecológicos mínimos de todas las masas de agua de la categoría río, que ya habían sido estudiadas en el ciclo anterior.

Para la elaboración del **PH 2022-2027** se adaptó el régimen de caudales ecológicos mínimos en ríos establecido en el primer ciclo a los cambios introducidos en la delimitación de las masas de agua de la categoría río (segmentación de las masas Bajo Guadalfeo y Medio y Bajo Trevélez-Poqueira) y se incorporaron los caudales ecológicos mínimos en la masa Adra entre presa y Fuentes de Marbella (ES060MSPF0634070A) de agua que no lo tenía fijado en los ciclos anteriores en base a los resultados obtenidos en trabajos mencionados anteriormente para dicha masa de agua.

Además, se realizaron nuevos trabajos de determinación de requerimientos hídricos en 4 lagos y zonas húmedas, completando así los estudios en el total de masas de agua de la categoría lago (no embalses) naturales y muy modificadas. Los lagos y zonas húmedas estudiados fueron las lagunas Grande y Chica de Archidona, la Laguna Herrera, y la Laguna de la Caldera.

Adicionalmente, se realizaron una serie de trabajos de modelización de la idoneidad del hábitat como complemento a los ya realizados en el primer ciclo, de cara a contrastar los caudales

mínimos ya establecidos en 12 masas de agua que contaban solo con estudios por métodos hidrológicos. El objeto de estos trabajos fue validar o, en su caso, realizar una propuesta de modificación de los anteriores, además de servir de base a un futuro proceso de implantación concertado con agentes socioeconómicos, usuarios y entidades representativas de intereses sobre la materia. Finalmente, estos trabajos no conllevaron cambios en el caudal ecológico de ninguna masa de agua.

En la Normativa del PH 2022-2027 quedó establecido el régimen de caudales ecológicos en 121 masas de agua de la categoría río. De estas, todas ellas cuentan con la componente de caudales mínimos, 8 con la componente de caudales máximos y 9 con la componente de caudales generadores. También se establecieron las necesidades hídricas de las 8 masas de la categoría lago (no embalses) naturales y muy modificadas.

Por su parte, no se fijaron las tasas de cambio debido a la necesidad de mejorar los métodos de estimación de dicha variable antes de que pueda ser trasladada a las normas de explotación de los aprovechamientos que pueden provocar una variación brusca de los caudales. No obstante, el artículo 12 de la normativa del PH 2022-2027 establece que a lo largo del ciclo de planificación se deberá realizar un estudio para identificar las masas de agua en las que las tasas de cambio puedan ser causa de mal estado a fin de tomar medidas al efecto.

*En la Tabla nº 2 se puede ver la **evolución del establecimiento normativo** de los caudales ecológicos a lo largo de los tres ciclos de planificación hidrológica:*

Componente	PH 2009-2015	PH 2016-2021	PH 2022-2027
Caudales mínimos	19	119	121
Caudales máximos	0	0	8
Caudales generadores	0	0	9
Tasas de cambio	0	0	0

Tabla nº 2. Número de masas de agua que cuentan con caudales ecológicos establecidos en la Normativa del PH

Cabe destacar que el régimen de caudales mínimos en condiciones de sequía prolongada fue definido en 16 de las 20 masas de agua identificadas como estratégicas en los estudios de detalle realizados durante el primer ciclo. Estos fueron establecidos en la Normativa del PH 2022-2027, si bien teniendo en cuenta que la posibilidad de aplicar un régimen de caudales menos exigente no aplica a las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales del Convenio de Ramsar, finalmente el número de masas de agua que cuentan con un régimen de caudales mínimos rebajado en condiciones de sequía prolongada establecido asciende a tan solo 6 masas.

*Para el **PH 2028-2033** se están llevando a cabo nuevos trabajos de modelización de la idoneidad del hábitat con el mismo objetivo de validar o, en su caso, realizar una propuesta de modificación de los anteriores, además de servir de base a un futuro proceso de implantación con los usuarios. Asimismo, se abordarán otras mejoras que se identifiquen como necesarias en las fases previas a la elaboración del Plan.*

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAUDALES ECOLÓGICOS

Se analizan a continuación aquellos aspectos de desarrollo e implementación de los caudales ecológicos en los que se han identificado carencias y oportunidades de mejora, tanto en lo que al desarrollo de los estudios técnicos como en lo relativo al seguimiento de su cumplimiento.

4.1. ESTUDIOS DE DETERMINACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Tal y como se describe en el apartado anterior, en los anteriores ciclos de planificación hidrológica se han realizado importantes avances en el desarrollo de estudios de determinación del régimen de caudales ecológicos en las masas de agua. No obstante, todavía quedan algunos aspectos y componentes del régimen sobre los que es necesario avanzar y profundizar para poder completar los estudios.

*Como cuestión principal, a la luz del último episodio de sequía ha quedado de manifiesto la necesidad de completar el **régimen de caudales ecológicos durante sequías prolongadas**. Como ya se ha mencionado, este se definió en un total de 16 masas de agua, de las que tan solo sería aplicable en las 6 que se encuentran situadas fuera de espacios de la red Natura 2000 o de la Lista de humedales del Convenio de Ramsar. Por tanto, en el cuarto ciclo de planificación hidrológica es pertinente ampliar los estudios para la determinación de este régimen en el resto de masas de agua de la categoría río en el que es aplicable.*

La Figura nº 1 muestra los espacios de la red Natura 2000 y de la Lista de humedales del Convenio de Ramsar, así como las masas de agua que ya cuentan con un régimen de caudales ecológicos durante sequías prolongadas. Como se puede observar, todavía quedan numerosas masas de agua en las que definir este régimen de caudales mínimos menos exigente.

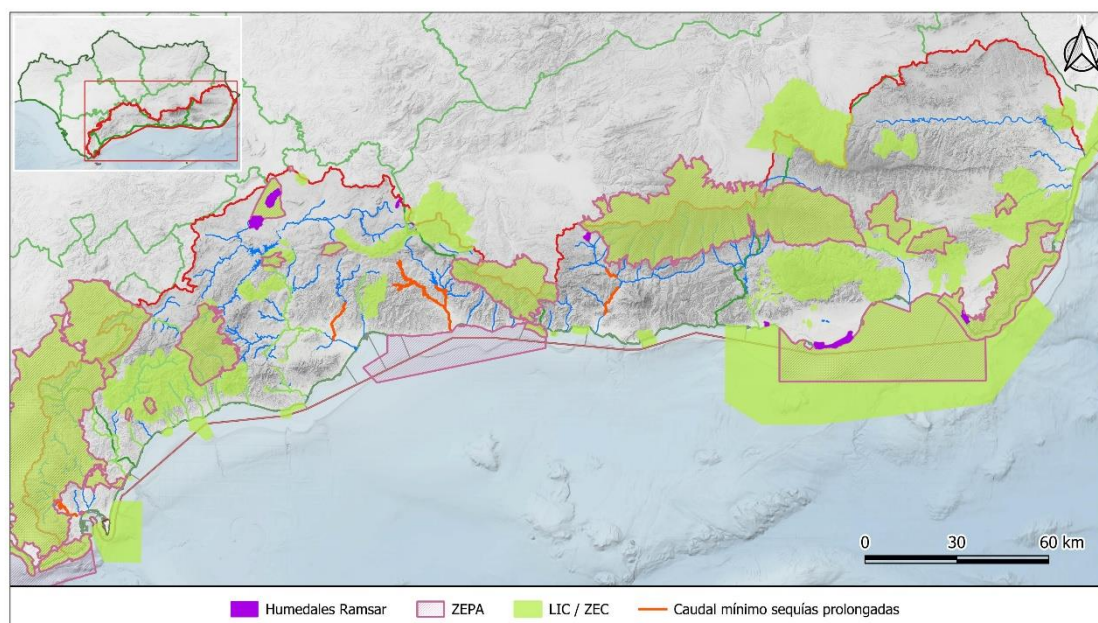


Figura nº 1. Masas de agua con régimen de caudales ecológicos durante sequías prolongadas

*Por otro lado, la componente relativa a las máximas **tasas de cambio** permisibles en los ríos, si bien fue estudiada con carácter general aguas abajo de las infraestructuras de regulación, esta tiene sentido en aquellos aprovechamientos que pueden provocar una variación brusca de los caudales. Por lo tanto, su estudio es de interés sobre todo en aquellas masas de agua afectadas sensiblemente por la operación de instalaciones hidroeléctricas, o que incluyan tramos reservados o con expectativas de aprovechamientos hidroeléctricos futuros. En estos casos, los estudios habrían de hacerse a partir de series hidrológicas en régimen natural en una escala de tiempo adecuada (horaria o inferior), por lo que la disponibilidad de datos supone el limitante principal.*

Existen en la demarcación un total de 13 de centrales hidroeléctricas fluyentes situadas en ríos en las que sería recomendable el estudio de las máximas tasas de cambio: El Corchado, Buitreras y Ronda en la cuenca del río Guadiaro; San Augusto y San Pascual en la del río Guadalhorce; Chíllar sobre el río homónimo; Cázulas en el río Verde de Almuñécar; y Poqueira, Pampaneira, Duque y Dúrcal en la cuenca del Guadalfeo. En otras centrales ligadas a embalses de regulación (Guadalhorce-Guadalteba, Gobantes y Nuevo Chorro) el aprovechamiento hidroeléctrico está supeditado a los usos prioritarios, por lo que no tienen influencia sobre esta componente del régimen de caudales ecológicos. En cuanto a futuras actuaciones, estas consisten en centrales reversibles o a pie de presa supeditadas a los usos prioritarios, por lo que tampoco habrá afecciones a las masas de agua derivadas de su operación.

*Otra cuestión que ha sido apuntada en ciclos de planificación anteriores para avanzar en su estudio, en cuanto la disponibilidad de datos y metodologías lo permitan, es el **régimen de caudales ecológicos en aguas de transición**. El desarrollo y aplicación de metodologías concretas para el cálculo del régimen de caudales que mantengan la integridad ecológica de las aguas de transición ha sido muy limitado en comparación a la variedad de metodologías desarrolladas para ecosistemas fluviales. En cualquier caso, y tal y como establece la IPHA, los resultados obtenidos para ríos serán aplicables a las aguas de transición que reciben sus aportaciones, siempre y cuando se cumplan las funciones ambientales de las mismas. Solo será necesario realizar estudios adicionales en aquellos casos en los que la dinámica fluvial sea relevante para limitar la penetración de la cuña salina.*

El PH 2022-2027 recoge las masas de agua de transición en las que a priori sería de interés realizar dichos estudios adicionales: Marismas del Palmones (ES060MSPF610029), Estuario del Guadarranque (ES060MSPF610027), Estuario del Guadiaro (ES060MSPF610028) y Desembocadura del Guadalhorce (ES060MSPF610036). Sin embargo, los modelos necesarios, además de altamente complejos, son muy exigentes en cuanto al número de datos que requieren (marea, batimetría, avance de la cuña salina, etc.), frecuencia, grado de detalle y exactitud, y actualmente con datos suficientes para su aplicación. Mientras tanto, las lógicas condiciones de continuidad con los valores obtenidos en los tramos de río situados aguas arriba facilitan un valor inicial hasta que se puedan abordar los estudios necesarios.

*Además de estas cuestiones que sería necesario completar, la experiencia de ciclos anteriores ha permitido identificar masas de agua con caudales mínimos ya establecidos en el PH que pueden requerir ajustes para una mejor aplicación del régimen de caudales ecológicos. Es el caso en la DHCM de las **masas de agua temporales**.*

Para llevar a cabo la determinación del régimen de caudales ecológicos, la IPHA distingue entre ríos permanentes y ríos no permanentes. Bajo la denominación de ríos no permanentes se

engloban desde aquellos que pueden mantener un flujo permanente todo el año salvo en verano hasta los ríos que están la mayor parte del tiempo completamente secos. Se puede hablar, por tanto, de un gradiente de temporalidad en función de número de días con caudal, dando lugar a la siguiente clasificación que contempla la IPHA:

- **Ríos permanentes**: cursos fluviales que en, régimen natural, presentan agua fluyendo, de manera habitual, durante todo el año en su cauce.
- **Ríos temporales o estacionales**: cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una marcada estacionalidad, caracterizada por presentar bajo caudal o permanecer secos en verano, fluyendo agua, al menos, durante un periodo medio de 300 días al año.
- **Ríos intermitentes o fuertemente estacionales**: cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una elevada temporalidad, fluyendo agua durante un periodo medio comprendido entre 100 y 300 días al año.
- **Río efímeros**: cursos fluviales en los que, en régimen natural, tan sólo fluye agua superficialmente de manera esporádica, en episodios de tormenta, durante un periodo medio inferior a 100 días al año.

La clasificación de las masas de agua según su temporalidad es la que se muestra en la Figura nº 2:

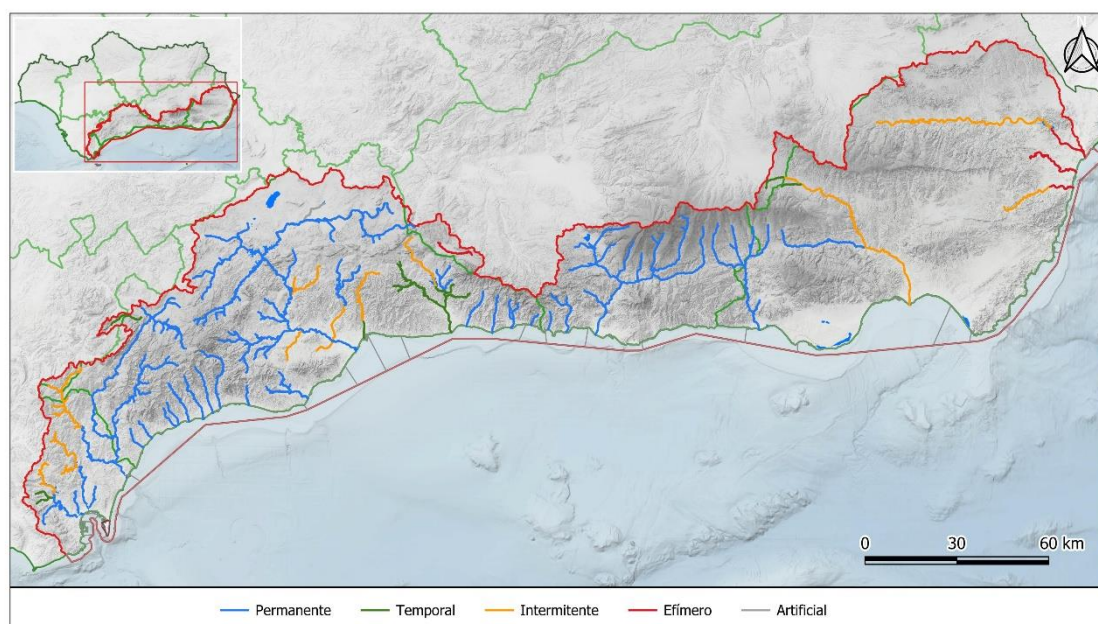


Figura nº 2. Clasificación de las masas de agua según su temporalidad

Hay que destacar que el carácter de intermitente o efímero de la mayoría de las masas de la parte oriental de la demarcación viene determinado, no por el caudal que circularía en condiciones naturales, sino por la morfología actual de los cauces. Además, es precisamente en esta zona donde no se dispone de series diarias en régimen natural, por lo que la caracterización se ha realizado mediante series mensuales, con las incertidumbres que esto conlleva. En

consecuencia, procedería llevar a cabo trabajos para mejorar la definición de la temporalidad en estas masas de agua.

Por otra parte, el grado de concreción alcanzado por la IPHA y la experiencia existente en cuanto a la determinación de caudales ecológicos es superior en ríos permanentes que en ríos no permanentes.

*En la DHCMA, para los **ríos temporales e intermitentes** se han tomado criterios similares a los empleados para ríos permanentes y además se ha definido un periodo de cese de caudal de un mes o de tres meses, respectivamente, que se ha incluido en la distribución temporal de caudales mínimos como meses en los que el caudal ecológico es cero. Esto no debería interpretarse como meses en los que si circulase agua por el río esta se podría derivar hasta dejar el río seco, sino como aquellos en los que lo más probable es que el río no presente caudal fluyente, por lo que para el cuarto ciclo será necesario que quede convenientemente aclarado que supone el periodo de cese de caudal.*

*En cuanto a los **ríos efímeros**, su régimen no ha sido definido en los términos que serían necesarios para su caracterización, esto es, el periodo en el que con mayor probabilidad se darían los episodios de cese y el periodo con el que mayor probabilidad se darían los episodios de avenida que permiten mantener su funcionamiento morfodinámico. Sería por tanto necesario en el cuarto ciclo estudiar el régimen de caudales estas masas de agua.*

*Por último, hay que señalar que en la actualidad la **Instrucción de Planificación Hidrológica** estatal está en fase de **modificación**, en particular su apartado 3.4 (Caudales ecológicos) en cumplimiento de la disposición final tercera del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los PH de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. Esta modificación será debidamente analizada para identificar otras cuestiones que en su caso pudieran ser de interés para su mejora en el cuarto ciclo de planificación hidrológica y para su consideración, si se estimase oportuno, en la instrucción andaluza.*

4.2. SEGUIMIENTO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

El RPDH establece en su artículo 49 quinquies que las administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas “velarán por la implantación efectiva, el mantenimiento y el seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos”, para lo que deberán desarrollar programas específicos de seguimiento de su implantación, que permitan analizar su cumplimiento y sus efectos sobre el medio fluvial y los ecosistemas acuáticos y ribereños.

*Para realizar el **seguimiento del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos**, el artículo 13.5 de la Normativa del PH 2022-2027 establece que la administración andaluza del agua deberá efectuar el control del régimen de caudales ecológicos, otorgándole un carácter prioritario a los puntos de referencia en los que han sido establecido, que fundamentalmente son presas, estaciones de aforo y puntos finales de masa. Por este motivo, el Programa de Medidas del PH 2022-2027 incorpora la medida “Programa de control y seguimiento de la red foronómica y piezométrica para evaluación del estado y cumplimiento de los objetivos del Plan” (CMA-0333b-C), que se encuentra actualmente en marcha.*

La red foronómica de la demarcación cuenta con 58 estaciones de aforo en ríos. Por su parte, la red SAIH-Hidrosur cuenta con 22 estaciones de aforo, de las cuales 15 son comunes con las de la

red foronómica (Figura nº 3). A estas hay que añadir el control de los caudales ecológicos vertidos en las presas.

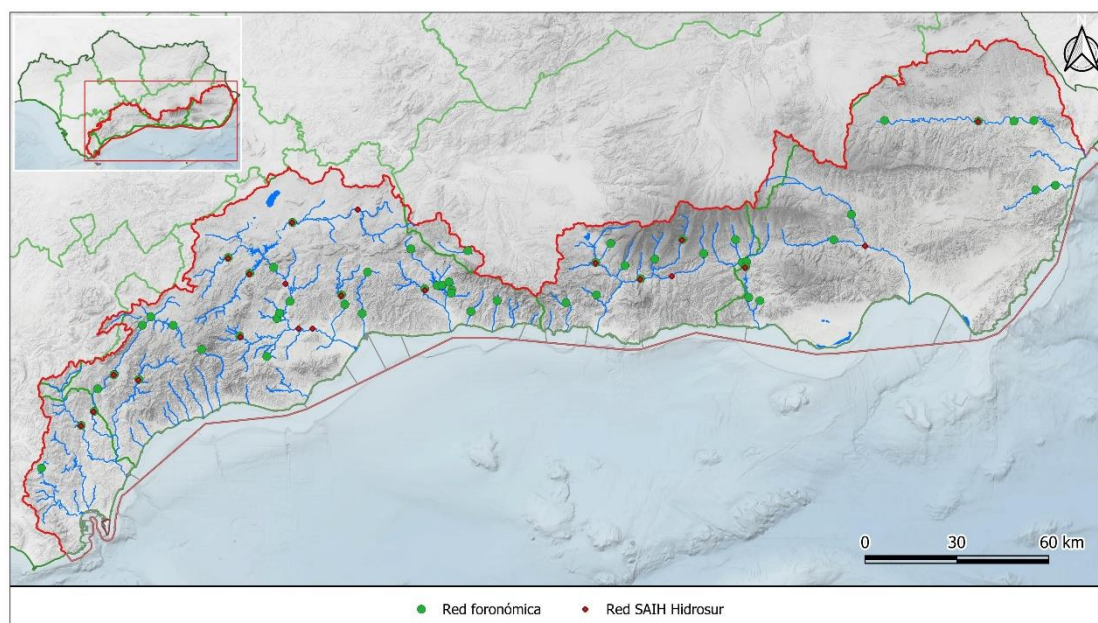


Figura nº 3. Estaciones de aforo

Todo ello posibilita en la actualidad el seguimiento de un total de 61 masas de agua, lo que supone un 50,4 % de las masas de agua de la categoría río que cuentan con un régimen de caudales ecológicos establecido. A la vista de lo anterior, estas redes resultan insuficientes para controlar el establecimiento de los caudales ecológicos en todos los ríos y es necesario mejorarlas.

Así mismo, el artículo 13.6 de la Normativa del PH 2022-2027 establece que, complementaria o sustitutivamente a las estaciones de aforo, en el caso de las extracciones o derivaciones de agua que supongan una cuantía significativa, por caudal o por el efecto aguas abajo, se podrá exigir al concesionario o autorizado al aprovechamiento la instalación de un sistema de aforo que se integre en lo posible en las redes de la demarcación o, en caso contrario, se comuniquen las lecturas de caudales fluyentes a la administración.

De lo anterior se deduce que el proceso de implementación de los caudales ecológicos exige un refuerzo sustancial de los medios humanos y financieros por parte de la administración hidráulica a fin de asegurar un adecuado control y seguimiento del su cumplimiento.

Los análisis realizados durante los años hidrológicos 2021/2022, 2022/2023 y 2023/2024 en las masas de agua en las que se ha podido disponer de información muestran una constancia de fallos en el cumplimiento de los caudales ecológicos, entendiéndose como fallo cuando se produce una situación objetiva en la que no se alcanza los valores fijados en el PH, ya sea debido a circunstancias naturales o excepcionales o al régimen de usos del agua en la cuenca asociada a la masa de agua. En dichos años la demarcación se encontraba inmersa en un episodio de sequía iniciado en 2018, con numerosas unidades territoriales en situación de sequía prolongada y de escasez declarada.

Es importante tener en cuenta que, en ríos no regulados, en determinadas condiciones hidrológicas como estiajes o situaciones de sequía prolongada el caudal aforado puede descender de forma natural por debajo del ecológico sin que ello suponga necesariamente un incumplimiento. Por tanto, en el seguimiento del grado de cumplimiento de los caudales ecológicos habrá de tener en cuenta aquellas situaciones que realmente son un reflejo de la dinámica natural del régimen de lluvias y caudales, de modo que solo sean identificadas como incumplimientos aquellas situaciones en las que los umbrales no se alcancen debido al régimen de usos del agua en la cuenca hidrográfica asociada a la masa de agua.

*Finalmente, para posibilitar el **cumplimiento del régimen de caudales ecológicos aguas abajo de las infraestructuras de regulación**, en muchas ocasiones resulta necesaria la adaptación de los órganos de desagüe de las presas. El Programa de Medidas cuenta, desde el primer ciclo de planificación, con un “Programa para la adecuación de las infraestructuras de regulación y derivación de la DHCMA para el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos” (medida CMA-0331-C), con el objeto de dotar a las principales obras de regulación y derivación de las instalaciones oportunas para que puedan cumplir con los regímenes establecidos en el PH, así como, si fuera necesario, la instalación de dispositivos adicionales para verificar la circulación efectiva de los mismos aguas abajo de las obra. Sin embargo, esta adecuación de las infraestructuras no ha concluido.*

5. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

*En lo que se refiere a la necesidad de llevar a cabo estudios técnicos adicionales a los ya realizados en ciclos anteriores, e independientemente de las cuestiones que puedan surgir del futuro seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos, se han identificado las siguientes oportunidades de **mejora de la definición del régimen de caudales ecológicos** de las masas de agua:*

- *Definición y establecimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos en situación de sequía prolongada en todas las masas de agua de la categoría río que no pertenezcan a la red Natura 2000 o a la Lista de humedales del Convenio de Ramsar.*
- *Estudio de las tasas de cambio máximas permisibles en ríos afectados por aprovechamientos hidroeléctricos donde la disponibilidad de datos lo permita.*
- *Estudio del régimen de caudales ecológicos en aguas de transición en masas de agua en las que la dinámica fluvial sea relevante para limitar la penetración de la cuña salina y donde la disponibilidad de datos lo permita.*
- *Revisión de la definición de la temporalidad de las masas de agua de la categoría río.*
- *Mejora de la caracterización del régimen de caudales ecológicos en ríos temporales, intermitentes y efímeros.*
- *Elaboración de trabajos adicionales de modelización de la idoneidad del hábitat con el objeto de validar o, en su caso, mejorar los caudales ecológicos mínimos establecidos.*

*En otro orden de cosas, la implementación y el seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos requiere de una importante labor de **control y seguimiento** en los términos establecidos en los artículos 49 quinquies del RDPH, ya que permitirá verificar si se están cumpliendo las disposiciones normativas generales en materia de aguas y del propio PH vigente, así como mejorar, en su caso, el régimen de caudales ecológicos establecido. Para ello se proponen las siguientes líneas de actuación:*

- *Continuar y reforzar la evaluación del grado de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en estaciones de aforo y presas.*
- *Requerir a los principales concesionarios o autorizados al aprovechamiento la instalación de dispositivos de medida de caudales derivados y fluyentes y la comunicación de las lecturas a la administración hidráulica.*
- *Realizar controles específicos y campañas de aforos directos en los principales puntos de derivación de caudal.*
- *Incrementar los medios humanos y materiales para la vigilancia y control del DPH.*
- *Automatizar el análisis de datos procedentes de los dispositivos de control de estaciones de aforos, presas y otras infraestructuras de captación.*
- *Finalizar adaptación de los órganos desagüe de las infraestructuras de regulación y derivación para posibilitar el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos.*

Todas estas líneas de actuación deberán ir acompañadas de medidas estructurales de sustitución de captaciones por fuentes de suministro alternativas o complementarias en masas afectadas y de mejora de la eficiencia, además de otras medidas de gestión y control de las extracciones, de forma que se pueda compatibilizar el mantenimiento de los caudales ecológicos con la garantía de las demandas de agua. Este tipo de medidas ya se tratan en otras fichas relacionadas, como la que trata los presiones e impactos en las masas de agua y los sistemas naturales debido a las extracciones (Ficha nº 5).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consejería de Medio Ambiente (2011). Establecimiento del régimen de caudales ecológicos en las masas de agua superficial continentales de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Disponible en:

https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ouZa4r1Rf/content/estudios-complementarios-sobre-caudales-ecol-c3-b3gicos-realizados-en-el-marco-de-la-planificaci-c3-b3n-hidrol-c3-b3gica-de-las-cuencas-mediterr-c3-a1/20151?categoryVal=

Ficha 14.

Mejora de la gobernanza

ÍNDICE

1. MARCO COMPETENCIAL GENERAL	1
2. LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS	2
2.1. ÁMBITO TERRITORIAL	2
2.2. CONFIGURACIÓN INTERNA (SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE EXPLOTACIÓN)	4
3. RETOS DE GOBERNANZA	8
3.1. REVISIÓN DE LOS ÁMBITOS DE GESTIÓN	8
3.2. GOBERNANZA DE LAS TRANSFERENCIAS EXTERNAS	9
3.3. JUNTAS CENTRALES DE USUARIOS.....	9
3.4. COMUNIDADES DE USUARIOS DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	11
3.5. LA ORGANIZACIÓN DEL USO URBANO	12
3.6. LA PARTICIPACIÓN Y LA TRANSPARENCIA	12
3.7. MARCO NORMATIVO	15
3.8. PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA	15
4. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO	17

FICHA 14. MEJORA DE LA GOBERNANZA.

1. MARCO COMPETENCIAL GENERAL

La Constitución Española establece en su artículo 149.1.22ª que corresponde al Estado la competencia exclusiva sobre la “legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma”. El artículo 149.1.23ª atribuye al Estado la “legislación básica sobre protección del medio ambiente”, mientras que el artículo 149.3 dispone que “el derecho estatal será, en todo caso, supletorio del derecho de las Comunidades Autónomas”.

La Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, de reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía, reconoce la Autonomía para Andalucía, y mediante el artículo 50.1 le transfiere la competencia exclusiva sobre “los recursos y aprovechamientos hidráulicos, los canales y regadíos cuando las aguas discurran íntegramente por Andalucía”. El artículo 50.2 precisa que esta competencia comprende “la planificación, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, así como la administración y gestión del dominio público hidráulico” en cuencas intracomunitarias. Además, el artículo 51 regula las competencias autonómicas en materia de medio ambiente.

En base a la previsión constitucional y estatutaria, la Comunidad Autónoma de Andalucía inició el proceso de adquisición de competencias sobre las cuencas hidrográficas comprendidas dentro de su territorio. Así, mediante el Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, se materializó el traspaso de la entonces Confederación Hidrográfica del Sur y con el Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, se transfirieron a la Junta de Andalucía las cuencas hidrográficas intracomunitarias vertientes al Atlántico. El Decreto 357/2009, de 20 de octubre, oficializó la denominación y el ámbito espacial de las actuales demarcaciones hidrográficas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (ES060), del Guadalete y Barbate (ES063), y del Tinto, Odiel y Piedras (ES064) (Figura nº 1).

Mediante este proceso se configura un ámbito de gestión de las aguas diferenciado del conjunto de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, gestionadas por la Administración General del Estado mediante las Confederaciones Hidrográficas. De ellas, las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir (ES050), del Guadiana (ES040) y del Segura (ES070) ocupan parte del territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La peculiaridad de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias se completa por la existencia de un marco legal específico que se aplica dentro del de la legislación estatal básica y del acervo europeo en materia de aguas, cuya piedra angular es la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (en adelante, LAA). Así mismo, corresponde a la Administración Andaluza del Agua la elaboración y aprobación inicial de los planes hidrológicos (en adelante, PH) intracomunitarios de Andalucía, mientras que detenta competencias generales de coordinación y ordenamiento sobre determinados aspectos del ciclo urbano del agua en todo el territorio autonómico. De acuerdo con la organización interna de la Junta de Andalucía, las funciones correspondientes a la Administración Andaluza del Agua residen actualmente en la Secretaría General del Agua de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

Debido a estos factores, la configuración y ejercicio de las competencias autonómicas sobre las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas ha ido evolucionando desde su transferencia hasta nuestros días. A lo largo de este recorrido se han aplicado diferentes enfoques orgánicos y de gestión que, sin duda, han tenido influencia sobre elementos esenciales para el desarrollo y aplicación de la planificación hidrológica. Entre esos elementos destacan aspectos como la propia delimitación espacial de las demarcaciones intracomunitarias, su organización interna, la formulación institucional de la Administración Andaluza del Agua, o el modelo de relación y reparto de responsabilidades entre ella, los usuarios del agua y la sociedad en su conjunto. Sin duda son factores de la suficiente relevancia para ser considerados como temas importantes para la gestión del agua en la demarcación.

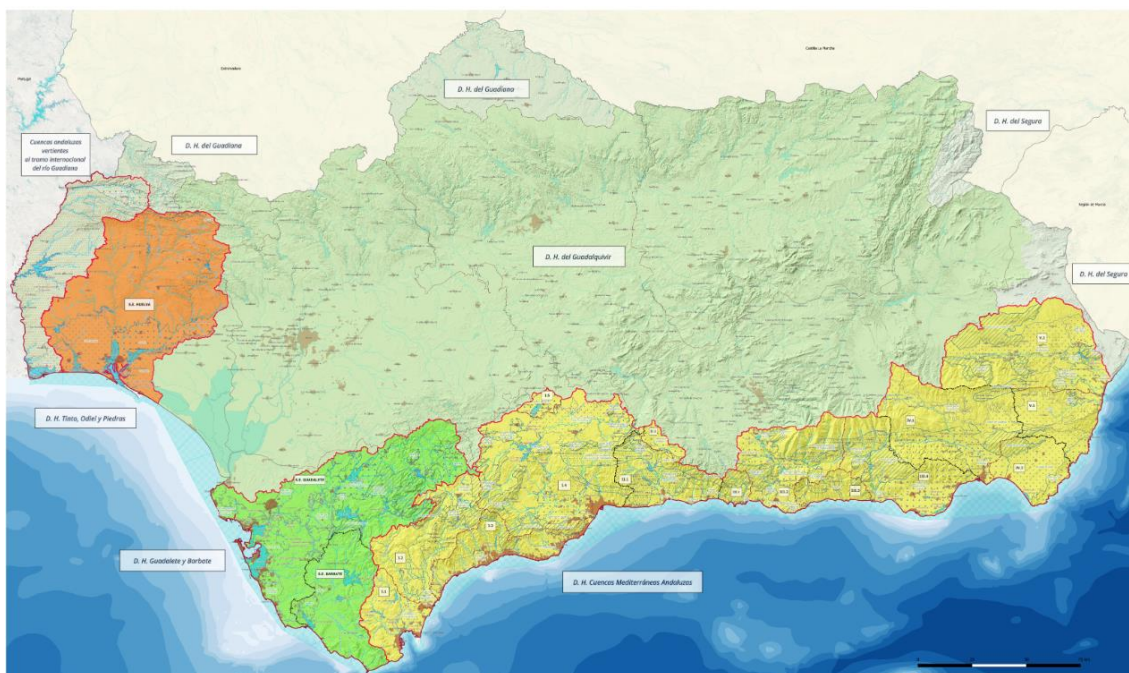


Figura nº 1. Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía

2. LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

2.1. ÁMBITO TERRITORIAL

La transferencia de las competencias sobre la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante, DHCMA) desde el Estado a la Junta de Andalucía se formalizó mediante el Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos (Confederación Hidrográfica del Sur), el cual aprobó el acuerdo de la Comisión Mixta de Transferencias Estado-Comunidad Autónoma. En el caso concreto que ocupa este documento, fueron transferidas a Andalucía las competencias exclusivas sobre las cuencas que componían el territorio de la entonces Confederación Hidrográfica del Sur.

De acuerdo con el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía, la DHCMA:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre el límite de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y la desembocadura del río Almanzora, incluida la cuenca de este último río y la cuenca endorreica de Zafarraya, y quedando excluida la de la Rambla de Canales. Comprende además las aguas de transición asociadas a las anteriores.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 144° que pasa por el límite costero de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y como límite noreste la línea con orientación 122° que pasa por el Puntazo de los Ratones, al norte de la desembocadura del río Almanzora.”

La Tabla nº 1 resume los principales aspectos del marco administrativo de la DHCMA:

MARCO ADMINISTRATIVO DHCMA	
Extensión total de la demarcación (km²)	20.018
Extensión de la parte continental (km²)	17.952
Población el 1/1/2023 (hab)	2.897.542
Densidad de población (hab/km²)	161,4
Provincias en que se reparte el ámbito	Almería (84,7 % del territorio y 96,7 % de la población)
	Cádiz (16,0 % del territorio y 20,6 % de la población)
	Granada (20,9 % del territorio y 19,4 % de la población)
	Málaga (91,5 % del territorio y 98,8 % de la población)
Municipios mayores de 50.000 hab	Málaga, Almería, Marbella, Algeciras, Roquetas de Mar, Mijas, El Ejido, Fuengirola, Vélez-Málaga, Estepona, Benalmádena, Torremolinos, La Línea de la Concepción, Motril, Rincón de la Victoria
Nº total de municipios	286 (233 totalmente dentro de la demarcación)

Tabla nº 1. Marco administrativo de la demarcación

La Figura nº 2 muestra el ámbito territorial de la DHCMA:

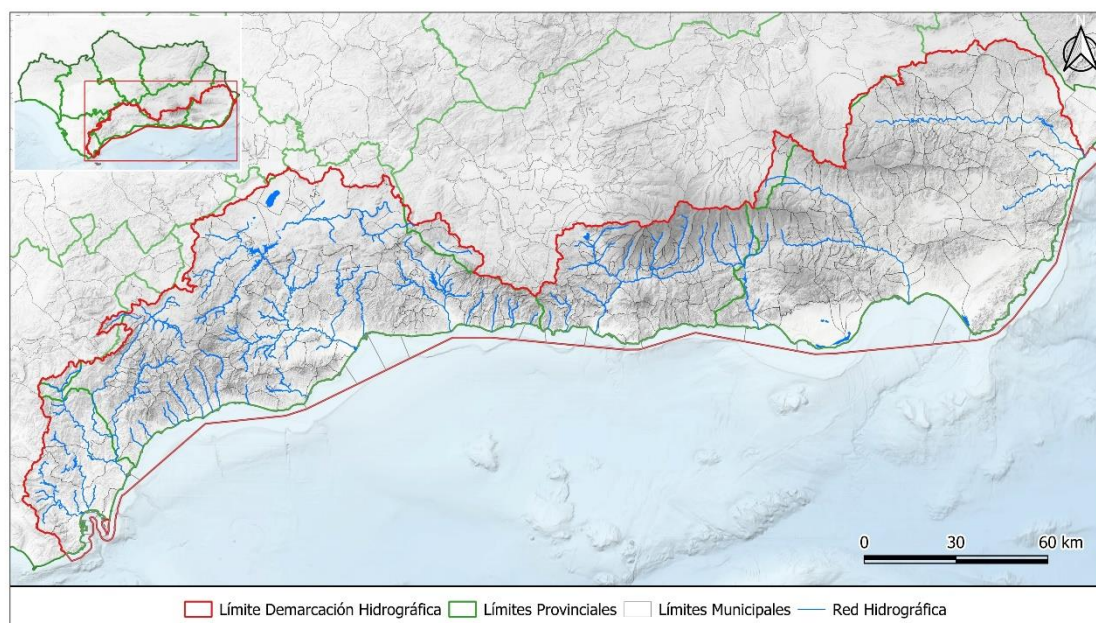


Figura nº 2. Ámbito territorial de la DHCMA

Un elemento positivo de la transferencia de la DHCMA, a diferencia de otras demarcaciones transferidas a la Junta de Andalucía, es que en este caso se trató de un ámbito de gestión completo y de la estructura administrativa íntegra que lo atendía. Ello supuso una mayor continuidad de los equipos técnicos, conocimiento y criterios de gestión que redundan todavía en la mejor gestión de la demarcación.

2.2. CONFIGURACIÓN INTERNA (SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE EXPLOTACIÓN)

En cuanto a organización interna, la DHCMA está dividida en 5 sistemas de explotación principales (I, II, III, IV y V). A su vez, cada uno de estos sistemas se divide en dos o más subsistemas, con un total de 15. Esta división se ha llevado a cabo atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales.

En la Tabla nº 2 se detallan los sistemas y subsistemas de explotación de la DHCMA y en Figura nº 3 se muestra su delimitación territorial.

Sistema	Subsistema
I.- Serranía de Ronda	I-1 Cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones
	I-2 Cuenca del río Guadiaro
	I-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce
	I-4 Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina
	I-5 Cuenca endorreica de Fuente de Piedra
II.- Sierra Tejeda-Almijara	II-1 Cuenca del río Vélez
	II-2 Polje de Zafarraya
	II-3 Cuencas vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel, incluido este último

Sistema	Subsistema
III.- Sierra Nevada	III-1 Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo
	III-2 Cuenca del río Guadalfeo
	III-3 Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra
	III-4 Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías
IV.- Sierra de Gádor-Filabres	IV-1 Cuenca del río Andarax
	IV-2 Comarca natural del Campo de Níjar
V.- Sierra de Filabres-Estancias	V-1 Cuencas de los ríos Carboneras y Aguas
	V-2 Cuenca del Almanzora

Tabla nº 2. Sistemas y subsistemas de explotación

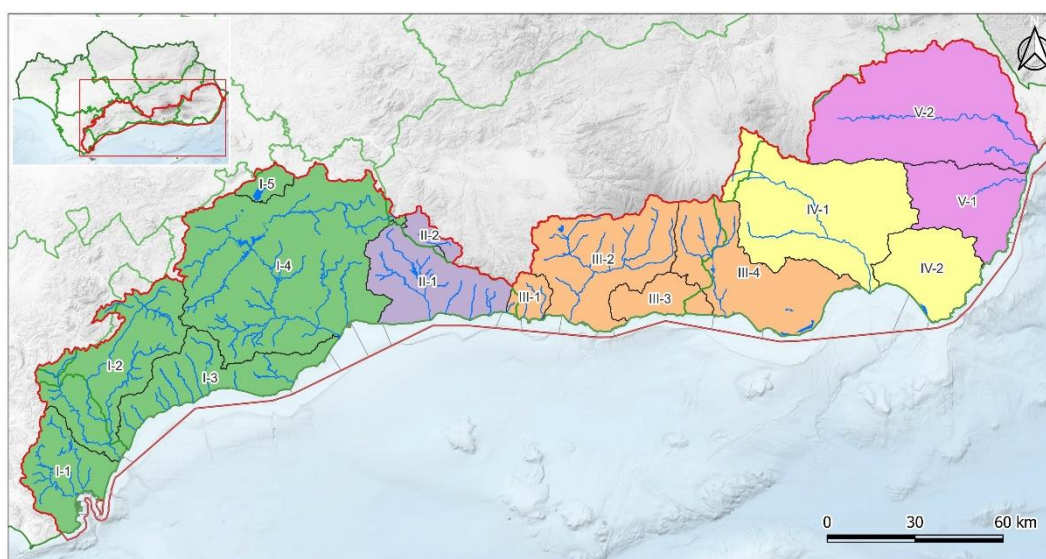


Figura nº 3. Sistemas y subsistemas de explotación

El **Sistema I** es el de mayor superficie de la demarcación (6.862 km²), y se ubica en las provincias de Cádiz y Málaga. Comprende 5 subsistemas: las cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones (Subsistema I-1); la cuenca del río Guadiaro (Subsistema I-2); las cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce (Subsistema I-3); las cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina (Subsistema I-4); y la cuenca endorreica de Fuente de Piedra (Subsistema I-5).

La capacidad de regulación asciende a 601 hm³ repartida en un total de 9 embalses: Charco Redondo, Guadarranque, La Concepción, Guadalhorce, Guadalteba, Conde de Guadalhorce, Casasola y El Limonero. Además, cuenta con recursos desalados en la IDAM Marbella, así como recursos regenerados principalmente en las EDAR de la Costa del Sol Occidental y de Málaga capital.

El Sistema es receptor de una pequeña transferencia de recursos desde la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate (DHGB) mediante el Sistema Bujeo para el abastecimiento de la ciudad de Algeciras, la cual cuenta con una autorización para derivación temporal de agua. Por su parte, desde el río Guadiaro se ceden recursos a la vecina DHGB por volumen medio

histórico en torno a 45 hm³ anuales, mediante el trasvase Guadiaro-Majaceite, previsto para exportar hasta de 110 hm³ desde el azud de Buitreras hacia el embalse de Los Hurones.

Además, destacan las siguientes transferencias internas de recursos hídricos para abastecimiento: desde el Subsistema I-1 a la Costa del Sol Occidental, sobre la base del acuerdo en dicho sentido firmado entre ARCGISA y ACOSOL; entre la Costa del Sol y Málaga, habiéndose finalizado recientemente las obras de mejora de la estación del bombeo Rojas, lo que ha permitido duplicar la capacidad de interconexión ya existente; y entre Málaga y el Subsistema II-1, mediante el bombeo reversible de La Rosaleda, también recientemente finalizado.

Según el PH 2022-2027, las demandas del Sistema I suponen el 39,5 % del total de las demandas de agua de la demarcación (523,5 hm³/año), incluyendo la gran mayoría de la industria no conectada (Campo de Gibraltar) y del consumo de golf de la demarcación (Costa del Sol Occidental). Los regadíos suman 63.774 hectáreas regables, concentradas fundamentalmente en la cuenca del Guadalhorce y, en menor medida, Genal-Guadiaro y Fuente de Piedra, mientras que la población equivalente alcanza 1.972.406 habitantes.

El *Sistema II* tiene una superficie de 1.177 km² y se ubica en las provincias de Málaga y Granada. Comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Vélez y cuencas vertientes al mar hasta el río de la Miel (Subsistema II-1) y el Polje de Zafarraya (Subsistema II-2).

La principal infraestructura de regulación es el embalse de La Viñuela, con una capacidad de regulación de 164 hm³. Además, el Sistema cuenta con recursos regenerados en las EDAR Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Algarrobo, Torrox-IARA y Torrox-Manzano, cuyos tratamientos terciarios han sido recientemente ejecutados.

Además, como ya se ha comentado, el Subsistema II-1 se encuentra conectado con el vecino I-4 para abastecimiento mediante el bombeo reversible de La Rosaleda, de reciente ejecución, de modo que puede recibir recursos para abastecimiento desde la ciudad de Málaga (previamente solo podían transferirse estos en sentido Málaga).

Según el PH 2022-2027, el Sistema engloba el 8,3 % de las demandas de la demarcación (109,8 hm³/año), de las que el 77 % son de regadío para el servicio de 16.277 hectáreas de los riegos del río Vélez, Axarquía Este, río Guaro, río de la Cueva y Zafarraya. La población equivalente atendida es de 279.505 habitantes.

El *Sistema III*, con una superficie de 3.467,39 km², se ubica en las provincias de Granada y Almería. Comprende 4 subsistemas: las cuencas del arroyo de La Miel y los ríos Jate y Verde de Almuñécar (Subsistema III-1); la cuenca del río Guadalfeo (Subsistema III-2); las ramblas de Gualchos y Albuñol (Subsistema III-3) y la cuenca del río Adra (Subsistema III-4).

El Sistema cuenta con una capacidad teórica de regulación de 221 hm³ en los embalses de Béznar, Rules y Benínar. Sin embargo, el embalse de Benínar presenta una capacidad real inferior a la prevista (18 hm³ frente a 63 hm³) como consecuencia de las limitaciones al nivel para evitar problemas de filtraciones e inestabilidad en las laderas del propio embalse. Además, el Sistema cuenta desde el año 2016 con los recursos desalados en la IDAM Campo de Dalías, así como recursos regenerados en la Costa Tropical (EDAR de Almuñécar y La Herradura) y en el Poniente Almeriense (EDAR de El Ejido y Roquetas de Mar), cuyos tratamientos terciarios son de reciente construcción.

El sistema de embalses Béznar-Rules aporta en la actualidad recursos regulados para abastecimiento de Almuñécar (Subsistema III-1) y para abastecimiento de apoyo a los riegos de La Contraviesa (Subsistema III-3). Además, el futuro sistema de conducciones, cuya primera fase se encuentra actualmente en ejecución, permitirá ampliar estas conexiones para riegos agrícolas.

Según el PH 2022-2027, engloba el 31,2 % de las demandas totales (413,9 hm³/año), destacando el 39 % de las de regadío de la demarcación, que suman 51.735 hectáreas regables, concentradas principalmente en las zonas de Poniente, Motril-Salobreña y Río Verde, mientras que la población equivalente es de 504.004 habitantes.

*El **Sistema IV**, con una superficie de 2.989 km², se ubica principalmente en la provincia de Almería. Comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Andarax (Subsistema IV-1) con su red de afluentes y hacia levante, el Campo de Níjar, drenado por ramblas de funcionamiento intermitente (Subsistema IV-2).*

El Sistema no cuenta con infraestructuras de regulación significativas, pero sí con recursos desalados en la IDAM Almería y, más recientemente, en la IDAM Mar de Alborán (anteriormente Rambla Morales), que tras muchos años paralizada se encuentra en rehabilitación y ya dispone de un primer bastidor. Asimismo, se reutilizan los recursos regenerados de la EDAR El Bobar (Almería).

Según el PH 2022-2027, engloba el 11 % de las demandas de la demarcación (140,3 hm³/año), de las que el 80 % son de regadío para el servicio de 18.655 hectáreas regables que integran los riegos del Andarax, Nacimiento, Campo de Níjar y parte del Campo de Tabernas. La población equivalente abastecida es en conjunto de 297.029 habitantes.

*El **Sistema V**, con una superficie de 3.449 km², se ubica en la provincia de Almería. Comprende 2 subsistemas: la cuenca del río Aguas (Subsistema V-1) y las cuencas de los ríos Antas y Almanzora (Subsistema V-2).*

La principal infraestructura de regulación es el embalse de Cuevas de Almanzora, con 158 hm³ de capacidad. Además, el Sistema es el principal receptor de recursos externos de la demarcación, procedentes tanto del trasvase Tajo-Segura como del Negratín-Almanzora, si bien parte de estos recursos se consumen fuera de la demarcación para abastecimiento de Pulpí y riego de las comunidades de regantes de Pulpí y Los Guiraos, en la Demarcación Hidrográfica del Segura (DHS).

Por otra parte, cuenta con recursos desalados de la IDAM Carboneras, mientras que de la IDAM Bajo Almanzora resultó gravemente dañada por la riada del 28 de septiembre de 2012 y ha permanecido desde entonces fuera de servicio. Los recursos de la IDAM de Carboneras se consumen parcialmente fuera del Sistema, ya que se conducen en una buena parte a la zona del Campo de Níjar (Subsistema IV-2) para abastecimiento y riegos agrícolas, y en menor medida a la DHS.

Según el PH 2022-2027, engloba el 10 % de las demandas totales (137,2 hm³/año), de las que el 81 % son de regadío para el servicio de 18.655 hectáreas regables que integran los riegos del Almanzora y Campo de Tabernas, así como 820 hectáreas del Bajo Almanzora situadas fuera de

los límites de la demarcación, en la DHS. La población equivalente abastecida es en conjunto de 166.715 habitantes.

3. RETOS DE GOBERNANZA

La creación de la Secretaría General del Agua como principal centro directivo de la Administración General del Agua ha aportado una visión renovada sobre el abordaje de los retos de gestión del agua en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias. Esa visión se resume en la gestión integrada de los territorios y de los recursos, la mejora de la eficiencia de los sistemas de gestión y de la propia administración hidráulica, y la implicación y corresponsabilidad de los usuarios del agua.

3.1. REVISIÓN DE LOS ÁMBITOS DE GESTIÓN

Como se detalla en el apartado precedente, la puesta en servicio de nuevas infraestructuras implica la creciente interconexión de sistemas hidráulicos que hasta la fecha eran relativamente independiente y que, por lo tanto, se gestionaban de esa manera. A medida que se desarrollan, se producen transferencias internas entre los sistemas y subsistemas de explotación, conformando ámbitos con diverso nivel de integración. Este tipo de diseños presenta evidentes ventajas en términos de flexibilidad de gestión y robustez. De hecho, algunas de las actuaciones planificadas van dirigidas a aumentar el grado de interconexión interno. Valga como ejemplo la reciente interconexión entre los sistemas municipales de Málaga (I-4) y la Axarquía (II-1) que permitió el aporte de emergencia de aguas regeneradas para salvar los cultivos de la zona receptora en momentos críticos de la reciente sequía.

Las nuevas posibilidades que se abren invitan a reconsiderar la actual división interna en los sistemas y subsistemas de explotación, haciendo uso de la habilitación normativa establecida en el artículo 7 del Decreto 477/2015, de 17 de noviembre, por el que se regulan los Órganos Colegiados de Participación Administrativa y Social de la Administración Andaluza del Agua. Este cambio contribuiría a consolidar las sinergias creadas desde el punto de vista material, la optimización de los recursos organizativos de la Administración Andaluza del Agua, una gestión integrada del conjunto de recursos disponibles, y una gobernanza más equilibrada en su relación con los usuarios.

Por elevación de este criterio, otra opción a valorar con clara incidencia en la gobernanza es la eventual integración de la DHCMA y la DHGB. Ambas demarcaciones comprenden una serie de cuencas hidrográficas contiguas sucesivamente, existiendo entre la mayor parte de ellas conexiones mediante sistemas hidráulicos (trasvase Guadiaro-Majaceite, Sistema Bujeo) y cumpliendo su conjunto las condiciones que establece el art 16 bis del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, TRLA en lo sucesivo). De hecho, como ha sido explicado, se trata de dos ámbitos de gestión cuya actual delimitación responde a las circunstancias históricas más que técnicas.

Por otro lado, dada la estructura de la DHCMA y la DHGB, articuladas en sistemas de explotación sucesivos, nada impediría la reunión de los sistemas de explotación de la DHGB y de la DHCMA bajo una misma formulación administrativa sin afectar la gestión, pero brindando ventajas en términos de simplificación y mayor homogeneidad. Como resultado se produciría una integración de la planificación hidrológica en un solo instrumento, lo que conlleva una mayor homogeneidad de criterios, la optimización de los recursos de la Administración Andaluza del

Agua, la evitación de condiciones diferenciales a las actividades socioeconómicas, o la devolución al ámbito de la potestad legislativa autonómica de la regulación del trasvase del Guadiaro-Majaceite.

Por otra parte, como ya ha quedado de manifiesto, hay que tener en cuenta que la delimitación entre la DHMA y la DHS no se corresponde con los ámbitos reales de gestión del recurso, ya que la actual línea divisoria se basa en criterios de hidrología superficial natural cuando la práctica totalidad de los recursos gestionados en la zona no se atienen a la misma, sino que son recursos regulados y especialmente no convencionales. Por ejemplo, la totalidad de las necesidades de abastecimiento del término municipal de Pulpí, situado en la DHS, se sirven desde el Sistema V. Lo mismo sucede con parte de las demandas de regadío de las comunidades de regantes de Pulpí y Los Guiraos, así como con las unidades de demanda agraria Zona Regable Cuevas del Almanzora y Bajo Almanzora, que se localizan en realidad en áreas asignadas a la demarcación vecina. Esta situación obliga a establecer mecanismos de coordinación con la CHS para compartir la información sobre recursos y usos, mejorar la gestión y explorar, en su caso, posibles criterios de coordinación y delimitación de los ámbitos respectivos.

3.2. GOBERNANZA DE LAS TRANSFERENCIAS EXTERNAS

Un caso especial en cuanto a la interconexión entre ámbitos de gestión es el de los trasvases, en los que la continuidad de los sistemas hidráulicos se da más allá de la delimitación oficial de las demarcaciones hidrográficas. La gobernanza de los trasvases reviste una especial complejidad al reunir diferentes responsables administrativos e implicar el reparto de recursos entre territorios.

En la actualidad se encuentran en revisión las reglas de explotación del Trasvase Tajo-Segura aprobadas mediante el Real Decreto 773/2014, de 27 de julio, proceso que viene alargándose y que supone un factor de incertidumbre ante la futura elaboración del PH.

Por su parte, el Trasvase Negratín-Almanzora mantiene sus reglas de explotación originarias aprobada mediante la Ley 55/1999, de 29 de diciembre, cuya aplicación ha supuesto la ausencia de aportaciones en los últimos años hidrológicos. Los recursos de ambos trasvases son de importancia estratégica para el diseño de las infraestructuras de abastecimiento urbano en el Valle del Almanzora. Dado el carácter prioritario de este uso, resulta necesario también avanzar en la regulación de esta transferencia para dotar de seguridad a los recursos recibidos.

Así mismo, sigue pendiente de decisión la transferencia para el abastecimiento urbano en el norte de la provincia de Málaga, aun cuando se trata de actuaciones recogidas en la planificación vigente de la DHMA y de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

3.3. JUNTAS CENTRALES DE USUARIOS

La visión reformista de la gestión del agua impulsada por la Secretaría General del Agua incluye también la apuesta por nuevos modelos de relación y de reparto de responsabilidades entre los usuarios y la Administración Andaluza del Agua. El modelo de gobernanza se basa en el protagonismo de los usuarios del agua en la gestión a través de entidades aglutinadoras en cada ámbito territorial, con capacidad técnica, operativa, financiera, capaz de concentrar los títulos para la gestión del agua y realizar una verdadera gestión integral de los recursos hídricos, e incluso asumir, gestionar y conservar las infraestructuras hidráulicas comunes.

Se trata de un modelo de gestión en el que la administración hidráulica se reserva la gestión de las infraestructuras básicas o en alta de uso no exclusivo de las entidades de usuarios, así como el establecimiento de las bases de la gestión a través de la planificación hidrológica, y su seguimiento e intervención mediante los instrumentos normativos existentes, como la aprobación de ordenanzas, policía de aguas, etc. Por su parte las Juntas Centrales de Usuarios (JCU) ejercerían funciones públicas delegadas relativas a:

- *Administración y reparto del agua conforme a los títulos concesionales.*
- *Policía del aprovechamiento, vigilancia del uso y cumplimiento de las Ordenanzas.*
- *Gestión y conservación de obras de captación, conducción y distribución, así como de infraestructuras de saneamiento en su caso.*
- *Control de consumos, establecimiento de tarifas y medidas de ahorro.*
- *Tramitación de obras, reparaciones y mejoras necesarias para la funcionalidad del sistema.*
- *Resolución de conflictos entre usuarios mediante sus Jurados, cuyos acuerdos son ejecutivos.*

Este modelo cobra especial sentido cuando en un mismo sistema se incorporan recursos de diversa procedencia, ya que la existencia de esa figura central permite adaptar la gestión en beneficio del conjunto, contribuyendo a la adecuada ordenación de los usos, aproximando las decisiones de gestión al terreno e incluso, idealmente, permitiendo un eventual reparto de costes del recurso uniforme para todos los usuarios por integración del de cada fuente. Por otro lado, las JCU son entidades de derecho público adscritas a la Administración Hidráulica, gozando de las prerrogativas, controles y mecanismos de seguridad jurídica correspondientes.

Las JCU desempeñan un rol estratégico en la planificación hidrológica, al constituir un actor esencial para la gestión sostenible y equilibrada de los recursos hídricos. Existen diversas experiencias en la DHCMA, algunas de muy reciente creación, lo que muestra el impulso que está dando actualmente la Administración Andaluza del Agua a esa cuestión. Algunos de los casos de éxito son:

- *Junta Central de Usuarios del Valle del Almanzora: creada en 1987 para la explotación del Trasvase Negratín-Almanzora, reúne 24.000 hectáreas de regadío.*
- *Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense: creada en 1991 con el fin de corregir y evitar la sobreexplotación de los acuíferos incluidos en su ámbito geográfico para garantizar la sostenibilidad del modelo hídrico que sustenta la notable actividad agrícola de la zona, gestiona actualmente un total de 18.868 hectáreas de regadío y el abastecimiento de 8 poblaciones (Almería, El Ejido, Vícar, Balanegra, Enix, Dalías, Roquetas de Mar y La Mojonera).*
- *Junta Central de Usuarios del Canal de la Cota 100: constituida en 2021 e integrada por la Comunidad de Regantes Motril-Carchuna y Cota 200, la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical de Granada, la Comunidad de Regantes La Unión y la Comunidad de Regantes Pozo de la Unión o Casarones, tiene encomendada la explotación,*

mantenimiento y conservación del Canal de la Cota 100 de la margen izquierda del Río Guadalfeo y sus infraestructuras complementarias.

- ***Junta Central de Usuarios del Guadalhorce: constituida en 2025, agrupa a un total de 19 comunidades de regantes de cinco municipios (Alhaurín de la Torre, Alhaurín el Grande, Cártama, Coín y Almogía), que suman en total unas 3.700 hectáreas, y su finalidad es facilitar las relaciones con la administración y crear una sola voz que posibilite el acceso a ayudas públicas y al agua regenerada para riego.***
- ***Junta Central de Usuarios de la Axarquía: en vías de constitución en 2025 e integrada potencialmente por representantes de la administración supramunicipal, de la Junta Central de Usuarios del Guaro y de la Junta Central de Regantes de la Axarquía.***

3.4. COMUNIDADES DE USUARIOS DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Un reto de gobernanza ligado a la consecución de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea es la constitución de las Comunidades de Usuarios de Masas de Agua Subterránea (CUMAS) previstas en el artículo 35 de la LAA y el 56 del TRLA en aquellos casos en que dichas masas se encuentren en riesgo de no alcanzar el buen estado.

De manera resumida, una vez declarada formalmente la masa en riesgo, los usuarios dispondrán de seis meses para la creación de la entidad por sí mismos. Transcurrido ese plazo la administración hidráulica tiene la facultad de constituirla de oficio, pudiendo alternativamente encomendar temporalmente sus funciones de manera temporal a una entidad representativa de los intereses concurrentes. Por su parte, la administración hidráulica deberá aprobar en el plazo de un año un Plan de Recuperación de obligado cumplimiento para todos los aprovechamientos incluidos en el ámbito de la CUMAS. Entre otras medidas, el Plan de Recuperación podrá ordenar la sustitución de captaciones individuales por colectivas, limitación de extracciones, programas de recarga, aportación de recursos externos, perímetros de protección o medidas de calidad.

Las CUMAS son entidades imprescindibles para la gestión sostenible de los recursos subterráneos, pero también son figuras que pueden articular la gobernanza de dichos usos que, con frecuencia, se caracterizan por su falta de coordinación y por su vulnerabilidad ante el deterioro de sus fuentes, careciendo de capacidad de respuesta conjunta y presentando una interlocución fragmentada frente a la administración o las fuentes financieras. Entre otras funciones, las CUMAS pueden ser actores clave en la definición e implementación de las soluciones complejas, como la dotación de infraestructuras hidráulicas o la gestión de nuevos recursos. En otras palabras, sin perjuicio de la finalidad para la que la normativa las crea, la recuperación de las aguas subterráneas, las CUMAS deben considerarse como una herramienta de autogestión y de representación de intereses colectivos.

Según el PH 2022-2027, de las 67 masas de agua subterránea de la DHCMA, 29 se encuentran en mal estado cuantitativo y 25 en mal estado químico, lo que resulta en 34 masas de agua en mal estado global (51 % del total). En consecuencia, se plantea ante la Administración Andaluza del Agua y los usuarios implicados un reto no menor que requerirá de una intensa colaboración.

Por este motivo, la Administración Andaluza del Agua desarrolla importantes esfuerzos para dar cumplimiento al artículo 35 de la LAA, y actualmente ya se encuentra formalmente

constituida la CUMAS de Sierra Gorda-Zafarraya (ES060MSBT060-035) y se encuentran en una situación muy avanzada las de las masas Aguas (ES060MSBT060-008) y Campo de Dalías-Sierra de Gádor (ES060MSBT060-013). También se están produciendo avances en las masas Sierra de Mijas (ES060MSBT060-038) y Marbella-Estepona (ES060MSBT060-040), además de haberse iniciado los contactos en Fuente de Piedra (ES060MSBT060-034).

El futuro PH debe considerar las medidas de fomento para la consolidación de los procesos en marcha, así como para catalizar la constitución de las masas que todavía no han iniciado este recorrido.

3.5. LA ORGANIZACIÓN DEL USO URBANO

De acuerdo con la legislación de bases de régimen local (Ley 7/1985, de 2 de abril) y la LAA, las competencias sobre los servicios del ciclo urbano del agua corresponden a las administraciones locales, pudiendo ejercerlas por sí mismas o a través de entes supramunicipales. Esta posibilidad de ejercicio mediante fórmulas mancomunadas constituye un mecanismo de organización específico del uso urbano que tiene su evidente implicación en cuanto a la gobernanza del agua.

Por su parte, compete a la Administración Andaluza del Agua la fijación de las condiciones generales de los servicios del ciclo urbano del agua, el establecimiento de objetivos de eficiencia en las redes municipales, o la definición del ámbito de los sistemas de gestión supramunicipales.

Bajo la misma lógica expresada para las JCU, su visión de la gestión del ciclo urbano pasa por la existencia de operadores supramunicipales con fuerte implantación en su ámbito, con capacidad técnica y financiera, gestores de recursos e infraestructuras en alta, que proveen a sus municipios servicios de calidad y bajo condiciones de garantía del recurso principalmente gracias a sistemas interconectados y regulados. La integración de los sistemas municipales en estos operadores puede proporcionar respuesta a su vulnerabilidad ante condiciones de escasez, cuando sus recursos propios, muchas veces subterráneos y/o fluyentes, acusan las condiciones de sequía o de sobreexplotación.

En el caso de la DHCMA, los principales operadores supramunicipales se encuentran distribuidos por el litoral, donde se concentra una la mayor parte de la población. Es el caso de ARCGISA, en el Campo de Gibraltar; ACOSOL, en la Costa del Sol Occidental; AXARAGUA, en la Costa del Sol Oriental-Axarquía; Aguas y Servicios del a Costa Tropical, en la Costa Tropical de Granada; o GALASA, en el Levante Almeriense. En todos los casos se trata de interlocutores naturales de la Administración Andaluza del Agua con los que se debe avanzar en diferentes líneas de trabajo que van desde la regularización administrativa de los usos que atienden, el intercambio de información, o la mejora de sus redes y servicios.

3.6. LA PARTICIPACIÓN Y LA TRANSPARENCIA

La participación de los usuarios en la gestión y planificación del agua puede estructurarse, a meros efectos de exposición, en tres bloques:

- *La participación reglada a través de los órganos de representación y participación definidos.*

- **La participación reglada a través de los procedimientos de consulta e información pública instituidos dentro de los procedimientos administrativos.**
- **La participación no reglada, consistente en la posibilidad de cualquier usuario de conocer la gestión de la Administración Andaluza del Agua, consultar los aspectos de su interés, y hacer llegar su opinión de manera directa o a través de entidades representativas.**

En el caso de la planificación hidrológica, la participación de los usuarios y de la ciudadanía en general no es solo un requisito procedimental, sino que constituye una herramienta esencial para la administración hidráulica para conocer los problemas de la demarcación, entender sus implicaciones ambientales, económicas y sociales, y poder construir soluciones realmente efectivas.

En cuanto a órganos formalmente constituidos, las instancias con mayor capacidad de influencia sobre la planificación hidrológica son la Comisión de Autoridades Competentes, el Consejo del Agua de la Demarcación, y el Consejo Andaluz del Agua (Figura nº 4).

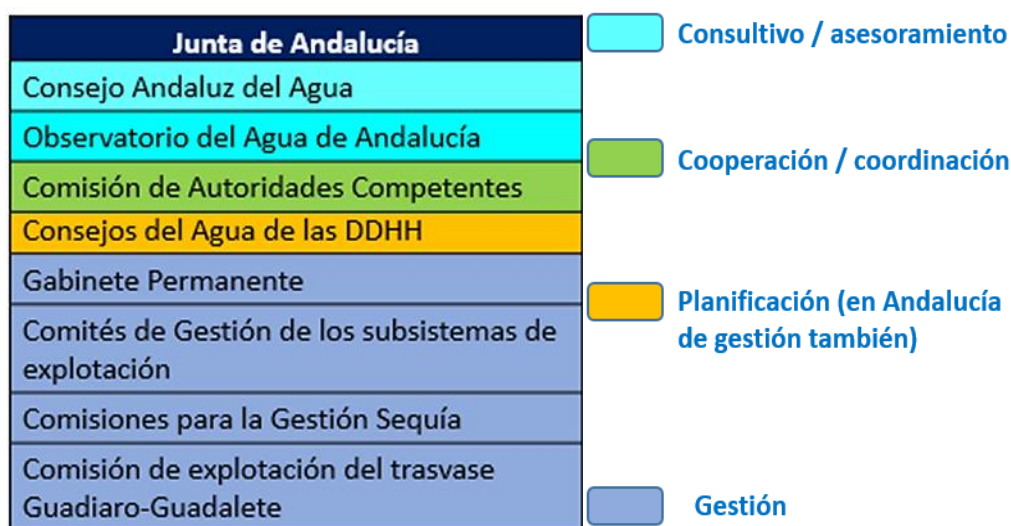


Figura nº 4. Órganos colegiados de participación administrativa de la Administración Andaluza del Agua

3.6.1. COMISIÓN DE AUTORIDADES COMPETENTES

La Comisión de Autoridades Competentes (en adelante, CAC) se regula en el decreto 14/2012, de 31 de enero, y es el órgano destinado a garantizar el principio de unidad de gestión de las aguas y como órgano de cooperación interadministrativa para garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas en el ámbito territorial de Andalucía.

Está integrada por la Presidencia, la Vicepresidencia, la Secretaría, dos vocales de la Administración General del Estado, tres vocales en representación de la Administración Local (uno por demarcación hidrográfica) y cuatro vocales en representación de la Administración de la Junta de Andalucía (en representación de la planificación hidráulica, la explotación de los recursos hídricos, agricultura y ordenación del territorio).

Con carácter general, además del papel de cooperación en la protección de las aguas, la CAC tiene encomendada la supervisión del Registro de Zonas Protegidas y la creación de sistemas de información sobre el estado de las masas de agua según lo establecido en el artículo 87 del Reglamento de la Planificación Hidrológica. Su papel en la planificación hidrológica se centra en coordinar y facilitar la aportación de la información requerida para la elaboración y el seguimiento de los PH en sus diferentes etapas y facilitar la cooperación entre las distintas Administraciones Públicas en la elaboración de los programas de medidas.

La experiencia de funcionamiento en los tres ciclos anteriores sugiere la necesidad de revisar ciertos aspectos como su composición o el desarrollo de su reglamento de funcionamiento interno para optimizar el funcionamiento de la CAC. En ese sentido, la composición del órgano se concibe a un alto nivel de representación institucional y con un elenco restringido de ámbitos competenciales. Se echa de menos, por ejemplo, la presencia de Autoridades Competentes con clara incidencia territorial y/o en la protección de las aguas como las que desempeñan la gestión del medio natural, las competencias mineras o la gestión del medio marino. Por otro lado, para asegurar la coherencia entre la alta representación prevista y la complejidad técnica de los asuntos que debe resolver la Comisión, parece necesario dotarla de un segundo nivel de coordinación integrado por cuadros técnicos dentro de los grupos de trabajo previstos en el citado Decreto 14/2012. Entre otras posibilidades de mejora, se requiere organizar de manera eficiente la representación de las administraciones locales, especialmente compleja por la dispersión de sus actores institucionales.

3.6.2. CONSEJO DEL AGUA DE LA DEMARCACIÓN

Los Consejos del Agua de la Demarcación son órganos colegiados de participación administrativa en la planificación, gestión y administración de las respectivas demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias de Andalucía. Según el Decreto 477/2015, de 17 de noviembre, les corresponden las siguientes funciones con relación al proceso de planificación hidrológica:

- **Promover la información, consulta pública y participación activa en el proceso planificador.**
- **Informar el Esquema provisional de Temas Importantes y el proyecto del PH y sus ulteriores revisiones.**
- **Informar los proyectos de PH específicos y programas específicos de medidas de actuación de la demarcación hidrográfica.**
- **Proponer el PH de la demarcación y sus ulteriores revisiones a la persona titular de la Consejería competente en materia de aguas, para su elevación al Consejo de Gobierno a los efectos de su aprobación inicial.**

Conforme a lo establecido en el Decreto, los Consejos cuentan con una Presidencia, que corresponde a la persona titular de la Secretaría General con competencias en materia de aguas, una Vicepresidencia, una Secretaría y distintas vocalías representadas por administraciones, usuarios y organizaciones socioeconómicas.

En el caso de la DHCMA hay un total de 14 vocales representantes de los usuarios: 9 en representación de los usos agrarios, 2 de los usos urbanos, y 1 para cada uno de los usos turísticos, industriales e hidroeléctricos. El tercer sector está representado por 2 representantes sindicales estatales y 2 representantes sindicales andaluces, 2 representantes de organizaciones empresariales, 2 representantes de entidades conservacionistas y 1 representante de las universidades andaluzas.

A la vista de la evolución de los usos en la demarcación desde la definición de la composición de los Consejos del Agua de la Demarcación, procedería revisar la representación de los usuarios para asegurar la no exclusión de usos emergentes o intereses implicados. En otro orden de cosas, la eventual fusión entre demarcaciones hidrográficas llevaría asociada la revisión de la composición del Consejo del Agua de la nueva demarcación resultante.

3.7. MARCO NORMATIVO

Otro elemento básico de la gobernanza es el marco normativo al que debe de atenderse la planificación y gestión del agua en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía. Como ya ha sido explicado, la asunción de competencias por parte de la Comunidad Autónoma de Andalucía habilita el desarrollo de un marco normativo propio dentro de los límites establecidos por el acervo europeo y la legislación básica estatal.

La pieza fundamental de este marco es la LAA. Desde su aprobación, este texto legal ha sido modificado en sucesivas ocasiones para adecuarlo a las nuevas circunstancias y necesidades, la más reciente mediante el Decreto Ley 2/2024, de 29 de enero, durante el periodo de intensa sequía. La evolución de la legislación estatal y autonómica relacionada y la experiencia de aplicación acumulada aconsejan la revisión de su redacción.

Por otro lado, otra iniciativa normativa a considerar es la aprobación de un reglamento de planificación hidrológica que desarrolle las previsiones de la Ley 9/2010, de 30 de julio, y atienda las especificidades autonómicas durante la elaboración y aprobación de los PH dentro de las competencias propias.

Mención expresa merece la parte dispositiva de los PH. Dado que los intracomunitarios, al igual que el resto, son aprobados por Real Decreto, es decir, por la Administración General del Estado, conviene que las disposiciones incluidas en la normativa del PH sea la estrictamente necesaria para sus fines, recogiendo el resto de preceptos complementarios en una norma de carácter general y permanente emitida por el Gobierno andaluz. La aplicación de este principio conllevaría una notable simplificación de la normativa del futuro PH 2028-2033.

3.8. PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) exige, en su artículo 14.1, fomentar la participación activa de todas las partes interesadas en la elaboración y revisión de los PH. Esta obligación se incorpora al ordenamiento estatal a través del TRLA, que identifica la participación como principio rector (art. 14) y garantiza su presencia en todas las fases del proceso planificador, incluidas las consultas previas, el desarrollo y la aprobación o revisión del PH (art. 41.3).

La participación bajo cualquiera de sus modalidades parte de la capacidad del usuario de poder acceder a la información relativa a la planificación y gestión del agua. El acceso a la información permite al usuario la defensa de sus intereses y el escrutinio del funcionamiento de las administraciones públicas. Pero ante un universo de gestión tan complejo como el del agua, la información es, en sentido inverso, una materia prima preciosa para sus planificadores y gestores, y una parte sustancial de la información del agua procede precisamente de los propios usuarios.

Del párrafo anterior se desprende la necesidad de desplegar sistemas de intercambio de información direccionales que sirvan a ambas partes para sus fines propios, pero que al mismo tiempo sirvan de mecanismo de control de sus respectivas responsabilidades. Afortunadamente las actuales tecnologías hacen posibles nuevas soluciones técnicas.

Las plataformas digitales y los repositorios de información abiertos a la ciudadanía permiten que los datos públicos —como los registros de uso del agua o las cartografías de derechos— sean accesibles de forma inmediata, facilitando una supervisión social más eficaz y reforzando la confianza en la gobernanza del agua. Herramientas como el Registro del Agua de Andalucía, la Red de Información Ambiental de Andalucía o el sistema de información PHweb demuestran cómo la disponibilidad continua de información estructurada y verificable incrementa la visibilidad de las actuaciones y promueve una relación más directa entre administración y ciudadanía.

En esta línea, la Secretaría General del Agua trabaja en el desarrollo de sistemas de información que pongan a disposición de los usuarios la información del ciclo hidrológico y de la gestión de los sistemas de explotación. De manera simultánea, es necesario trabajar en la integración de la información procedente de los usuarios, como la adquisición de contadores con funcionalidad de lectura telemática, el reporte de funcionamiento de infraestructuras del agua, datos cualitativos de vertido en tiempo real, etc. Otra solución a incorporar es el uso sistemático de información satelital a partir de las diferentes fuentes públicas como la iniciativa Copernicus.

El uso de las nuevas posibilidades de acceso a la información, unida a las nuevas capacidades de análisis mediante modelización avanzada e inteligencia artificial ha de permitir el desarrollo de una planificación hidrológica mucho más eficiente y ajustada a la realidad, optimizando la consecución de sus fines. Al mismo tiempo, es de esperar que los organismos de cuenca incrementen sus capacidades de control de las condiciones de uso de los recursos hídricos. Al integrar estas innovaciones en los proyectos de gestión del agua, se generan ecosistemas digitales confiables que facilitan la colaboración, incrementan la eficiencia y consolidan una cultura de corresponsabilidad entre los distintos actores implicados.

Asimismo, la digitalización impulsa nuevos modelos de participación pública que complementan la consulta tradicional. La incorporación de sistemas de reporte comunitario, el análisis de redes sociales y otras fuentes de datos no convencionales introduce una dimensión más dinámica y participativa en la detección temprana de eventos críticos y en la definición de necesidades y oportunidades del sector hídrico. Esta participación activa de los usuarios contribuye a enfoques más holísticos e inclusivos, donde la percepción social adquiere un rol relevante junto a la monitorización técnica y científica

4. DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE EN LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO

A la vista de lo anteriormente expuesto, se recogen a continuación las posibles líneas de acción a considerar en el próximo PH:

- *Actualización de los modelos de asignación de recursos para reflejar las nuevas infraestructuras de conexión y de fuentes de recursos.*
- *Análisis funcional y definición del ámbito territorial y funcional de los sistemas de explotación y su división en subsistemas.*
- *Homogeneización de criterios con la planificación hidrológica de la DHGB como condición previa para su futura integración.*
- *Colaboración con la Confederación Hidrográfica del Segura para el análisis de los recursos y unidades de demanda compartidas, los títulos existentes, la planificación de los destinos de los nuevos recursos desalados previstos y la definición de criterios de delimitación entre ambas demarcaciones.*
- *Colaboración con la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Dirección General del Agua para la revisión de las reglas de explotación del Trasvase del Negratín-Almanzora para proporcionar condiciones de seguridad al uso urbano en el Valle del Almanzora, y para el avance en la ejecución del Trasvase de Iznájar para el abastecimiento urbano del norte de la provincia de Málaga.*
- *Fomento de la constitución de Juntas Centrales de Usuarios y consideración como usuarios preferentes de los recursos complementarios aportados a sus ámbitos de actuación.*
- *Fomento de la constitución de las Comunidades de Usuarios de Masas de Agua Subterránea.*
- *Revisión de los ámbitos de gestión de los sistemas supramunicipales del ciclo urbano del agua y adecuación del papel de los operadores supramunicipales en la atención de las demandas.*
- *Análisis de los modelos organizacionales de la Administración Andaluza del Agua.*
- *Revisión del marco normativo autonómico en materia de aguas para su actualización, abordaje de los desarrollos previstos, adaptación a la legislación en materia de calidad ambiental, etc. En particular, iniciar la redacción de un Reglamento Andaluz de Planificación Hidrológica para la adaptación a las peculiaridades autonómicas.*
- *Revisión de la normativa del PH para su simplificación y adecuación a la distribución de competencias general.*
- *Impulso al desarrollo de plataformas tecnológicas para la integración, tratamiento avanzado y publicación de los datos de gestión de los sistemas de explotación.*



- ***Revisión de la regulación de los Órganos de Participación de la Administración Andaluza del Agua para adaptarlos a la evolución de los usos del agua, equilibrando la representación de los sectores y los territorios.***



Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura,
Pesca, Agua y Desarrollo Rural

