

**Plan Hidrológico de la Demarcación
Hidrográfica del Guadiana**

Revisión de cuarto ciclo (2028-2033)

**ESQUEMA PROVISIONAL DE
TEMAS IMPORTANTES**

Noviembre de 2025

Confederación Hidrográfica del Guadiana O.A.



ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

Índice

| | Página |
|--|--------|
| 1. Introducción..... | 13 |
| 1.1. Objetivos del ETI | 14 |
| 1.2. El ETI en el proceso de planificación | 15 |
| 1.3. Consulta pública del EpTI y consolidación del documento..... | 17 |
| 2. Elementos a considerar y planteamiento para la elaboración del ETI..... | 19 |
| 2.1. Horizontes temporales y escenarios..... | 23 |
| 2.2. Consideración del cambio climático en el ETI | 24 |
| 3. Temas Importantes de la demarcación | 27 |
| 3.1. Identificación y clasificación de Temas Importantes..... | 27 |
| 3.2. Relación de Temas Importantes de la demarcación | 28 |
| 3.3. Definición de las fichas de Temas Importantes | 43 |
| 4. Directrices para la revisión del Plan | 46 |

ANEXO - FICHAS DE LOS TEMAS IMPORTANTES

| | |
|--|----|
| T.I. 01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas | 52 |
| TI.01.1. Introducción | 52 |
| TI.01.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales..... | 53 |
| TI.01.3. Situación de partida | 54 |
| TI.01.4. Acciones | 54 |
| TI.01.5. Alternativas..... | 61 |
| TI.01.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 65 |
| TI.01.7. Enlaces a documentación adicional recomendada..... | 65 |
| Anexo I: Listado de medidas para aglomeraciones y EDAR con incumplimientos a la Directiva 91/271/CEE a diciembre de 2022 (informe Q2023) | 67 |
| Anexo II: Aglomeraciones urbanas de entre 1.000 y 2.000 h-e (provisional) | 74 |
| T.I. 02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario | 75 |
| TI.02.1. Introducción | 75 |

| | |
|---|-----|
| TI.02.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 77 |
| TI.02.3. Situación de partida | 77 |
| TI.02.4. Acciones | 80 |
| TI.02.5. Alternativas | 84 |
| TI.02.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 91 |
| TI.02.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 91 |
| T.I. 03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana..... | 93 |
| TI.03.1. Introducción | 93 |
| TI.03.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 96 |
| TI.03.3. Situación de partida | 97 |
| TI.03.4. Acciones | 103 |
| TI.03.5. Alternativas | 104 |
| TI.03.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 111 |
| TI.03.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 111 |
| T.I. 04. Especies alóctonas invasoras | 112 |
| TI.04.1. Introducción | 112 |
| TI.04.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 120 |
| TI.04.3. Situación de partida | 120 |
| TI.04.4. Acciones | 122 |
| TI.04.5. Alternativas | 128 |
| TI.04.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 129 |
| T.I. 05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial | 131 |
| TI.05.1. Introducción | 131 |
| TI.05.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 134 |
| TI.05.3. Situación de partida | 135 |
| TI.05.4. Acciones | 139 |
| TI.05.5. Alternativas | 144 |
| TI.05.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 149 |
| T.I. 06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos | 150 |
| TI.06.1. Introducción | 150 |

| | |
|--|-----|
| TI.06.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales..... | 156 |
| TI.06.3. Situación de partida | 156 |
| TI.06.4. Acciones | 159 |
| TI.06.5. Alternativas..... | 164 |
| TI.06.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 166 |
| TI.06.7. Enlaces a documentación adicional recomendada..... | 167 |
| T.I. 07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica..... | 168 |
| TI.07.1. Introducción | 168 |
| TI.07.2. Sectores y actividades que pueden afectar a la consecución de los objetivos medioambientales..... | 170 |
| TI.07.3. Situación de partida | 171 |
| TI.07.4. Acciones | 178 |
| TI.07.5. Alternativas..... | 181 |
| TI.07.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 185 |
| TI.07.7. Enlaces a documentación adicional recomendada..... | 186 |
| T.I. 08. Gestión del riesgo de inundación | 187 |
| TI.08.1. Introducción | 187 |
| TI.08.2. Sectores y actividades que pueden afectar a la consecución de los objetivos medioambientales..... | 189 |
| TI.08.3. Situación de partida | 190 |
| TI.08.5. Alternativas..... | 195 |
| TI.08.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 197 |
| TI.08.7. Enlaces a documentación adicional recomendada..... | 197 |
| T.I. 09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas | 198 |
| TI.09.1. Introducción | 198 |
| TI.09.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales..... | 201 |
| TI.09.3. Situación de partida | 201 |
| TI.09.4. Acciones | 204 |
| TI.09.5. Alternativas..... | 206 |
| TI.04.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 210 |
| TI.09.7. Enlaces a documentación adicional recomendada..... | 210 |
| T.I. 10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano..... | 212 |

| | |
|---|-----|
| TI.10.1. Introducción..... | 212 |
| TI.10.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para el cumplimiento del RD 3/2023 | 213 |
| TI.10.3. Situación de partida | 213 |
| TI.10.4. Acciones | 215 |
| TI.10.5. Alternativas | 221 |
| TI.10.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 223 |
| TI.10.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 224 |
| T.I. 11. Contaminación difusa por sustancias químicas | 225 |
| TI.11.1. Introducción..... | 225 |
| TI.11.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 228 |
| TI.11.3. Situación de partida | 228 |
| TI.11.4. Acciones | 231 |
| TI.11.5. Alternativas | 234 |
| TI.11.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 237 |
| TI.11.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 237 |
| TI.11. Anexo. Definiciones | 238 |
| T.I. 12 Contaminantes emergentes..... | 239 |
| TI.12.1. Introducción..... | 239 |
| TI.12.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales | 241 |
| TI.12.3. Situación de partida | 241 |
| TI.12.5. Alternativas | 253 |
| TI.12.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas | 255 |
| TI.12.7. Enlaces a documentación adicional recomendada | 255 |

Índice de Figuras

| | Página |
|--|--------|
| Figura 1. Proceso de planificación hidrológica..... | 13 |
| Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes | 14 |
| Figura 3. Esquema simplificado del proceso cíclico de planificación hidrológica..... | 15 |
| Figura 4. Portal Web de acceso a la base de datos de planes hidrológicos y programas de medidas. | 17 |
| Figura 5. Consulta pública del Esquema provisional de temas importantes y fase de consolidación posterior..... | 18 |
| Figura 6. Clasificación por grupos de los Temas Importantes | 27 |
| Figura 7. Aguas afectadas por nitratos en la DH. del Guadiana (RD47/2022)..... | 78 |
| Figura 8. Incumplimientos por nitratos, fosfatos y amonio. Estado agregado 2020/24 | 79 |
| Figura 9. Incumplimientos por fitoplancton en embalses y lagos. Estado agregado 2020/24..... | 79 |
| Figura 10. Incumplimientos por diatomeas en ríos. Estado agregado 2020/24 | 80 |
| Figura 11. Incumplimientos del estado químico de las masas de agua subterránea por presencia de Nitratos. Seguimiento PHCGn 2024..... | 80 |
| Figura 12. Masas de agua subterránea en riesgo por impacto LOWT | 98 |
| Figura 13. Simulación de piezometría en los Ojos del Guadiana para escenario extracciones máximas compatibles con recuperación descargas a Las Tablas de Daimiel. En rojo considerando el efecto del cambio climático y en verde sin considerar el efecto del cambio climático. Fuente: Apéndice 10 del Anejo 3 del plan hidrológico vigente | 99 |
| Figura 14. Identificación de entradas y salidas laterales en el escenario de recursos disponibles considerado para la redacción del plan hidrológico vigente | 100 |
| Figura 15. Extracciones netas (extracciones – retornos), que se corresponden con un 85% de las extracciones brutas en las 8 masas de agua subterránea simuladas con FLUSAG en el Alto Guadiana | 101 |
| Figura 16. Marzo 2015 (último periodo de recuperación de niveles en el Alto Guadiana), con cerca de 1.750 has inundadas en el PN de Las Tablas de Daimiel.... | 101 |
| Figura 17. Cota del nivel piezométrico del punto 04.04.031 cercano a Los Ojos del Guadiana e identificación de hitos con respecto al periodo de máximo vaciado y llenado | 101 |
| Figura 18. Evolución de profundidades piezométricas en marzo 2025 y la estimada en marzo 2034 en las masas de Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y Rus-Valdelobos. Fuente: IGME 2024 | 102 |

| | |
|---|-----|
| Figura 19. las invasiones biológicas son tan costosas como los desastres naturales” (Science Daily, 19 abril 2023)..... | 113 |
| Figura 19. Invasión de camalote en un tramo del río Guadiana | 114 |
| Figura 20. Helecho de agua (<i>Azolla filiculoides</i>)..... | 115 |
| Figura 21. Nenúfar mexicano (<i>Nymphaea mexicana</i>) | 116 |
| Figura 22. Almeja asiática (<i>Corbicula fluminea</i>) | 116 |
| Figura 23. Pez chino (<i>Pseudorasbora parva</i>)..... | 117 |
| Figura 24. Prímula acuática (<i>Ludwigia grandiflora</i>)..... | 118 |
| Figura 25. Ejemplo de caracterización hidromorfológica en una masa de agua | 132 |
| Figura 26. Masas estratégicas del tercer ciclo de planificación (2022-2027)..... | 153 |
| Figura 29. Evolución de los consumos brutos de las principales zonas regables entre 2014 y 2024..... | 176 |
| Figura 30. Dotación bruta registrada en las principales zonas regables..... | 176 |
| Figura 31. Efecto de las extracciones subterráneas aguas arriba sobre las aportaciones a los embalses. Caso de El Vicario..... | 177 |
| Figura 32. ARPSIs y masas de agua definidas en la DH. del Guadiana | 191 |
| Figura 33. Propuesta de delimitación del ARPSI EXT – 017 río Gévora en el tercer ciclo | 192 |
| Figura 34. Propuesta de delimitación del ARPSI EXT – 025 arroyo del Tripero en el tercer ciclo | 192 |
| Figura 35. Presupuesto del PGRI por tipo de medida | 194 |
| Figura 31. Relación Agentes-Presión-Impacto-Estado-Medidas por masa de agua .. | 198 |
| Figura 38. Niveles de participación publica..... | 206 |
| Figura 4. Tablas de Daimiel en la primavera de 2015..... | 209 |
| Figura 40. Unidades de Demanda Urbana (UDU) definidas en la DH. del Guadiana.. | 214 |
| Figura 41. Instalaciones de residuos mineros clausurados (MITECO) y Zonas mineras identificadas en la demarcación (Plan Hidrológico 2022-2027)..... | 227 |
| Figura 42. Incumplimientos por Glifosato y AMPA. Estado agregado 2020/24 | 229 |
| Figura 43. Incumplimientos por Cipermetrina. Estado agregado 2020/24 | 230 |
| Figura 44. Incumplimientos por metales pesados. Estado agregado 2020/24..... | 230 |
| Figura 47. Puntos de muestreo con mayores detecciones en la cuenca (superficiales) | 247 |
| Figura 48. Número de detecciones por categoría | 247 |
| Figura 49. Contaminantes detectados por lista de observación y número de estaciones (superficiales) | 248 |

Índice de Tablas

| | Página |
|---|--------|
| Tabla 1 Texto del artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica..... | 16 |
| Tabla 2. Estado global de las masas de agua según el PHD vigente (2022-2027) y actualizado según los trabajos de seguimiento 2024. Estado agregado 2020/24 para masas superficiales y 2024 para subterráneas | 24 |
| Tabla 3. Relación entre los Temas Importantes del ETI del tercer ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión..... | 30 |
| Tabla 4. Alternativa seleccionada en cada T.I. del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033)..... | 47 |
| Tabla 5. Logro de objetivos ambientales con la alternativa de actuación seleccionada. | 48 |
| Tabla 6. Afección a los usos con la alternativa de actuación seleccionada..... | 50 |
| Tabla 8. Estimación provisional de los costes de inversión y operación de las infraestructuras en aplicación de la nueva directiva de aguas residuales en la demarcación del Guadiana | 63 |
| Tabla 11. Masas de agua subterráneas con impacto LOWT e índice de explotación .. | 98 |
| Tabla 13. Estimación de captaciones sin posibilidad de aprovechamiento en Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y Campo de Calatrava si continúan los ritmos de descensos actuales en marzo 2025. Fuente: IGME 2025 | 102 |
| Tabla 13. Escenario tendencial del índice WEI + por sistema de explotación contemplado en el EsAE del PHCGn vigente | 172 |
| Tabla 14. Situación actual de modernización de las principales zonas regables oficiales de la demarcación | 175 |
| Tabla 15. Medidas para la mejora de atención de demandas contempladas en el plan vigente | 181 |
| Tabla 16. ARPSIs definidos en el segundo ciclo del PGRI de la DH. del Guadiana, que se mantienen en el tercer ciclo | 190 |
| Tabla 18. Resumen del presupuesto del PGRI por tipo de medida en la DH del Guadiana | 194 |
| Tabla 19. Acciones para el periodo 2028-2033 relacionadas la gestión del riesgo por inundación | 195 |
| Tabla 20. Grado de ejecución del Programa de medidas a 31/12/2023. Fuente: Informe de seguimiento plan hidrológico: año 2023..... | 203 |
| Tabla 21. Número de municipios agrupados por rango de población (Fuente: Informe de seguimiento del año 2024) | 213 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 22. Número de habitantes agrupados por rango de población del municipio en el que se encuentran (Fuente: Informe de seguimiento del año 2024) | 213 |
| Tabla 23. Zonas de abastecimiento en SINAC (Fuente: SINAC octubre de 2024)..... | 215 |
| Tabla 24. Acciones relacionadas con la aplicación de la directiva de aguas de consumo humano | 221 |

Tabla de Acrónimos

| Acrónimo | Referencia |
|----------|---|
| ACUAES | Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A. |
| AGE | Administración General del Estado |
| AQUATOOL | Conjunto de herramientas informáticas para el estudio de la distribución cualitativa y cuantitativa de los recursos hídricos, de uso habitual en la planificación hidrológica, desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Agua y el Medio Ambiente de la UPV |
| ARPSIs | Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación |
| BOE | Boletín Oficial del Estado |
| CA | Comunidad Autónoma |
| CAC | Comité de Autoridades Competentes |
| CAD | Consejo del Agua de la Demarcación |
| CCUU | Comunidades de Usuarios |
| CEDEX | Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas |
| CEE | Comunidad Económica Europea |
| CEs | Contaminantes emergentes |
| CHGn | Confederación Hidrográfica del Guadiana |
| CIS | Estrategia Común Europea de Implantación de la Directiva Marco del Agua |
| CT | Central térmica |
| CUAS | Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas |
| DGA | Dirección General del Agua |
| DHGN | Demarcación Hidrográfica del Guadiana |
| DIA | Declaración de Impacto Ambiental |
| DMA | Directiva Marco del Agua |
| DPH | Dominio Público Hidráulico |
| DPSIR | Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses |
| DSEAR | Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización |
| DTARU | Directiva 2024/3019 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas |
| EAE | Evaluación ambiental estratégica |
| EDAR | Estación Depuradora de Aguas Residuales |
| EGD | Estudio General sobre la Demarcación |
| EL | Entidad Local |
| EPRI | Evaluación preliminar del riesgo de inundación |
| EpTI | Esquema Provisional de Temas Importantes |
| ETAP | Estación de Tratamiento de Agua Potable |
| ETI | Esquema de Temas Importantes |
| ETP | Evapotranspiración |
| GEI | Gases de efecto invernadero |
| GIRH | Grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos de la UPV |
| h-e | Habitantes equivalentes |
| IAH | Índice de alteración hidrológica |
| IC | Índice de compartimentación |
| ICLAT | Índice de continuidad lateral |
| IE | Índice de explotación |
| IED | Industrial Emissions Directive (Directiva 2010/75/UE) |
| IPCC | Panel Intergubernamental de Cambio Climático |
| IPH | Instrucción de Planificación Hidrológica |

| Acrónimo | Referencia |
|----------|--|
| JEXT | Junta de Extremadura |
| JCCM | Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha |
| JAND | Junta de Andalucía |
| MAPA | Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación |
| MITECO | Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| OMA | Objetivo medioambiental |
| PAC | Política Agraria Común |
| PATRICAL | Precipitación Aportación en Tramos de Red Integrados con Calidad del Agua (modelo) |
| PC | Periodo de control |
| PDR | Plan de Desarrollo Rural |
| PES | Plan Especial de actuación ante situaciones de alerta y eventual Sequía |
| PGRI | Plan de Gestión del Riesgo de Inundación |
| PHGn | Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana |
| PI | Periodo de impacto |
| PNACC | Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático |
| PNIEC | Plan Nacional Integrado de Energía y Clima |
| POCTEP | Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal |
| RBMP | River Basin Management Plans |
| RCP | Representative Concentration Pathways |
| RDPh | Reglamento del Dominio Público Hidráulico |
| RN2000 | Red Natura 2000 |
| RNF | Reserva Natural Fluvial |
| ROEA | Red Oficial de Estaciones de Aforo |
| RP | Riegos particulares |
| RPH | Reglamento de la Planificación Hidrológica |
| RREA | Respuesta Rápida del Estado Ambiental (modelo) |
| SAD | Sistemas de ayuda a la decisión |
| SAICA | Sistema Automático de Información de Calidad del Agua |
| SAIH | Sistema de Información Hidrológica del Guadiana |
| SEIASA | Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. |
| SIMGES | Modelo que simula la gestión de los sistemas de explotación permitiendo la realización de balances. Es un módulo de la herramienta AQUATOOL |
| SIMPA | Modelo de evaluación de recurso desarrollado por el Centro de Estudios Hidrológicos del CEDEX que simula la transformación de la precipitación en aportación |
| SNCZI | Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables |
| TI | Tema Importante |
| TRLA | Texto Refundido de la Ley de Aguas |
| UDA | Unidad de Demanda Agraria |
| UDI | Unidad de Demanda Industrial |
| UDU | Unidad de Demanda Urbana |
| UPV | Universitat Politècnica de València |
| WFD | Water Framework Directive (Directiva 2000/60/CE) |
| ZFP | Zona de flujo preferente |
| ZI | Zona Inundable |
| ZP | Zona protegida |
| ZR | Zona regable |

| Acrónimo | Referencia |
|----------|---|
| ZVN | Zona Vulnerable a la contaminación por Nitratos |

1. Introducción

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales (Artículo 40 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, TRLA).

El procedimiento de elaboración de los planes hidrológicos ha de seguir una serie de pasos establecidos por disposiciones normativas. Uno de los elementos más importantes incluido en el proceso de planificación, tal y como éste se contempla desde la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA), es la elaboración de un *Esquema de Temas Importantes de la Demarcación* (en adelante ETI), cuyo documento provisional correspondiente al cuarto ciclo de planificación (2028-2033) aquí se presenta.



Figura 1. Proceso de planificación hidrológica.

El ETI constituye realmente la primera etapa en la elaboración del Plan Hidrológico, previa a la redacción del proyecto de Plan propiamente dicho, y posterior a los documentos iniciales previos. Los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación hidrológica (2028-2033) referidos a la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana han sido elaborados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, y se encuentran disponibles a través de los portales Web del Organismo de cuenca (<https://www.chguadiana.es/>) y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (www.miteco.gob.es/). La consulta pública de estos documentos iniciales se inició el 21 de diciembre de 2024, de acuerdo con la Resolución de la

Dirección General del Agua¹ (DGA) publicada en el BOE número 306 de 20 de diciembre de 2024, y han estado a disposición del público en general por un periodo de seis meses (hasta el 20 de junio de 2025), habiéndose recibido dentro de este plazo veinticuatro escritos con observaciones y sugerencias que, una vez analizadas por parte del Organismo de cuenca, se han plasmado en los documentos iniciales consolidados disponibles en el siguiente enlace Web:

<https://www.chguadiana.es/planificacion/plan-hidrologico-de-la-demarcacion/ciclo-de-planificacion-2028-2033>

1.1. Objetivos del ETI

Los objetivos principales del Esquema de Temas Importantes de la demarcación hidrográfica del Guadiana están relacionados con su papel como nexo de unión entre los documentos iniciales y la propuesta de Plan Hidrológico. Estos objetivos pueden verse esquemáticamente representados en la Figura 2.

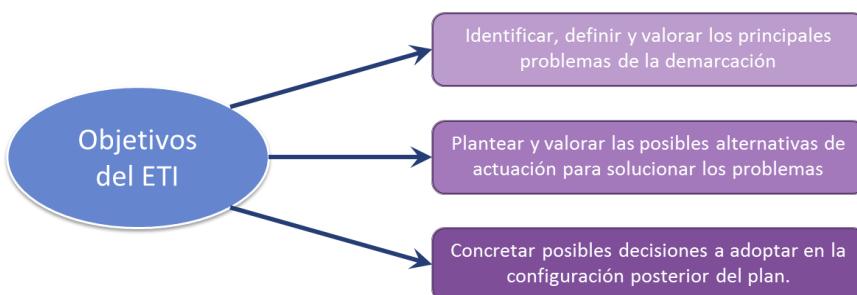


Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes

En esencia estos objetivos del Esquema de Temas Importantes se resumen en llevar a cabo la identificación, definición y planteamiento de soluciones para los principales problemas tanto actuales como previsibles de la demarcación hidrográfica relacionados con el agua. Se trata de analizar los problemas relevantes que dificultan o impiden el logro de los objetivos de la planificación hidrológica.

Tras la identificación de los Temas Importantes, el ETI debe plantear y valorar las posibles alternativas de actuación para solucionar los problemas existentes en la demarcación hidrográfica del Guadiana. De la valoración de estas alternativas y de la discusión y debate del documento ha de alcanzarse su último objetivo, que sitúa al ETI como antesala de la elaboración final del Plan: la concreción de determinadas decisiones y directrices bajo las que debe desarrollarse el Plan, lo que permite centrar y clarificar en esta fase del proceso las discusiones de los aspectos más problemáticos de la planificación en esta demarcación hidrográfica.

El documento del Esquema de Temas Importantes se construye, por tanto, en dos fases. La primera, en cuya denominación se incluye el adjetivo de *provisional*, define, valora y plantea alternativas para los Temas Importantes, sus posibles soluciones, e identifica los agentes

¹ Anuncio de la Dirección General del Agua con el que se inicia el periodo de consulta e información pública de los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica (revisión para el ciclo 2028-2033) correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental (en el ámbito de competencia de la Administración General del Estado), Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

implicados, tanto en la existencia de los problemas como en la responsabilidad de su solución. La segunda fase, que se consolida tras un prolongado periodo de consulta y discusión pública, ratifica la identificación de los temas, su análisis, y finalmente las directrices con las que debe desarrollarse posteriormente la revisión del Plan Hidrológico. Por tanto, se trata de un documento que debe ser ampliamente debatido, analizado, y hasta donde sea posible consensuado, de tal forma que en esta fase de la revisión del Plan Hidrológico se centren las discusiones del proceso de planificación.

1.2. El ETI en el proceso de planificación

Tanto la DMA (Artículo 14. Información y consulta públicas), como su transposición a la legislación española a través del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA, Disposición Adicional Duodécima. Plazos para la participación pública), hacen referencia al Esquema provisional de Temas Importantes (en adelante EpTI) en sus apartados dedicados a la participación pública, dejando así clara la intención de que sea un documento clave para el conocimiento y la discusión pública dentro del proceso de planificación.

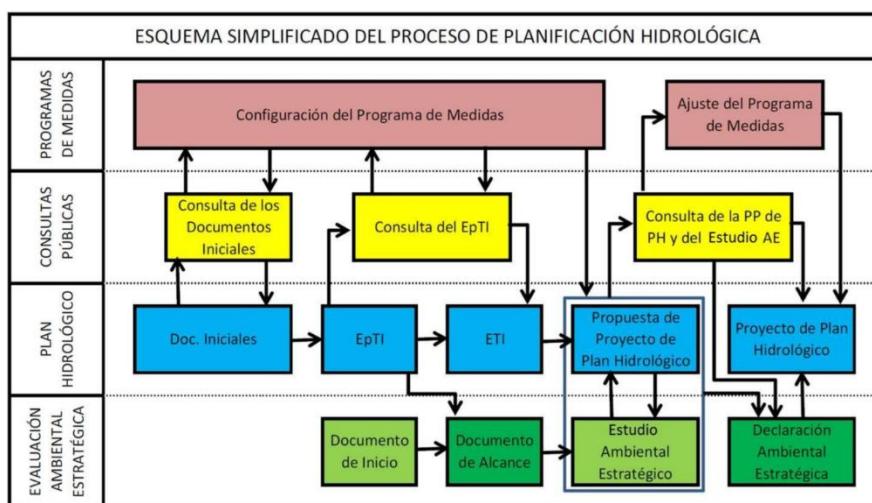


Figura 3. Esquema simplificado del proceso cíclico de planificación hidrológica.

Ambos textos legislativos establecen que “el Esquema provisional de los Temas Importantes que se plantean en la cuenca hidrográfica en materia de gestión de las aguas debe ser publicado y puesto a disposición pública dos años antes (...) del inicio del periodo a que se refiere el Plan”. Sin perjuicio de que la participación pública es un mecanismo continuado, se establece un periodo mínimo de seis meses para la consulta pública del EpTI, con el fin de que pueda debatirse suficientemente y, quien lo estime procedente, pueda presentar propuestas, observaciones y sugerencias por escrito al documento provisional. Sobre estos aspectos normativos es el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) el que introduce mayor información, en especial sobre el contenido del ETI.

La siguiente tabla muestra el contenido íntegro del artículo 79 de la citada norma.

Artículo 79 RPH. Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas en la demarcación.

1. El Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas contendrá la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, todo ello de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes. También se concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados.
2. Además de lo indicado en el párrafo anterior el Esquema incluirá:
 - a) Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el Plan Hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales. Específicamente se analizarán los posibles impactos generados en las aguas costeras y de transición como consecuencia de las presiones ejercidas sobre las aguas continentales.
 - b) Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.
 - c) Los sectores y grupos afectados por los programas de medidas.
3. Los organismos de cuenca elaborarán el Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de aguas, previsto en la disposición adicional duodécima del texto refundido de la Ley de Aguas, integrando la información facilitada por el Comité de Autoridades competentes.
4. El Esquema provisional de Temas Importantes se remitirá, con una antelación mínima de dos años con respecto al inicio del procedimiento de aprobación del plan, a las partes interesadas. Esta consulta se realizará de acuerdo con el artículo 74, para que las partes interesadas presenten, en el plazo de tres meses, las propuestas y sugerencias que consideren oportunas.
5. Al mismo tiempo, el Esquema provisional será puesto a disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias, todo ello en la forma establecida en el artículo 74. Durante el desarrollo de esta consulta se iniciará el procedimiento de evaluación ambiental del plan con el documento inicial, que incorporará el Esquema provisional de Temas Importantes.

Tabla 1 Texto del artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Es importante insistir en que la preparación de este ETI, trabajo esencial para ir definiendo la redacción de la próxima revisión del cuarto ciclo del Plan Hidrológico de la demarcación, parte de la existencia de un Plan Hidrológico vigente para la demarcación, que constituye una referencia esencial.

La información relativa al Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana vigente (2022-2027) y de su programa de medidas, se puede consultar a través del siguiente enlace Web:

<https://www.chguadiana.es/planificacion/plan-hidrologico-de-la-demarcacion/ciclo-de-planificacion-2022-2027>

Dicha información también se gestiona y almacena en la base de datos nacional (<https://servicio.mapa.gob.es/phph/>) que se usa, entre otras funciones, para trasladar esta información a la Comisión Europea, en atención a lo indicado en el artículo 15 de la DMA.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Planes Hidrológicos y Programa de Medidas

Massas de Agua Presiones Estado Objetivos Seguimiento Medidas Plan DSEAR

Planes hidrológicos

La presente aplicación permite consultar la información reportada a la Comisión Europea sobre los planes hidrológicos. Además, permite visualizar la información de la base de datos de los programas de medidas incluidos en los planes hidrológicos en aplicación de los artículos 71.7, 83 ter y 87 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica Adicionalmente, se ha incluido la lista de medidas del Plan DSEAR, tanto la versión sometida a consulta pública en octubre de 2018 como la versión actualizada a tiempo real con los últimos datos disponibles en la aplicación.

En cada una de las pestañas del menú superior se muestra la información sobre las masas de agua, los tipos de presiones que les afectan, el estado de las masas de agua, la previsión de cumplimiento de los objetivos ambientales, las medidas previstas para su consecución, la red de seguimiento y la lista de medidas del Plan DSEAR.

Accediendo a cada una de dichas opciones de menú en primer lugar, se accede a una tabla por cada una de las temáticas señaladas que resume los datos por demarcación hidrográfica. A partir de esta tabla resumen, se puede consultar el detalle de los datos accediendo al listado de registros que ha dado lugar a dicha tabla resumen. Para mayor detalle, y solo en el caso de las masas de agua y las medidas previstas en los planes hidrológicos, también se puede acceder a unas fichas en el que se compila la información más relevante por masa de agua o por medida, así como visualizarlas en el geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Figura 4. Portal Web de acceso a la base de datos de planes hidrológicos y programas de medidas.

La mencionada base de datos contiene también información más actualizada con respecto a la del momento de aprobación del Plan anterior, fruto del seguimiento de los planes hidrológicos y, en particular, almacena la información reportada a la Comisión Europea a finales del año 2024 en relación con el avance de los programas de medidas. Todo ello incide en la evidencia de que el ETI no puede surgir como un elemento independiente de sus antecedentes. Este es el cuarto EpTI que se publica en pocos años y, obviamente, es heredero de los anteriores.

1.3. Consulta pública del EpTI y consolidación del documento

El presente Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI) se somete a consulta pública durante seis meses para la formulación de propuestas, observaciones y sugerencias.



Figura 5. Consulta pública del Esquema provisional de temas importantes y fase de consolidación posterior.

Una vez que los procedimientos y períodos de consulta hayan sido completados, la Confederación Hidrográfica del Guadiana realizará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias presentadas al EpTI, e incorporará las que se consideren adecuadas. El *Esquema de Temas Importantes (ETI)* así consolidado requerirá, posteriormente, el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación. En ese informe, la Confederación Hidrográfica del Guadiana expondrá al Consejo del Agua el trabajo realizado y las modificaciones introducidas en la versión final consolidada.

2. Elementos a considerar y planteamiento para la elaboración del ETI

El ETI es un documento intermedio en el proceso de revisión del Plan Hidrológico, y debe quedar perfectamente engarzado en dicho proceso. Así, el ETI se basa en la información preparada en los documentos previos del proceso de planificación, esencialmente en el Estudio General de la Demarcación, y a su vez debe servir como elemento que sustente la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico. El ETI cumplirá adecuadamente su función en la medida en que sea capaz de enlazar racional y adecuadamente esas piezas del proceso de planificación. Tampoco se debe olvidar que nos encontramos en el cuarto ciclo de planificación hidrológica, por lo que parece razonable que haya una continuidad y coherencia entre los planes anteriores y el ETI del cuarto ciclo.

Se pretende que el documento se adapte a la función que pretende cumplir, sin repetir planteamientos, descripciones y detalles ya recogidos en documentos previos. Así, por ejemplo, las presiones e impactos a tratar se describen particularmente para los Temas Importantes seleccionados y desarrollados en el Anexo I, pero no se reitera el planteamiento de presiones-impactos en la forma general en que ya quedó descrita en el Estudio General sobre la Demarcación, recientemente consolidado y disponible al público a través del portal Web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (<https://www.chguadiana.es/>).

Los temas verdaderamente importantes no son muchos y después de tres planes hidrológicos están muy bien tasados y los seleccionados son claramente de dimensión relevante de cara al logro de los objetivos de la planificación.

También existen otros problemas no abordados en este documento, en ocasiones de cierta relevancia puntual y particular, pero que por su naturaleza deben afrontarse trabajando con las medidas de ordenación y gestión que ofrece el marco jurídico vigente. No son objeto específico del presente documento, salvo que por su reiteración y dimensión requieran el estudio de nuevas posibilidades de actuación.

Entre las fuentes documentales de referencia para preparar el ETI, un primer elemento a tener en cuenta es la versión de este mismo documento producida en el marco del anterior ciclo de planificación. El planteamiento y objetivos del Plan que posteriormente fue elaborado y aprobado tenían su razón de ser en dar respuesta y solución a los Temas Importantes que allí se habían considerado.

El Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana (2022–2027) es el documento básico de referencia sobre la demarcación, y sobre los elementos descriptivos que se revisan o actualizan de cara al cuarto ciclo. Por ello, la consideración de los Temas Importantes del anterior ETI (adoptado en 2020) debe completarse con el análisis de su evolución a partir de los planteamientos efectuados en el Plan vigente. De manera particular debe analizarse el grado de cumplimiento y eficacia de las medidas y actuaciones que se acordaron para resolver los problemas, y de los objetivos consecuentes establecidos al respecto, teniendo en cuenta asimismo las previsiones existentes al respecto para los dos años de vigencia mínima que aún le quedan al Plan del tercer ciclo en el momento de iniciar la consulta pública de este documento.

Asimismo, se han considerado los informes anuales de seguimiento del Plan vigente correspondientes a 2023 y los trabajos en marcha de seguimiento del año 2024 que identifican la evolución de las cuestiones relevantes identificadas en el ciclo anterior desde la aprobación del Plan de tercer ciclo.

De acuerdo con el artículo 71.6 del RPH, los planes hidrológicos serán objeto del procedimiento de evaluación ambiental estratégica conforme a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. La aplicación de este procedimiento va mucho más allá de un análisis más o menos detallado de las repercusiones del Plan Hidrológico en materia medioambiental.

En esta fase del procedimiento de revisión, la evaluación ambiental estratégica ayuda a la justificación de las alternativas que se puedan escoger para resolver los problemas catalogados en el ETI, tomando en consideración criterios ambientales estratégicos que la autoridad ambiental defina en el Documento de alcance y que tendrán que ser considerados en la redacción del Plan Hidrológico. A su vez, este proceso permitirá la identificación de medidas mitigadoras o compensatorias de los efectos ambientales indeseados que, en algún caso, puedan resultar pertinentes para adoptar la solución alternativa particular ante determinados problemas.

En este momento del proceso de planificación también resulta relevante tomar en consideración otros documentos que se han producido por la Comisión Europea, en especial aquellos que se han elaborado para su directa consideración en los planes hidrológicos de cuarto ciclo.

En este marco, en primer lugar, es de interés el documento de evaluación referido a los planes hidrológicos españoles del tercer ciclo. Este informe analiza, desde el punto de vista de la Comisión Europea, el grado de cumplimiento de nuestras obligaciones y concreta una serie de recomendaciones a España para su consideración en los siguientes planes. El documento, publicado por la propia Comisión, está disponible a través del siguiente enlace Web:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025SC0024>.

Por otra parte, en el marco del programa de trabajos de la CIS (Estrategia Común de Implementación de la DMA), se han producido algunos documentos guía o de orientaciones especialmente relevantes de cara al tercer ciclo de planificación. Todos ellos están disponibles sin restricciones de acceso a través de los portales Web de la Comisión Europea: http://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm.

Además, se destaca la legislación y documentación técnica con relación a los distintos temas importantes y que se han tenido en cuenta para la redacción de cada una de las fichas:

Contaminación difusa

- Estudios de Caracterización de fuentes de contaminación por nitratos de las aguas subterráneas y superficiales mediante técnicas multi-isotópicas en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (MITECO, 2025).
- Aguas afectadas por la contaminación ocasionada por los nitratos, recogidas en el Real Decreto, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-860>).

Contaminación puntual

- Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-81831>).
- Contaminantes emergentes. MITECO. Lista de Observación y programa de seguimiento y control. MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/contaminantes-emergentes.html>).

Alteraciones hidromorfológicas

- Reglamento relativo a la restauración de la naturaleza. UE, 2024 (<https://www.boe.es/doue/2024/1991/L00001-00093.pdf>).
- Nature Restoration Regulation Reference Portal. UE, 2025 (<https://biodiversity.europa.eu/europes-biodiversity/nature-restoration/reference-portal-for-nature-restoration-regulation>).
- Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de 22 de abril de 2019 por la que se aprueban la revisión del “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos” y el nuevo “Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río”, así como los citados protocolos. MITECO, 2019 (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/protocolos-caracterizacion-y-calculo-metricas-en-hidromorfologia.html>).

Demandas consuntivas

- Estrategia de resiliencia hídrica aprobada por la Comisión Europea el 4 de junio de 2025 (https://commission.europa.eu/topics/environment/water-resilience-strategy_es)
- Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico (https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2024-22444).
- Real Decreto 1304/2024, de 23 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 854/2022, de 11 de octubre, por el que se crean la Mesa Nacional del Regadío y el Observatorio de la Sostenibilidad del Regadío, con el fin de determinar el alcance de la declaración de interés general en las actuaciones de modernización de regadíos (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2024-26925>).
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2022/30. MITECO, 2020 (<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.html>).
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica, establece los criterios para la autorización de proyectos de energías renovables (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOCL-h-2022-90195>).
- Programa Nacional Almacenamiento Hidráulico de Energía (PNAHE). MITECO, 2021. (https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/prensa/estrategiaalmacenamiento_tcm30-522655.pdf).

Aguas de consumo humano

- 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 (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-628>).
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida) (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2020-81947>).
- Sistema Nacional de Aguas de Consumo SINAC. Ministerio de Sanidad (<https://sinacv2.sanidad.gob.es/SinacV2/index.html>).

Especies invasoras

- Estrategia nacional para la prevención, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras en medios acuáticos continentales en España. MITECO, 2024. (<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/estrategias/Estrategia-eei-acuaticas-24-07-24.pdf>).

Legislación general

- Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-11187>).
- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-18806).
- Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-21701>).

Con toda esta labor no se puede olvidar que la finalidad del ETI es definir las directrices bajo las que se deberá desarrollar el Plan Hidrológico, y que para llegar a esa definición es absolutamente esencial haber tomado en consideración todos los pareceres mediante un eficaz proceso de participación pública. Por ello, el ETI debe describir, además de los problemas, soluciones alternativas tan clara y completamente documentadas como sea posible, con el fin de dar un soporte técnico de máxima garantía al proceso de selección de alternativas y de toma de decisiones.

Finalizado el proceso, la Confederación Hidrográfica del Guadiana, tomando en consideración los resultados de la participación pública promovida, redactará una propuesta de versión final consolidada, ya denominada ETI. Sobre esta versión se deberá recabar el informe del Consejo

del Agua de la Demarcación (CAD). Dicho informe describirá el trabajo realizado, y especialmente la forma en que se haya realizado el proceso de participación, los resultados del mismo y los cambios introducidos en el documento como resultado de dicho proceso. Como conclusión, el informe incluirá un resumen de las directrices adoptadas con el ETI para el subsiguiente desarrollo de la revisión del Plan Hidrológico. El debate de este informe en el CAD podrá dar lugar a modificaciones en el documento final del ETI.

2.1. Horizontes temporales y escenarios

La revisión del Plan Hidrológico conlleva el desplazamiento en seis años de los horizontes temporales considerados en el Plan anterior. Así, el Plan Hidrológico del cuarto ciclo deberá aprobarse y publicarse antes del final del año 2027, programando sus efectos a horizontes futuros, en concreto a 2033 (corto plazo), y siguiendo la pauta sexenal, a 2039 (medio plazo) y 2045 (largo plazo).

En este momento se da la circunstancia de que el límite temporal máximo que fija la DMA para alcanzar los objetivos ambientales generales expira en 2027. Por lo tanto, no es posible, de acuerdo con ella, una extensión de plazo para el logro de los objetivos. Sin embargo, es muy probable que los objetivos de un número importante de masas de agua no se hayan alcanzado en ese plazo, pese a que los planes hidrológicos anteriores se diseñaron para que así fuera. Múltiples motivos podrían esgrimirse para justificar este hecho, no exclusivo de España y de la cuenca del Guadiana. No es el menor que el sistema de evaluación del estado no permite reconocer los avances que las medidas implementadas ofrecen en el logro de los objetivos ambientales; también la metodología de evaluación del estado no ha sido estable en el tiempo, como consecuencia de la mejora del conocimiento. Por tanto, este EpTI reconoce este hecho y plantea continuar aplicando medidas para que en horizontes futuros puedan alcanzarse estos objetivos.

Existen dudas metodológicas para la justificación ante la Comisión Europea de exenciones más allá de 2027 adicionales a las ya clarificadas en reuniones de los Directores Generales del Agua de la UE y limitadas a condiciones naturales con motivo de aplicación de la exención considerada en el artículo 4(4) de la DMA más allá de 2027, exenciones ligadas a Cambio Climático o bien cuando existen problemas asociados con sustancias contaminantes que se hayan incorporado en las listas de evaluación más tarde del momento de adopción de la lista inicial.

Por consiguiente, a la hora de escoger las soluciones para resolver los problemas se ha tenido presente que pese a las dificultades en la aplicación de exenciones para el logro de los objetivos ambientales más allá de 2027, se va a continuar implantando todas las medidas necesarias para lograr los objetivos en el siguiente ciclo de planificación hidrológica 2028/33.

Para el logro de los objetivos ambientales, los horizontes temporales a considerar en el nuevo Plan serán los correspondientes al final de los años 2027 (de aprobación de la revisión del Plan), prórrogas a 2033 y 2039 (objetivos prorrogados por condiciones naturales) conforme el artículo 4.4. de la DMA y objetivos menos rigurosos en sucesivos horizontes (2033, 2039 y 2045), conforme el artículo 4.5. de la DMA, que necesitarán de justificación basada en análisis coste-beneficio o costes desproporcionados y que deberán ser revisados en cada plan hidrológico.

La descripción de la situación actual, referida al momento de preparación del Plan, se focaliza esencialmente en torno al año 2024, ya que durante 2026 y 2027 se debe abordar la redacción de los documentos que configuran la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico, que se espera poner a disposición pública en 2026. Dependiendo de las características de la información y de su disponibilidad, esa descripción de la situación incluirá inevitablemente información anterior a 2026.

Por ejemplo, los estudios de recursos hídricos, cuya estimación requiere de trabajos laboriosos, proporcionarán datos que finalizan en el año hidrológico 2023/2024. Asimismo, las evaluaciones del estado de las masas de agua también serán básicamente las del estado agregado 2020/24. Los análisis de presiones e impactos, sin perjuicio de lo que se pueda actualizar con el Plan Hidrológico, serán los incorporados en el Estudio General de la Demarcación, consolidado en 2025.

En la Tabla 1 se sintetiza la situación en que se encuentra el estado agregado de las masas de agua en el momento de preparación de este documento, correspondiente al periodo 2020/24.

| Masas de agua | Nº de masas | Situación de referencia (Plan de tercer ciclo) | | Situación actualizada (MSPF 2020/ 2024 y MSBT 2024) | |
|---------------|-------------|--|------|---|------|
| | | Buen estado global | % | Buen estado global | % |
| Río | 241 | 71 | 29,5 | 42 | 17,4 |
| Lago | 129 | 65 | 50,4 | 13 | 10,0 |
| Transición | 4 | 0 | 0 | 2 | 50 |
| Costera | 2 | 1 | 50 | 1 | 50 |
| Subterránea | 20 | 3 | 15 | 1 | 5 |
| Total | 396 | 140 | 35,4 | 58 | 14,6 |

Tabla 1. Estado global de las masas de agua según el PHD vigente (2022-2027) y actualizado según los trabajos de seguimiento 2024. Estado agregado 2020/24 para masas superficiales y 2024 para subterráneas

La evolución de los resultados de control de estado desde los primeros años hasta ahora debe entenderse como el resultado de una mejor caracterización de la situación real de las masas de agua, de la extensión del control biológico al conjunto de las masas, con metodologías diferentes a las que se aplicaron durante la primera fase de implantación de la DMA, y cuyos resultados se vinieron arrastrando durante años, de la consideración de nuevos contaminantes (glifosato y AMPA) y de unos límites más exigentes para las sustancias prioritarias (especialmente biocidas) y no como debido a un empeoramiento del estado de las masas de agua.

Para los objetivos de atención de las demandas se consideran los mismos horizontes temporales que, para el logro de los objetivos ambientales, a los que se añade el horizonte de 2045 para evaluar el comportamiento a largo plazo de los sistemas de explotación, tomando en consideración los previsibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

2.2. Consideración del cambio climático en el ETI

El artículo 4 bis del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) establece el mandato de elaborar, para cada demarcación hidrográfica, estudios específicos de adaptación a los riesgos del cambio climático (EACC).

Estos estudios deben proporcionar el armazón metodológico y la evidencia técnica para alinear la planificación hidrológica con los escenarios climáticos, las tendencias hidrológicas y la mitigación de los riesgos esperados. Su contenido mínimo incluye la caracterización de escenarios climáticos e hidrológicos a medio y largo plazo, la identificación de impactos, exposición y vulnerabilidad, y un catálogo de medidas de adaptación priorizadas.

El estudio de adaptación a los riesgos del cambio climático de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana está actualmente en fase de preparación, bajo las directrices de coordinación de la Dirección General del Agua (DGA) y de la Oficina Española del Cambio Climático (OECC).

Los trabajos preliminares se han trasladado a las fichas del EpTI como criterios de diagnóstico y orientaciones para la propuesta de soluciones. Una vez concluidos los estudios, sus resultados contribuirán a los planes del 4º ciclo, asegurando su alineamiento con las políticas de adaptación, programación y seguimiento.

Estos estudios se apoyan en diversas referencias estratégicas y técnicas:

- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030**, que establece los objetivos, las principales líneas de actuación sectoriales –en particular, en materia de “Agua y recursos hídricos”– y transversales, incluso indicadores de seguimiento.
- **Orientaciones Estratégicas sobre Agua y cambio Climático (julio 2022)**, aprobadas en cumplimiento del art. 19.2 de la Ley 7/2021, que vinieron a fijar el marco programático para que la adaptación climática sea el eje de la política del agua en España.
- **Guía de Evaluación de Riesgos por Cambio Climático (OECC, 2023)**, que proporciona lenguaje común y una secuencia que conecta señales climáticas con estimaciones de riesgo.
- **Evaluación de Riesgos e Impactos del Cambio Climático en España (2025)**, que aporta base y criterios de priorización: identifica riesgos relevantes en agua y en sectores interdependientes, y desarrolla riesgos complejos de las interacciones agua, energía, agricultura, ecosistemas y costa.

El marco conceptual es el del **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático** (IPCC): el riesgo climático surge de la interacción entre peligro, exposición y vulnerabilidad. “Peligro” es la ocurrencia de fenómenos o tendencias dañinas; “exposición”, la presencia de personas, ecosistemas, infraestructuras o activos en áreas susceptibles; “vulnerabilidad”, la predisposición a sufrir daño según sensibilidad y capacidad de adaptación. En el ciclo hidrológico, los peligros incluyen cambios en el régimen térmico y pluviométrico, más sequías y precipitaciones extremas con avenidas, mayor temperatura del agua y, en el litoral, ascenso del nivel del mar y temporales. Destacan los riesgos compuestos -por ejemplo, riberas degradadas que reducen la retención natural y agravan daños-. Por ello se priorizan medidas que reduzcan exposición y vulnerabilidad y, cuando sea posible, atenúen el peligro con soluciones basadas en la naturaleza que amortigüen crecidas y sostengan caudales de estiaje.

En consonancia con este requerimiento y con la trascendencia de los efectos previsibles, el ETI del cuarto ciclo de planificación hidrológica aborda el cambio climático como un condicionante transversal para cada uno de los Temas Importantes, de manera genérica, a la espera de poder publicar el EACC al que se refiere el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) en el

año 2026 y que pueda ser considerado en la fase posterior de la planificación correspondiente a la redacción del borrador de plan hidrológico.

El Plan hidrológico de cuarto ciclo incorporará la adaptación al cambio climático como criterio de coherencia y priorización, con atención a:

- Asignaciones y reservas: evaluación de la consistencia entre demandas y disponibilidades con los horizontes del ciclo, incorporando escenarios climáticos y garantías.
- Seguridad hídrica: reducción de vulnerabilidades mediante gestión de la demanda, diversificación de fuentes y resiliencia operativa.
- Estado y ecosistemas: refuerzo de caudales ecológicos adaptativos y de la restauración y conectividad fluvial como amortiguadores, con atención a la temperatura del agua.
- Gobernanza: coherencia interadministrativa e indicadores de seguimiento, con participación pública y debate sobre alternativas y su priorización según criterios de riesgo.

3. Temas Importantes de la demarcación

Se entiende por *Tema Importante* en materia de gestión de aguas, a los efectos del Esquema de Temas Importantes, aquella cuestión relevante a la escala de la planificación hidrológica y que pone en riesgo el cumplimiento de sus objetivos.

3.1. Identificación y clasificación de Temas Importantes

En el anterior ciclo de planificación, que ahora se revisa, se llevó a cabo una identificación y análisis de los Temas Importantes de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Para ello se elaboró una relación señalando de una manera ordenada todas las cuestiones o problemas que dificultaban la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica. Se valoró la importancia de los mismos y se escogieron aquellos problemas que se reconocieron como más importantes o significativos. Para su identificación sistemática, los temas se agruparon en cuatro categorías:

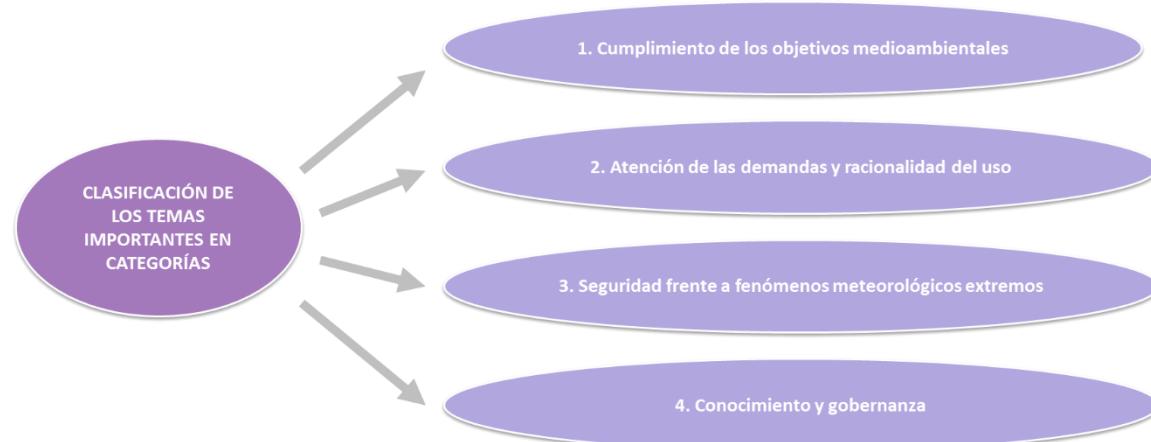


Figura 6. Clasificación por grupos de los Temas Importantes

A su vez, para cada una de estas categorías, se siguió un índice básico de asuntos a tener en cuenta, con el fin de evitar que se pudieran quedar temas sin considerar. Así, para el posible incumplimiento de los objetivos medioambientales, se tuvieron en cuenta las presiones identificadas para cada tipo de masas de agua.

En lo que respecta a los temas relacionados con la atención de las demandas y la racionalidad del uso, se consideraron las cuestiones que pueden afectar a la atención de las demandas y su mantenimiento de una forma sostenible ante los previsibles efectos del cambio climático.

En cuanto a los temas relativos a fenómenos hidrometeorológicos extremos, se consideraron las cuestiones relacionadas con inundaciones. Es importante hacer notar que el presente ciclo de planificación se desarrolla en paralelo con la elaboración del tercer Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones (PGRI), en cumplimiento de la Directiva europea 2007/60/CE. Asimismo, a finales del año 2018 se aprobaron los nuevos Planes Especiales de Sequías (PES), mediante la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, cuya revisión de acuerdo con lo dispuesto en el art. 89 quáter del RPH está muy avanzada a esta fecha. Estos planes establecen indicadores objetivos para identificar las situaciones de sequía y escasez y plantean medidas para abordar cada escenario.

Sobre las cuestiones de conocimiento y gobernanza, se consideraron todas aquellas que impiden tener un conocimiento suficiente de lo que realmente existe en la demarcación, las relacionadas con la gestión de los recursos o aquellas en las que hay ausencia o problemas de regulación normativa. Estos problemas dificultan de una manera indirecta la consecución de los objetivos de planificación considerados en los temas anteriores.

En la Tabla 2 (apartado 3.2) puede verse la relación de Temas Importantes del ETI del tercer ciclo de planificación, agrupados en las cuatro categorías definidas.

La preparación del Plan Hidrológico del tercer ciclo, y su proceso de participación pública y discusión, permitió reconocer y asegurar la identificación de los temas clave de la demarcación desde diversas perspectivas. Todo ello ayuda a establecer la relación de Temas Importantes señalados en el apartado 3.2 y su descripción detallada, contenida en el Anexo al presente documento.

3.2. Relación de Temas Importantes de la demarcación

El Esquema de Temas Importantes del tercer ciclo de planificación identificaba 11 Temas Importantes en la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Con independencia de que los problemas planteados en esos temas continúen o no vigentes, no parece coherente ni práctico que exista un número muy elevado de Temas Importantes, por lo que se agrupan según temáticas principales.

Se debe señalar que se han considerado en este documento nuevas incorporaciones fundamentalmente debido a cambios normativos a nivel español y europeo entre los que cabe destacar las dos nuevas directivas de aguas potables (Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano) y tratamiento de aguas residuales urbanas (Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas). Por otra parte, la aprobación de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, sitúa al cambio climático en el centro de la toma de decisiones tanto en la planificación hidrológica como en la gestión del riesgo de fenómenos extremos, por lo que en el presente EpTI se trata como un aspecto transversal que afecta a todos los temas importantes, amplificando o minorando su relevancia. También se han tenido en cuenta al establecer los temas importantes los procesos de consulta y participación pública y los documentos de evaluación ambiental estratégica del ciclo anterior, y los documentos iniciales del presente ciclo de revisión, han sido elementos esenciales a la hora de considerar la necesidad de incluir estos nuevos enfoques en determinados temas del ETI.

Algunos de los Temas Importantes son específicos para la demarcación del Guadiana, pero existe un conjunto de problemas que son comunes en varias demarcaciones y en cuyo análisis no puede prescindirse de una perspectiva nacional. Si bien en el presente documento se han abordado y analizado en relación con su incidencia en la demarcación, estos problemas han requerido de un planteamiento armonizado y tratado conjuntamente por los Organismos de cuenca y la Dirección General del Agua. Entre los temas comunes con otras demarcaciones podemos mencionar los siguientes:

- Contaminación puntual

- Contaminantes emergentes
- Gestión del riesgo de inundación
 - Protección de las aguas destinadas al consumo humano
 - Adaptación al cambio climático, entendido como contenido trasversal para el conjunto de temas importantes

Las modificaciones y simplificaciones consideradas en la selección de Temas Importantes propuesta se muestran de forma esquemática en la Tabla 2. Los Temas Importantes que se incluyeron en el ETI anterior se agrupan de acuerdo con la clasificación considerada en el apartado 3.1. En la siguiente columna se recoge la propuesta de Temas Importantes del nuevo ETI, de forma que puede verse claramente la correspondencia existente entre ambas y las modificaciones introducidas.

| Grupo | Relación de T.I. del ETI del tercer ciclo | Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Observaciones |
|--|---|--|--|
| Bloque 1 Cumplimiento de Objetivos medioambientales | T.I.01 Contaminación urbana e industrial | T.I.01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas T.I.12. Contaminantes emergentes | El tema sobre contaminación puntual se divide en dos temas. |
| | T.I.02 Contaminación difusa (origen agrario y minero) | T.I.02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario | El tema sobre contaminación difusa se divide en dos temas. |
| | | T.I.11. Contaminación difusa por sustancias químicas | |
| | T.I.03 Gestión sostenible de las aguas subterráneas | T.I.03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana | Mismo tema |
| | T.I.04 Especies alóctonas invasoras | T.I.04. Especies alóctonas invasoras | Mismo tema |
| | T.I.05 Alteraciones hidromorfológicas de las masas de agua superficial | T.I.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial | Mismo tema |
| Bloque 2 Atención a las demandas y racionalidad del uso | T.I.06 Dificultades en la definición, implantación y seguimiento de caudales ecológicos (Implantación efectiva de los regímenes de caudales ecológicos) | T.I.06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos | Mismo tema |
| | T.I.09 Medición de extracciones y asignación de recursos | T.I.07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica | El nuevo tema considera solo una parte del antiguo, correspondiente a la mejora de la resiliencia hídrica en la atención de demandas |
| Bloque 3 Seguridad frente a | - | T.I.10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano | Nuevo tema, enfocado en los nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables |
| | T.I.08 Adaptación al cambio climático | - | Desaparece como tema importante y se integra como |

| Grupo | Relación de T.I. del ETI del tercer ciclo | Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Observaciones |
|---------------------------------------|--|---|---|
| fenómenos meteorológicos adversos | | | tema transversal en los demás según cómo afecte a cada tema |
| | T.I.11 Gestión del riesgo de inundación | T.I.08. Gestión del riesgo de inundación | Mismo tema |
| Bloque 4 Conocimiento y gobernanza | T.I.07 Recuperación de costes y financiación de los programas de medidas y del organismo de cuenca | | El nuevo tema agrupa dos temas tratados en el ETI del segundo ciclo relacionados con la coordinación entre administraciones y la implementación del programa de medidas |
| | T.I.10 Coordinación entre administraciones | T.I.09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas | |

Tabla 2. Relación entre los Temas Importantes del ETI del tercer ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión.

Por tanto, la relación completa de Temas Importantes de la demarcación considerada en este nuevo ETI, que deberán ser abordados en la revisión del Plan Hidrológico conforme a las directrices básicas que finalmente queden establecidas en este documento, se resume a continuación, y puede analizarse en detalle en el Anexo I de este documento.

T.I.01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas

La insuficiente depuración de aguas residuales urbanas sigue siendo uno de los principales retos para alcanzar el buen estado de las masas de agua en la demarcación del Guadiana. La nueva Directiva 2024/3019 refuerza las obligaciones existentes, incorporando requisitos como la reducción de desbordamientos y escorrentías urbanas, la mejora del tratamiento en pequeñas aglomeraciones, la eliminación más estricta de nutrientes y microcontaminantes, y la vigilancia epidemiológica. Además, introduce objetivos de neutralidad energética y reducción de emisiones, lo que supone un cambio significativo en la gestión del saneamiento. Todo ello se enmarca en un contexto de cambio climático que agrava los problemas: episodios de lluvias torrenciales, sequías prolongadas y vulnerabilidad de infraestructuras, lo que exige una planificación más resiliente y adaptativa.

La situación actual muestra un cumplimiento parcial de la normativa anterior. Aunque una mayoría de las aglomeraciones urbanas cumple con los requisitos básicos, persisten deficiencias en el tratamiento secundario y en la eliminación de nutrientes, especialmente en núcleos medianos y pequeños. A esto se suman problemas derivados de redes obsoletas y sistemas individuales poco eficientes, que incrementan el riesgo de contaminación orgánica y microbiológica. También se ha identificado la necesidad de elaborar planes integrados para gestionar desbordamientos, dado que las lluvias extremas y la falta de capacidad en las redes unitarias generan alivios que afectan a la calidad del agua y a la salud pública. Esta situación evidencia la urgencia de armonizar las exigencias del Reglamento del Dominio Público Hidráulico con las nuevas disposiciones europeas.

Las acciones prioritarias incluyen la elaboración de planes integrados de gestión para las aglomeraciones más grandes y aquellas con riesgo ambiental, la mejora del saneamiento en pequeñas poblaciones, la implantación de tratamientos avanzados para nutrientes y microcontaminantes, y la gestión sostenible de lodos y aguas regeneradas. También se prevé reforzar los controles, evaluar riesgos ambientales y sanitarios antes de 2027 y definir un programa nacional de ejecución con una estrategia financiera clara. Estas medidas no solo buscan cumplir la normativa, sino también reducir emisiones, mejorar la eficiencia energética y garantizar la transparencia en la información. La digitalización y la coordinación entre administraciones serán claves para lograr estos objetivos.

Se han planteado tres alternativas: Alternativa 0, que se limita a completar las obligaciones de la normativa anterior sin atender los nuevos requisitos; Alternativa 1, que propone adaptarse a la nueva Directiva en los plazos establecidos; y Alternativa 2, que plantea objetivos más estrictos y plazos más cortos, opción descartada por su inviabilidad económica. La alternativa más realista es la Alternativa 1, que implica un esfuerzo coordinado entre administraciones y la incorporación de mecanismos de financiación innovadores, dado que los costes estimados son muy elevados y requieren una planificación a largo plazo.

De cara al futuro Plan Hidrológico 2028-2033, se considera esencial adoptar la Alternativa 1 y acompañarla de medidas estratégicas: establecer un sistema financiero sólido, priorizar actuaciones en zonas sensibles y masas en riesgo, impulsar tecnologías sostenibles en pequeñas aglomeraciones, mejorar la coordinación interadministrativa y apostar por soluciones basadas en infraestructuras verdes para gestionar aguas de tormenta. Asimismo, será clave identificar las aglomeraciones que requieran planes específicos y tratamientos avanzados, garantizar la sostenibilidad económica del servicio y mantener criterios de reutilización que sustituyan recursos convencionales.

T.I.02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario

La contaminación difusa por nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo procedentes de la agricultura y la ganadería, constituye uno de los retos más complejos en la demarcación del Guadiana. Este fenómeno, difícil de controlar por su origen disperso, provoca efectos graves como la eutrofización de embalses y ríos, proliferación de algas y cianobacterias, pérdida de oxígeno y mortandad de peces, afectando tanto a los ecosistemas como al abastecimiento humano. Aunque la normativa europea y estatal —Directiva 91/676/CEE y los Reales Decretos 47/2022 y 1051/2022— establece obligaciones para reducir la contaminación por nitratos, la presión en zonas regables y áreas ganaderas sigue siendo muy elevada. En la demarcación, las zonas regables de Vegas Altas, Vegas Bajas, Tierra de Barros y el Alto Guadiana, junto con áreas ganaderas como Los Pedroches, concentran las mayores presiones, destacando el caso crítico del embalse de La Colada, por su alto grado de eutrofización, contaminación orgánica y bacteriológica.

La situación actual refleja un escenario preocupante: se han identificado más de un centenar de puntos con aguas afectadas, tanto superficiales como subterráneas, y numerosos incumplimientos en indicadores químicos y biológicos. A pesar de los programas de actuación y códigos de buenas prácticas vigentes, la tendencia no muestra mejoras significativas. El horizonte de 2027 marcado por la Directiva Marco del Agua no se alcanzará en muchas masas, lo que obliga a plantear medidas más estrictas y, en algunos casos, exenciones justificadas por

costes o por la inercia natural de los sistemas. El cambio climático agrava esta problemática reduciendo la capacidad de dilución en períodos secos e incrementando el riesgo de eutrofización y deterioro del estado ecológico.

Las acciones previstas se centran en reforzar la aplicación de la normativa, actualizar zonas vulnerables, implantar programas de actuación más eficaces y limitar la aplicación de estiércoles. Entre las medidas destacan la designación de nuevas zonas vulnerables, la implantación de códigos de buenas prácticas agrarias, el control de retornos de riego, la obligación de planes de fertilización y gestión de estiércoles, la prohibición de nuevas explotaciones intensivas en zonas saturadas y el fomento de franjas de protección y zonas de retención natural. Además, se plantea considerar las deyecciones ganaderas como residuos para su gestión controlada y promover la digestión anaerobia como solución tecnológica, junto con incentivos económicos y mecanismos de seguimiento.

La alternativa 0 describe la evolución tendencial, con medidas actuales insuficientes y riesgo de incumplimientos. La alternativa 1 propone revisar zonas vulnerables y programas de actuación, integrando medidas reforzadas para reducir nitratos y fosfatos y establecer limitaciones adicionales en concesiones y usos del suelo. La alternativa 2 añade la gestión integral de residuos ganaderos mediante plantas de biogás y compostaje, planes específicos para comarcas críticas como Los Pedroches y ayudas para transporte y valorización del digestato, buscando reducir la presión sobre las masas de agua sin comprometer la viabilidad del sector.

Para el futuro Plan Hidrológico 2028-2033, se considera imprescindible aplicar la alternativa 1 y priorizar la alternativa 2 en áreas de alta presión ganadera, como la cuenca del Guadarramilla. Estas medidas deben acompañarse de seguimiento específico y objetivos realistas, garantizando una reducción progresiva de nutrientes y evitando el deterioro adicional de las masas de agua.

T.I.03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana

La normativa de planificación hidrológica exige compatibilizar los usos del agua con el buen estado de las masas y ecosistemas asociados, lo que se ve comprometido en el Alto Guadiana por décadas de extracciones superiores a los recursos disponibles. Desde los años 70, la intensificación del regadío con aguas subterráneas provocó descensos piezométricos, desconexión con ríos y humedales como Las Tablas de Daimiel y las Lagunas de Ruidera, y la declaración de sobreexplotación de los acuíferos 23 y 24. Aunque se aprobaron medidas como el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG) en 2008, su aplicación fue limitada por falta de financiación, y la tendencia descendente de niveles se mantiene, agravada por el cambio climático, que reduce la recarga y aumenta la demanda hídrica.

Hoy, la cuenca alta del Guadiana presenta un escenario crítico: la mayoría de sus masas subterráneas están en riesgo de no alcanzar el buen estado, con índices de explotación muy superiores a lo admisible. La desconexión entre acuíferos y ríos persiste salvo en períodos excepcionalmente húmedos, y las proyecciones apuntan a un aumento significativo de captaciones secas en la próxima década, comprometiendo la viabilidad de explotaciones agrícolas y el mantenimiento de los ecosistemas. Esta situación no solo es ambientalmente insostenible, sino que amenaza la economía local, fuertemente dependiente del regadío.

Las acciones aplicadas se han centrado en programas de actuación y regímenes anuales de extracción, con reducción de dotaciones y prohibición de nuevas concesiones, además de control mediante caudalímetros, teledetección y clausura de pozos ilegales. Sin embargo, sin medidas estructurales que reduzcan la demanda, estas actuaciones no son suficientes para revertir la sobreexplotación. Ante la imposibilidad de cumplir los objetivos en plazo, se plantea la aplicación del artículo 4.5 de la DMA para establecer objetivos menos rigurosos, justificados por el coste desproporcionado de las medidas necesarias, asegurando que no haya deterioro ulterior y que se reduzca progresivamente el volumen total de extracción.

La alternativa 0 mantiene las medidas actuales sin cambios normativos ni incremento de medios, lo que no garantiza la mejora del estado y podría derivar en incumplimiento de la Directiva. La alternativa 1 propone reforzar las medidas con reducción progresiva de la demanda, compra y extinción de derechos, reformas legislativas, control telemático, restauración hidromorfológica y conexión de abastecimientos a la Tubería Manchega, junto con medidas agrarias para mejorar eficiencia y fomentar cultivos menos demandantes. Esta opción permitiría una tendencia de recuperación sostenida y alcanzar el buen estado entre 2039 y 2045. La alternativa 2 endurece los regímenes de extracción para lograr el buen estado en 2033, con prohibición de herbáceos y dotaciones mínimas para leñosos, pero con alto impacto socioeconómico.

El futuro plan debe optar por la alternativa 1, que, aunque costosa, es viable y menos disruptiva que la alternativa 2. Requiere exención de objetivos bajo el art. 4.5 de la DMA, mejoras legislativas y medidas socioeconómicas para facilitar la transición hacia actividades menos dependientes del agua. Esta estrategia asegura una reducción sostenida de extracciones, protege los ecosistemas y establece un horizonte realista de recuperación, evitando el colapso del sistema y garantizando la sostenibilidad a largo plazo.

T.I.04. Especies alóctonas invasoras

Las especies exóticas invasoras (EEI) representan una de las principales amenazas para la biodiversidad, solo superada por la destrucción de hábitats, y su impacto se agrava en ecosistemas acuáticos degradados. Estas especies, introducidas por vías asociadas a actividades humanas —como agricultura, pesca deportiva, comercio ornamental o transporte—, alteran el equilibrio ecológico, desplazan especies autóctonas y generan costes económicos y sociales muy elevados, comparables a los desastres naturales. La normativa europea y nacional establece obligaciones para prevenir su entrada, controlar su expansión y mitigar sus efectos, destacando el Reglamento (UE) 1143/2014 y la Ley 42/2007, junto con la Estrategia nacional para la prevención y control de EEI en medios acuáticos continentales. En la demarcación del Guadiana, este marco se aplica de forma transversal en la planificación hidrológica y la gestión de espacios protegidos.

El problema no se limita a la pérdida de biodiversidad: las EEI afectan a la calidad del agua, a infraestructuras hidráulicas y a actividades económicas como el regadío, la pesca y el turismo. Especies como el camalote (*Eichhornia crassipes*), el nenúfar mexicano (*Nymphaea mexicana*), la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) o el pez chino (*Pseudorasbora parva*) son ejemplos críticos en la cuenca del Guadiana, donde han colonizado tramos fluviales y embalses, generando riesgos para el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua. El cambio climático actúa como factor agravante, favoreciendo la expansión de especies

adaptadas a aguas cálidas y alterando los caudales, lo que incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas autóctonos.

Estas invasiones biológicas son tanto una presión directa como un indicador de degradación previa, vinculada a contaminación difusa, alteraciones hidromorfológicas y regulación de caudales. Aunque no existen indicadores específicos en la evaluación del estado, los impactos son evidentes: reducción del oxígeno disuelto, pérdida de vegetación acuática y riesgo para especies amenazadas como el jarabugo o el blenio de río. Además, la presencia de EEl compromete usos socioeconómicos, desde la pesca recreativa hasta el mantenimiento de infraestructuras, y genera costes crecientes para su control.

Las acciones y medidas desarrolladas se basan en una estrategia integral (adoptada de acuerdo con el documento Gobernanza y estrategias para la lucha contra las especies invasoras en la cuenca del Guadiana) que combina prevención, alerta temprana y control. Se han implantado sistemas de vigilancia, protocolos de actuación y campañas de sensibilización, junto con medidas específicas para especies prioritarias. Destacan los trabajos contra el camalote, que han requerido dispositivos permanentes de extracción y vigilancia, así como el actual proyecto para erradicar el nenúfar mexicano. También se actúa sobre el pez chino mediante despesques masivos y se aplican medidas preventivas frente a especies como el mejillón cebra. Estas actuaciones se complementan con restauración hidromorfológica, reducción de nutrientes y mantenimiento de caudales ecológicos, esenciales para reducir las condiciones que favorecen la invasión.

De cara al futuro plan, se propone mantener y reforzar la estrategia actual hasta 2033, adaptándola a la evolución del problema y coordinando competencias entre administraciones. Aunque no se prevé la erradicación completa, sí se espera controlar las invasiones más críticas y reducir su impacto mediante medidas integrales que mejoren la resiliencia de los ecosistemas. La clave será combinar acciones directas con la reducción de presiones como la contaminación difusa y la degradación de riberas, asegurando un enfoque adaptativo y sostenido en el tiempo.

T.I.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial

La alteración hidromorfológica en la demarcación del Guadiana responde a décadas de intervenciones humanas que han modificado la dinámica natural de los ríos y humedales mediante presas, azudes, canalizaciones y ocupación de zonas inundables. Estas actuaciones han fragmentado la conectividad longitudinal y lateral, reducido la funcionalidad de las llanuras de inundación y alterado la relación río-acuífero, afectando gravemente a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos. La Directiva Marco del Agua establece que el estado ecológico depende también de indicadores hidromorfológicos, lo que ha impulsado la aplicación del Protocolo de caracterización hidromorfológica (PHMF) y la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. A ello se suman compromisos europeos como el Reglamento 2024/1991 sobre restauración de la naturaleza, que fija objetivos vinculantes para recuperar la conectividad fluvial y mejorar las funciones naturales de las llanuras aluviales. El cambio climático intensifica estas presiones, aumentando la frecuencia de crecidas, la erosión y la colmatación de embalses, y reduciendo la resiliencia de los ecosistemas.

La situación actual refleja una fuerte degradación en la cuenca alta, donde la desecación histórica de tablas y la sobreexplotación de acuíferos han transformado humedales en cauces canalizados, alterando su régimen hidrológico. En la cuenca media, la regulación mediante grandes embalses ha modificado los caudales y retenido sedimentos, mientras que en la zona sur se observan impactos en masas de transición y costeras por diques y obras portuarias. La falta de vegetación de ribera en numerosos tramos, la proliferación de obstáculos y la pérdida de conectividad transversal agravan el deterioro. Aunque se han iniciado proyectos de restauración, muchas masas presentan valores por debajo del umbral de buen estado hidromorfológico, lo que compromete el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Las acciones en marcha incluyen proyectos de restauración fluvial orientados a recuperar procesos naturales, mejorar la continuidad longitudinal y la funcionalidad de las llanuras de inundación, así como medidas normativas para limitar ocupaciones y explotaciones que incrementan la presión hidromorfológica. Se han ejecutado actuaciones en reservas naturales fluviales, tramos del Guadiana y afluentes, y obras para permeabilizar azudes, además de proyectos vinculados al Plan de Gestión del Riesgo de Inundación. Sin embargo, persisten dificultades como la falta de espacio fluvial por ocupaciones privadas y la complejidad administrativa de los deslinde. Las acciones futuras deberán integrar la restauración hidromorfológica con la mejora del régimen de caudales ecológicos, la gestión de sedimentos en embalses y la recuperación de la conexión río-acuífero en el Alto Guadiana, junto con el cumplimiento del Reglamento europeo que obliga a inventariar barreras y alcanzar objetivos de conectividad.

La alternativa 0 plantea mantener el ritmo actual, lo que supondría una ejecución muy limitada de las medidas previstas y el incumplimiento de los objetivos europeos. La alternativa 1 propone completar el programa vigente, revisando y priorizando actuaciones, incorporar el Plan Nacional de Restauración, implantar caudales ecológicos y establecer limitaciones normativas para liberar espacio fluvial. La alternativa 2 añade la recuperación del buen estado cuantitativo de las masas subterráneas y la renaturalización del Alto Guadiana, con actuaciones sobre más de 600 km fluviales y un coste muy elevado, además de impactos socioeconómicos significativos por la reducción del regadío.

De cara al futuro plan, se recomienda adoptar la alternativa 1, que permite avanzar en la mejora hidromorfológica y cumplir con los compromisos europeos sin incurrir en los costes desproporcionados de la alternativa 2. Esta opción prioriza la restauración funcional, la mejora de la conectividad y la integración con medidas de adaptación al cambio climático, asegurando un enfoque realista y sostenible para la demarcación del Guadiana.

T.I.06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos

Los caudales ecológicos son una herramienta clave para garantizar el buen estado de las masas de agua y mitigar los impactos derivados de la alteración del régimen natural de caudales por usos como el regadío, la producción hidroeléctrica y el abastecimiento, así como por la regulación mediante embalses y azudes. Su objetivo es mantener la vida piscícola, la vegetación de ribera y la funcionalidad ecológica de los ríos, evitando el deterioro de hábitats y la pérdida de biodiversidad. Estos regímenes incluyen componentes como caudales mínimos, máximos, generadores y tasas de cambio, que permiten reproducir la dinámica natural y favorecer procesos geomorfológicos esenciales. En la demarcación del Guadiana, la implantación de caudales ecológicos se enfrenta a retos específicos: la elevada temporalidad de los ríos

mediterráneos, la desconexión río-acuífero en el Alto Guadiana y la fuerte regulación en la cuenca media, además de los efectos del cambio climático, que reducen las aportaciones naturales y aumentan la presión sobre los ecosistemas.

La situación actual muestra avances en la definición normativa de caudales ecológicos para todas las masas de agua, con puntos de control y criterios para su seguimiento. Sin embargo, los informes de seguimiento revelan incumplimientos frecuentes, especialmente en caudales mínimos, debido a extracciones, regulación y falta de conexión con acuíferos. En la zona alta, el problema es crítico: los ríos que eran permanentes han pasado a ser intermitentes o efímeros por la sobreexplotación subterránea, lo que hace inviable cumplir los regímenes actuales sin recuperar la relación río-acuífero. En la cuenca media, la regulación por grandes embalses genera inversiones del régimen natural y limita la aplicación de caudales generadores. En la zona sur, el cumplimiento depende de la coordinación con Portugal en el tramo internacional y el estuario. Todo ello se complica por la incertidumbre en la medición de caudales bajos y la falta de criterios claros para aplicar excepciones en sequía o supremacía del abastecimiento.

Las acciones previstas se centran en mejorar la red de control y reducir la incertidumbre en la medición, implantar sistemas automáticos de seguimiento en tiempo real, adaptar órganos de desagüe en presas y establecer criterios técnicos para situaciones excepcionales. También se plantea ajustar los regímenes en masas temporales y en embalses con valores desproporcionados, programar sueltas para garantizar caudales mínimos y crecidas controladas, y coordinar la implantación con la recuperación del Alto Guadiana. Estas medidas deben acompañarse de una mayor vigilancia de extracciones y de procesos de concertación con los usuarios para asegurar su viabilidad.

La alternativa 0 mantiene los regímenes actuales sin ajustes, perpetuando los problemas detectados. La alternativa 1 propone un seguimiento adaptativo, con ajustes en masas temporales, designación como muy modificadas cuando proceda y ejecución de medidas técnicas para mejorar el cumplimiento. La alternativa 2 mantiene los regímenes más exigentes, considerando que en 2033 se recuperará la conexión río-acuífero, lo que implica un escenario ambientalmente ambicioso, pero de alta complejidad y coste.

Para el futuro plan se recomienda la alternativa 1, que permite adaptar los caudales a la realidad hidrológica, avanzar en la implantación efectiva y coordinarse con la mejora del estado subterráneo, evitando fijar objetivos inalcanzables. Esta opción asegura un enfoque realista, integrando restauración fluvial, protección de espacios protegidos y resiliencia frente al cambio climático, con un seguimiento adaptativo que garantice la evolución hacia el buen estado ecológico.

T.I.07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica

La planificación hidrológica en la demarcación del Guadiana debe equilibrar dos objetivos esenciales: alcanzar el buen estado de las masas de agua y garantizar la atención de las demandas de forma eficiente y sostenible. Este enfoque se alinea con la Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica, que busca restaurar el ciclo hidrológico, mejorar la eficiencia en el uso del agua y asegurar el acceso continuo a agua limpia, todo ello en un contexto de creciente escasez y cambio climático. La estrategia plantea reducir fugas, modernizar infraestructuras, fomentar la reutilización y promover la digitalización y la innovación, con el apoyo de financiación pública

y privada. En este marco, la planificación debe priorizar la eficiencia hídrica frente a la explotación de nuevos recursos, aplicando medidas que incrementen la resiliencia sin comprometer los objetivos ambientales.

La situación de partida refleja un estrés hídrico grave, con un índice WEI+ del 50% en la demarcación y valores superiores al 80% en zonas críticas como el Alto Guadiana, donde los consumos superan los recursos disponibles. Este desequilibrio se traduce en problemas para atender demandas prioritarias, como el abastecimiento urbano, y en impactos sobre los caudales ecológicos y el estado de las masas de agua subterránea. El cambio climático agravará esta presión, reduciendo las aportaciones naturales y aumentando la frecuencia de las sequías prolongadas. La última sequía ha evidenciado vulnerabilidades en sistemas de abastecimiento como Vega del Jabalón, Tentudía, Los Molinos y La Cabezuela, y ha obligado a aplicar restricciones severas en zonas regables como Orellana y Torre de Abraham, confirmando la necesidad de medidas estructurales.

Las acciones en marcha se centran en garantizar el abastecimiento mediante obras como la conexión del Campo de Calatrava con la Tubería Manchega y la mejora de sistemas en la zona centro-sur de Badajoz, además de actuaciones de emergencia para asegurar calidad y disponibilidad. Se impulsa la modernización de regadíos, la digitalización y el control de pérdidas, junto con medidas normativas para limitar extracciones y mejorar la sostenibilidad. El organismo de cuenca refuerza la vigilancia y el telecontrol, y se prevé la implantación de sistemas electrónicos obligatorios para el seguimiento de volúmenes. También se trabaja en interconexiones y diversificación de fuentes, reutilización de aguas regeneradas y adaptación de cultivos y técnicas de riego para reducir consumos, en línea con el principio de primacía de la eficiencia hídrica.

La alternativa 0 mantiene el ritmo actual de ejecución, lo que impediría completar las medidas en 2027 y perpetuaría los problemas de garantía y eficiencia. La alternativa 1 propone reprogramar actuaciones pendientes y añadir medidas de refuerzo: priorización de obras de abastecimiento, modernización integral de la zona regable de Orellana, adaptación de Torre de Abraham, reducción de pérdidas en infraestructuras, reutilización y nuevas conexiones para mejorar la regulación y la resiliencia. Incluye también medidas normativas para la sostenibilidad de las extracciones y la compatibilidad con usos emergentes como el almacenamiento hidráulico de energía.

De cara al futuro plan, se recomienda la alternativa 1, que concentra esfuerzos en garantizar el abastecimiento y mejorar la eficiencia hídrica, integrando medidas tecnológicas, normativas y de gestión adaptativa. Esta opción permite avanzar hacia una economía hidrointeligente, reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático y asegurar la sostenibilidad de los usos, sin comprometer los objetivos ambientales ni la resiliencia del sistema.

T.I.08. Gestión del riesgo de inundación

La gestión del riesgo de inundación en la demarcación del Guadiana se fundamenta en un enfoque integrado que busca reducir la vulnerabilidad y mejorar la resiliencia frente a fenómenos extremos, en línea con la Directiva 2007/60/CE y el Real Decreto 903/2010. Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) son la herramienta clave, coordinados con los planes hidrológicos y centrados en medidas de prevención, protección, preparación y recuperación.

Entre las actuaciones más relevantes destacan las soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración fluvial y la recuperación del espacio inundable, que permiten laminar avenidas y mejorar el estado ecológico de las masas de agua. El cambio climático añade complejidad, aumentando la frecuencia e intensidad de episodios torrenciales y la vulnerabilidad de zonas urbanizadas y agrícolas, lo que exige reforzar la planificación y la coordinación interadministrativa.

Actualmente, la demarcación cuenta con 55 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), que abarcan casi 950 km, principalmente en tramos fluviales. Estas áreas han sido objeto de mapas de peligrosidad y riesgo que delimitan zonas inundables y estiman daños potenciales para distintos escenarios. La revisión del tercer ciclo ha identificado tramos susceptibles de análisis por incremento del riesgo asociado al cambio climático, como el río Bñuelos y la rambla Castellar. Aunque se han actualizado mapas y se ha iniciado la consulta pública para nuevas delimitaciones, persisten problemas derivados de la ocupación de zonas de flujo preferente, la impermeabilización del suelo y la falta de coordinación entre administraciones, factores que incrementan la vulnerabilidad y dificultan el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Las acciones previstas para el cuarto ciclo se centran en reforzar la ejecución del PGRI y mejorar la coordinación entre organismos de cuenca, comunidades autónomas, entidades locales y autoridades de protección civil. Se plantea impulsar medidas naturales de retención del agua, restauración fluvial y forestal, junto con la modernización de sistemas automáticos de información hidrológica y la mejora de la capacidad predictiva. También se prevé profundizar en el conocimiento del impacto del cambio climático, incrementar la formación de los agentes implicados y garantizar que todos los municipios con alto riesgo dispongan de planes locales de prevención. Estas acciones deben integrarse en el programa de medidas del plan hidrológico, asegurando coherencia con la normativa europea y nacional.

La alternativa 0 mantiene el ritmo actual, lo que supondría una implantación limitada y riesgos persistentes. La alternativa 1 prioriza la ejecución de medidas del PGRI que contribuyen al cumplimiento de objetivos ambientales, especialmente las relacionadas con la mejora hidromorfológica y la restauración fluvial. La alternativa 2 propone acelerar la implantación del PGRI, reducir la vulnerabilidad en zonas inundables y reforzar la concienciación pública, garantizando una coordinación efectiva entre administraciones y la integración de medidas “win-win” que compatibilicen la gestión del riesgo con la mejora del estado ecológico.

Para el futuro plan se recomienda la alternativa 2, que permite avanzar en la protección frente a inundaciones y en la adaptación al cambio climático mediante soluciones sostenibles y coordinadas. Esta opción prioriza la restauración fluvial, la ordenación del territorio y la modernización tecnológica, asegurando una respuesta eficaz ante emergencias y una planificación resiliente que proteja tanto a la población como a los ecosistemas.

T.I.09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas

La planificación hidrológica persigue alcanzar el buen estado de las masas de agua y satisfacer las demandas de forma sostenible, objetivos que se concretan en el Programa de Medidas (PdM). Este programa traduce los compromisos ambientales en acciones específicas con responsables, plazos y financiación, actuando sobre las presiones significativas que ponen en

riesgo los objetivos. La correcta implantación del PdM depende de la coordinación entre organismos de cuenca y otras administraciones con competencias en agua, agricultura, urbanismo o espacios protegidos. Aunque el Comité de Autoridades Competentes (CAC) es el órgano de cooperación previsto, la experiencia muestra que la falta de integración real del PdM en las políticas sectoriales y la escasa implicación efectiva de algunas autoridades ralentizan la ejecución, comprometiendo la eficacia del plan. El cambio climático añade complejidad, incrementando la necesidad de medidas y coordinación para garantizar la seguridad hídrica y la adaptación.

La situación actual evidencia un retraso significativo en la ejecución del PdM: tras dos años del ciclo 2022-2027, se ha ejecutado un porcentaje muy bajo de la inversión prevista, lo que refleja problemas estructurales. Las causas son múltiples: insuficiencia financiera, falta de instrumentos para recuperar costes ambientales, complejidad administrativa, carencia de medios humanos y descoordinación entre administraciones. Además, la ausencia de objetivos específicos para espacios protegidos ligados al agua y la falta de indicadores claros de coste-eficacia dificultan la evaluación del impacto real de las medidas. Esta situación no es exclusiva del Guadiana, sino común a otras demarcaciones, y se agrava por la falta de alineación entre las políticas sectoriales y los objetivos de la planificación hidrológica, especialmente en ámbitos críticos como la contaminación difusa y la sobreexplotación de acuíferos.

Las acciones propuestas para el cuarto ciclo se orientan a reforzar la gobernanza y mejorar la implantación del PdM. Se plantea fortalecer la coordinación en el seno del CAC mediante grupos de trabajo específicos sobre contaminación, abastecimiento y eficiencia hídrica, mejorar la participación activa de las autoridades competentes y establecer compromisos presupuestarios vinculantes. También se propone incrementar los medios humanos y materiales, desarrollar indicadores físicos que permitan evaluar la eficacia de las medidas y avanzar hacia mecanismos legislativos para la recuperación de costes ambientales. La cooperación con Portugal, en el marco del Convenio de Albufeira, se considera positiva y debe mantenerse, reforzando el intercambio de datos y la gestión conjunta de crisis. Asimismo, se subraya la necesidad de simplificar la información técnica para facilitar la participación y la toma de decisiones.

La alternativa 0 mantiene el modelo actual, con escasa mejora en coordinación y sin cambios en financiación, lo que perpetuaría los problemas detectados. La alternativa 1 refuerza la colaboración en el CAC, impulsa grupos de trabajo temáticos y compromisos presupuestarios, y mejora los medios del organismo de cuenca. La alternativa 2 va más allá, proponiendo acuerdos vinculantes, alineación normativa entre políticas sectoriales y planificación hidrológica, fijación de objetivos adicionales para zonas protegidas y mecanismos legislativos para garantizar la financiación estable del PdM.

De cara al futuro plan, se recomienda desarrollar la alternativa 1 en el ámbito competencial del organismo de cuenca, avanzando progresivamente hacia la alternativa 2 mediante consenso interadministrativo. Este enfoque permitirá mejorar la eficacia del PdM, integrar objetivos ambientales en todas las políticas y garantizar una gobernanza sólida que responda a los retos del cambio climático y la seguridad hídrica.

T.I.10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano

Este tema importante es prioritario en la planificación hidrológica, ya que el abastecimiento a la población es el uso preferente según la Ley de Aguas. La normativa europea y nacional ha evolucionado hacia un enfoque basado en la gestión del riesgo, que obliga a evaluar y prevenir amenazas en las zonas de captación y abastecimiento, reduciendo la dependencia de tratamientos intensivos y garantizando la calidad en origen. Este cambio, recogido en la Directiva 2020/2184 y el Real Decreto 3/2023, supone un reto para la demarcación del Guadiana, donde la coordinación entre administraciones y operadores será clave. El cambio climático añade presión, con sequías prolongadas que reducen la capacidad de dilución y episodios de lluvias que arrastran contaminantes, además de favorecer la proliferación de algas y patógenos emergentes, lo que incrementa los riesgos sanitarios.

La situación actual muestra una población superior a 1,4 millones de habitantes, distribuida mayoritariamente en municipios pequeños, lo que complica la gestión y el control. Existen cientos de captaciones y zonas de abastecimiento, muchas de ellas con problemas históricos de calidad, como incumplimientos en parámetros en redes de distribución y riesgos en embalses y acuíferos. Aunque se han definido unidades de demanda urbana y sistemas de abastecimiento, solo una parte dispone de planes de emergencia ante sequía, lo que limita la resiliencia. La dispersión territorial y la falta de interoperabilidad entre sistemas de información son factores que dificultan la aplicación efectiva de la normativa y la protección en origen.

Las acciones previstas se centran en cumplir los nuevos requisitos normativos: ampliar los parámetros de control, incorporar contaminantes emergentes y microplásticos, y realizar evaluaciones de riesgo en todas las zonas de captación que abastezcan a más de 50 personas. Se deberán establecer perímetros de protección, mejorar los programas de control y garantizar la interoperabilidad entre sistemas informáticos antes de 2027. También se integrarán los planes autonómicos de inversión en el programa de medidas, se evaluarán fugas estructurales y se adoptarán medidas preventivas y correctoras en zonas con antecedentes de contaminación. Estas actuaciones requieren coordinación interadministrativa, transparencia en la información y campañas de concienciación, además de mejoras tecnológicas para reducir pérdidas y optimizar la gestión.

La alternativa 0, que plantea mantener el ritmo actual sin incorporar los requerimientos del RD 3/2023, no es viable por su carácter obligatorio. La alternativa 1 contempla la ejecución completa de las medidas necesarias para cumplir la normativa, incluyendo la actualización del inventario de captaciones, la delimitación de zonas de protección, la evaluación del riesgo y la integración de medidas preventivas y correctoras en el plan hidrológico. La alternativa 2, que añadiría medidas adicionales, se descarta por la dificultad de cumplir en plazo las exigencias básicas.

Para el futuro plan se recomienda la alternativa 1, que asegura el cumplimiento normativo y la protección efectiva de las aguas destinadas al consumo humano. Esta opción prioriza la interoperabilidad de sistemas, la coordinación entre administraciones y la integración de medidas de prevención y control en el programa de planificación, garantizando la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático en la demarcación del Guadiana.

T.I.11. Contaminación difusa por sustancias químicas

La contaminación difusa por sustancias químicas, especialmente biocidas y metales pesados, constituye una de las principales causas del mal estado de las masas de agua superficiales en la demarcación del Guadiana. Los biocidas, utilizados en agricultura, ganadería, silvicultura y mantenimiento de infraestructuras, incluyen compuestos como glifosato y cipermetrina, cuya persistencia y toxicidad comprometen la calidad del agua y la salud de los ecosistemas. Por su parte, los metales pesados, como mercurio, cadmio y plomo, se asocian a escorrentías procedentes de explotaciones mineras históricas y depósitos de residuos, especialmente en la Faja Pirítica Ibérica y zonas como Almadén. Estos contaminantes son difíciles de controlar por su carácter ubicuo, persistente y bioacumulativo, lo que plantea retos significativos para la planificación hidrológica. El cambio climático agrava el problema, aumentando la movilización de contaminantes por lluvias torrenciales tras sequías prolongadas y por incendios forestales que generan suelos vulnerables.

La situación actual refleja una presencia generalizada de biocidas en las masas de agua, con glifosato y su metabolito AMPA afectando a más de un centenar de masas, y cipermetrina detectada en varias decenas. También se han identificado incumplimientos por metales pesados en zonas vinculadas a minería activa o abandonada, como la mina de la Parrilla en Cáceres y explotaciones en la cuenca del embalse del Andévalo. Aunque algunas restauraciones están en marcha, como en San Quintín, persisten riesgos en instalaciones clausuradas y en explotaciones con concesión vigente. La falta de medidas específicas en el plan vigente y la dispersión de competencias entre administraciones limitan la eficacia de la respuesta actual.

Las acciones propuestas se orientan a reducir la contaminación en origen mediante buenas prácticas agrarias, gestión integrada de plagas y ampliación de bandas de protección en cauces y zonas de policía, evitando la aplicación de biocidas en áreas sensibles. Se plantea reforzar la educación ambiental y promover el uso de productos menos dañinos. Para los metales, se propone identificar las fuentes de contaminación, restaurar instalaciones abandonadas y exigir a los titulares de concesiones activas la adopción de medidas para evitar filtraciones y descontaminar aguas afectadas. Además, se prevé la creación de redes específicas de seguimiento en zonas mineras y estudios para determinar niveles naturales de elementos como el selenio. Estas actuaciones deben coordinarse con las comunidades autónomas y el MITECO, integrándose en el programa de medidas del próximo ciclo.

La alternativa 0 mantiene las medidas actuales, lo que no permitiría mejoras significativas. La alternativa 1 incorpora medidas adicionales, como la ampliación de zonas de protección para biocidas, restauración prioritaria de instalaciones mineras peligrosas y programas de investigación en áreas críticas, junto con posibles exenciones por objetivos menos rigurosos cuando los costes sean desproporcionados. La alternativa 2 plantea un enfoque más estricto, con prohibición nacional de biocidas como glifosato y cipermetrina antes de 2033 y programas de restauración integral de zonas mineras históricas, aunque con costes muy elevados y plazos largos.

Para el futuro plan se recomienda la alternativa 1, que combina realismo y eficacia, priorizando la reducción de riesgos en zonas sensibles, la restauración de áreas críticas y la coordinación interadministrativa. Este enfoque permitirá avanzar hacia la mejora del estado químico de las

masas de agua, proteger captaciones para consumo humano y sentar las bases para medidas más ambiciosas en ciclos posteriores.

T.I.12. Contaminantes emergentes

Los contaminantes emergentes son sustancias químicas cuya presencia en el medio acuático puede suponer riesgos para la salud humana y el medio ambiente. No son compuestos nuevos, sino sustancias que antes no podían detectarse por limitaciones analíticas y que hoy se identifican gracias a avances en espectrometría de masas y cromatografía. Entre ellos se incluyen fármacos, productos de cuidado personal, plaguicidas, aditivos industriales, microplásticos y PFAS, muchos con efectos tóxicos o disruptores endocrinos. Su origen principal es la actividad humana, especialmente las aguas residuales urbanas, y su impacto se ve agravado por el cambio climático, que altera los regímenes hidrológicos y reduce la capacidad de dilución en ríos, aumentando la concentración de contaminantes en episodios de sequía o lluvias extremas.

En la demarcación del Guadiana, el seguimiento de la Lista de Observación ha permitido identificar la presencia de numerosos contaminantes emergentes en aguas superficiales y subterráneas, con mayor concentración en vertidos de EDAR que en los ríos. Entre los más detectados figuran antibióticos, hormonas, analgésicos y compuestos industriales como antioxidantes y fungicidas. También se han encontrado PFAS en aguas superficiales asociadas a captaciones para consumo humano, mientras que los microplásticos y otros contaminantes se han detectado en embalses y zonas protegidas. Los análisis de barido realizados por la Confederación Hidrográfica han revelado la presencia de más de 80 sustancias en aguas subterráneas y más de 150 en aguas superficiales, algunas con alta frecuencia de aparición, como tetriconazol y difenoconazol. Esta situación evidencia la necesidad de reforzar los programas de control y adaptar las infraestructuras para cumplir los nuevos requisitos normativos.

Las acciones previstas se alinean con nuevas obligaciones derivadas de la normativa europea, como la Directiva Marco del Agua, la Directiva sobre aguas subterráneas, la Directiva de calidad del agua para consumo humano y la reciente Directiva TARU sobre aguas residuales urbanas. Estas normas exigen ampliar el seguimiento, incluir PFAS y microplásticos, y aplicar tratamientos cuaternarios en EDAR para eliminar al menos el 80% de ciertos microcontaminantes. Se establecen plazos hasta 2045 para la implantación completa, con hitos intermedios en 2033 y 2039, y la necesidad de declarar zonas en riesgo por microcontaminación. Todo ello implica inversiones significativas y coordinación entre administraciones para adaptar infraestructuras y garantizar el cumplimiento.

Se plantean cuatro alternativas: la 0, que mantiene el seguimiento actual sin adaptación a la nueva normativa; la 1, que incorpora análisis de barido y adapta las EDAR de más de 150.000 h-e; la 2, que amplía la adaptación a EDAR de más de 10.000 h-e, cumpliendo los plazos y requisitos legales; y la 3, que añade medidas más exigentes que las previstas en la Directiva TARU.

La alternativa 2 se considera la más adecuada, pues asegura el cumplimiento normativo y mejora el estado de las masas de agua, aunque requiere un esfuerzo inversor notable. El futuro Plan Hidrológico debe integrar los resultados de la Lista de Observación, delimitar zonas de riesgo, fomentar tecnologías para pequeños núcleos y reforzar la coordinación institucional,

garantizando la protección frente a contaminantes emergentes en un contexto de cambio climático.

3.3. Definición de las fichas de Temas Importantes

Las fichas de Temas Importantes, que se incluyen en el Anexo I, constituyen la base esencial del ETI. Para ello se consideran en las mismas, de forma suficientemente detallada, todos aquellos aspectos relacionados con los temas identificados, estableciendo una vinculación racional entre la documentación básica aportada por los documentos previos (esencialmente el Estudio General sobre la Demarcación) y este ETI.

Aspectos a considerar

Aunque, con el objetivo de simplificar las fichas de temas importantes, los campos a considerar en el modelo de ficha para el presente ETI son diferentes a los que se adoptaron en las fichas utilizadas en el ciclo anterior. En la ficha que analiza cada problema se detallan los tres aspectos que respecta a los Temas Importantes ordena incluir el artículo 79.2 del Reglamento de la Planificación Hidrológica. En síntesis, se trata de lo siguiente:

- a) Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el Plan Hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales.

De acuerdo con el análisis de presiones e impactos que se presentó en el Estudio General de la Demarcación (EGD), para cada problema se han identificado las presiones que lo originan y con ello, los sectores y actividades socioeconómicas que son responsables del problema en la actualidad o que fueron responsables en su origen, suponiendo que se trate de un problema heredado de prácticas pasadas.

No se trata aquí de volver a detallar el estudio de presiones e impactos, ni el análisis de riesgo realizado en el EGD, sino de considerar específicamente las presiones, los impactos y la situación de riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, ofreciendo una síntesis explicativa en relación con el problema específico del que se trate.

Por otra parte, también enlazando con el EGD, las presiones están asociadas a un *driver* identificado. Por consiguiente, esa actividad generadora de la presión a que se haya hecho referencia conforme al párrafo anterior también queda perfectamente explicitada.

- b) Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.

El programa de medidas configurado en el vigente Plan Hidrológico identifica actuaciones, agentes, plazos y presupuestos. Todo ello está publicado en la base de datos nacional que gestiona la DGA (<https://servicio.mapama.gob.es/pphh/>). Esto permite una mejor definición, tanto de las posibles soluciones como de los aspectos económicos que ayuden a informar la selección de alternativas, y facilita la participación y discusión pública al respecto.

Previamente al planteamiento y selección de alternativas, se ha realizado un análisis de la vinculación existente –respecto a cada Tema Importante– entre las masas de agua afectadas, las medidas contempladas en el Plan vigente respecto a dicho tema, la situación actual de esas

medidas y la evolución del estado de esas masas respecto a los objetivos planteados (siempre en cuanto a su relación con el Tema Importante, es decir, respecto al problema o elemento de calidad afectado). Este análisis ha resultado fundamental para evaluar la eficacia e idoneidad de las actuaciones planteadas y las posibles decisiones a considerar.

Se han descrito las posibles alternativas a considerar, incluyendo, en general, una alternativa 0, que considera la evolución previsible del problema bajo un escenario tendencial; y tantas alternativas como cada tema podría admitir que dibujan diversos escenarios de acción en la búsqueda de los objetivos de la planificación hidrológica, tomando en consideración las posibles prórrogas y exenciones según los criterios establecidos por la propia DMA.

Para la consideración de las medidas relativas a cada solución, se han tenido en cuenta los vigentes programas de medidas y, de acuerdo con lo indicado anteriormente, se proponen medidas adicionales en los casos necesarios para su incorporación en el Plan del cuarto ciclo.

Las medidas consideradas han sido valoradas económicamente, cuando ha sido posible, lo que contribuye a mejorar la documentación de los costes ambientales ocasionados por el problema.

Se han tomado en consideración los planes y programas que han ido actualizando las diversas autoridades competentes para afrontar este tipo de problemas, que se citan al describir cada tema importante.

c) Los sectores o grupos afectados por los programas de medidas.

En el Estudio General de la Demarcación se incluye un apartado y un anexo describiendo el complejo marco competencial de la demarcación. La distribución de competencias es reflejo de las posibilidades que ofrece nuestro ordenamiento constitucional. A partir de ello, cuando una Administración asume la competencia también asume la responsabilidad que conlleva. Por consiguiente, las medidas deben ser asignadas a quien formalmente le correspondan.

d) Las posibles decisiones que puedan adoptarse para configurar el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados

Un aspecto final a considerar hace referencia a posibles decisiones –derivadas del análisis de los *Temas importantes*– que puedan adoptarse de cara a la configuración posterior del Plan. Responde a un requerimiento del artículo 79.1 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y está en la línea del planteamiento de los ciclos de planificación, en la que los documentos no deben tener un carácter aislado y finalista, sino que deben alimentarse y vincularse. Las soluciones que en el ETI se propongan a cada problema quedan más o menos abiertas en su fase de Esquema provisional, al objeto de que se concreten durante la discusión pública del documento para consolidar el ETI final que, de este modo, fijará las directrices conforme a las que se deberá redactar la revisión del Plan Hidrológico. No obstante, en las fichas de los temas importantes se identifican directrices, que aún abiertas en esta fase de propuesta, están basadas en la alternativa de actuación que, entre las planteadas, se considera como la opción más realista de alcanzar los objetivos del Plan Hidrológico, teniendo en cuenta las limitaciones presupuestarias y efectos socioeconómicos.

Modelo de ficha de Temas importantes

Todos los Temas importantes se describen y analizan sistemáticamente en el Anexo I. Los aspectos indicados en el apartado anterior son comunes a todos los Temas Importantes, si bien las particularidades de algunos de ellos pueden requerir criterios y explicaciones particulares o adicionales.

Por lo tanto, de forma general, el análisis de los Temas Importantes incluye los siguientes apartados:

- a) Nombre del Tema Importante.
- b) Introducción.
- c) Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para los objetivos ambientales.
- d) Situación de partida.
- e) Acciones.
- f) Planteamiento de posibles alternativas:
 - i. Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (alternativa 0). Ha de incluir el análisis –para cada Tema importante– de las medidas incluidas en el Plan vigente, su situación y su relación con la consecución de los objetivos del Plan Hidrológico planteados en cada ficha.
 - ii. Solución alternativa 1.
 - iii. Solución alternativa 2.
- Conclusiones y decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan.
- g) Sectores y grupos afectados por los programas de medidas.
- h) Enlaces a documentación adicional recomendada.

Todas las alternativas planteadas son alternativas marco. La solución seleccionada en cada ficha pretende ser la más realista, al margen de su posible mejor concreción en el proceso de participación pública.

Por otro lado, las alternativas propuestas no están cerradas en la consideración de qué medidas se incluyen o no en cada alternativa, sino que en la fase de consulta pública del presente documento pueden ser modificadas para incluir más o menos medidas en función de los resultados del proceso de consulta.

La finalidad de estas fichas es que ofrezcan la información de manera clara, objetiva y suficientemente documentada, para favorecer un debate transparente que facilite la lógica y racional identificación de la mejor solución para su desarrollo en el futuro Plan Hidrológico de cuarto ciclo.

4. Directrices para la revisión del Plan

Del análisis detallado de cada uno de los Temas importantes de la demarcación, que se realiza en el Anexo I, especialmente de la valoración de las alternativas de actuación planteadas, deben surgir las decisiones a tener en cuenta en la elaboración final de la revisión del Plan. A este respecto, las fichas incorporan un campo denominado “*Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan*”, que responde, además, a un contenido del ETI indicado en el artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Por otra parte, el análisis de las alternativas marco consideradas, ayuda a establecer estas directrices y aporta información objetiva y actualizada en el proceso de discusión de las soluciones alternativas planteadas en este documento.

De forma general, el planteamiento de las posibles alternativas en cada tema importante parte de la situación tendencial (alternativa 0) y de las medidas que se están llevando a cabo. En los casos en los que dichas medidas no sean suficientes para el logro de los objetivos buscados, se plantean otras soluciones, cuyo contenido será tratado en mayor profundidad en la fase de elaboración del plan.

En las fichas del Anexo I se explican las alternativas estudiadas, así como la alternativa elegida para cada uno de los temas importantes de la demarcación. A modo de resumen se muestra dicha información a continuación:

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alternativa de actuación seleccionada | Observaciones |
|---|---------------------------------------|---|
| T.I.01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas | 1 | - |
| T.I.02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario | 2 | La alternativa 2 propuesta de medidas adicionales sobre la ganadería intensiva incluye la alternativa 1 que se considera obligada |
| T.I.03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana | 1 | - |
| T.I.04. Especies alóctonas invasoras | - | No se consideran alternativas y se propone mantener la actual estrategia en la cuenca, prorrogándola hasta 2033 con actualizaciones según evolución del problema. |
| T.I.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial | 1 | - |
| T.I.06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos | 1 | - |
| T.I.07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica | 1 | - |
| T.I.08. Gestión del riesgo de inundación | 2 | - |
| T.I.09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas | 1 y 2 | - |
| T.I.10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano | 1 | - |

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alternativa de actuación seleccionada | Observaciones |
|--|---------------------------------------|---------------|
| T.I.11. Contaminación difusa por sustancias químicas | 1 | - |
| T.I.12. Contaminantes emergentes | 2 | - |

Tabla 3. Alternativa seleccionada en cada T.I. del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033).

Para cada uno de los temas importantes se ha evaluado el efecto sobre los objetivos ambientales de las masas de la demarcación del Guadiana derivado de la aplicación de las medidas de la alternativa elegida.

La siguiente tabla muestra la afección prevista sobre el grado de cumplimiento de los objetivos medioambientales que presentan las alternativas de actuación seleccionadas para cada Tema importante.

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alternativa de actuación seleccionada | Cumplimiento OMA | Observaciones |
|--|---------------------------------------|--|---|
| T.I.01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas | 1 | 2027 y 2033 si son necesarias medidas | Con la alternativa propuesta se plantean, además, nuevas medidas para la implementación de la nueva Directiva 2024/3019 |
| T.I.02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario | 1 y 2 | Aplicación exención 4.5. | Exenciones por OMR (art 4.5) basadas en los costes desproporcionados de las medidas por implantación de todas las medidas necesarias en 1 único ciclo. Para el caso de las masas cuyo problema es la contaminación difusa por ganadería extensiva, se plantea justificar un análisis coste-beneficio basado en la importancia ambiental de la dehesa. |
| T.I.03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana | 1 | 2039 y 2045. Aplicación exención 4.5. | Se plantean medidas para alcanzar el buen estado entre 2039 y 2045. Exención de objetivos bajo el artículo 4.5. para las masas del Alto Guadiana |
| T.I.04. Especies alóctonas invasoras | - | Se plantean medidas que mitigan presiones para avanzar hacia el cumplimiento en 2033 | Se propone mantener la actual estrategia en la cuenca, prorrogándola hasta 2033 con actualizaciones según la evolución de la problemática, y dependiendo de medidas aplicadas para otros temas importantes |
| T.I.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial | 1 | 2027 y 2033 o 2039 si son necesarias medidas | No se procede a la renaturalización de las masas de agua superficiales del Alto Guadiana hasta que no se recupere la relación río-acuífero (más allá de 2033) |

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alternativa de actuación seleccionada | Cumplimiento OMA | Observaciones |
|---|---------------------------------------|--|---|
| T.I.06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos | 1 | Se plantean medidas que mitigan presiones para avanzar hacia el cumplimiento en ciclos posteriores | En las masas de agua del Alto Guadiana donde la desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad, se propone la designación como muy modificadas de estas masas por el cambio de temporalidad, a revisar en cada ciclo de planificación en función de la recuperación de la relación río-acuífero y mejora del estado de las masas de agua subterránea del Alto Guadiana |
| T.I.07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica | 1 | Se plantean medidas que mitigan presiones para avanzar hacia el cumplimiento en ciclos posteriores | Con la alternativa propuesta se priorizan las medidas del plan vigente y se plantean medidas de refuerzo relacionadas con nuevas infraestructuras de modernización de regadío y abastecimiento urbano |
| T.I.08. Gestión del riesgo de inundación | 2 | 2027 y 2033 si son necesarias medidas | Con la alternativa propuesta se incrementa el grado de implantación de los PGRI antes de 2033 |
| T.I.09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas | 1 y 2 | Se plantean medidas para avanzar hacia el cumplimiento en ciclos posteriores | Se plantean medidas adicionales para mejorar el funcionamiento del CAC y alienar objetivos de políticas sectoriales de cada autoridad con los objetivos de la planificación hidrológica |
| T.I.10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano | 1 | 2027 y 2033 si son necesarias medidas | Se plantean medidas necesarias para cumplir los requerimientos del RD 3/2023 |
| T.I.11. Contaminación difusa por sustancias químicas | 1 | 2027 y 2033 si son necesarias medidas. Aplicación del art 4.5. por biocidas | Se proponen, además, nuevas medidas como plantear la prohibición de ciertos biocidas o exención de objetivos bajo el artículo 4.5. por imposibilidad técnica o costes desproporcionados |
| T.I.12. Contaminantes emergentes | 2 | Se plantean medidas para avanzar hacia el cumplimiento en ciclos posteriores | Se proponen medidas para la adaptación a la nueva Directiva 2024/3019 en cuanto al tratamiento cuaternario, nuevos contaminantes y requisitos de EDAR de más de 10.000 h-e |

Tabla 4. Logro de objetivos ambientales con la alternativa de actuación seleccionada.

La siguiente tabla informa sobre la posible afección a los usos del agua y otras actividades y sectores socioeconómicos que presentan las alternativas de actuación seleccionadas.

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alternativa de actuación seleccionada | Afección a los usos de la alternativa de actuación seleccionada |
|--|---------------------------------------|---|
| T.I.01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas | 1 | Negativa: El usuario se verá afectado por los mayores costes de los tratamientos. Positiva: Mejora del estado de las masas de agua lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos, acuicultura y pesca fluvial. |
| T.I.02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario | 1 y 2 | Negativa: La limitación al uso de fertilizantes y la gestión de residuos ganaderos supone afección a los usos ganaderos y agrícolas. Positiva: El fomento de agricultura de nueva generación y la gestión de residuos ganaderos mitiga las posibles afecciones negativas y supone oportunidades para el sector agrario. |
| T.I.03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana | 1 | Negativa: Afección al uso agrario y coste socioeconómico importante por la reducción de extracciones. Positiva: El cambio de patrón de cultivos y la compra de derechos pueden mitigar el coste socioeconómico de las afecciones negativas. |
| T.I.04. Especies alóctonas invasoras | - | Negativa: La eliminación de especies piscícolas invasoras puede afectar a la pesca recreativa de estas especies. Afección al uso agrario por medidas de otros temas importantes asociados (contaminación difusa, etc.). Positiva: La eliminación de especies que afectan a infraestructuras beneficiaría al sector agrario. La eliminación de especies acuáticas beneficiaría al turismo y usos recreativos. |
| T.I.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial | 1 | Negativa: La renaturalización de zonas próximas a cauces supone afección a los usos agrarios. Positiva: Mejora del estado de las masas de agua lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos y pesca fluvial. Además de una mejora en el riesgo de inundación. |
| T.I.06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos | 1 | Negativa: Los usos consuntivos (especialmente la agricultura) se podrán ver afectados por el cumplimiento del caudal ecológico. Positiva: Mejora del estado de las masas de agua lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos y pesca fluvial. |

| Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo | Alterna-tiva de actuación seleccio-nada | Afección a los usos de la alternativa de actuación seleccionada |
|---|---|---|
| T.I.07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica | 1 | Negativa: Mayores costes unitarios de los servicios del agua, en la fracción de los costes recuperados en las actuaciones de modernización. Positiva: Mejora de la garantía en los usos debido a las nuevas infraestructuras y medidas de modernización. |
| T.I.08. Gestión del riesgo de inundación | 2 | Negativa: Todas las actividades que inciden en las zonas de flujo preferente, llanuras aluviales y en las zonas inundables. Positiva: Para todos los usuarios al verse reducidos los riesgos de inundación. |
| T.I.09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas | 1 y 2 | Positiva: Mejora en los usos y estado de las masas de agua gracias a una administración más eficaz y mejor coordinada en la aplicación de los programas de medidas. |
| T.I.10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano | 1 | Negativa: Mayor coste económico en la mejora de la red y en la reducción pérdidas. Positiva: Mejora del riesgo de las zonas de captación y reducción costes de potabilización. |
| T.I.11. Contaminación difusa por sustancias químicas | 1 | Negativa: Afección al sector minero por la obligatoriedad de ejecución de proyectos de restauración. Pérdidas económicas en industria química por menor uso de sus productos. Positiva: El fomento de agricultura de nueva generación supone oportunidades para el sector agrario. |
| T.I.12. Contaminantes emergentes | 2 | Negativa: El usuario se verá afectado por los mayores costes de los tratamientos. Positiva: Mejora del estado de las masas de agua lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos, acuicultura y pesca fluvial. |

Tabla 5. Afección a los usos con la alternativa de actuación seleccionada.

ANEXO - FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

T.I. 01. Contaminación puntual procedente de aguas residuales urbanas

TI.01.1. Introducción

La contaminación generada por la depuración insuficiente de las aguas residuales de origen urbano pone en peligro la consecución del buen estado de las masas de agua.

En 1991, la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, estableció un conjunto de medidas y plazos con la finalidad de recoger y tratar estas aguas antes de su vertido. Esta directiva fue transpuesta a nuestro ordenamiento mediante el RD-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, junto con el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre. Posteriormente, en enero de 2025 entró en vigor la Directiva 2024/3019/CEE, de 27 de noviembre, que viene a actualizar aquella después de más de treinta años de aplicación, incorporando nuevas y mayores exigencias, entre las que destacan:

- Reducción de la contaminación ocasionada por desbordamientos de las aguas de tormenta y la escorrentía urbana. Planes integrados de gestión de aguas residuales.
- Tratamiento secundario de los vertidos procedentes de las pequeñas aglomeraciones urbanas (entre 1.000 y 2.000 habitantes equivalentes).
- Requisitos más estrictos para los nutrientes (tratamiento terciario) en un mayor número de aglomeraciones urbanas.
- Reducción del vertido de microcontaminantes (tratamiento cuaternario).
- Control de la contaminación no doméstica que entra en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, procedente, por ejemplo, de industrias, establecimientos comerciales, centros médicos.
- Objetivo de neutralidad energética para el sector. Reducción de las emisiones de metano para contribuir a la mitigación del cambio climático.
- Vigilancia epidemiológica de las aguas residuales con fines preventivos y de alerta temprana: control de los parámetros de salud que se definen (por ejemplo, el virus SARS-CoV-2 y variantes, virus de la gripe, patógenos emergentes). Control de la presencia de resistencia a los antimicrobianos a fin de seguir desarrollando el conocimiento científico.
- Obligación de poner a disposición del público información en línea sobre la recogida y el tratamiento de las aguas residuales urbanas de manera sencilla.

La aplicación de la Directiva Marco del Agua, el Texto refundido de La Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico ya exige la depuración de vertidos por debajo de 2.000 h-e o requisitos adicionales en eliminación de nutrientes cuando sea necesario

para que el medio receptor alcance los objetivos ambientales, debiendo disponerse de previa autorización del vertido.

El hecho de que aún no se haya logrado el cumplimiento completo de la Directiva del año 1991 unido a los nuevos requisitos de la nueva Directiva, como hacer extensivo el saneamiento y depuración a núcleos más pequeños de lo exigido por la directiva anterior (2.000 h-e), junto con otros nuevos requerimientos como el tratamiento más exigente en nutrientes o el tratamiento cuaternario, según proceda, supone un reto muy relevante y un importante esfuerzo inversor de las Administraciones Públicas.

En el diseño de estas nuevas infraestructuras y en su futura gestión, se deberá además tener en cuenta los efectos previsibles del cambio climático: modificación de los regímenes hidrológicos y las condiciones ambientales en el medio receptor, incremento de los episodios de lluvias torrenciales que desbordan las redes unitarias, provocando alivios de aguas mixtas con riesgos sanitarios y ecológicos significativos, alteración de los procesos biológicos por el incremento de las temperaturas o el incremento del riesgo de inundación en infraestructuras como depuradoras, colectores y estaciones de bombeo.

Efecto del cambio climático

El cambio climático incide de manera directa en la gestión de los vertidos puntuales, el saneamiento y la depuración, al modificar los regímenes hidrológicos y las condiciones ambientales en las que operan las infraestructuras. Las sequías prolongadas reducen los caudales de los ríos y limitan su capacidad de dilución, lo que intensifica la concentración de contaminantes procedentes de efluentes urbanos e industriales. En el extremo opuesto, los episodios de lluvias torrenciales desbordan las redes unitarias, provocando alivios de aguas mixtas con riesgos sanitarios y ecológicos significativos. El aumento de las temperaturas altera tanto la cinética de los procesos biológicos en las estaciones depuradoras como la capacidad de oxigenación en los cuerpos receptores, agravando los efectos de la materia orgánica vertida. Además de amenazas adicionales como el ascenso del nivel del mar, que potencia la intrusión salina, o las inundaciones, que ponen en riesgo la integridad de depuradoras, colectores y estaciones de bombeo.

Estas dinámicas se traducen en vulnerabilidades diversas: desde incumplimientos normativos en la DMA y la Directiva de Aguas Residuales Urbanas, hasta riesgos sanitarios por contaminación microbiológica en zonas de baño y marisqueo, pasando por la exposición de pequeñas EDAR rurales y redes obsoletas que carecen de capacidad de respuesta. En escenarios de estiaje, incluso los sectores industriales y municipales emisores pueden enfrentarse a restricciones que afecten a su actividad económica.

TI.01.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

El principal sector a tener en cuenta es el doméstico (urbano), incluyendo las industrias conectadas a las redes de saneamiento.

Las autoridades competentes con responsabilidad en este tema importante son, principalmente, las Entidades Locales, las Comunidades Autónomas con territorio en la

demarcación (Extremadura, Castilla-La Mancha y Andalucía) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para las obras declaradas de interés general del Estado, que son ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana o encomendadas a ACUAES. También los productores de microcontaminantes, dentro del sistema de responsabilidad ampliada del productor, en relación con el tratamiento cuaternario.

TI.01.3. Situación de partida

En la Demarcación Hidrográfica del Guadiana hay definidas un total de 205 aglomeraciones urbanas mayores o iguales a 2.000 habitantes-equivalentes (h-e) que suponen una carga contaminante de 2,63 millones de h-e. De ellas, 142 (69%) son conformes con los requisitos de la Directiva 91/271/CEE, mientras que existen aún 63 (31%) que no cumplen plenamente con los requisitos de la norma del año 91. Estos incumplimientos se desagregan en 51 por falta de tratamiento secundario o por un funcionamiento deficiente del mismo (artículo 4) y/o 15 por la falta de un tratamiento más riguroso en la eliminación de nutrientes (artículo 5). La fuente de información es el informe bianual de la directiva 91/271/CEE (último reporte disponible: Q2023, con fecha de referencia diciembre de 2022).

En el Anexo se muestra un listado de las medidas de depuración puestas en marcha o previstas para las aglomeraciones urbanas que incumplen el Q2023.

En cuanto a los desbordamientos de las redes de saneamiento, mediante anuncio de 1 de octubre de 2024, la DH. del Guadiana publicó el inventario de aglomeraciones urbanas que deben elaborar planes de gestión integrales del sistema de saneamiento (PIGSS), conforme a lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH). El RDPH contiene muchos de los requerimientos de la nueva Directiva y en algunos aspectos es más exigente en plazos y alcance, por ejemplo, al requerir un plan de gestión de desbordamientos obligatorio para AAUU mayores a 50.000 h-e y entre 10.000 y 50.000 h-e si vierten a una masa en riesgo. No obstante, habrá que realizar un esfuerzo para asegurar las equivalencias entre ambas legislaciones (RDPH y la nueva Directiva) y cumplir los requerimientos que no estén en el RDPH, especialmente en lo referido a cómo valorar la eficacia de las medidas implantadas para reducir los vertidos por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia: la nueva Directiva emplea el concepto de carga contaminante máxima, mientras que el RDPH incluye como indicador el rendimiento hidráulico del sistema de saneamiento. Éste último es la cantidad de lluvia que es capaz de gestionarse adecuadamente en el conjunto de elementos de la aglomeración urbana (considerando además el volumen de las aguas residuales domésticas en tiempo seco, todo ello definido para una precipitación de cálculo o diseño). Es decir, el indicador recogido en el RDPH no tiene en cuenta la carga contaminante, por lo que se deberá justificar ante la Comisión que se puede utilizar como un indicador alternativo.

TI.01.4. Acciones

A continuación, se explica el contenido más relevante de la nueva Directiva, junto con las acciones a desarrollar para su efectivo cumplimiento. Al final de este apartado se incluye

una tabla resumen donde se muestran las principales acciones, plazos y agentes responsables.

La nueva Directiva persigue el objetivo de proteger al medio ambiente de los efectos negativos de los vertidos de aguas residuales urbanas insuficientemente tratadas, contribuyendo al mismo tiempo a la protección de la salud pública. Establece también la obligación de garantizar el acceso al saneamiento y a la información clave relacionada con la gobernanza de las actividades de recogida y tratamiento de aguas residuales urbanas, reforzar las sinergias con la adaptación al cambio climático, hacer un uso óptimo de la digitalización y contribuir a la reducción progresiva de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades de recogida y tratamiento de aguas residuales urbanas, en particular reduciendo aún más las emisiones de nitrógeno y promoviendo la eficiencia energética y la producción de energías renovables.

En la revisión de la Directiva 91/271/CEE se identificaron tres fuentes importantes de contaminación no abordadas plenamente, que se atienden en la nueva Directiva y se corresponden con los 3 primeros puntos siguientes.

Los desbordamientos de las aguas de tormenta y los vertidos de escorrentías urbanas contaminadas.

Se deben establecer, a nivel local, planes integrados de gestión de aguas residuales urbanas para todas las aglomeraciones urbanas de un mínimo de 100.000 h-e. Además, deben establecerse planes integrados de gestión de aguas residuales urbanas para las aglomeraciones urbanas de entre 10.000 y 100.000 h-e en las que los desbordamientos de las aguas de tormenta o las escorrentías urbanas supongan un riesgo para el medio ambiente o la salud pública. En dichos planes se deben establecer medidas encaminadas a limitar la contaminación causada por los desbordamientos de las aguas de tormenta (objetivo indicativo no vinculante de que el desbordamiento de las aguas de tormenta representa un pequeño porcentaje, no superior al 2% de la carga anual de aguas residuales urbanas recogidas, calculado en tiempo seco) teniendo en cuenta los contaminantes indicados en el anexo I (DBO₅, DQO, COT, SS, P_t y N_t) y la reducción progresiva de microplásticos.

Las pequeñas aglomeraciones urbanas (entre 1.000 y 2.000 h-e).

Todas las aguas residuales urbanas procedentes de aglomeraciones urbanas de un mínimo de 1.000 h-e deben recogerse en sistemas de colectores, a menos que se justifique la necesidad de una excepción para utilizar sistemas individuales, y deberán someterse a un tratamiento secundario. En la demarcación del Guadiana, tal y como se ha comentado anteriormente, en base a la legislación vigente, la mayor parte de las AAUU de más de 1.000 h-e cuentan con saneamiento y EDAR, comúnmente con tratamiento secundario. El primer paso será identificar por parte de las CCAA y EELL las aglomeraciones urbanas aún pendientes de cumplir con este requisito.

También las aglomeraciones urbanas de un mínimo de entre 2.000 h-e y 10.000 h-e que viertan en aguas costeras deberán contar con un tratamiento secundario.

Los sistemas individuales potencialmente deficientes.

La Directiva permite justificar la necesidad de una excepción para utilizar sistemas individuales para la recogida, el almacenamiento o el tratamiento de aguas residuales urbanas, los cuales deben ser impermeables y estancos y se deben mantener adecuadamente. Los organismos de cuenca deben elaborar un registro de los sistemas individuales (en aglomeraciones urbanas de mínimo 1.000 h-e) y un control e inspección de estos sobre la base de un enfoque basado en el riesgo. En el caso de sistemas individuales para recoger y/o tratar más del 2% de la carga de aguas residuales urbanas a nivel nacional de las AAUU de $\geq 2\ 000$ h-e se facilitará a la Comisión una justificación de su uso.

No obstante, en la demarcación del Guadiana se promoverá que se agrupen los vertidos para su tratamiento a través de una EDAR preexistente o de nueva planta, de forma que haya un único punto de vertido y de control, salvo casos excepcionales con criterios y limitaciones que se recogerán en normativa conforme lo establecido en la Directiva.

Tratamiento terciario para eliminación de nutrientes. Zonas sensibles a la eutrofización

La nueva Directiva refuerza los valores de nitrógeno y el fósforo: el tratamiento terciario debe aplicarse a todas las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas de un mínimo de 150.000 h-e (concentración: $N_t 8\ mg/l$ y $P_t 0,5\ mg/l$) y también debe ser obligatorio en aglomeraciones urbanas de un mínimo de 10.000 h-e que vierten en zonas sensibles (concentración $N_t 10\ mg/l$ y/o $P_t 0,7\ mg/l$).

Las zonas sensibles son zonas propensas a la eutrofización o en riesgo de ella. Se debe llevar a cabo la designación de las zonas sensibles y determinar si lo son al nitrógeno, al fósforo o a ambos; esta obligación proviene de la anterior Directiva 91/271/CEE.

La actual designación de zonas sensibles en cuencas intercomunitarias es la efectuada mediante Resolución de 23 de febrero de 2023, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (8 lagunas, incluyendo el conjunto de masas de las Lagunas de Ruidera, 24 embalses, 2 masas río y el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel).

No obstante, para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua, en aplicación de la DMA y el TRLA, en la autorización de vertidos podrán definirse requisitos de eliminación de nutrientes también para otros vertidos.

Tratamiento cuaternario para eliminación de microcontaminantes. Zonas en riesgo por microcontaminantes

Las principales fuentes de microcontaminantes presentes en las aguas residuales urbanas son los residuos farmacéuticos y cosméticos. Algunos de estos microcontaminantes son peligrosos para la salud pública y el medio ambiente, incluso en concentraciones bajas (mg/l o inferiores).

Con los tratamientos primario, secundario y terciario ya se eliminan algunos microcontaminantes, pero es necesario aplicar un tratamiento cuaternario a fin de garantizar la eliminación de un amplio abanico de microcontaminantes.

El tratamiento cuaternario debe aplicarse sobre la base del principio de cautela en combinación con un enfoque basado en el riesgo. Es decir, se debe establecer una lista de zonas en las que la concentración o la acumulación de microcontaminantes procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas represente un riesgo para el medio ambiente y la salud humana.

Todas las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas de un mínimo de 150.000 h-e deben proporcionar un tratamiento cuaternario. En el caso de las aglomeraciones urbanas de un mínimo de 10.000 h-e, el tratamiento cuaternario debe aplicarse en las zonas consideradas en riesgo por microcontaminantes. No se aplicará un tratamiento cuaternario en dichas zonas cuando, de conformidad con una evaluación de riesgos, no exista peligro alguno para el medio ambiente o la salud humana asociado a los microcontaminantes.

El tratamiento cuaternario va a implicar costes adicionales, como los costes relacionados con el control y los costes de nuevos equipos avanzados que van a tener que instalarse en determinadas instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Para sufragar dichos costes adicionales y de conformidad con el principio de que quien contamina paga, los fabricantes de productos que contengan sustancias que se consideren microcontaminantes deberán asumir la responsabilidad del tratamiento adicional necesario para eliminarlas.

Las contribuciones de los productores serán proporcionales a las cantidades de sustancias contenidas en los productos que introducen en el mercado y a la peligrosidad de tales sustancias y de sus residuos. Y, además, se definirán exenciones a las obligaciones de responsabilidad ampliada del productor, cuando la cantidad total de sustancias contenidas en los productos sea pequeña (< 1 Tn/año), entre otras.

Aguas residuales no domésticas. Autorización de vertidos a las redes de saneamiento municipal

Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas también reciben aguas residuales no domésticas que pueden contener metales pesados, microplásticos, microcontaminantes y otros productos químicos, por ejemplo, sustancias de perfluoroalquilo y polifluoroalquilo (PFAS). Esas aguas residuales pueden proceder de industrias, establecimientos comerciales u hospitales y otros centros médicos lo que puede conducir a un deterioro del funcionamiento del proceso de tratamiento y contribuir a la contaminación de las aguas receptoras, impidiendo al mismo tiempo la recuperación de los lodos y la reutilización de las aguas residuales tratadas.

En estos casos, es fundamental que los operadores de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas que reciben aguas residuales no domésticas sean consultados e informados antes de que se expidan las autorizaciones y deben poder consultar las autorizaciones expedidas a fin de poder adaptar sus procesos de tratamiento.

No se concederá ninguna autorización que permita el vertido de aguas residuales no domésticas sin tener en cuenta la evaluación y gestión de riesgos de las zonas de captación

de puntos de extracción de aguas destinadas al consumo humano (Directiva (UE) 2020/2184) y las medidas de gestión de riesgos adoptadas.

Evaluación y gestión de los riesgos

La Directiva establece que a más tardar el 31/12/2027 se deben determinar y evaluar los riesgos causados por los vertidos de aguas residuales urbanas en el medio ambiente y la salud humana, como mínimo en: la calidad de las masas con extracción de aguas para consumo, la calidad de las aguas de baño, la calidad de las aguas con actividades de acuicultura, el estado de las masas subterráneas y superficiales receptoras (objetivos DMA) y el estado medioambiental de las masas marinas (Directiva Marco sobre la estrategia marina). Cuando se hubieran detectado riesgos, se deben adoptar medidas para abordarlos, incluyendo la aplicación de las medidas necesarias sobre el saneamiento y la depuración aun por debajo de los umbrales (h-e) exigidos por la nueva Directiva.

Gestión de lodos

La gestión de lodos debe ser conforme con la jerarquía de residuos: maximizar la preventión, preparar la reutilización, el reciclado u otro tipo de recuperación de recursos, especialmente el fósforo, que es una sustancia crítica, y el nitrógeno, minimizando los efectos en el medio ambiente y la salud.

A nivel de la Unión Europea, se establecerá un índice mínimo combinado de reutilización y reciclado de fósforo, que deberá tener en cuenta el contenido en fósforo de los lodos, que puede variar de una zona a otra, deberá tener en cuenta asimismo el nivel de saturación de cada mercado nacional, por ejemplo, la disponibilidad de otras fuentes biológicas de fósforo —como la ganadería— y las posibilidades de su absorción en la agricultura.

También deberán controlarse los microcontaminantes en los lodos, en particular cuando exista un riesgo de acumulación y cuando los lodos se reutilicen en la agricultura. Al reutilizar los lodos en la agricultura, debe prestarse especial atención a los microplásticos.

Reutilización

Debe aplicarse y fomentarse lo especificado en el artículo 33 de la normativa del Plan Hidrológico vigente, que implica que la reutilización de aguas residuales regeneradas se autorizará o concederá, en su caso, exclusivamente para sustituir recursos procedentes de fuentes convencionales, y no se tendrán en cuenta las dotaciones de los derechos concesionales o de aguas privadas, sino las que se hayan establecido en los programas de actuación para superar la situación de déficit en el sistema o subsistema de explotación.

Cuando la reutilización del agua sea para el riego agrícola, para garantizar la reutilización segura de las aguas residuales urbanas tratadas, cuando proceda, se debe considerar el tratamiento cuaternario de las aguas residuales urbanas que se reutilicen.

Controles

La nueva Directiva define mayores controles que la anterior directiva como: la cantidad, composición y destino de lodos (competencia autonómica); cantidad de aguas reutilizadas para riego y contenido en nutrientes; gases de efecto invernadero emitidos (mínimo de

10.000 h-e); energía utilizada y producida (mínimo 10.000 h-e); en las aglomeraciones urbanas que deban definir los Planes integrados de gestión de aguas residuales urbanas, un control representativo de los desbordamientos, en cuanto a los parámetros característicos de las aguas residuales urbanas y microplásticos y contaminantes pertinentes; en todas las EDARs de mínimo 10.000 h-e el control, a la entrada y salida, de los contaminantes que sea probable encontrar (de la lista de los principales contaminantes referida en la DMA); de la lista de sustancias prioritarias; sustancias informadas al registro de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR europeo); sustancias reguladas en la Directiva relativa a la protección de los suelos en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura (cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc, mercurio, cromo); si vierten en zonas de captación de aguas para el consumo humano, las PFAS; si vierten en aguas de baño, en la temporada de baño los parámetros Enterococos intestinales y Escherichia coli; presencia de microplásticos; microplásticos en lodos en particular si se reutilizan en agricultura.

No obstante, la Comisión podrá adoptar actos de ejecución con el fin de especificar una lista mínima de los contaminantes pertinentes que es probable encontrar en las aguas residuales urbanas y de desarrollar una metodología para identificar los contaminantes pertinentes que es probable encontrar en las aguas residuales urbanas, teniendo en cuenta las condiciones locales y las evaluaciones de riesgo realizadas.

Programa nacional de ejecución

El programa nacional de ejecución debe incluir una programación a largo plazo de las inversiones necesarias, acompañada de una estrategia de financiación, para su notificación a la Comisión. Es de destacar que la nueva Directiva establece unos plazos para el cumplimiento progresivo (prórrogas) de los objetivos, que supondrán fuertes inversiones.

La aplicación de la Directiva se financiará mediante las tarifas del agua y los presupuestos públicos, incluida la financiación de la Unión. La Comisión deberá tener en cuenta los programas nacionales de ejecución notificados por los Estados miembros a la hora de elaborar el próximo marco financiero plurianual y los posteriores.

Además de las inversiones en infraestructuras, habrá un importante esfuerzo para la realización de las evaluaciones de riesgo, la designación de zonas sensibles a los nutrientes, designación de zonas en riesgo por microcontaminantes, el mayor control de parámetros a la entrada/salida de las estaciones depuradoras y la revisión y actualización de las autorizaciones de vertido otorgadas por las autoridades competentes.

Conforme a lo expuesto, se muestra a continuación una tabla resumen de las principales acciones a implementar, plazos y agentes responsables:

| Art. Dir (UE) 2024/3019 | N.º | Objeto | Implicaciones | Fecha límite (prórrogas incluidas) | Responsable |
|-------------------------|--|---|---------------|------------------------------------|-------------|
| 18 | Evaluación de riesgos por los vertidos | Protocolo para la evaluación de riesgos causados por los vertidos. Primera evaluación de riesgos (frecuencia repetición cada 6 años). | | 31/12/2027 | DGA-OOCC |
| 7 | Zonas sensibles a los nutrientes | Designación de ZZSS a los nutrientes (prórroga de 7 años para adaptar | | 31/12/2027 | DGA-OOCC |

| Art. Dir (UE) 2024/3019 | | Implicaciones | Fecha límite (prórrogas incluidas) | Responsable |
|-------------------------|--|---|------------------------------------|--|
| N.º | Objeto | | | |
| | | tratamientos y autorizaciones de vertido). Revisión cada 6 años. | | |
| 23 | Programa de implementación | Envío a la DGA para que reporte a la CE el primer programa nacional de implementación (revisión cada 6 años). | 01/01/2028 | OOCC |
| 8 | Zonas de riesgo por microcontaminantes | Protocolo para designar ZZRMM. Datos de los programas de control de la demarcación hidrográfica. | 31/12/2030 | DGA-OOCC |
| 3.1 | Sistemas de colectores | Colectores en AAUU \geq 2.000 h-e. | Previa | EELL |
| 3.2 | | Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-e. | 31/12/2035 ⁽¹⁾ | |
| 4 | Sistemas individuales de tratamiento | Registro de los sistemas individuales. Inspección | 02/01/2028 | OOCC |
| 5.1 | Planes integrados de gestión PIGss (desbordamientos y pluviales) | PIGss en AAUU \geq 100.000 h-e (medidas y responsables). | 31/12/2033 ⁽²⁾ | EELL-CCAA |
| 5.3 | | PIGss en las AAUU 10.000 - 100.000 h-e seleccionadas (medidas y responsables) ⁽³⁾⁽⁷⁾ | 31/12/2039 ⁽²⁾ | |
| 6.1 | Tratamiento secundario | En AAUU \geq 2.000 h-e. | Previa | EELL (CCAA/AGE) |
| 6.2 | | En AAUU 2.000 - 10.000 h-e vertido a aguas costeras. | 31/12/2037 | |
| 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 | |
| 7.1 | Tratamiento terciario | En AAUU \geq 150.000 h-e. | 31/12/2039 ⁽³⁾ | EELL (CCAA/AGE) |
| 7.3 7.9 | | En AAUU 10.000 - 150.000 h-e que vierten a ZZSS o sus zonas de captación. | 31/12/2045 ⁽⁴⁾ | |
| 8.1 | Tratamiento cuaternario | En AAUU \geq 150.000 h-e. | 31/12/2045 ⁽⁵⁾ | Responsabilidad ampliada del productor |
| 8.4 | | En AAUU \geq 10.000 h-e que vierten a ZZRMM. | 31/12/2045 ⁽⁶⁾ | |

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

(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) 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%.

(4) 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.

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

(6) 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.

(7) Plazos más exigentes en el RDPH: Presentación PIGSS > 50.000 h-e (259 quinquies a) 20/09/2026 y Presentación PIGSS < 50.000 h-e (259 quinquies b) 20/09/2027

Tabla 6. Acciones, plazos y agentes responsables en aplicación de la nueva directiva de aguas residuales en la demarcación del Guadiana

TI.01.5. Alternativas

Se plantean 3 alternativas:

- Alternativa 0. Atender las obligaciones de la Directiva 91/271/CEE, obviando los requisitos de la nueva Directiva.
- Alternativa 1. Iniciar la adaptación a la nueva Directiva para todas las aglomeraciones urbanas mayores o iguales a 1.000 h-e con los plazos que marca la norma europea.
- Alternativa 2. Establecer objetivos más rigurosos en plazos más estrictos.

[**Alternativa 0: Atender las obligaciones de la Directiva 91/271/CEE, obviando los requisitos de la nueva Directiva**](#)

El programa de medidas del plan del tercer ciclo de planificación recogió las medidas en materia de saneamiento y depuración que las Administraciones competentes asumieron para dar cumplimiento a la Directiva 91/271/CEE. Además, en el programa de medidas se incluyeron otras medidas de saneamiento y depuración en aglomeraciones urbanas menores a 2.000 h-e, e incluso en aglomeraciones urbanas menores a 1.000 h-e en su mayoría provenientes del Plan DEPURA en Extremadura. Fueron 219 medidas planificadas para el horizonte 2022-2027, dos de ellas definidas de forma genérica, sin poderse desglosar a nivel de aglomeración urbana. De ellas, 71 medidas están asociadas a aglomeraciones urbanas iguales o mayores a 2.000 h-e (objeto de reporte de la Directiva 91/271/CEE).

Se observa que el ritmo de ejecución del programa de medidas no permitirá finalizar todas las medidas de saneamiento y depuración contempladas para el año 2027 (estimando que a 2027 estén finalizadas tanto las ya finalizadas - 20 medidas – como las que se encuentran en construcción - 32 medidas, con base en la información provisional de seguimiento, a diciembre de 2024).

Refiriéndonos solo a las medidas en aglomeraciones urbanas mayores o iguales a 2.000 h-e, se observa que el ritmo de ejecución del programa de medidas no permitirá finalizar todas las medidas de saneamiento y depuración contempladas para el año 2027 (estimando que a 2027 estén finalizadas tanto las ya finalizadas, 10 medidas, como las que se encuentran en construcción, 24 medidas, con base en la información provisional de seguimiento, a diciembre de 2024).

Esta alternativa se centraría en ejecutar las restantes medidas que no estén finalizadas en 2027 en el horizonte temporal del plan hidrológico del cuarto ciclo, 2028-2033, sin atender los requisitos de la nueva Directiva.

Alternativa 1: Iniciar la adaptación a la nueva Directiva para todas las aglomeraciones urbanas mayores o iguales a 1.000 h-e con los plazos que marca la norma europea y el cumplimiento de los OMAs de las masas de agua

Como se comentó anteriormente, la DGA debe presentar ante la Comisión el Programa nacional de ejecución, a más tardar, el 1 de enero de 2028. Se deberá, por tanto, definir, caso por caso, las necesidades de inversión en saneamiento y depuración para poder cumplir todos los requisitos exigidos en la nueva Directiva y en los plazos establecidos.

En esta alternativa 1 se establecen requisitos de saneamiento y depuración conforme a la legislación española (RDPH, TRLA) para la necesaria autorización de vertido. Será la autorización de vertido en la que se definirá, caso por caso, los requisitos del vertido para que la masa de agua receptora cumpla los objetivos medioambientales establecidos por la normativa vigente.

La Alternativa 1 cumple el requerimiento legal y requiere de la colaboración de todas las administraciones implicadas para definir las inversiones necesarias, además del establecimiento del sistema de responsabilidad ampliada del productor arriba comentado (tratamiento cuaternario para la reducción de microcontaminantes en las aguas residuales).

Se recoge en la tabla siguiente una estimación preliminar de los costes que supondría el implementar la alternativa 1 en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Para ello, se ha tomado como referencia el estudio de costes elaborado por la Dirección General del Agua, con la participación del CEDEX y en colaboración con AEAS y otros actores destacados en el sector, que son costes actualmente en revisión y deberán estudiarse caso por caso para ajustarlos a la realidad de cada Demarcación.

| Art. Dir (UE) 2024/3019 | | Implicaciones | Fecha límite | Coste Inversión (M€) | Coste OyM (M€) |
|-------------------------|--|---|--------------|----------------------|---------------------|
| N.º | Objeto | | | | |
| 3.1 | Sistemas de colectores | Colectores en AAUU ≥ 2.000 h-e. | Previa | 0,00 ⁽¹⁾ | 0,00 ⁽¹⁾ |
| 3.2 | | Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-e | 31/12/2035 | | |
| 4 | Sistemas individuales de tratamiento (SIA) | Uso excepcional como sustitución de los sistemas de colectores. Si más del 2% de la carga de AAUU ≥ 2.000 h-e usa SIA, obligatorio informe a la CE. | --- | (2) | (2) |
| 5.1 | Planes integrados de gestión PIGss (desbordamientos y escorrientías urbanas) | PIGss en AAUU ≥ 100.000 h-e (incluso medidas y responsables). | 31/12/2033 | (2) | (2) |
| 5.3 | | PIGss en las AAUU 10.000 - 100.000 h-e seleccionadas (incluso medidas y responsables). | 31/12/2039 | (2) | (2) |
| 6.1 | Tratamiento secundario | En AAUU ≥ 2.000 h-e. | Previa | 61,13 | 52,91 |
| 6.2 | | En AAUU 2.000 - 10.000 h-e vertido a aguas costeras. | 31/12/2037 | 0,00 ⁽³⁾ | 0,00 ⁽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 | 0,00 ⁽⁴⁾ | 0,00 ⁽⁴⁾ |

| Art. Dir (UE) 2024/3019 | | Implicaciones | Fecha límite | Coste Inver- | Coste |
|-------------------------|-------------------------|--|--------------|----------------|----------------|
| N.º | Objeto | | | sión (M€) | OyM (M€) |
| 6.3 | | En AAUU 1.000 - 2.000 h-e. | 31/12/2035 | 24,90 | 10,21 |
| 7.1 | Tratamiento terciario | En AAUU \geq 150.000 h-e ⁽⁵⁾ | 31/12/2039 | 102,67 | ⁽²⁾ |
| 7.3 | | En AAUU 10.000 - 150.000 h-e que vierten a ZZSS o sus zonas de captación. | 31/12/2045 | ⁽²⁾ | ⁽²⁾ |
| 7.9 | | En AAUU \geq 150.000 h-e ⁽⁶⁾ | 31/12/2045 | 1,01 | 3,81 |
| 8.1 | Tratamiento cuaternario | En AAUU 10.000 - 150.000 h-e que vierten a Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM) ⁽⁷⁾ | 31/12/2045 | 1,41 | 5,45 |
| 8.4 | | Total medidas Directiva 2024/3019 | | 191,12 | 44,53 |

(1) Sin incumplimientos del art. 3 de la Directiva 91/271/CEE.

(2) No hay ninguna AAUU de ese tamaño que vierta a aguas costeras.

(3) No hay zonas menos sensibles de transición o costeras declaradas en la DHGuadiana.

(4) 30% para 31/12/2033, 70% para 31/12/2036 y 100% para 31/12/2039.

(5) 20% para 31/12/2033, 60% para 31/12/2039 y 100% para 31/12/2045.

(6) 10% para 31/12/2033, 30% para 31/12/2036, 60% para 31/12/2039 y 100% para 31/12/2045. A falta de la determinación de las ZZRMM, se han considerado todas.

Tabla 7. Estimación provisional de los costes de inversión y operación de las infraestructuras en aplicación de la nueva directiva de aguas residuales en la demarcación del Guadiana

Se observan los elevados costes de inversión y de operación y mantenimiento considerados en la tabla anterior, donde vemos, además, que aún no se dispone de estimación de algunos de los costes como, por ejemplo, de los planes integrados de gestión de aguas residuales.

Además de estas inversiones en infraestructura, será necesario realizar un importante esfuerzo para otras tareas como la realización de las evaluaciones de riesgo, la designación de zonas sensibles a los nutrientes, designación de zonas en riesgo por microcontaminantes, el mayor control de parámetros a la entrada/salida de las estaciones depuradoras y la revisión y actualización de las autorizaciones de vertido otorgadas por las autoridades competentes.

El plan hidrológico vigente contempla medidas pendientes de ejecución (a fecha 31 de diciembre de 2024 conforme datos provisionales de seguimiento) por importe de inversión de 320,14 M€ y un coste de operación y mantenimiento de 74,36 M€/año, lo que supone un CAE de 88,68 M€/año considerando un período de amortización de 25 años y una tasa de interés del 0,75%, lo que implica la internalización como costes financieros de los costes ambientales.

Además, se consideran las medidas potencialmente necesarias para dar cumplimiento a la Directiva 2024/3019, estimadas inicialmente en 191,12 M€ de coste de inversión y un coste de operación y mantenimiento de 44,53 M€/año, lo que supone un CAE de 52,94 M€/año. De estas medidas una fracción ya se ha incluido en el PdM del plan vigente, estimándose al menos una necesidad de inversión conjunta de 438,40 M€ y un coste de

operación y mantenimiento de 102,13 M€/año, lo que supone un CAE de 121,42 M€/año considerando un período de amortización de 25 años y una tasa de interés del 0,75%.

Una vez se finalicen las medidas identificadas, los costes financieros del servicio de recogida y depuración en redes públicas alcanzaría, para el agregado del uso urbano e industrial, los 753,30 M€/año con lo que los ingresos actuales del servicio de 346,52 M€/año (estimados en los documentos iniciales del cuarto ciclo para el año 2022) solo cubrirían un 46% de los costes financieros.

[**Alternativa 2: Establecer objetivos más exigentes que la Directiva en cuanto a grado de tratamiento o plazos.**](#)

En consonancia con el artículo 193 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, los Estados miembros pueden no limitarse a los requisitos mínimos establecidos en la nueva Directiva. Pueden considerar, por ejemplo, aplicar plazos o umbrales más estrictos que los que figuran en la nueva Directiva. Esta alternativa no se considera factible ya que el esfuerzo económico que supone el cumplimiento de la Directiva 2024/3019 es muy importante y no habrá disponibilidad presupuestaria para adelantar los plazos o establecer umbrales más rigurosos.

Conclusiones y decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico del 4º ciclo 2028-2033

La puesta en marcha de la **Alternativa 1 se considera la decisión más adecuada**, puesto que es la única que intenta cumplir con la legislación vigente, ante la evolución previsible de las masas superficiales en riesgo por contaminación orgánica y nutrientes para la consecución de los objetivos ambientales marcados en el plan hidrológico vigente.

De las medidas de carácter general que pueden adoptarse para configurar el nuevo Plan Hidrológico, las más relevantes son las que se muestran a continuación:

- Establecimiento de un sistema financiero claro para la realización de actuaciones de mejora en saneamiento y depuración, en el que se establezca la forma y las autoridades responsables para acometer, entre otras, las siguientes medidas:
 - Reparación, rehabilitación y ampliación de las redes de colectores existentes.
 - Construcción de nuevos sistemas de colectores para reducir el uso de sistemas individuales de tratamiento que no cumplen las especificaciones.
 - Construcción de depósitos y tanques capaces de retener las aguas de lluvia para su posterior tratamiento. Apostar por sistemas de drenaje urbano sostenible para reducir la incorporación de aguas de lluvia a los sistemas de saneamiento.
 - Cumplir con los requisitos establecidos en la Directiva 2024/3019, priorizando aquellas masas de agua cuyo incumplimiento está asociado a vertidos de origen urbano cuyas aglomeraciones están incuras en algún procedimiento de infracción.

- Potenciar el uso de tecnologías menos intensivas de depuración en pequeñas aglomeraciones, en especial las inferiores a 2.000 h-e, asegurando su tratamiento adecuado.
- Priorizar las medidas en zonas sensibles y masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales.
- Incrementar la coordinación entre Administraciones (Estado, CCAA y EELL) y establecimiento de grupos de trabajo para decidir qué combinaciones de medidas se incorporan y qué tipo de mecanismos se necesitan para su implantación y control con la finalidad de alcanzar los objetivos de planificación.
- Los costes de medidas infraestructurales para gestión de riesgos de contaminación por aguas de tormenta dependerán en gran medida de la tipología de infraestructuras que se contemplen caso a caso, de forma que puedan priorizarse actuaciones de infraestructuras verdes y azules (medidas de retención natural), para reducir las infraestructuras grises necesarias (caso de tanques de tormenta) que presentan mayor coste.
- La resolución de presidencia del 24/9/2024 ha identificado las AAUU de entre 10.000 y 50.000 h-e que deben contar con PIGSS, conforme al artículo 5.2. de la Directiva 2024/3019, además de identificar aquellas mayores de 50.000 h-e que deben contar con PIGGS. Además, se considera fundamental una correcta identificación de las AAUU de entre 10.000 h-e y 150.000 h-e que deban contar con tratamiento cuaternario por encontrarse en Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM). Ambos aspectos se reflejarán en el Programa Nacional de Ejecución que debe elaborarse y reportarse a la Comisión Europea, a más tardar el 1 de enero de 2028.
- Mantener en su redacción actual el artículo 33 de las disposiciones normativas, que implica que la reutilización de aguas residuales regeneradas se autorizará o concederá, en su caso, exclusivamente para sustituir recursos procedentes de fuentes convencionales, y no se tendrán en cuenta las dotaciones de los derechos concesionales o de aguas privadas, sino las que se hayan establecido en los programas de actuación para superar la situación de déficit en el sistema o subsistema de explotación.

Para asegurar la sostenibilidad financiera del servicio de recogida y depuración en redes públicas es deseable que los ingresos de las distintas administraciones públicas permitan al menos cubrir los costes financieros.

TI.01.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En términos generales, los sectores y actividades que pueden verse más afectados por las soluciones previstas para resolver el problema planteado serán los sectores generadores de los vertidos puntuales objeto de la legislación europea, principalmente el sector urbano y, en menor medida, el industrial.

TI.01.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

COM: [Directiva 1991/271/CEE](#).

COM: [Directiva 2024/3019/CEE](#).

COM: [Surface water - European Commission – Environment.](#)

ESP: Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

ESP: Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

MITECO: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-protectidas-potables-phc-2022-2027.html>.

MITECO: [Manual de interpretación y elaboración de informes de la directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.](#)

MITECO: [Reporte bienal de seguimiento de la directiva 91/271/CEE. Q2023 \(datos a diciembre de 2022\).](#)

MITECO: [Información general sobre vertidos de aguas residuales.](#)

Anexo I: Listado de medidas para aglomeraciones y EDAR con incumplimientos a la Directiva 91/271/CEE a diciembre de 2022 (informe Q2023)

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| ES040_1_ES040MEDC000000086_015 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Alía (Cáceres) | ES11100170001010 | ALIA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000007_002 | EDAR (Tto secundario) en Almendral (Badajoz) | ES11060100001010 | ALMENDRAL | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED-BEU0003005_013_02 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Almodóvar del Campo (Ciudad Real) | ES8130150001010 | ALMODOVAR DEL CAMPO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003004_001 | Ampliación de capacidad de la EDAR de Añora-Dos Torres | ES1140060001010 | AÑORA-DOS TORRES | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000037 | EDAR (Tto más riguroso para eliminación de nutrientes) en Argamasilla de Alba (Ciudad Real) | ES8130190001010 | ARGAMASILLA DE ALBA | | No cumple |
| ES040_3_ES040MED-BEU0003005_013_01 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real) | ES8130200001010 | ARGAMASILLA DE CALATRAVA | | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003004_002 | Ampliación EDAR Aya-monte (Huelva) | ES1210100001010 | AYAMONTE | | |
| ES040_3_ES040MED0000000231 | Colector de saneamiento de la ETAP de Santa Engracia (Badajoz) | ES11060150004020 | BADAJOZ | | No cumple |
| ES040_3_ES040MED0000000232 | Mejora de funcionamiento de las estaciones de bombeo de agua residual sur y norte de San Roque (Badajoz) | ES11060150004020 | BADAJOZ | | No cumple |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_005 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Bodonal de la Sierra (Badajoz) | ES11060210001010 | BODONAL DE LA SIERRA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_009 | EDAR (Tto secundario) en Cabeza La Vaca (Badajoz) | ES11060240001010 | CABEZA LA VACA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_006 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Calera de León (Badajoz) | ES11060260001010 | CALERA DE LEON | No cumple | |
| ES040_2_ES040MEDDC00000085_069_03 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Camuñas (Ciudad Real) | ES8450340001010 | CAMUÑAS | | |
| ES040_2_ES040MEDBES0014400_15 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Cañamero | ES11100440001010 | CANAMERO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_002 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Casas de Don Pedro (Badajoz) | ES11060330001010 | CASAS DE DON PEDRO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_004 | EDAR (Tto secundario) en Castilblanco (Badajoz) | ES11060350001010 | CASTILBLANCO | No cumple | |
| ES040_2_ES040MEDDC00000085_069_01 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Consuegra (Ciudad Real) | ES8450530001010 | CONSUEGRA | | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_007 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Corte de Peleas | ES11060400001010 | CORTE DE PELEAS | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000130 | Ampliación de la EDAR (Tto adecuado) de Cortegana (Huelva) | ES1210250002010 | CORTEGANA | | |
| ES040_3_ES040MED0000000179 | Agrupación de vertidos y EDAR en Cumbres Mayores (Huelva) | ES1210290001010 | CUMBRES MAYORES | | |
| ES040_3_ES040MED0000000075 | Nueva EDAR y red de emisarios y colectores en Don | ES11061530005010 | DON BENITO-VILLA-NUEVA DE LA SERENA | | No cumple |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|--------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| | Benito-Villanueva de la Serena (Badajoz) | | | | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_012 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Esparragosa de la Serena (Badajoz) | ES11060470001010 | ESPARRAGOSA DE LA SERENA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_008 | EDAR (Tto secundario) en Esparragosa de Lares (Badajoz) | ES11060480001010 | ESPARRAGOSA DE LA-RES | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000134 | Agrupación de vertidos y EDAR en Galaroza (Huelva) | ES1210340002010 | GALAROZA | | |
| ES040_3_ES040MED0000000116 | Mejoras en la EDAR de Garbayuela | ES11060560001010 | GARBAYUELA | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000156 | Cumplimiento de las obligaciones derivadas de la D 91/271/CEE. EDAR de Guareña-Oliva de Mérida-Cristina | ES11060600003010 | GUARENA | | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDC000000007_001 | EDAR (Tto más riguroso en P) en La Haba (Badajoz) | ES11060610001010 | HABA (LA) | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_009 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Higuera de la Serena (Badajoz) | ES11060640001010 | HIGUERA DE LA SERENA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000086_002 | Ampliación y adecuación de tratamiento (Tto más riguroso en N y P) en Higuera de Vargas (Badajoz) | ES11060660001010 | HIGUERA DE VARGAS | | |
| ES040_3_ES040MED000000066 | Agrupación de vertidos y EDAR Jabugo-El Repilado (Huelva) | ES1210430001010 | JABUGO | | |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| ES040_2_ES040MEDC000000085_069_02 | Ampliación EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Madridejos (Ciudad Real) | ES8450870001010 | MADRIDEJOS | | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDC000000085_018 | Control de desbordamientos de la red de saneamiento de Manzanares-Membrilla (Ciudad Real) | ES8130530003010 | MANZANARES-MEMBRILLA | | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_003 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Medina de Las Torres (Badajoz) | ES11060810001010 | MEDINA DE LAS TORRES | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000117 | Mejoras en la EDAR de Mérida | ES11060830012010 | MERIDA | | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDC000000092_013 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Miguel Esteban (Toledo) | ES8451010001010 | MIGUEL ESTEBAN | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000023 | Nueva EDAR en Mirandilla | ES11060840001010 | MIRANDILLA | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000076 | Nueva EDAR y mejoras en la red de colectores y emisarios en Montijo-Puebla de la Calzada (Badajoz) | ES11061030001010 | MONTIJO-PUEBLA CAL-ZADA | | No cumple |
| ES040_3_ES040MED0000000109 | EBAR y emisario de Barbaño a EDARU Montijo-Puebla de la Calzada (Badajoz) | ES11061030001010 | MONTIJO-PUEBLA CAL-ZADA | | No cumple |
| ES040_3_ES040MED0000000068 | EDAR (tratamiento más riguroso en N y P) en La Morera y La Parra (Badajoz) | ES11060890001010 | MORERA (LA) | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_011 | EDAR (Tto más riguroso en P) en La Nava de Santiago (Badajoz) | ES11060900001010 | NAVA DE SANTIAGO (LA) | No cumple | |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|--------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| ES040_1_ES040MEDC000000086_016 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Nogales (Badajoz) | ES11060920001010 | NOGALES | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000148 | EDAR (Tto riguroso N y P) en Pedro Muñoz (Ciudad Real) | ES8130610001010 | PEDRO MUÑOZ | | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_010 | EDAR (Tto secundario) en Peñalsordo (Badajoz) | ES11061000001010 | PEÑALSORDO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003004_004 | Reforma y ampliación de la EDAR de Pozoblanco (Córdoba) y colectores. | ES1140540001010 | POZOBLANCO | No cumple | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDC000000085_053 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en El Provencio-San Clemente (Cuenca) | ES8161710001010 | PROVENCIO (EL) | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_004 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Puebla de Alcocer (Badajoz) | ES11061020001010 | PUEBLA DE ALCOCER | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_014 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Puebla de Almoradiel (Toledo) | ES8451350001010 | PUEBLA DE ALMORADIEL | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000085_001 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Quero (Toledo) | ES8451410001010 | QUERO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_012 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Quintanar de la Orden (Toledo) | ES8451420001010 | QUINTANAR DE LA ORDEN | No cumple | No cumple |
| ES040_1_ES040MEDC000000086_059 | EDAR (Tto más riguroso en P) en La Roca de la Sierra (Badajoz) | ES11061150001010 | ROCA DE LA SIERRA (LA) | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000178 | Agrupación de vertidos y EDAR de Rosal de la Frontera (Huelva) | ES1210620004010 | ROSAL DE LA FRONTERA | No cumple | |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_022 | Agrupación de vertidos y construcción de EDAR Santa Eufemia (Córdoba) | ES1140610001010 | SANTA EUFEMIA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000085_058 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en EL Toboso (Toledo) | ES8451670001010 | TOBOSO (EL) | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000007_004 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Torre de Miguel Sesmero (Badajoz) | ES11061310001010 | TORRE DE MIGUEL SESMERO | No cumple | |
| ES040_2_ES040MDBES0014400_19 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Torremejía (Badajoz) | ES11061330001010 | TORREMEJIA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_032 | EDAR en Torrenueva (Ciudad Real) | ES8130850001010 | TORRENUEVA | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000024 | Nueva EDAR en Trujillanos | ES11061350001010 | TRUJILLANOS | No cumple | |
| ES040_2_ES040MEDC000000085_069_05 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Urda (Ciudad Real) | ES8451770001010 | URDA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MDBES0010001_002 | EDAR (Tto secundario) en Valdecaballeros (Badajoz) | ES11061370003010 | VALDECABALLEROS | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_001 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Valdivia, t.m. de Villanueva de la Serena (Badajoz) | ES11061530004010 | VALDIVIA | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDC000000007_010 | EDAR (Tto secundario) en Valencia de Mombuey (Badajoz) | ES11061400001010 | VALENCIA DEL MOMBUEY | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_011 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Valle de La Serena (Badajoz) | ES11061460001010 | VALLE DE LA SERENA | No cumple | |

| Código de medida | Descripción de la medida | Código de aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | Artículo 4-Tratamiento secundario (Directiva 91/271/CEE) | Artículo 5-Tratamiento terciario (Directiva 91/271/CEE) |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|
| ES040_1_ES040MEDC000000085_066 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Villa de Don Fadrique (Toledo) | ES8451860001010 | VILLA DE DON FADRIQUE | No cumple | |
| ES040_3_ES040MED0000000077 | Nueva EDAR y mejoras en la red de emisarios y colectores en Villafranca de los Barros (Badajoz) | ES11061490003010 | VILLAFRANCA DE LOS BARROS | | No cumple |
| ES040_2_ES040MEDC000000085_069_04 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Villafranca de los Caballeros (Ciudad Real) | ES8451870001010 | VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS | | |
| ES040_1_ES040MEDBES0010001_001 | EDAR (Tto más riguroso en P) en Villagonzalo (Badajoz) | ES11061510001010 | VILLAGONZALO | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003001_008 | EDAR (Tto más riguroso en N y P) en Villanueva de Alcardete (Toledo) | ES8451920001010 | VILLANUEVA DE ALCARDETE | No cumple | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_001 | Nueva EDAR (Tto adecuado) en Villar de Rena | ES11061560004010 | VILLAR DE RENA | No cumple | |
| ES040_2_ES040MEDC000000085_073 | Tanque de tormenta para el control de los desbordamientos de la red de saneamiento de Villarta de San Juan (Ciudad Real) | ES8130970001010 | VILLARTA DE SAN JUAN | | |
| ES040_1_ES040MEDC000000008_006 | Ampliación EDAR y adecuación de tratamiento (eliminación P) en Villaralto, El Viso (Córdoba) | ES1140740002010 | VISO (EL)-VILLARALTO | | |
| ES040_1_ES040MEDBEU0003005_003 | EDAR (Tto secundario) en Zorita (Cáceres) | ES11102190001010 | ZORITA | No cumple | |

Tabla 8. Medidas para aglomeraciones y EDAR con incumplimientos a la directiva 91/271/CEE (Informe Q2023)

Anexo II: Aglomeraciones urbanas de entre 1.000 y 2.000 h-e (provisional)

| Código de la aglomeración urbana | Nombre de la aglomeración urbana | h-e |
|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| ES8130120001010 | ALMADENEJOS | 1.000 |
| ES11061190001010 | SAN PEDRO DE MERIDA | 1.002 |
| ES1140110001010 | LOS BLAZQUEZ | 1.008 |
| ES11060380001010 | CORDOBILLA DE LACARA | 1.016 |
| ES11100230001010 | ARROYOMOLINOS | 1.065 |
| ES8130020001011 | AGUDO II | 1.074 |
| ES11060440004010 | HERNAN CORTES | 1.085 |
| ES11061500001010 | VILLAGARCIA DE LA TORRE | 1.100 |
| ES11060430001010 | DON ALVARO | 1.137 |
| ES8130080001010 | ALCUBILLAS | 1.164 |
| ES8130100001010 | ALHAMBRA | 1.175 |
| ES1210150001010 | CABEZAS RUBIAS | 1.175 |
| ES11061450001010 | VALVERDE DE MERIDA | 1.229 |
| ES1210330001010 | FUENTEHERIDOS | 1.250 |
| ES11061480001010 | VALLE DE SANTA ANA | 1.287 |
| ES1210680001010 | SANTA BARBARA DE CASA | 1.312 |
| ES11061380001010 | VALDETORRES | 1.372 |
| ES11060150016010 | VALDEBOTOA | 1.415 |
| ES8169010001010 | CARRASCOSA DEL CAMPO | 1.550 |
| ES1140510001010 | PEDROCHE | 1.584 |
| ES1210100010010 | COSTA ESURI | 1.587 |
| ES11100170001010 | ALIA | 1.596 |
| ES8130010001010 | ABENOJAR | 1.618 |
| ES8130370001010 | CÓZAR | 1.630 |
| ES8130460001010 | GUADALMEZ | 1.700 |
| ES8130320001010 | CARRIZOSA | 1.749 |
| ES8130180001010 | ARENAS DE SAN JUAN | 1.876 |
| ES1210310001010 | ENCINASOLA | 1.924 |
| ES8130500001010 | LAS LABORES | 1.940 |
| ES1140620001010 | TORRECAMPO | 1.995 |
| ES11060570001010 | GARLITOS | 1.999 |
| ES11060620002010 | HELECHOSA | 1.999 |
| ES11060420001010 | CHELES | 2.000 |
| ES11060560001010 | GARBAYUELA | 2.000 |
| ES1210570001010 | PAYMOGO | 2.000 |
| ES11061390003010 | VALENCIA DE LAS TORRES | 2.000 |

Tabla 9. Listado provisional de aglomeraciones urbanas de entre 1.000 y 2.000 h-e

T.I. 02. Contaminación difusa por nutrientes de origen agrario

TI.02.1. Introducción

La contaminación difusa, entendida como aquella que no proviene de un único punto identificado, sino de fuentes dispersas y extendidas sobre amplias zonas, dificultando su control y detección, es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la demarcación del Guadiana, siendo el exceso de nutrientes de origen agrario y ganadero una de sus principales fuentes.

Produce efectos negativos en el medio acuático, como la eutrofización de las aguas superficiales, que desequilibra el ecosistema y provoca un crecimiento acelerado de fitoplancton, pudiendo aparecer ciertas especies como las cianobacterias potencialmente productoras de toxinas, así como anoxia, malos olores por emisión de metano, sulfuro de hidrógeno y mortandad de peces. Sus efectos no sólo afectan al medio ambiente, sino que llegan a comprometer el uso del agua para abastecimiento.

Desde la publicación de la [Directiva 91/676/CEE](#), relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, existe un compromiso por parte de los países miembros para reducir la contaminación por nitratos de origen agrario. Esta directiva fue transpuesta inicialmente mediante el [Real Decreto 261/1996](#), de 16 de febrero, y posteriormente mediante el [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, en adelante RD 47/2022. El grado de cumplimiento de los preceptos incluidos en la Directiva 91/676/CEE se evalúa cuatrienalmente, siendo el informe de seguimiento estatal más reciente, el relativo al [“cuatrienio 2020-2023”](#).

A nivel estatal, con la modificación del [Reglamento del Dominio Público Hidráulico](#) (RDPH) se consideran ciertas limitaciones frente a las actividades agropecuarias, en concreto para el control de la contaminación por almacenamiento y aplicación de estiércoles para abonado (artículo 260 bis). También el [Real Decreto 1051/2022](#), de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios, en adelante RD 1051/2022, constituye un importante avance para la reducción de la contaminación de las aguas, puesto que tiene la finalidad de prever un marco para mantener o aumentar la productividad de los suelos agrarios, a la vez que se disminuye el impacto ambiental y climático al aplicar los productos fertilizantes y otras fuentes de nutrientes a dichos suelos.

En la demarcación del Guadiana, la presión difusa por agricultura y ganadería es especialmente relevante en las masas de agua que se ven afectadas por zonas de regadío, como las zonas regables de Vegas Altas, Vegas Bajas, Tierra de Barros y las zonas regables localizadas en el Alto Guadiana, así como en las grandes zonas ganaderas de las provincias de Badajoz y Córdoba.

Caso particular del embalse de la Colada

Actualmente, la contaminación de origen ganadero es especialmente preocupante en la comarca de los Pedroches y debe ser abordada con un plan integral de medidas para reducir la contaminación en origen y evitar que ésta alcance las masas de agua.

De acuerdo con el censo agrario (REGA2024), la comarca de los Pedroches cuenta con 72.000 cabezas de ganado bovino, 35.000 de porcino, 278.000 de ovino y 11.275 de caprino. La producción de estiércol puede estimarse en unas 900.000 tn/año.

En el caso particular del embalse de La Colada, el censo ganadero en su cuenca de aportación, sólo en número de animales de especie bovina (28.180 ejemplares) supera al número de habitantes (23.974) en dicha cuenca. Sin embargo, mientras el 98% de las aguas residuales procedentes de núcleo de población se somete a tratamiento, no consta que la gestión de las deyecciones ganaderas se realice mediante otra forma que no sea la valorización como abono de las mismas, por lo que la emisión final de nitrógeno al medio hídrico depende de la superficie agrícola disponible, de las necesidades nutritivas de los cultivos que se exploten, y de cómo se realice la aplicación agrícola.

La ETAP de Sierra Boyera, que cuenta con toma de agua en el embalse de La Colada, no puede emplear el agua de este embalse para suministrar agua para consumo humano por los altos niveles de materia orgánica del embalse y no contar con tecnología adecuada para reducirlos, a pesar de que dicho embalse es zona protegida de abastecimiento. Además, la zona de baño del embalse ha sido declarada no apta para el baño por contaminación microbiológica. La masa de agua presenta un alto grado de eutrofización provocada por la entrada de nutrientes desde su cuenca de aportación, e incumplimientos de las normas de calidad de arsénico, glifosato y AMPA.

La masa de agua superficial río Guadarramilla, en la cuenca de aportación de este embalse, presenta incumplimientos de los niveles de referencia en fosfatos, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, Arsénico, AMPA, Glifosato, y los indicadores biológicos presentan un estado deficiente, además de presentar, a lo largo del cauce, altos niveles de amonio, nitratos, fósforo total, DBO₅ y DQO. Así, esta masa de agua dista mucho de alcanzar el buen estado, y la masa de agua subterránea “Los Pedroches” también está en mal estado químico por presencia de nitratos.

Buena parte de la cuenca de aportación del embalse de La Colada está declarada por la Junta de Andalucía como zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario. De acuerdo con los trabajos desarrollados por la Comisaría de Aguas, la contaminación por nutrientes en la cuenca del embalse de La Colada tiene su origen en fuentes de contaminación difusa de origen ganadero, frente a las fuentes de contaminación puntual de origen urbano. El origen de esta presión difusa ganadera procede principalmente de filtraciones y arrastres de escorrentía pluvial contaminada al dominio público hidráulico desde las explotaciones ganaderas (mayormente bovino en intensivo, aunque también explotaciones de porcino en intensivo y extensivo) a partir de:

- Almacenamientos de deyecciones ganaderas, (estercoleros y balsas o fosas de purines)

- Patios de ejercicios con grandes densidades de ganado
- Aplicación agrícola inadecuada de las deyecciones ganaderas (dosis superiores a las precisas para el aprovechamiento agrícola, incorporación deficiente al suelo, etc.)

Resolver esta situación requiere actuar por parte de las administraciones competentes en la adecuada regulación y control de las actividades y el fomento de medidas efectivas para reducir la carga contaminante siendo de especial relevancia el seguimiento que debe realizarse del cumplimiento del programa de actuación en las zonas vulnerables.

Efectos del cambio climático

El cambio climático intensifica los riesgos asociados a la contaminación difusa, modificando tanto la generación como el transporte de contaminantes en sistemas hídricos. Las precipitaciones torrenciales, tras periodos de sequía, arrastran nutrientes como nitratos y fósforo, así como sedimentos, hidrocarburos y cenizas, lo que incrementa la presión sobre ríos, embalses y acuíferos. A su vez, las sequías prolongadas reducen los caudales base y la capacidad de dilución, facilitando la acumulación de contaminantes, mientras que el aumento sostenido de las temperaturas potencia procesos de eutrofización, proliferación de cianobacterias y salinización en regadíos intensivos. Los incendios forestales, cada vez más frecuentes e intensos, generan suelos altamente vulnerables en los que las primeras lluvias posteriores arrastran de forma masiva cenizas y nutrientes hacia los sistemas acuáticos.

Las consecuencias de estos procesos se manifiestan en la eutrofización de lagos y embalses, la acumulación de nitratos en acuíferos con baja capacidad depuradora, el incremento de turbidez y la degradación de hábitats acuáticos.

TI.02.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

La contaminación difusa por exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo) tiene como fuentes principales la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la agricultura y los arrastres de residuos ganaderos. Las actividades generadoras corresponden a los cultivos de regadío y secano, donde se aplican fertilizantes nitrogenados y residuos de granjas ganaderas (estiércoles y purines). También la ganadería es una fuente importante de contaminación difusa en la demarcación, especialmente la asociada a la ganadería porcina intensiva.

TI.02.3. Situación de partida

Los efectos de la contaminación difusa por nutrientes de origen agrario sobre las masas de agua tienen su principal expresión en las denominadas “aguas afectadas”, declaradas como tales por el MITECO.

La resolución de aguas afectadas por nitratos actualmente vigente se publicó por la Dirección General del Agua del MITECO en mayo de 2022 por aplicación de los criterios del RD 47/2022 a los estadísticos muestreados durante el cuatrienio 2016-2019 de la red de

muestreo de nitratos. Fueron reportados a la Comisión Europea con motivo de la elaboración del reporte cuatrienal 2016-2019 de seguimiento del estado en España de la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Se considera agua afectada por la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, aquel punto en aguas continentales en el que el máximo de las medidas realizadas de concentración de nitratos durante el cuatrienio 2016-2019 haya superado los umbrales establecidos para aguas superficiales y subterráneas, así como los embalses, lagos naturales, charcas, estuarios y aguas de transición y costeras que se encuentren en estado eutrófico (art 3.2 del RD 47/2022).

En la demarcación del Guadiana se han declarado aguas afectadas en 152 puntos: 25 en ríos, repartidos en 19 masas, 36 en lago o embalse (24 masas), 89 en aguas subterráneas (19 masas) y 2 en aguas de transición.

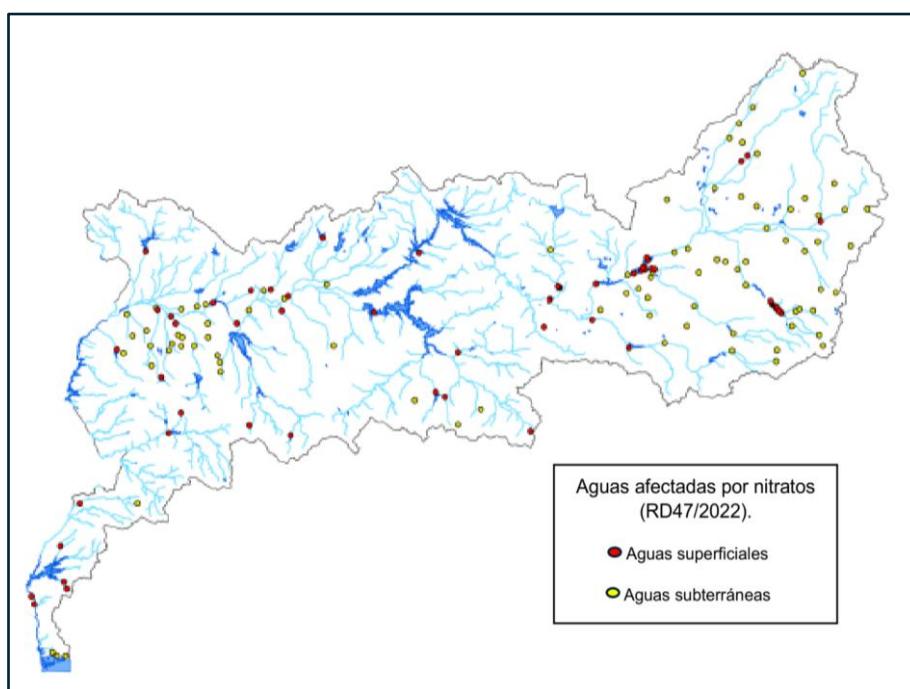


Figura 7. Aguas afectadas por nitratos en la DH. del Guadiana (RD47/2022)

Los excesos de nutrientes también tienen efectos sobre el estado de las masas, generando incumplimientos de estado tanto por la presencia de compuestos relacionados con el ciclo del nitrógeno como del fósforo, como por incumplimientos de los indicadores biológicos como el Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS), relacionado con la presencia de algas diatomeas, o los indicadores basados en el fitoplancton en lagos y embalses, que son causa de mal estado, conforme a los límites establecidos en el RD 817/2015.

Se muestran a continuación los mapas que reflejan los incumplimientos de estado de las masas que podemos asociar a este tipo de contaminación:

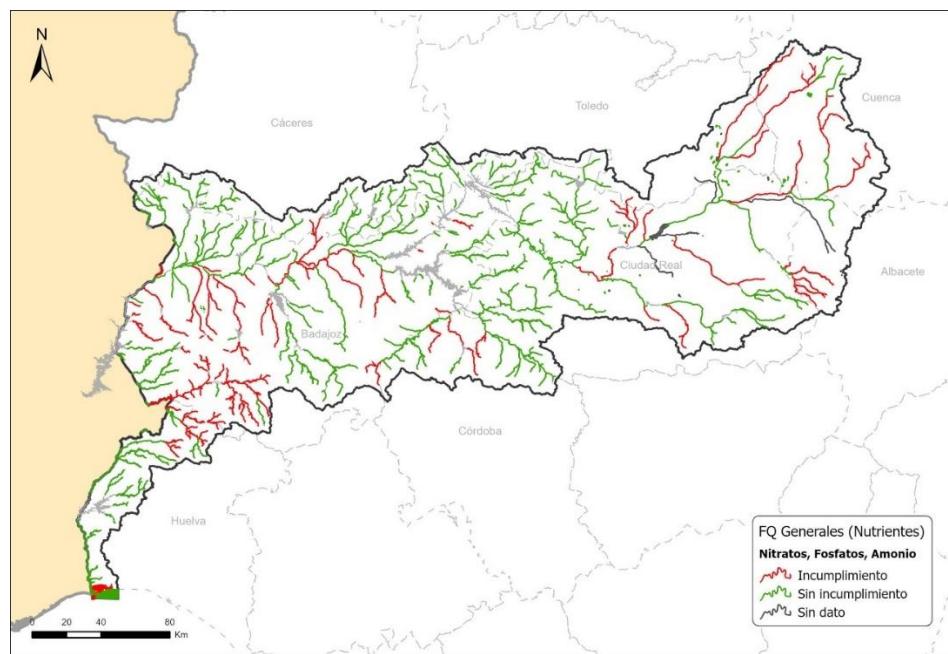


Figura 8. Incumplimientos por nitratos, fosfatos y amonio. Estado agregado 2020/24

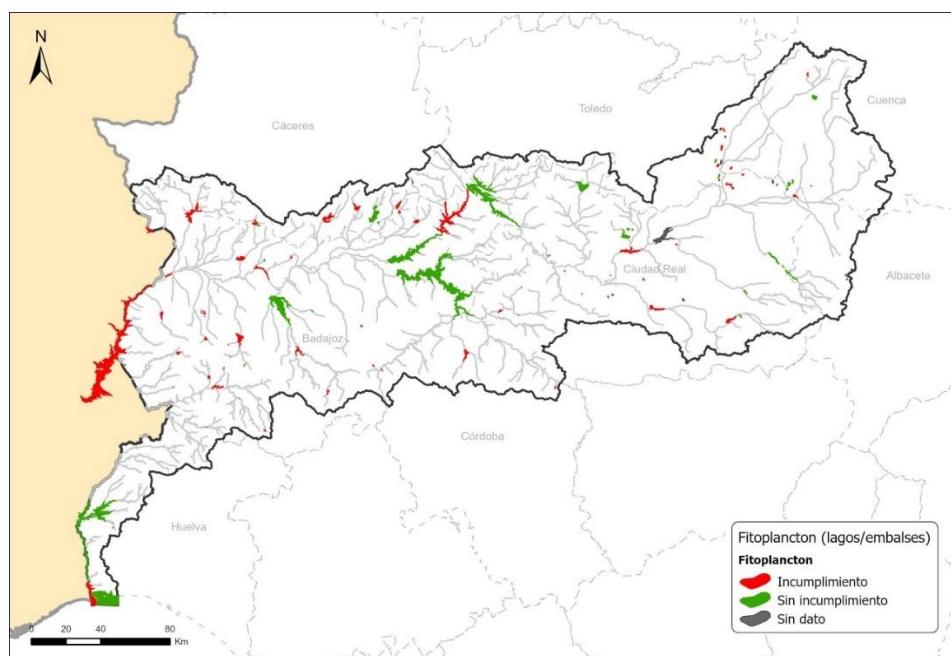


Figura 9. Incumplimientos por fitoplancton en embalses y lagos. Estado agregado 2020/24

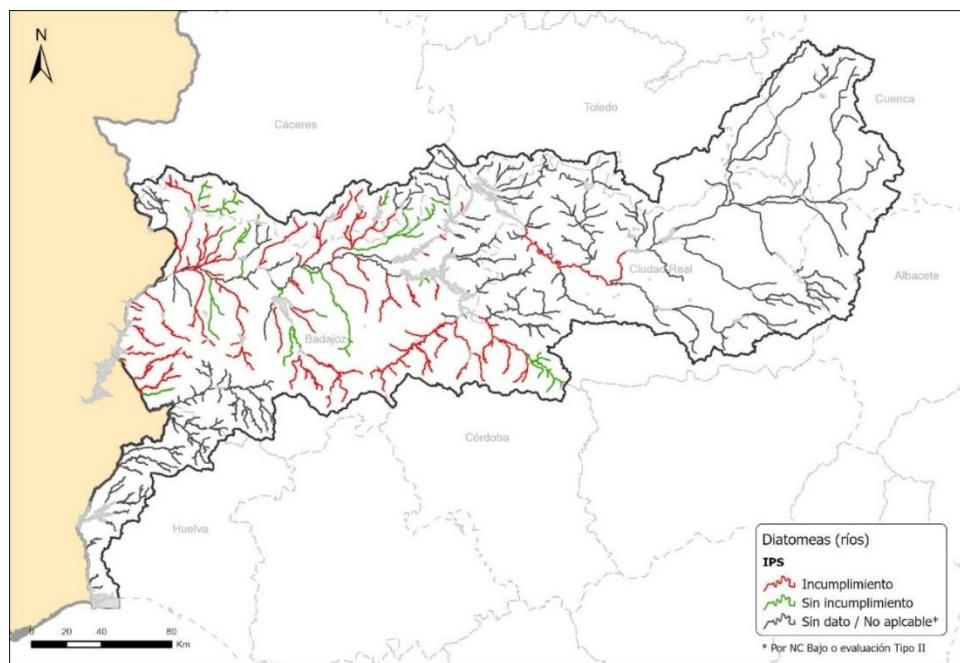


Figura 10. Incumplimientos por diatomeas en ríos. Estado agregado 2020/24

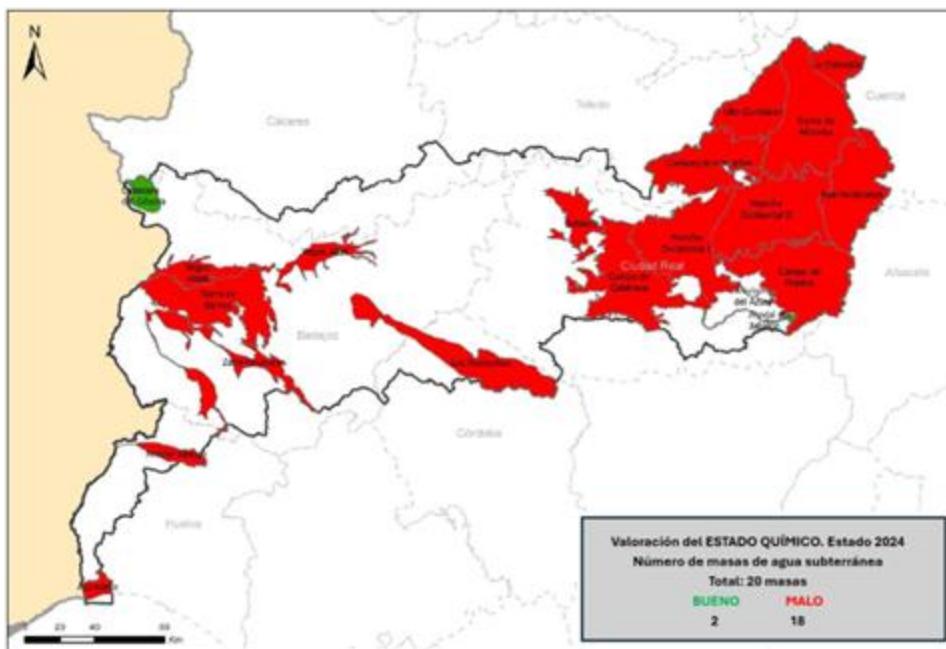


Figura 11. Incumplimientos del estado químico de las masas de agua subterránea por presencia de Nitratos. Seguimiento PHCGn 2024

TI.02.4. Acciones

Para la disminución de la contaminación por nutrientes deben establecerse medidas sobre la actividad agrícola y ganadera, que es competencia de las comunidades autónomas. Es imprescindible la cooperación entre las administraciones central y autonómica para la resolución de estos problemas de nutrientes en las masas de agua.

El uso de los estiércoles y purines como abonos en el sector agrario está regulado por el RD 1051/2022, sin perjuicio de que la Administración competente en cada caso pueda aplicar a través de los programas de actuación dictados por las comunidades autónomas para su aplicación en las zonas vulnerables establecidas, y las medidas adicionales y acciones reforzadas que considere necesarias, conforme al artículo 6 y al artículo 8, respectivamente, del RD 47/2022.

El RD 1051/2022 y el RD 47/2022, establecen la estructura básica necesaria para abordar este problema, a través de las siguientes acciones:

- Mantenimiento y mejora de la red de muestreo y seguimiento continuado de la contaminación.
- Identificación de las presiones en los puntos de aguas afectadas.
- Designación como zonas vulnerables de todas las superficies cuya escorrentía fluya hacia las aguas afectadas y que contribuyan a su contaminación.
- Publicación de códigos de buenas prácticas agrarias, elaborados por los órganos competentes de las comunidades autónomas, que los agricultores aplicarán obligatoriamente sobre las zonas vulnerables. Asimismo, establecerán programas de fomento de la puesta en práctica de los códigos de buenas prácticas agrarias.
- Implementación de programas de actuación en las zonas designadas como vulnerables por los órganos competentes de las comunidades autónomas. Estos programas serán elaborados en el plazo de dos años a partir de la designación inicial de zonas vulnerables, o de un año a partir de cada ampliación o modificación complementaria y deben ser objeto de seguimiento y, en su caso, sanción por la Comunidad Autónoma correspondiente
- Establecimiento de medidas adicionales y acciones reforzadas, si, a raíz de la experiencia al aplicar los programas de actuación se observase que las medidas adoptadas no son suficientes para alcanzar los objetivos ambientales.
- Seguimiento de la eficacia de las medidas mediante programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas.
- Necesidad de planes de abonado e incorporación de datos de fertilizantes en el cuaderno de explotación agraria; limitaciones temporales de abonado en función del cultivo y buenas prácticas mínimas en la aplicación de nutrientes, conforme el RD 1051/2022.
- Limitación en zonas vulnerables a 170 kg N/ha y año la aplicación de estiércoles, de forma directa o transformada, pudiéndose reducir esta cantidad en los programas de actuación que dictaminen las CCAA o en las medidas reforzadas que se identifiquen.

Medidas reforzadas dentro del ámbito competencial de las CCAA

En cumplimiento del artículo 8 del RD 47/2022, si las medidas previstas en el programa de actuación se muestran insuficientes, se deberán adoptar las medidas adicionales y acciones reforzadas necesarias. Estas medidas pueden incluir:

- Ampliación de las distancias de aplicación de fertilizantes a masas de agua que incumplen objetivos ambientales y a captaciones para uso humano establecidas, conforme al artículo 260 bis del RDPH y el RD 1051/2022
- Reducción de las dosis máximas de nitrógeno aplicable con fertilizantes orgánicos allí donde no se vean mejoras y haya masas afectadas, conforme el art 8.3. del RD 47/2022.
- Implantación de zonas de retención natural de las aguas antes de su incorporación en las masas de agua que sirvan como zonas de autodepuración, así como zonas de vegetación natural previa a la ribera o de ribera en las propias masas de agua, que sirvan como zona tampon de protección frente a la contaminación difusa.
- Aplicación de un canon finalista a los fertilizantes como elemento disuasorio del consumo, que puede ser vía de financiación para la Comunidad Autónoma de las medidas de control, mitigación y remediación que se proponen en los Programas de actuación, bajo el principio de que quién contamina paga.
- Obligación de la elaboración de planes de fertilización y gestión de estiércoles, a someter a la aprobación de la Administración, que deberán incluir balances de nitrógeno (teniendo en cuenta nitrógeno en suelo, nitrógeno en agua, necesidades de nitrógeno de cultivos), para definir la cantidad de nitrificación adecuada que, en cualquier caso, deberá ser siempre menor de los límites determinados, dejando constancia de la realización del balance, sus resultados y toda aplicación de nutrientes.
- Prohibición de nuevas instalaciones de ganadería intensiva, y prohibición de valorización de estiércoles en aquellas zonas vulnerables que hayan llegado a un punto de saturación.
- Incremento de los mecanismos de seguimiento y control, incluyendo medidas sancionadoras contra el fraude.
- Implantación de sistemas de evaluación de la efectividad de los programas de actuación
- Aplicación de los programas de actuación o de algunas de sus medidas a toda la superficie de la cuenca, como puede ser la limitación de 170 kg N/ha/año de aplicación de estiércoles o las buenas prácticas agrarias.

Medidas reforzadas dentro del ámbito competencial del Organismo de cuenca

- Control de la calidad del agua de los retornos de riego: Control interno en grandes zonas regables y control por parte del organismo de cuenca, en la red de control implantada al efecto, de acuerdo con el artículo 9.2 del RD 47/2022.
- Establecimiento de limitaciones a la implantación de nuevas actividades y cultivos, o ampliación de los existentes, en las márgenes de los ríos, zona de policía, y perímetros de protección de captaciones de agua destinada al consumo humano, así como a las nuevas concesiones y autorizaciones que puedan conllevar el deterioro de las masas de agua y el incumplimiento de los objetivos ambientales.

- Fomento del establecimiento de zonas de retención natural de las aguas antes de su incorporación a las masas de agua que sirvan como zonas de autodepuración, así como zonas de vegetación natural de ribera que sirvan como zona tampón de protección frente a la contaminación difusa.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, no considera como residuo a las deyecciones ganaderas, siempre y cuando no pongan en peligro la salud humana o dañen el medio ambiente, conforme su artículo 3.

De acuerdo con dicho artículo, en zonas vulnerables y aguas afectadas, las deyecciones ganaderas deben ser consideradas como residuos y gestionarse de manera que no provoquen impactos a la calidad de las aguas y al estado de las masas, sin embargo, hasta ahora, los planes integrales autonómicos de residuos no están teniendo en cuenta esta exigencia de la ley.

La consideración de las deyecciones ganaderas como residuo permitiría su valorización posterior como fertilizante de forma más controlada y eficiente, con el objetivo de no generar excesos de nutrientes y de materia orgánica, y evitando la práctica común de aplicar estiércoles sobre el terreno para su eliminación y no para cubrir necesidades de los cultivos.

Esta medida necesita de medidas de acompañamiento a desarrollar por la Autoridad Competente Autonómica:

- Medidas adicionales en zonas vulnerables de limitación de abonado en consonancia con el Real Decreto 47/2022 y Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, conforme epígrafe anterior.
- Desarrollo de un programa de gestión de residuos ganaderos y fomento de biodigestión, que suponga el fomento de la digestión anaerobia de los residuos y la valorización posterior del digestato como fertilizante tras compostaje (o tratamiento similar).

Digestión anaerobia de residuos ganaderos

El tratamiento de residuos ganaderos en plantas de producción de biogás ([Hoja de Ruta del Biogás](#)), constituye una medida de reducción de la contaminación difusa en origen que puede reducir la contaminación de origen difuso mediante la gestión centralizada de las deyecciones ganaderas y el correcto uso de la fertilización nitrogenada.

La digestión anaerobia permite la valorización del residuo ganadero en dos productos:

- Biogás que puede emplearse para la generación de energía eléctrica, ser inyectado en la red de gas natural o emplearse como combustible en motores de gas.
- Digestato, que puede ser valorizado como fertilizante, contiene los nutrientes del purín o residuo ganadero (N, P o K) mineralizados y mucho más concentrados.

Aunque la aplicación del digerido de forma directa es posible en la agricultura bajo la Ley 7/2022 de 8 de abril, ésta prioriza su valorización como fertilizante tras un proceso de bioestabilización, como pueda ser el compostaje o secado térmico.

Para que el tratamiento de residuos ganaderos en plantas de biogás pueda ser considerado como una medida de reducción de la contaminación difusa por nutrientes, debe ser obligado el posterior tratamiento del digestato y la regulación necesaria para que su valoración se realice en las dosis y tiempos requeridos por los cultivos, de forma que no se produzcan excedentes, lo cual puede requerir su traslado a zonas de mayor producción agrícola.

En junio de 2025 se ha iniciado el periodo de información pública de la versión inicial del [Plan Regional de Biometanización de Castilla-La Mancha 2030](#) y su estudio ambiental estratégico, que recoge parte del contenido antes expuesto. El plan establece unos objetivos de desarrollo del sector del biogás en la región y criterios en cuanto a su ubicación, gestión de los sustratos, la producción del biogás y la gestión del digerido para que el desarrollo de la actividad sea sostenible. El plan incluye condiciones para la declaración de instalaciones de interés autonómico: que se ubiquen en zonas vulnerables o/y que traten un digerido procedente de ellas, estableciéndose al menos un 50% de digerido procedentes de residuos ganaderos; que la fracción sólida obtenida en la planta de biometano no se aplique directamente a los cultivos, sino que se someta a un procedimiento de tratamiento posterior, con el fin de convertirlo en un fertilizante registrado y que en caso de que la fracción líquida vaya a aplicación directa a campo, ésta se someta a un tratamiento de reducción de nitrógeno con el objetivo de disminuir la cantidad de nitrógeno total de salida de la planta.

Un ejemplo de planta de digestión anaerobia para tratamiento de residuos ganaderos es la planta de la Cooperativa Ganadera del Valle de los Pedroches (COVAP) en Pozoblanco. La planta de biogás ha comenzado a funcionar recientemente y prevé procesar hasta 125.000 t/año en una primera fase, llegando hasta las 215.000 t/año en una fase posterior. En la comarca de Los Pedroches se estima una producción de residuos ganaderos de cerca de 800.000 tn/año, por lo que la capacidad de la planta podría llegar a tratar el 26% de los residuos ganaderos de la comarca. En la planta proyectada se obtendrán más de 6 millones de Nm³/año de biogás en la primera fase, que permitirán producir energía con una producción máxima de 40 GWh/año, que equivale al consumo per cápita de cerca de 7.800 personas. En una segunda fase se alcanzarán 8,5 millones de Nm³/año y está previsto en esta segunda fase su purificación (eliminando CO₂) para obtener biometano, que tiene las mismas características que el gas natural que se distribuye por la red.

TI.02.5. Alternativas

Evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

En todas las comunidades autónomas de la demarcación se encuentran en vigor los códigos de buenas prácticas agrarias publicados en 1998 y se han implantado terceras o cuartas revisiones de los programas de actuación.

Por lo que respecta a las medidas incluidas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico 2022-2027, de los resultados provisionales del seguimiento de 2024 del Plan, se infiere

que, en diciembre de 2024, se había ejecutado 67,13 M€ frente a inversión planificada de 146,21 M€ en 15 medidas. Esto significa que, transcurridos tres años del tercer ciclo de planificación (2022, 2023 y 2024), se ha ejecutado un 46 % de la inversión planificada en el 2022-2027.

Las medidas que están en marcha presentan como objetivo fomentar el empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente en Extremadura (inversión de 41,93 M€ entre 2022 y 2024), fomentar la agricultura ecológica en Andalucía (24,46 M€ entre 2022 y 2024), medidas incluidas en los ecoesquemas de la PAC en Andalucía (0,41 M€ entre 2022 y 2024)) y la actualización de los programas de actuación en zonas vulnerables en Extremadura (0,32 M€ entre 2022 y 2024).

Sin embargo, las medidas desarrolladas hasta la fecha no han supuesto una mejora de la situación de la demarcación con respecto a los efectos de la contaminación difusa por nutrientes.

Dado que la exención de objetivos bajo el artículo 4.5 de la DMA obliga a asegurar un no deterioro ulterior de las masas de agua y que debe asegurarse un objetivo que sea el mejor posible sin incurrir en costes desproporcionados, difícilmente sería aceptable por un objetivo ambiental menos riguroso que no contemplara al menos una reducción progresiva de los niveles de nitratos en masas de agua subterránea y superficial. Esta reducción progresiva no se ha dado, de forma general en el último cuatrienio, y no es esperable que se de en el futuro, en el escenario tendencial.

Esto podría tener como consecuencia nuevos incumplimientos de los compromisos y previsiones de alcanzar los objetivos ambientales tanto en las masas de agua superficial como subterránea.

[**Actualización ZZVV y medidas reforzadas conforme RD 1051/2022 y RD 47/2022 \(Alternativa 1\)**](#)

Ante la situación actual y evolución previsible del estado de las masas de agua subterránea en riesgo químico y de las masas superficiales en riesgo por exceso de nutrientes, no se considera suficiente la eficacia de las medidas en marcha en el plan hidrológico y en los programas de actuación de las CCAA, y se ve preciso su revisión.

La alternativa 1 asume la aplicación efectiva del RD 1051/2022 y del RD 47/2022, identificación de aguas afectadas por nitrógeno conforme al reporte de 2023 (datos del cuatrienio 2020-23), actualización de las zonas vulnerables, revisión de los programas de actuación diseñados por las distintas CCAA para corregir los crecimientos de nutrientes detectados, estableciendo, donde sea necesario, medidas reforzadas.

Medidas a aplicar por las CCAA

- Revisión de ZZVV a partir de las aguas afectadas por contaminación de nitratos del cuatrienio 2020/23.

- Integración de zonas sensibles, que requieren medidas especiales de protección y tratamiento de aguas residuales, y áreas designadas como vulnerables a la contaminación por nitratos.
- Revisión de los programas de actuación en ZZVV teniendo en cuenta los resultados del cuatrienio 2020/23 y el estudio de presiones a desarrollar por parte de la DGA en coordinación con las CCAA. Deben establecerse medidas para los distintos sectores que generan la presión.
- Inclusión de medidas de reducción de fosfatos en los programas de actuación revisados. Gran parte de las aguas afectadas en la demarcación son embalses de abastecimiento Nogales, Llerena, Piedra Aguda, Valuengo, Villar del Rey, con problemas de eutrofización por exceso de fósforo.
- Medidas reforzadas para reducir la tendencia creciente de nutrientes, de acuerdo con las propuestas indicadas en el apartado anterior (Medidas reforzadas dentro del ámbito competencial de las CCAA).
- Establecimiento de planes de inspección de cumplimiento de programas de actuación en zonas vulnerables, de acuerdo con el RD 47/2022.

Además, en las zonas vulnerables relacionadas con espacios de la red Natural 2000, se considera necesario que las CCAA, como autoridades competentes en la gestión y conservación de estos espacios protegidos, determinen el máximo nivel de concentración de nutrientes compatible con el buen estado de conservación de los mismos. Estos valores serán considerados como objetivo en las masas de agua y en los programas de actuación de estas zonas vulnerables.

Medidas a aplicar por el Organismo de Cuenca

Desde el organismo de cuenca, se reforzarán estas medidas mediante el establecimiento de limitaciones en el ámbito de sus competencias a la implantación de nuevas actividades o ampliación de las actividades existentes, si pueden conllevar el deterioro de las masas de agua y el incumplimiento de los objetivos ambientales, y para el fomento de zonas de vegetación natural de ribera y medidas de retención natural de aguas que sirvan como zona tampón de protección y depuración frente a la contaminación difusa. Se detallan a continuación las medidas:

- Medidas normativas para la limitación de actividades a aplicar en aquellos procedimientos de intervención administrativa en los que interviene la CHG: concesiones, autorizaciones, novaciones o modificaciones de concesión, autorización de obras en zona de policía o perímetros de protección, y procedimientos de evaluación ambiental, si la actividad propuesta no es considerada inocua a estos efectos o suponga una ampliación de la carga contaminante en zonas vulnerables. Estas medidas se concretarán en la fase de elaboración del Plan y quedarán recogidas en su normativa.
- Control por parte del organismo de cuenca, en la red de control de azarbes de las principales zonas regables, a implantar de acuerdo con el artículo 9.2 del RD 47/2022. Del resultado de este control se podrá derivar la necesidad de establecer

medidas por parte de los usuarios, como la creación de franjas de protección en márgenes de los cauces y azarbes dentro de la zona regable, o medidas de retención natural previa a la incorporación de retornos al DPH.

- Obligación de instalar elementos de medición y seguimiento para el control de la calidad de las aguas y/o la implantación de medidas adicionales en concesiones cuando se observe que la actividad puede suponer un deterioro por la incorporación de fertilizantes nitrogenados u otras sustancias a las masas de agua como consecuencia de insuficiencia, incumplimiento o ausencia de las medidas adoptadas en aplicación de lo establecido en los programas de actuación.
- Obligación de ubicar los sistemas de almacenamiento de residuos ganaderos y patios y cercas de manejos de ganado, con carácter general, a una distancia mínima de 100 metros de cauces, lagos, lagunas, embalses o humedales, y 250 metros en el caso de cauces, pozos, manantiales y embalses con captaciones de agua destinada al consumo humano, así como de zonas de baño declaradas por las comunidades autónomas, sin perjuicio de lo que se establezca en las zonas de protección.
- Prohibición de aplicación de deyecciones ganaderas mediante técnicas de inundación, debiéndose integrarse las mismas en el suelo al que van a servir como abono tan pronto como se apliquen para reducir las pérdidas por escorrentía superficial.
- Obligación de contar con un plan de gestión de deyecciones ganaderas y aguas contaminadas por contacto con las mismas, en la tramitación de nuevas concesiones o autorizaciones de uso ganadero o modificaciones de las existentes. Su supervisión corresponderá al Órgano competente de la Comunidad autónoma.
- Con la finalidad de crear bandas de protección de la calidad de las aguas y la mejora del estado de las masas, en todas las nuevas concesiones, novaciones y modificación de características de concesiones de uso de riego se limitará la superficie regable mediante el establecimiento de franjas libres contiguas a los cauces, que serán de 15 m en el eje del Guadiana, 10 m en otras masas de agua superficial, y 5 m en el resto de los cauces.
- En proyectos de modernización de regadío se podrá exigir la implantación de balas de macrófitos para tratamiento de los retornos de riego.
- Se estudiarán las condiciones de calidad y de las infraestructuras en aquellos embalses afectados por eutrofización, para el establecimiento de medidas de gestión de sedimentos que permitan mejorar su estado.
- Continuación de las medidas de restauración de ríos y mejora generalizada de la vegetación de ribera de las masas de agua de la demarcación, priorizando las zonas con aporte lateral de escorrentías con alta carga de nutrientes (aspecto relacionado con el T.I 05 en el que se analiza la alteración hidromorfológica de las masas de agua).

Reducción adicional de la contaminación procedente de la ganadería intensiva mediante digestión anaerobia (Alternativa 2)

Mediante esta alternativa se pretende establecer una solución al continuo deterioro y a las tendencias al aumento de nutrientes en las masas de agua de la demarcación, identificados en los planes hidrológicos y constatados durante los años de su seguimiento, así como por los resultados del último informe cuatrienal sobre la Directiva 91/676/CEE de Nitratos, y la creciente afección por eutrofización de embalses, así como de otros efectos relacionados, como la proliferación de especies alóctonas invasoras como el camalote.

Las consecuencias de este incremento de nutrientes en las zonas protegidas por abastecimiento, con posibles efectos en la salud de los ciudadanos, hace necesario reforzar en todo lo posible las medidas previstas y desarrollar todas las necesarias para frenar y evitar el deterioro de las masas de agua lo antes posible.

Esta alternativa incluye todas las medidas de la alternativa 1, y las completa con las siguientes a llevar a cabo por las Comunidades Autónomas:

- Consideración de los estiércoles y purines generados en zonas vulnerables como residuos, en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, de forma que se obligue a su gestión adecuada sin producir impactos en la calidad de las aguas y al estado de las masas
- Se propone que los planes integrales autonómicos de residuos (Plan Integrado de Residuos de Extremadura -PIREX- 2023-2030, Plan Integral de Residuos de Andalucía -PIRec 2030- y Plan de Prevención y Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha 2023-2030 -PGR-) consideren en las zonas vulnerables a las deyecciones ganaderas como residuo, de forma que deban ser objeto de valorización posterior y que esta deba incluir necesariamente un tratamiento de digestión previa o similar y posterior bioestabilización como compostaje (o tratamiento similar) para su uso como fertilizante.
- Establecimiento de planes de gestión de estiércoles y purines ganaderos en las zonas más conflictivas y con mayor concentración de explotaciones de ganadería intensiva, mediante la instalación de plantas digestoras para el tratamiento de estos residuos y la obtención de biogás y un digestato, que sea valorizado como fertilizante tras su compostaje o secado térmico posterior, cumpliendo con las condiciones que se establezcan en los programas de actuación.

Estos planes deberán:

- Establecer objetivos y fijar inversiones para el tratamiento de los residuos mediante digestión anaerobia y valoración del residuo para producción biogás
- Identificar posibles ubicaciones de plantas de digestión anaerobia en zonas eminentemente ganaderas
- Estimar la máxima carga de nitrógeno admisible para la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua superficial y subterránea asociadas, teniendo en cuenta la tipología de cultivos y los excedentes máximos admisibles conforme la normativa del plan hidrológico y teniendo en cuenta las limitaciones de los

planes de actuación en zonas vulnerables y la limitación de los períodos de abonado por tipología de cultivo recogidos en el Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre.

- Identificar las posibles zonas agrícolas que pueden demandar los fertilizantes producidos.
- Fijar requisitos mínimos de tratamiento del digestato, que faciliten su transporte y aplicación en estas zonas
- Estimar los costes de transporte tanto del residuo a digerir hasta la planta de biogás como del digestato a las plantas de compostaje, en su caso, y de ésta a las zonas de aplicación, que debería acompañarse de un plan de gestión de los residuos previo a su valorización, así como una vez valorizados.
- Prever incentivos o ayudas para el transporte del digestato tras su compostaje y su aplicación fuera de las comarcas productoras de estiércol y poder gestionar de forma eficiente el abonado de cultivos para reducir los excedentes.
- Prever incentivos o ayudas públicas en zonas más aisladas donde no sea posible rentable económicamente el proceso de digestión anaerobia.

Objetivos ambientales

La contaminación de origen difuso afecta a gran parte de las masas de agua superficial y subterránea, y, a pesar de las medidas que se están aplicando, no se espera que cumplan con los objetivos ambientales en 2027, como tampoco se espera que la aplicación de las medidas de las alternativas planteadas pueda resolver el problema en todas las masas en el horizonte del plan 2028-2033.

Llegados al horizonte límite que establecía la DMA para la consecución de los objetivos (año 2027), sólo se admitirán las siguientes exenciones:

- Exenciones de plazo (art 4.4 de la DMA) por causas naturales, en aquellos casos en los que las medidas estén plenamente implantadas en el año 2027 y sea necesario un plazo superior para que estas medidas surjan efecto. Esta exención podría aplicarse para los nitratos de origen agrario en las masas de agua subterránea en las que se hayan implantado con anterioridad a 2027 los distintos programas de actuación y las medidas reforzadas, justificándose en causas naturales por la elevada inercia de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea.
- Exenciones por objetivos menos rigurosos (art 4.5 de la DMA) basadas en los costes desproporcionados de las medidas, justificado en análisis coste-beneficio o de capacidad de pago de los usuarios o de financiación de las administraciones competentes. Estas exenciones deben cumplir el artículo 37 del Reglamento de Planificación Hidrológica y lo expuesto en el art 4.5. de la DMA, lo que implica que no puede existir deterioro ulterior de la masa de agua y deben incluirse justificadamente en el plan de cuenca del cuarto ciclo y revisarse cada 6 años. Además, el objetivo menos riguroso fijado debe ser el que permita el mejor estado posible sin incurrir en costes desproporcionados.

El establecimiento de objetivos menos rigurosos, por aplicación del art. 4.5 de la DMA, no supone una renuncia a la aplicación de medidas que mejoren el estado de las masas, sino que limita estas medidas en función de su viabilidad y su coste, estableciendo unos objetivos alcanzables que serán sometidos a una revisión periódica. Los objetivos deberán ser realistas y medibles, de modo que cada ciclo de planificación pueda comprobarse su cumplimiento y plantearse objetivos revisados para el siguiente ciclo.

Para el caso de las masas de agua afectadas por nutrientes en las que la mayor presión sea el abonado de suelos agrarios y/o la gestión deficiente de estiércoles y purines procedentes de explotaciones de ganadería intensiva, es necesaria la plena implantación de las medidas recogidas en la alternativa 2. Estas medidas supondrán una reducción de excedentes de nutrientes y la mitigación de su contaminación, pero su implantación será progresiva en el tiempo, lo que obligará a considerar un programa de seguimiento específico y una exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) basada en los costes desproporcionados de las medidas a adoptar para alcanzar los objetivos en un único ciclo de planificación, de forma que se contemple la posibilidad de que se alcancen objetivos en dos o en tres ciclos

Para el caso particular de las masas de agua afectadas por nutrientes en las que la mayor presión sea la ganadería extensiva, hay que tener en cuenta que la contaminación difusa por presión ganadera extensiva, por su propia naturaleza, es muy difícil de combatir y puede ocasionar incumplimientos en el estado, especialmente en períodos secos, en los que los caudales circulantes no permiten diluir las deyecciones del ganado que pasta en las márgenes de los cauces, y los arrastres generados por las lluvias en la cuenca. Además, en estas masas, generalmente de tipo intermitente, hay elevada incertidumbre en los resultados de los indicadores biológicos que denotan contaminación por nutrientes (diatomeas, macroinvertebrados y nutrientes de origen ganadero) por la irregularidad de caudales y amplios períodos de desecación.

El sector ganadero extensivo, presenta en estas zonas, principalmente dehesa, una elevada importancia socioeconómica, pero su papel en el sostenimiento de ecosistemas con elevado valor ambiental (la propia dehesa) es fundamental y prioritario. Medidas de reducción de cabaña ganadera supondrán una afección socioeconómica desproporcionada, y ambientalmente tendrían externalidades negativas sobre hábitat y espacios protegidos de la Dehesa, previsiblemente superiores al posible beneficio ambiental en las masas superficiales.

Para estas masas se plantea seguir aplicando medidas que eviten su deterioro adicional (medidas de gestión que permitan conciliar las explotaciones ganaderas con la minimización de la contaminación), un programa de seguimiento específico y una exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) basada en los costes desproporcionados de las medidas a adoptar para alcanzar los objetivos.

Conclusiones y decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico del 4º ciclo 2028-2033

El desarrollo de la Alternativa 1 se considera obligado, ante la evolución previsible de las masas superficiales en riesgo por nutrientes y por implicar el desarrollo de la legislación vigente RD 1051/2022 y RD 47/2022.

Se propone el desarrollo de la **Alternativa 2** por parte de las Autoridades Autonómicas competentes en residuos, ganadería y agricultura, que implicaría la declaración como residuo de las deyecciones ganaderas en zonas vulnerables y el desarrollo de planes de gestión de los residuos ganaderos mediante digestión y posterior valorización como fertilizante del digestato tras su bioestabilización mediante compostaje o secado térmico.

La zona de los Pedroches, y, en particular, la cuenca del embalse de la Colada y el arroyo Guadarramilla, se consideran prioritarias en la aplicación de las medidas contenidas en esta alternativa 2.

TI.02.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En términos generales el sector afectado por las alternativas planteadas es el agrario, tanto la agricultura como la ganadería.

De forma indirecta el abastecimiento a poblaciones se vería afectado positivamente por la mejora en la calidad del agua de consumo humano o al menos por la reducción del riesgo de contaminación.

TI.02.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE (2021): Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios

BOE (2022): Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

BOE (2022): 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

JUNTA DE ANDALUCÍA (2020): [Cuarta revisión del programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables, aprobado por Orden de 23 de octubre de 2020](#)

JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA LA MANCHA (2025): [Plan Regional de Biometanización de Castilla-La Mancha 2030](#)

JUNTA DE EXTREMADURA (2023): Tercera revisión del programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables, aprobado por Orden de 5 de diciembre de 2024

MITECO (2024): <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/proteccion-nitratos-pesticidas/estado-nitratos/informe-2020-2023.pdf>

MITECO: [Cartografía de zonas vulnerables a contaminación por nitratos](#)

MITECO: [Protección de las aguas frente a los nitratos y pesticidas](#)

T.I. 03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana

TI.03.1. Introducción

La Ley de Aguas y la normativa de planificación hidrológica establecen la necesidad de compatibilizar los usos del agua, definiendo los volúmenes y la procedencia del recurso para la atención de las demandas, con el mantenimiento del buen estado de las masas de agua, así como con las zonas protegidas para abastecimiento humano y los ecosistemas asociados.

El uso de las aguas subterráneas puede dar lugar a una explotación no sostenible cuando la extracción del agua supera los recursos disponibles y existe una tendencia continuada de descenso de niveles piezométricos que llega a afectar a ríos, humedales y ecosistemas asociados. Es decir, cuando la infiltración de aguas de lluvia, de ríos y la aportación de otros acuíferos laterales que recargan y transfieren recursos a los acuíferos explotados no logra equilibrar las elevadas extracciones, se produce un deterioro ambiental de los sistemas hídricos y ecosistemas relacionados.

La extracción que supera los recursos disponibles, entendidos como máxima extracción compatible con el buen estado cuantitativo, pone en riesgo la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea, superficiales relacionadas y de los ecosistemas terrestres asociados; pone en riesgo la sostenibilidad de los usos actuales ya que el descenso de niveles ocasiona el secado de pozos y requiere la adopción de medidas para prevenir el deterioro adicional y revertir las tendencias.

Evolución histórica del problema

El problema de la gestión no sostenible de las aguas subterráneas en el Guadiana comenzó en la década de los 70 y se incrementó en los años 80 del pasado siglo, debido a la intensificación de la actividad agrícola con aguas subterráneas, en especial en la Cuenca Alta del Guadiana, auspiciada por la existencia de derechos de extracción anteriores a la ley de aguas (derechos de uso privativo del agua), la mejora de las técnicas de extracción (sondeos y bombas sumergibles verticales) y por diferentes políticas agrarias que fomentaron la puesta en regadío de grandes superficies de herbáceos. Como consecuencia, se produjo un significativo descenso de los niveles piezométricos de las masas de agua subterránea y la desconexión de éstas con las masas de agua superficial y los ecosistemas terrestres dependientes, principalmente humedales con la importancia de Las Tablas de Daimiel en el Acuífero 23, y las Lagunas de Ruidera en el Acuífero 24. Este hecho fue el que llevó a declarar provisionalmente sobreexplotado el acuífero 23 de La Mancha Occidental en el año 1987 y el acuífero 24 del Campo de Montiel en 1988, pasando a definitivas dichas declaraciones en 1994 y 1989, respectivamente. Estas declaraciones supusieron la prohibición de construir nuevos pozos y de profundizar los existentes y la ordenación de las extracciones de agua mediante el establecimiento de un régimen de explotación del acuífero, que determinaba la cuantía de agua máxima a extraer (1.500-2.000 m³ anuales por

hectárea frente a los 4.278 m³/ha inscritos en Catálogo y Registro de Aguas), y el reparto de los recursos entre las explotaciones con derecho a riego en función de su extensión.

En 1993 se aprobó el Programa de Compensación de Rentas por reducción del regadío en La Mancha Occidental y Campo de Montiel con el objetivo de reducir el consumo de agua a niveles próximos a los recursos renovables de los acuíferos, reducir el uso de fertilizantes y fitosanitarios y compensar a los agricultores afectados voluntariamente por la disminución de la extracción de agua entre 1993 y 1995. Este programa introdujo una indemnización por la caída de rentas por el cambio voluntario hacia cultivos menos exigentes en agua y con un margen bruto por hectárea menor. Y fue el primero de tipo agroambiental y zonal derivado del Reglamento (CEE) 2078/93 aprobado y aplicado en España.

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, como respuesta a los problemas de déficit y sobreexplotación de recursos hídricos subterráneos planteados en su parte Alta por el Plan Hidrológico del Guadiana, ordenó en su Disposición Adicional 4^a, la elaboración de un Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG), con el objetivo de “mantener un uso sostenible de los acuíferos de la cuenca alta del Guadiana”, y así solucionar el problema de déficit acreditado en la zona, mediante medidas con base en la reordenación de los derechos de uso de aguas, modificaciones en el régimen de explotación, la concesión de aguas subterráneas en situaciones excepcionales y otras medidas.

El Plan Especial del Alto Guadiana, que debía ser el instrumento básico que contribuyera a cumplir con los objetivos indicados por la DMA, fue aprobado por Real Decreto 13/2008, de 11 de enero, con un presupuesto total de 5.292 M€, incluía dos tipos de medidas:

- a) Reordenación de los derechos de usos del agua, con cuatro ejes principales: i) planes de ordenación de extracciones ii) Transformación de los derechos sobre aguas privadas en concesiones de aguas públicas, iii) Adquisición administrativa de derechos de uso de agua y de terrenos, y, iv), Celebración de contratos de cesión de derechos de uso de agua.
- b) Medidas de acompañamiento: gestión y mejora del conocimiento, apoyo a las Comunidades de Usuarios (CUAS), actuaciones ambientales de recuperación de hábitats, y de forestación, medidas de abastecimiento y depuración de aguas, de información y de sensibilización ambiental, un programa de reconversión socioeconómica orientado a la implantación de actividades económicas sostenibles dentro del ámbito territorial, y un programa de medidas agrarias, orientado a la reducción de la superficie de regadío y de los consumos.

La aplicación del PEAG fue muy limitada, debido, entre otras causas, a la falta de financiación por los problemas presupuestarios existentes, especialmente desde 2010. Las medidas finalmente implantadas se centraron en: transformación de derechos; adquisición de derechos y cesión de un total de 14,5 hm³ de los derechos recuperados a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCLM) para su oferta a particulares para su uso en explotaciones de viñedo; instalación de caudalímetros; convenios con las comunidades de regantes y medidas de información y sensibilización.

Otras medidas que se consideraban fundamentales para el éxito del PEAG no llegaron a abordarse, como las medidas de reconversión socioeconómica que pudiera ofrecer a la población alternativas de desarrollo sostenible con menor dependencia de los consumos de agua, o el programa de medidas agrarias para conseguir la reducción de la superficie de riego y de las extracciones con el menor impacto socioeconómico posible.

De acuerdo con el Real Decreto de aprobación del PEAG, su vigencia se extendería inicialmente hasta el 31 de diciembre de 2015, en aplicación de lo previsto en la disposición adicional undécima 1.a) de la Ley de Aguas, pudiendo prorrogarse todas o algunas de las medidas contenidas en el mismo, si una vez transcurrido dicho término no se había alcanzado en las masas de agua los objetivos de buen estado.

Conforme a ello, el PEAG ha sido prorrogado en dos ocasiones, coincidiendo con las revisiones del Plan Hidrológico del segundo y tercer ciclo, con el objetivo principal de mantener la aplicación de algunas de sus medidas normativas, como las contenidas en la disposición adicional decimocuarta de la ley de aguas sobre cesión de derechos en el ámbito del Alto Guadiana, sin embargo, la citada disposición undécima establece como fecha límite para la aplicación de las medidas el 31 de diciembre de 2027, por lo que no será posible extender la vigencia del PEAG más allá de esta fecha sin un cambio legislativo previo que modifique esta disposición.

Sin dotación presupuestaria para otras medidas, los sucesivos Planes Hidrológicos del Guadiana han centrado su actuación en la aplicación de las declaraciones de riesgo de no alcanzar los objetivos de buen estado en las masas de agua subterránea de manera que se apliquen programas de actuación y regímenes anuales de extracción, y la reordenación de los derechos de usos del agua mediante la transformación de derechos privados en cesión y los contratos de cesión de derechos de la legislación vigente, y en especial, el sistema de contrato de cesión y otorgamiento de nuevas concesiones, con la aplicación de “quitas” para la reducción del déficit (disposición adicional 14^a de la Ley de Aguas) y de los Centros de Intercambio de derechos.

Ante la tendencia descendente generalizada de los niveles piezométricos desde 2014, además de aumentar en lo posible los medios disponibles para la masiva gestión de expedientes de derechos de aguas subterráneas, se ha intensificado la vigilancia y control de los aprovechamientos con el fin de evitar usos ilegales y, especialmente, para la detección y sanción de prácticas fraudulentas (manipulación de contadores). Desde 2018 se han clausurado 380 pozos, correspondiendo a una superficie de riego de 6.504,52ha.

El conjunto de medidas ejecutadas a lo largo de todos estos años ha dado lugar a una importante transformación agrícola desde cultivos con altos requerimientos hídricos (herbáceos) en años 80 y 90 a cultivos con menores necesidades hídricas (leñosos), con una importante reducción de las dotaciones por hectárea y reducción de las extracciones globales en el Alto Guadiana, pero sin llegar a una situación de equilibrio entre extracciones y recursos disponibles que implique un cese de la sobreexplotación. Los sistemas de reasignación de derechos que, además del mantenimiento de la actividad socioeconómica, han favorecido el paso al régimen de aguas públicas de muchos derechos privados, han dado

lugar a un incremento de la superficie real de regadío, con dotaciones mucho más reducidas. Estas bajas dotaciones provocan que no siempre los consumos se ajusten a ellas.

Masas compartidas

Con respecto a las masas compartidas en el ámbito del Alto Guadiana, el Real Decreto 35/2023, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos, establece en su disposición final primera que, para los acuíferos compartidos en mal estado, los organismos de cuenca que participan del mismo acuífero compartido deberán adoptar en su territorio medidas de gestión equivalentes y coordinadas.

En el cuarto ciclo de planificación, una vez aprobado el catálogo de acuíferos compartidos entre demarcaciones hidrográficas, se deberán desarrollar estas medidas de gestión equivalentes para el acuífero de Rus-La Roda, compartido con la demarcación del Júcar, que preocupa especialmente por la alteración que la explotación de los recursos a ambos lados de la divisoria provoca sobre su régimen hidrológico.

Efecto del cambio climático

Como agravante del problema, es esperable que debido al cambio climático se reduzcan los recursos disponibles de las masas de agua subterránea y se incrementen las necesidades hídricas de los cultivos, empeorándose la situación de las masas de agua subterránea.

Esta reducción de infiltración ya ha sido puesta de manifiesto en el estudio de “*Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*” (CEDEX, 2017), donde se indican diferentes escenarios de cambio climático con previsible aumento de la temperatura y una reducción en las precipitaciones, así como una alteración de los patrones de lluvia, tanto espaciales como temporales. Además de la reducción de la precipitación a lo largo de un año hidrológico, la alteración de los patrones de lluvia puede causar una concentración de esta en muy poco espacio de tiempo, provocando una situación anómala de sequía en el resto del periodo, reduciendo la recarga media en los acuíferos. De forma concreta, de acuerdo con el estudio del CEDEX, la escorrentía total en régimen natural en el Guadiana puede sufrir reducciones medias de entre el 3% y el 10% para el año 2039, horizonte temporal a largo plazo que se considera en el tercer ciclo de planificación vigente. Por otra parte, se espera que el incremento de las temperaturas intensifique la evapotranspiración, lo que conlleva un incremento del estrés hídrico en la vegetación (incluyendo los cultivos de secano) y una mayor demanda de agua en el regadío. Esta dinámica se combina con sequías prolongadas y olas de calor, que incrementan la dependencia de los acuíferos en períodos críticos y refuerzan la presión extractiva.

TI.03.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

Las actividades que suponen un riesgo para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea son aquellas que precisan de la extracción de recursos subterráneos, que se corresponden con el sector agrario, y concretamente, la agricultura de regadío. El volumen extraído para abastecimiento, industria y ganadería es de cuantía muy inferior.

TI.03.3. Situación de partida

El problema de la detacción excesiva de recursos subterráneos afecta a la cuenca alta del Guadiana en una extensión aproximada de 18.900 km² que comprende la cabecera y cuenca alta del río Guadiana desde su nacimiento hasta el río Jabalón, incluido éste. Es decir, las masas del Alto Guadiana: Mancha Occidental I, Mancha Occidental II, Rus-Valdeobos, Campo de Montiel, Consuegra-Villacañas, Lillo-Quintanar, Sierra de Altomira, La Obispalía, los aluviales del Azuer y del Jabalón y Campo de Calatrava. En la cuenca media, también la masa de agua subterránea de Tierra de Barros presenta este problema.

La evaluación del estado cuantitativo actual de las masas de agua subterránea se ha realizado mediante el análisis de los niveles piezométricos observados en las masas de agua en los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación. A partir de los resultados de este análisis se ha determinado el impacto LOWT en las masas de agua subterránea de la demarcación, considerando que existe cuando se produce un impacto cuantitativo que se muestra por:

- Descenso piezométrico por extracciones.
- Descenso de caudales drenados por manantiales, derivado de extracciones.

Once masas de agua subterránea se encuentran en riesgo alto de no alcanzar el buen estado cuantitativo por impacto LOWT, con unos índices de explotación (que relacionan los derechos existentes en cada masa con sus recursos disponibles) claramente superiores a 1. De las once masas en riesgo, 10 están en el Alto Guadiana y una, Tierra de Barros, en la cuenca media.

| Código de masa | Masa de agua subterránea con impacto LOWT | Recursos disponibles (hm ³ /año) | Derechos inscritos (hm ³ /año) | Índice de Explotación |
|--------------------|---|---|---|-----------------------|
| ES040MSBT000030602 | Aluvial del Azuer | 0,7 | 2,7 | 3,59 |
| ES040MSBT000030603 | Aluvial del Jabalón | 2,5 | 2,5 | 0,99 |
| ES040MSBT000030606 | Mancha Occidental I | 91,2 | 311,2 | 3,41 |
| ES040MSBT000030607 | Sierra de Altomira | 34,0 | 44,7 | 1,31 |
| ES040MSBT000030608 | Rus-Valdeobos | 24,6 | 85,0 | 3,45 |
| ES040MSBT000030609 | Campo de Montiel | 10,2 | 41,1 | 4,03 |
| ES040MSBT000030610 | Lillo-Quintanar | 17,0 | 27,9 | 1,64 |
| ES040MSBT000030611 | Mancha Occidental II | 106,2 | 318,6 | 3,00 |
| ES040MSBT000030612 | Tierra de Barros | 27,3 | 35,8 | 1,31 |
| ES040MSBT000030614 | Campo de Calatrava | 22,4 | 75,1 | 3,35 |

| Código de masa | Masa de agua subterránea con impacto LOWT | Recursos disponibles (hm ³ /año) | Derechos inscritos (hm ³ /año) | Índice de Explotación |
|--------------------|---|---|---|-----------------------|
| ES040MSBT000030615 | Consuegra-Villacañas | 28,0 | 59,7 | 2,13 |

Tabla 10. Masas de agua subterráneas con impacto LOWT e índice de explotación

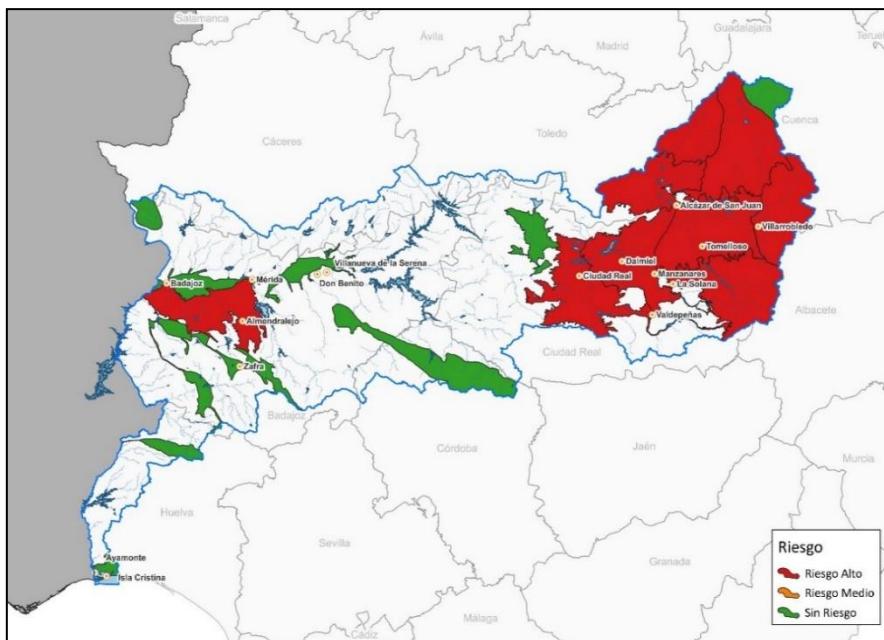


Figura 12. Masas de agua subterránea en riesgo por impacto LOWT

Estimación de recursos disponibles

Para la determinación de los recursos disponibles del plan hidrológico se ha seguido la Instrucción de Planificación Hidrológica que señala que el recurso disponible se obtendrá como diferencia entre los recursos renovables (recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce y transferencias desde otras masas de agua subterránea) y los flujos medioambientales requeridos para cumplir con el régimen de caudales ecológicos y, en su caso, para prevenir los efectos negativos causados por la intrusión marina.

En el caso de las masas de agua del Alto Guadiana, debido a la actividad antrópica, se ha modificado la relación río-acuífero por efecto del exceso de extracciones de aguas subterráneas siendo necesaria la recuperación de esta relación para que las masas de agua superficiales de la zona, y con ellas, las zonas protegidas relacionadas recuperen un funcionamiento compatible con su buen estado. Las Tablas de Daimiel y el resto de la Mancha Húmeda constituyen la descarga natural de estas 8 masas de agua subterránea del Alto Guadiana con una extensión de 16.750 km².

Los recursos disponibles en las masas del Alto Guadiana, entendidos como máxima extracción compatible con la recuperación de niveles piezométricos y la recuperación de la conexión del sistema superficial con el subterráneo se estiman mediante la simulación del

flujo subterráneo con el modelo numérico FLUSAG, descrito en el apéndice 10 del anexo 3 del plan hidrológico vigente.

Si se recuperaran los niveles piezométricos, el sistema hidrológico del Alto Guadiana permitiría:

- Alimentar las lagunas y humedales de la zona y el PNTD en su fracción de alimentación subterránea, teniendo en cuenta la variabilidad natural de períodos húmedos y secos, mediante evapotranspiración y descargas directas.
- Alimentar la vegetación de ribera de las masas de agua superficiales de la zona, mediante evapotranspiración.
- Recuperar la descarga de acuífero a cauce en las masas de agua superficiales de la zona.

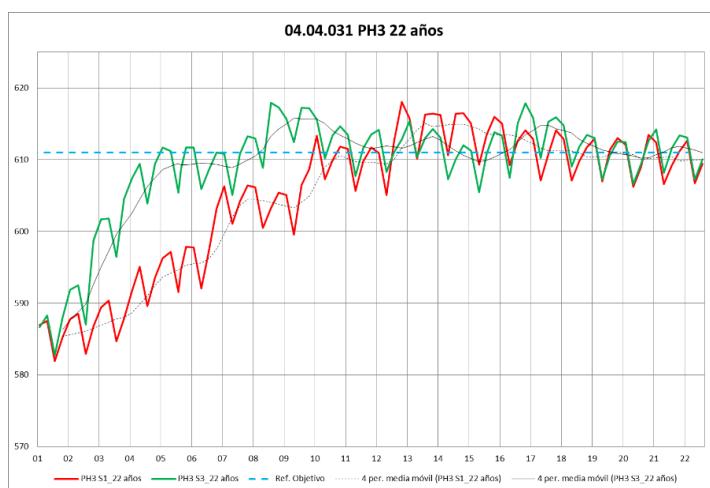


Figura 13. Simulación de piezometría en los Ojos del Guadiana para escenario extracciones máximas compatibles con recuperación descargas a Las Tablas de Daimiel. En rojo considerando el efecto del cambio climático y en verde sin considerar el efecto del cambio climático. Fuente: Apéndice 10 del Anejo 3 del plan hidrológico vigente

Como un indicador de la recuperación de la conexión entre el sistema superficial y subterráneo se considera la estabilización piezométrica alrededor de la cota de 611 msnm en las cercanías de los Ojos del Guadiana, situación que permite la alimentación de agua subterránea al parque nacional.

El modelo FLUSAG ha sido calibrado a lo largo de un periodo de más de 40 años con datos de piezometría y extracciones, y a partir de ello se han realizado numerosas simulaciones en períodos trimestrales y anuales teniendo en cuenta la variabilidad climática (ciclos húmedos, medios y secos) y los usos por riego y abastecimiento. Los cálculos buscan la obtención de un balance equilibrado en cada masa y en todo el sistema del Alto Guadiana, que permita el cumplimiento de los objetivos ambientales. El efecto de las extracciones en las distintas masas supone una modificación de las transferencias laterales que se producen entre ellas, ya que están interconectadas entre sí. Por esta razón es preciso analizar el sistema en su conjunto.

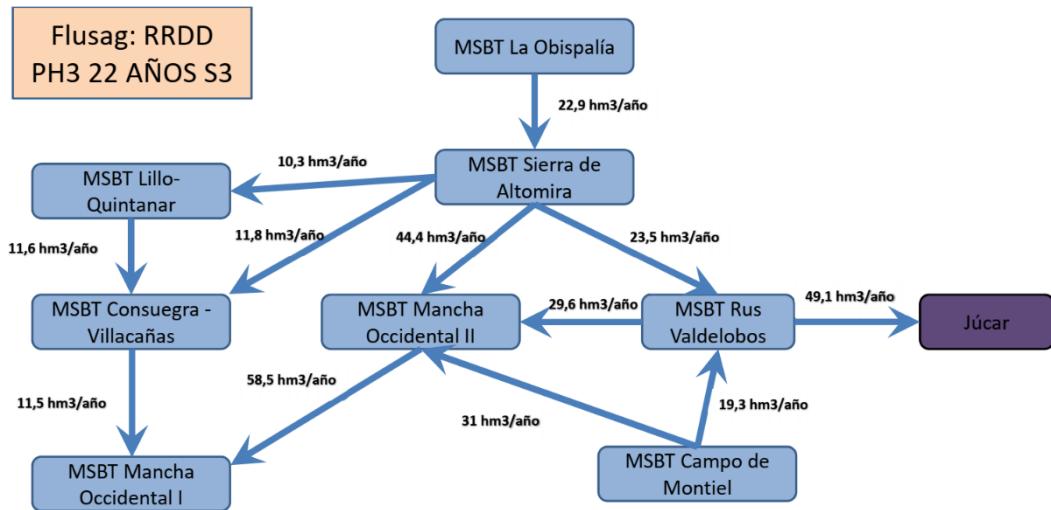


Figura 14. Identificación de entradas y salidas laterales en el escenario de recursos disponibles considerado para la redacción del plan hidrológico vigente

Para el cuarto ciclo de planificación se está trabajando en la revisión y actualización del modelo, tarea que finalizará con la comprobación y ajuste, si fuera necesario, de los recursos disponibles para su consideración en el plan hidrológico 2028/2033.

Evolución de las extracciones y del estado de las masas del Alto Guadiana simuladas con FLUSAG

En las 8 masas de agua subterránea del Alto Guadiana simuladas con MODFLOW (FLUSAG V) por parte del Organismo de cuenca (La Obispalía, Lillo-Quintanar, Consuegra-Villacañas, Sierra de Altomira, Rus-Valdelobos, Campo de Montiel, Mancha Occidental I y II), la evolución de las extracciones responde a una extracción bruta de recursos estimada en 1974 de 185 hm³/año, que equivale a una extracción neta, descontado retornos, de 157 hm³/año, según se recoge en la figura siguiente, con máximos de 615 hm³/año en 1989 (522,9 hm³/año netos) y una estabilización alrededor de 415 hm³/año desde el año 2000 (350 hm³/año netos).

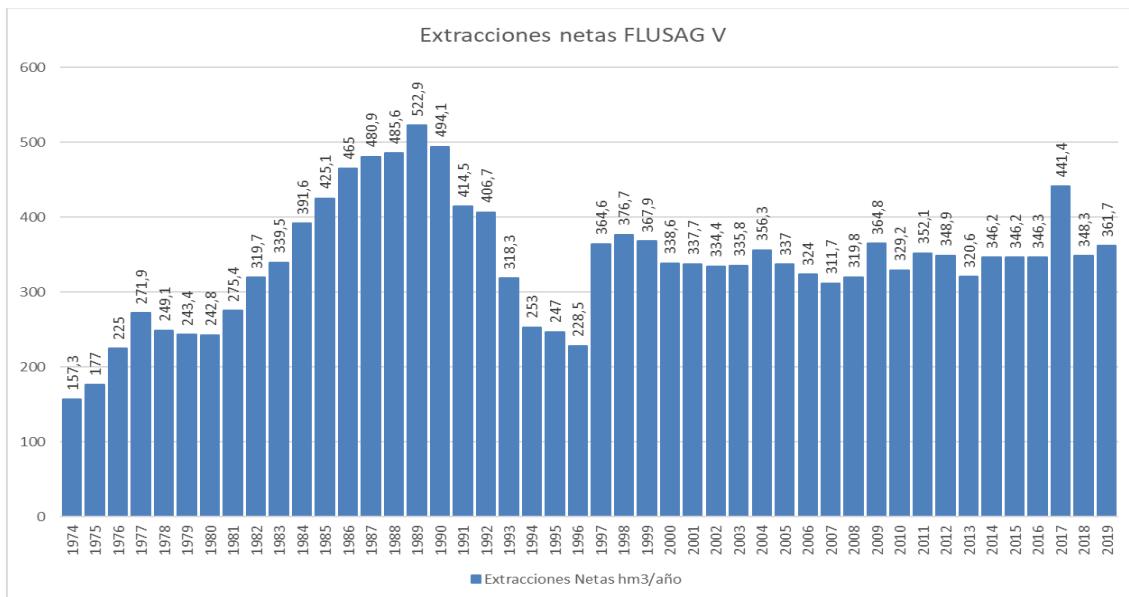


Figura 15. Extracciones netas (extracciones – retornos), que se corresponden con un 85% de las extracciones brutas en las 8 masas de agua subterránea simuladas con FLUSAG en el Alto Guadiana

El periodo extraordinario de precipitaciones de 2009 a 2013, tuvo como consecuencia una importante recuperación de los niveles piezométricos de los acuíferos del Alto Guadiana y sus conexiones con las masas de agua superficial y ecosistemas dependientes, llegando a situaciones muy favorables para recuperar en poco tiempo la conexión río-acuífero y el aporte de recursos subterráneos al PN de Las Tablas de Daimiel que, por la inercia de las masas de agua se mantuvo hasta 2015.



Figura 16. Marzo 2015 (último periodo de recuperación de niveles en el Alto Guadiana), con cerca de 1.750 has inundadas en el PN de Las Tablas de Daimiel

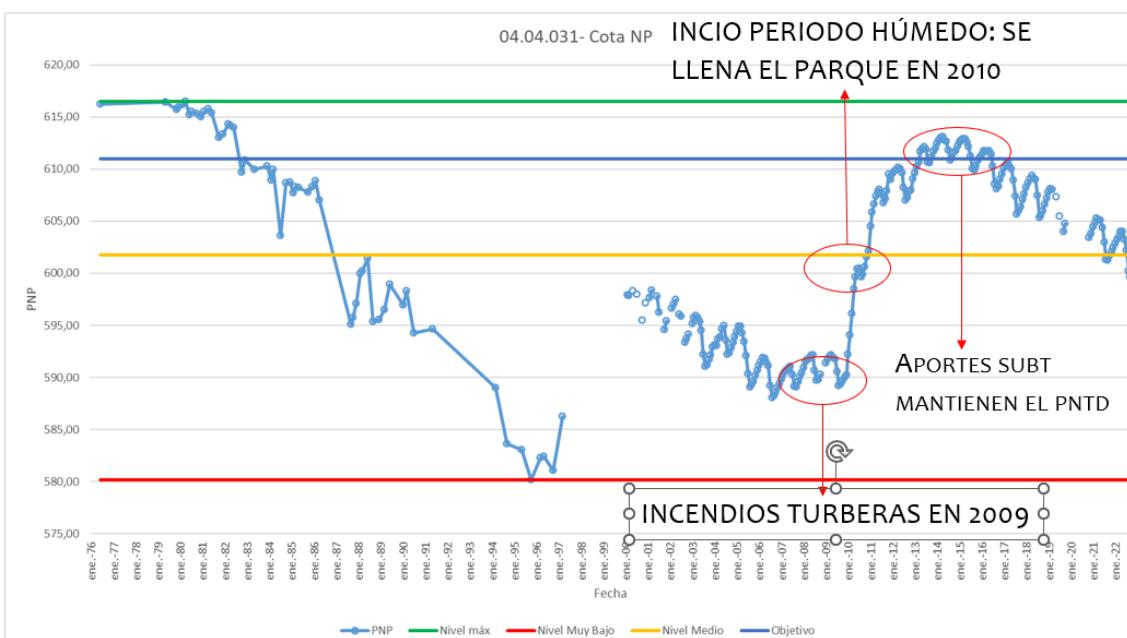


Figura 17. Cota del nivel piezométrico del punto 04.04.031 cercano a Los Ojos del Guadiana e identificación de hitos con respecto al periodo de máximo vaciado y llenado

En 2014 se produjo la ruptura de este ciclo húmedo favorable comenzando una nueva tendencia de descenso piezométrico que se mantiene hasta nuestros días, con una nueva desconexión del sistema superficial y subterráneo desde el año 2016, que refleja la gran

vulnerabilidad del sistema y el hecho de que las extracciones actuales del conjunto del sistema, aunque inferiores a las históricas, son superiores a los recursos disponibles y no permiten la recuperación de la interconexión del sistema subterráneo con el superficial.

Los descensos piezométricos en las cercanías de los Ojos del Guadiana no son una excepción en el Alto Guadiana: La tónica de descensos continuados se da en la práctica totalidad de las masas, excepto en La Obispalía, que no se encuentra en mal estado y en algunas de las masas periféricas que presentan estabilización de niveles (por ejemplo, Lillo-Quintanar), muy por debajo de los de recuperación de la conexión con el sistema superficial.

Estos descensos son también una amenaza para los usos socioeconómicos del agua, ya que comprometen la viabilidad de las explotaciones actuales por el secado de pozos. El IGME, en el informe anual sobre evolución de niveles piezométricos que este realiza para las Juntas de Explotación (año 2025), estima que, en la actualidad, 2.936 captaciones legales estarían secas en las masas subterráneas del Campo de Calatrava, Mancha Occidental I y Mancha Occidental II, suponiendo un 10% del total. Para el año 2030, la cifra aumentaría a 5.734 captaciones (20%) y en el año 2035 alcanzaría las 7.575 captaciones (26%).

| Fecha | Estimación de captaciones sin posibilidad de aprovechamiento | | | | | | Suma | |
|--------|--|-------|----------------------|-------|--------------------|-------|------|--|
| | Mancha Occidental I | | Mancha Occidental II | | Campo de Calatrava | | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | | |
| mar-25 | 1291 | 10,5% | 889 | 10,0% | 756 | 9,6% | 2936 | |
| mar-30 | 2470 | 20,0% | 1812 | 20,4% | 1452 | 18,4% | 5734 | |
| mar-35 | 3321 | 26,9% | 2311 | 26,0% | 1943 | 24,6% | 7575 | |

Tabla 11. Estimación de captaciones sin posibilidad de aprovechamiento en Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y Campo de Calatrava si continúan los ritmos de descensos actuales en marzo 2025. Fuente: IGME 2025

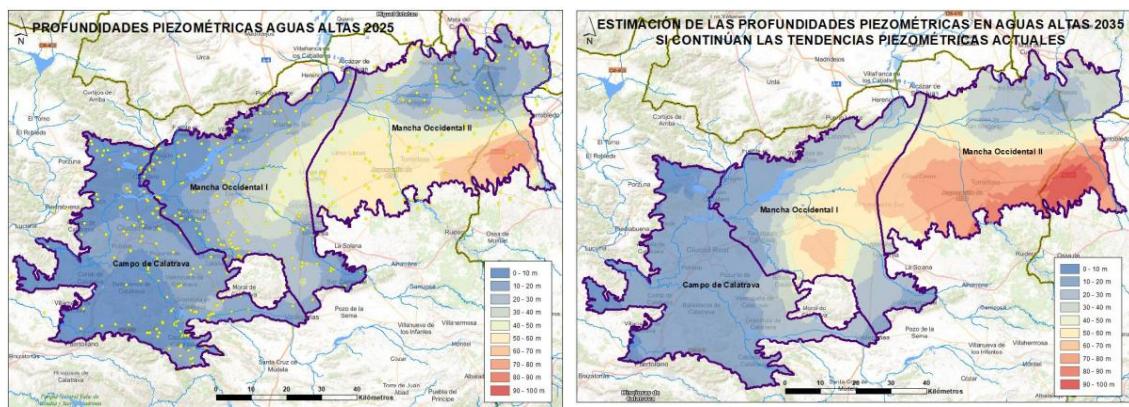


Figura 18. Evolución de profundidades piezométricas en marzo 2025 y la estimada en marzo 2034 en las masas de Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y Rus-Valdelobos. Fuente: IGME 2024

TI.03.4. Acciones

En el momento actual, atendiendo a los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación, se mantiene el mismo número de masas de agua (11) en riesgo por descenso piezométrico que en ciclos de planificación anteriores. Las extracciones subterráneas siguen superando los recursos disponibles y sólo se ha podido recuperar la conexión río-acuífero en episodios lluviosos.

Las medidas aplicadas hasta ahora han sido principalmente limitaciones impuestas de forma general y obligatoria a los usuarios del agua a través de los Programas de Actuación y los Regímenes Anuales de Extracción (RAE) que se aplican en las masas de agua subterránea declaradas en riesgo. La medida con repercusión más directa para los regantes es la reducción de las dotaciones de agua legalmente reconocidas y la prohibición general de otorgamiento de nuevas concesiones en los ámbitos de dichas masas de agua subterránea, así como las restricciones introducidas en la última revisión de los Programas de Actuación a los aumentos de superficie con derecho a riego.

Sin medidas de transformación socioeconómica y agraria que logren reducir la demanda, las medidas coercitivas de reducción de dotaciones y control de las extracciones no son suficientes, con los medios de los que se dispone y las limitaciones legislativas que dificultan su aplicación, para lograr la reducción de extracción que sería necesaria para dar sostenibilidad a un sistema que consta de cerca de 66.000 captaciones y 340.000 ha de regadío con derechos de uso del agua.

En estas circunstancias, y, llegados ya al horizonte límite a partir del cual la DMA no admite derogaciones de plazo (art 4.4. de la DMA), se podría considerar la posibilidad de establecer objetivos menos rigurosos, en aplicación del art 4.5. de la DMA.

Esta exención al cumplimiento de los objetivos de la Directiva es aplicable si es posible su justificación por el coste desproporcionado de las medidas que serían necesarias para alcanzar estos objetivos. Esta justificación será crucial en el proceso de planificación del cuarto ciclo y el establecimiento de objetivos menos rigurosos debe asegurar que no se produzca un ulterior deterioro del estado de las masas, conforme el art 37 del RPH y el propio art 4.5. de la DMA. Recientes sentencias del TSJUE recogen como deterioro del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea el incremento en los índices de extracción.

El establecimiento de objetivos menos rigurosos, por aplicación del art. 4.5 de la DMA, no supone una renuncia a la aplicación de medidas que mejoren el estado de las masas, sino que limita estas medidas en función de su viabilidad y su coste, estableciendo unos objetivos alcanzables que serán sometidos a una revisión periódica.

Los objetivos deben ser realistas y medibles, de modo que cada ciclo de planificación pueda comprobarse su cumplimiento y plantearse objetivos revisados para el siguiente ciclo.

El objetivo a largo plazo debe ser la consecución de un índice de explotación inferior a 1 en el conjunto de las masas, con menor superficie regable, y dotaciones que aseguren la

productividad de los cultivos, reduciendo, preferentemente, la concentración de las extracciones en aquellas zonas cuya explotación supone mayor afección a la relación río acuífero, como es la Zona de Protección Especial de las Tablas de Daimiel.

El cumplimiento de este objetivo asegurará la sostenibilidad de las explotaciones y la recuperación del buen estado de las masas superficiales y subterráneas.

La exención al cumplimiento de los objetivos de buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea presenta como problema la afección que esta reducción de objetivos puede provocar sobre las masas de agua superficial y ecosistemas asociados, por la falta de aporte de aguas subterráneas.

De acuerdo con la Directiva, es necesario que el plan hidrológico establezca medidas para evitar la alteración de los hábitats protegidos y para que éstos alcancen el buen estado de conservación. En consecuencia, si los objetivos menos rigurosos que se establezcan para las masas de agua subterránea no son suficientes para garantizar el buen estado de las masas de agua superficial relacionadas, estas necesitarán de medidas de mitigación para evitar la alteración de los hábitats que dependen de ellas.

TI.03.5. Alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Como alternativa 0, se considera la aplicación de las medidas del plan hidrológico vigente con los medios disponibles actualmente y sin modificaciones legislativas.

Tras dos ofertas de adquisición de derechos, la medida de compra de derechos en masas de agua subterránea del Alto Guadiana del Plan Vigente, con una inversión prevista de 63,65 M€, no está teniendo resultados por falta de interés entre los usuarios por lo que, no se espera que, sin otras medidas complementarias, esta línea de actuación tenga en el futuro mejores resultados.

A falta de otras medidas que logren reducir la demanda, las medidas que están en marcha se basan en la aplicación de los programas de actuación de las masas en riesgo y los regímenes anuales de extracción y el control de su cumplimiento y en dedicar el mayor esfuerzo posible en agilizar la gestión y en la vigilancia y control.

Las actuaciones que se están llevando a cabo para la mejora del control de las extracciones y lograr su ajuste al recurso disponible: Refuerzo de la Comisaría de Aguas, Plan de vigilancia y control del uso en el Alto Guadiana, digitalización de los procesos, control de cultivos por teledetección, instalación y seguimiento de contadores, no están siendo suficientes para conseguir el adecuado control de las extracciones, y los informes de seguimiento muestran cómo los niveles piezométricos están muy por debajo del buen estado cuantitativo, con profundidades que duplican los niveles del buen estado, a pesar de haber contado con años como los dos últimos, en los que las precipitaciones han sido relativamente abundantes y se han dejado notar en las masas de agua superficiales.

A esto habría que añadir que la falta de modificaciones legislativas que se contempla en esta alternativa tendría como consecuencia que, una vez finalizado el plazo de aplicación del PEAG, improrrogable de acuerdo con la disposición adicional undécima de la ley de Aguas, dejarían de ser aplicables las medidas de reasignación de los derechos del uso del agua que se vienen aplicando en el ámbito del Alto Guadiana, con buenos resultados.

Es de prever que el mantenimiento de las medidas actuales, agravado por la imposibilidad de seguir aplicando medidas de reordenación de los derechos tras el fin de la vigencia del PEAG, incrementará el impacto, no sólo sobre el estado de las aguas sino también sobre la situación socioeconómica en el territorio.

Por todo lo anterior, con esta alternativa 0 no se prevé una mejora del estado de las masas de agua subterránea más allá de la mejora que se pueda producir debido a períodos húmedos que puedan recuperar el buen estado (caso del periodo 2009/10-2014/15) de forma temporal, ya que las extracciones subterráneas seguirán previsiblemente por encima de los recursos disponibles en las masas centrales del Alto Guadiana afectando también a las masas perimetrales, aun en los casos en que puedan presentar extracciones por debajo de sus recursos disponibles.

Adoptar esta alternativa requeriría la justificación de la exención de objetivos de las masas de agua bajo el art 4.5. de la DMA. Esta exención requiere el compromiso de que no se produzca un deterioro ulterior del estado de las masas, conforme el art 37 del RPH y el propio art 4.5. de la DMA, sin embargo, si se mantienen las medidas de control actuales, sin medidas adicionales de reducción de demanda, y dejan de ser aplicables las medidas de reasignación de los derechos que permiten la implantación de nuevas actividades sin incrementar las extracciones, no se ve posible asegurar el no deterioro ulterior de las masas, por lo que esta alternativa podría derivar en el incumplimiento de la Directiva.

Incremento del ritmo de inversión y medidas reforzadas (Alternativa 1)

La alternativa 1 se basa en la aplicación reforzada de medidas siguiendo las siguientes líneas de actuación:

- a) Reducción progresiva de la demanda de riego
- b) Mantenimiento de los programas de actuación y regímenes anuales de extracción de las masas de agua subterránea declaradas en riesgo, reforzando los medios necesarios para controlar su cumplimiento
- c) Puesta en marcha de las reformas legislativas necesarias para la efectividad de las líneas anteriores
- d) Mitigación del impacto en masas de agua superficial y ecosistemas asociados

Se propone la inclusión de estas medidas en el Marco de Actuaciones Prioritarias para la recuperación del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, sobre el que están trabajando la JCCLM y el MITECO.

Reducción progresiva de la demanda de riego:

- Establecimiento por parte de las administraciones competentes (JCCLM y Ministerio de Agricultura) y, con el apoyo de las CUAS y las Cooperativas Agrarias, de un programa de medidas agrarias orientadas a la reducción de los consumos, la mejora de la eficiencia y la mejora de la productividad de las explotaciones con menores consumos, como pueden ser:
 - Asesoría al regante para ajustar al máximo la aplicación de recurso a las dotaciones necesarias
 - Fomento de cultivos con menores dotaciones unitarias y del riego deficitario controlado
 - Reconversion hacia el secano tecnificado
 - Bonificaciones por el abandono voluntario de hectáreas
 - Limitaciones a la comercialización de productos mediante la utilización de indicadores que puedan reflejar su huella hídrica (tamaño de ejemplares, grado de azúcares de la uva, etc.)
 - Fomento de la comercialización de productos de secano o de alta eficiencia hídrica.
- Mantenimiento de la medida de adquisición de derechos en masas de agua del Alto Guadiana, dando prioridad a la zona de protección del PN de Las Tablas de Daimiel, previa revisión de las condiciones que permita mejorar los resultados.

Se contempla en esta alternativa 1 la modificación de esta medida para que, si la revisión de condiciones no mejora el resultado, se proceda a la adquisición de estos derechos por expropiación forzosa.

- En coordinación con la DG de biodiversidad, bosques y desertificación, inclusión de un programa específico de recuperación de terrenos en el Alto Guadiana, actualmente regables, para su reversión en terreno forestal o lacustre, en el Plan Nacional de Restauración que se debe llevar a cabo en cumplimiento del Reglamento 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la restauración de la naturaleza.
- Ejecución de las conexiones necesarias para incrementar los volúmenes suministrados a través de la Tubería manchega, para sustituir captaciones de abastecimiento desde las masas de agua subterránea en riesgo, priorizando aquellas poblaciones con mayor demanda que aún no están conectadas (ramales 4, 5, 6 y 10) la conexión de los abastecimientos de Alcázar de San Juan, Manzanares, Campo de Criptana, Villarrubia de los Ojos y Membrilla, supondría una reducción total de 9,4 hm³/año.

Esta medida se deberá acompañar de un compromiso de conexión de los distintos ayuntamientos, por parte de la JCCLM

- Extinción de concesiones, una vez finalizado el plazo. Ya se han comenzado a extinguir algunas concesiones por este motivo y se prevé que el número de concesiones a extinguir se incremente a partir de 2027, en que caducarán las otorgadas previa cesión de derechos a la JCCLM (20.000 has de regadío).

Mantenimiento de los programas de actuación y regímenes anuales de extracción de las masas de agua subterránea declaradas en riesgo, reforzando los medios necesarios para controlar su cumplimiento:

- Refuerzo del programa de vigilancia y control del uso en el Alto Guadiana, con incorporación de nuevos medios técnicos y humanos en el organismo de cuenca.
- Medidas para la implantación efectiva de caudalímetros con telemedida en todas las captaciones para la mejora del control directo de las extracciones. Desarrollo de herramientas informáticas para el control en tiempo real de las extracciones del Alto Guadiana.
- Refuerzo de los medios para la aplicación continuada de técnicas de teledetección al análisis y control de superficies regadas, cultivos y agua aplicada
- Implicación efectiva de las CUAS en el control de las extracciones y en la detección y comunicación de irregularidades
- Incremento de medios técnicos y humanos para refuerzo de las actuaciones sancionadoras ante extracciones superiores a lo establecido en los RAE o ante aplicaciones de recursos fuera de las parcelas autorizadas o para uso distintos al autorizado.
- Incremento de medios técnicos y humanos para la gestión de expedientes, y, en particular, para la extinción de concesiones caducadas

Puesta en marcha de las reformas legislativas necesarias para la acompañar las medidas anteriores:

- Mantenimiento de las medidas de reasignación de derechos que se vienen aplicando hasta ahora: disposición adicional decimocuarta de la Ley de Aguas y medidas normativas del PEAG
- Vinculación directa de los incumplimientos detectados con el cobro de ayudas de la PAC, sin necesidad de esperar a la finalización del procedimiento sancionador.
- Reformas normativas necesarias para el cese inmediato del derecho a extraer recurso al finalizar el plazo de la concesión sin necesidad de tener que esperar a la resolución de declaración de extinción del derecho
- Cierre del Catálogo de aguas privadas
- Modificaciones en la normativa que regula las CUAS
- Simplificación de procedimientos
- Simplificación del procedimiento de extinción en casos de incumplimiento de condiciones derivada de un procedimiento sancionador
- Reforma normativa para extinguir los derechos de aguas privadas por incumplimiento de las condiciones en ellos previstos.
- Reforma normativa para inscribir de oficio en la sección A del Registro de Aguas los derechos de aguas privadas inscritos en la Sección C o anotados en el Catálogo de Aguas Privadas en los que se detectan modificaciones de sus características conforme a la disposición transitoria 3. Bis del TRLA.

- Extinción automática de derechos de agua en los que se detecten manipulaciones de los aparatos de medida
- Reforma del TRLA para incluir un canon a las aguas subterráneas en el caso de masas de agua declaradas en riesgo.
- Reforma normativa que permita cerrar los catálogos y los derechos de aguas privadas de los municipios que pasen a abastecerse de infraestructuras financiadas y ejecutadas por el Estado.

Medidas de mitigación del impacto en masas de agua superficial y ecosistemas asociados:

En la medida en que sigan sin alcanzarse los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea y no se recupere la relación río-acuífero, es necesario incluir medidas de mitigación para reducir los impactos sobre los ecosistemas dependientes:

- Mantenimiento de las medidas de aporte de recursos al PN de Las Tablas de Daimiel, para minimizar la afección al ecosistema, mediante la activación de pozos de sequía o, excepcionalmente, trasvases desde el Tajo, conforme a la legislación vigente, siempre y cuando pueda descartarse riesgo por expansión del mejillón cebra u otras especies alóctonas invasoras que estuvieran presentes en la cabecera del Tajo.
- Medidas de restauración hidrológica a plantear por la Autoridad Competente en otros espacios protegidos de la Mancha Húmeda, para evitar que los objetivos menos rigurosos que se establezcan en las masas de agua subterránea no conlleven un incumplimiento de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Medidas de restauración hidromorfológica del entorno del PN de las Tablas de Daimiel, incluyendo las masas de agua de su cuenca vertiente (río Gigüela, Záncara, Riansares, etc.), de forma coordinada con la administración competente. Esta medida fue incluida en el plan hidrológico del segundo ciclo 2016/21 con un presupuesto de 158 M€ en 2015, que suponen cerca de 200 M€ actualizados. La restauración ambiental de los ríos de la cuenca vertiente y su reconexión con humedales permitiría incrementar la recarga a las masas de agua subterránea, así como mejorar el estado de los ecosistemas relacionados. Dado el coste de esta medida, se plantea una programación de la misma en 3 ciclos de planificación, en función del calendario de consecución de los objetivos de las masas de agua subterránea. Como primera actuación, se propone llevar a cabo el proyecto de actuaciones de retención natural de las aguas en el Azuer II y Guadiana-Gigüela, incluido en el Programa de Medidas del Plan Vigente, que aún no ha sido ejecutado.

Esta alternativa no asegura que en 2033, año final del cuarto ciclo de planificación, pueda alcanzarse el buen estado en las masas de agua subterránea y que en el Alto Guadiana se recupere la conexión entre el sistema superficial y subterráneo y se recupere la alimentación al PH de Las Tablas, pero asegura una significativa reducción de las extracciones en las distintas masas de agua y permite establecer una tendencia de recuperación sostenida

que podría permitir recuperar el buen estado entre 2039 y 2045, plazo que dependerá de los episodios húmedos de recarga que puedan presentarse.

A corto plazo se deberá continuar con la aplicación de los programas de actuación y las medidas de restricción de dotaciones, incrementando los medios para su control. Estas medidas de restricción de dotaciones conllevan una pérdida de productividad, que será menor cuanto más eficaces sean las medidas agrarias planteadas de mejora de la eficiencia, ventajas en la comercialización de los productos, etc. Esta pérdida de productividad se verá sin embargo compensada por la reducción del riesgo de pérdida de aquellas explotaciones que, de otro modo, se verían afectadas por la progresiva bajada del nivel piezométrico, asegurando la sostenibilidad de las mismas.

A largo plazo, la reducción de superficie con derechos permitirá la aplicación de mayores dotaciones, que puedan asegurar la productividad de las explotaciones que se mantengan, y, finalmente, la derogación de las Declaraciones en Riesgo de las masas y de los Programas de Actuación asociados.

Considerar esta alternativa requiere la justificación de la exención de objetivos de las masas de agua bajo el art 4.5. de la DMA, incidiendo en la reducción sostenida de extracciones y recuperaciones de niveles y en un horizonte de cumplimiento entre 2039 y 2045. Esta justificación estaría basada en el impacto socioeconómico y el coste desproporcionado de las medidas que serían necesarias para conseguir la recuperación de las masas en el horizonte del Plan.

Será necesario establecer, de forma coordinada con la JCCLM, medidas para la protección de los humedales ligados a las MSBT que aseguren que, al menos, no haya un empeoramiento frente a la situación de 1996 (empeoramiento en Directiva Hábitat) y que planteen un horizonte de recuperación de niveles piezométricos en 2039 ó 2045.

[**Medidas reforzadas para la consecución de objetivos en el horizonte del Plan \(Alternativa 2\)**](#)

Como alternativa 2, se plantea el refuerzo de las medidas de restricción de consumos de forma que pueda asegurarse la recuperación de los niveles piezométricos y de las masas superficiales asociadas en el horizonte del Plan del cuarto ciclo, 2033.

Dada la situación actual del acuífero, sería necesario incrementar la reducción de extracciones mediante el endurecimiento de los Regímenes Anuales de Extracción, con medidas reforzadas de reducción de dotaciones que podrían conllevar la prohibición del riego de cultivos herbáceos y establecimiento de dotaciones de supervivencia para cultivos leñosos, medidas que tendrían un fuerte impacto socioeconómico.

Para tener resultados, el endurecimiento de los regímenes de extracción debería ir acompañado de las medidas incluidas en los ejes a) b) y c) de la Alternativa 1, y de una sustancial mejora de los medios de control (al menos 100 agentes medioambientales para el Alto Guadiana e incremento proporcional en el personal de oficina y en el resto de los medios de apoyo al control de las extracciones)

Esta alternativa aseguraría el buen estado en las masas de agua subterránea y la recuperación de la conexión entre el sistema superficial y subterráneo y de la alimentación al PN de Las Tablas y resto de espacios protegidos de la Mancha Húmeda en 2033, pero conllevaría una pérdida de productividad de las explotaciones y un alto impacto para la socio-economía de la zona.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico del 4º ciclo 2028-2033

El mantenimiento del ritmo de ejecución del programa de medidas de la situación actual no permite la consecución del buen estado ni la recuperación de los niveles y conexión con el sistema superficial en el medio y largo plazo.

Se propone seleccionar la puesta en marcha de **la alternativa 1 de medidas reforzadas**, que asegura una significativa reducción de las extracciones en las distintas masas de agua y permite establecer una tendencia de recuperación de niveles sostenida que podría permitir recuperar el buen estado entre 2039 y 2045. Esta alternativa implica el mantenimiento del contenido normativo del plan hidrológico vigente, el incremento del control y vigilancia, el fomento del telecontrol y telemedida de todas las captaciones, la restauración hidromorfológica de las masas de agua del Alto Guadiana con una programación temporal hasta 2045 y seguir avanzando con las conexiones pendientes de la tubería manchega en especial en aquellos abastecimientos de origen subterráneo y mayores volúmenes.

Será necesaria la exención de objetivos en las masas de agua bajo el art 4.5. de la DMA, incidiendo en la reducción sostenida de extracciones y recuperaciones de niveles y en un horizonte de cumplimiento entre 2039 y 2045.

Es una alternativa de elevado coste socioeconómico por la reducción de dotaciones para el regadío que implica, pero que podrá reducirse si se acompaña de medidas agrarias complementarias para facilitar el cambio del patrón de cultivos hacia otros cultivos con menores demandas unitarias de recurso, que resultan viables al plantear la reducción progresiva de las extracciones en uno o dos ciclos de planificación. Esta pérdida de productividad, además, se verá compensada por la reducción del riesgo de pérdida de aquellas explotaciones que, de otro modo, se verían afectadas por la progresiva bajada del nivel piezométrico, asegurando la sostenibilidad de las mismas.

El refuerzo de la medida de compra de derechos puede también reducir este impacto. En todo caso, sería deseable que se acompañara de un programa de medidas socioeconómicas que facilitara la implantación de actividades alternativas en el Alto Guadiana con una menor dependencia de los recursos hídricos.

Es importante destacar la necesidad de acompañar estas medidas con una serie de mejoras legislativas para conseguir su viabilidad y eficacia, según se expone en la alternativa 1.

TI.03.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

El principal sector que se verá afectado por las medidas es la agricultura de regadío, ya que es el sector que concentra la gran parte de las extracciones de las masas de agua subterránea.

En todo caso, como ya se ha indicado, continuar en la senda actual podría llevar a una situación insostenible a medio plazo para el conjunto de las explotaciones y de la actividad económica asociada, especialmente aquellas en zonas periféricas, que ya empiezan a perder productividad, por el descenso piezométrico.

Las autoridades competentes en la implantación de estas medidas son el organismo de Cuenca, el MITECO y la JCCLM.

TI.03.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE (2001): Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

BOE (2009): Real Decreto 13/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Plan Especial del Alto Guadiana

BOE (2023): [Reglamento del Dominio Público Hidráulico](#) (última revisión)

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Normativa](#)

CHGn (2023): [Estimación recursos disponibles masas de agua subterránea](#)

CHGn (2025): Informe de Seguimiento de la Evolución de los Niveles Piezométricos del tercer ciclo de planificación. Anejos: 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024; 2024/2025

IGME 2024: Informe sobre evolución piezométrica de las masas de agua subterránea: 041.007, Mancha Occidental I; 041.006, Mancha Occidental II; 041.005, Rus Valdelobos; 041.010, Campo de Montiel y 041.001 Sierra de Altomira. Año 2024.

IGME 2025: Informe sobre evolución piezométrica de las masas de agua subterránea: 041.007, Mancha Occidental I; 041.006, Mancha Occidental II; 041.614, Campo de Calatrava. Año 2025.

T.I. 04. Especies alóctonas invasoras

TI.04.1. Introducción

Las especies exóticas o alóctonas invasoras (EEI) constituyen un problema ecológico y socioeconómico de primer orden, que ha adquirido en los últimos tiempos dimensiones extraordinarias, de forma que es considerado por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como la segunda causa de pérdida de biodiversidad después de la destrucción de hábitats. Esta circunstancia se agrava en ecosistemas especialmente vulnerables y en general degradados como las aguas continentales.

El problema más común derivado consiste en la presencia de una especie alóctona que, de alguna manera, llega a los ecosistemas, donde consigue establecerse, reproducirse y proliferar causando un daño significativo a la biota autóctona. Las vías de entrada de las especies invasoras están asociadas a la actividad humana, ya sea inconsciente o conscientemente, con fines económicos (agricultura, plantas ornamentales, selvicultura, pesca deportiva, control biológico de plagas, etc.), científicos o educativos (zoológicos, jardines botánicos, etc.) y estéticos (paisajismo, mascotas, jardinería, etc.). De cualquier manera, dentro de este tema hay problemáticas muy diferentes, casi tantas como especies: en cuanto a las vías de introducción, impactos causados, manejo que requieren, etc.

La prevención, detección temprana y control de las especies exóticas invasoras es una obligación legal y una prioridad estratégica para la conservación de la biodiversidad en Europa. El Reglamento (UE) n.º 1143/2014 establece un marco común para todos los Estados miembros con medidas vinculantes dirigidas a evitar la introducción de estas especies, mitigar su expansión y reducir sus impactos ecológicos, sanitarios y socioeconómicos. En el ámbito nacional, la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y el Real Decreto 630/2013 configuran el Catálogo Español de EEI, que identifica las especies de riesgo y regula su posesión, transporte, comercio y liberación. Además, en julio de 2024 la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente aprobó la *Estrategia nacional para la prevención, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras en medios acuáticos continentales en España*, que desarrolla diferentes protocolos operativos con medidas concretas para la gestión de aquellas especies que se considere oportuno, complementando la normativa existente.

Todo este marco normativo se aplica transversalmente en la planificación hidrológica, la gestión de espacios protegidos y los procedimientos de evaluación ambiental, por lo que disponer de diversas herramientas técnicas resulta esencial para garantizar una intervención eficaz y alineada con la legislación vigente. En este sentido, hay que mencionar el Visor de Especies Exóticas Invasoras Acuáticas, que es una herramienta cartográfica interactiva, accesible en línea, concebida para facilitar la visualización, consulta y descarga de datos actualizados sobre la distribución geográfica y evolución temporal de especies exóticas invasoras en las masas de agua continentales de España. En el último punto de esta ficha se incluye el enlace tanto a este visor como al documento de la estrategia nacional.

Los daños producidos por las especies exóticas invasoras no solo recaen sobre ecosistemas y comunidades sino sobre la economía local, pues muchas de estas especies afectan a la productividad de los suelos, cultivos, construcciones, canalizaciones de agua, etc., y los gastos derivados de su gestión, control y eliminación pueden alcanzar cifras muy elevadas. También hay que tener en cuenta el riesgo que en ocasiones se produce tanto en aspectos de salud pública como en disponibilidad de agua de calidad para abastecimientos.

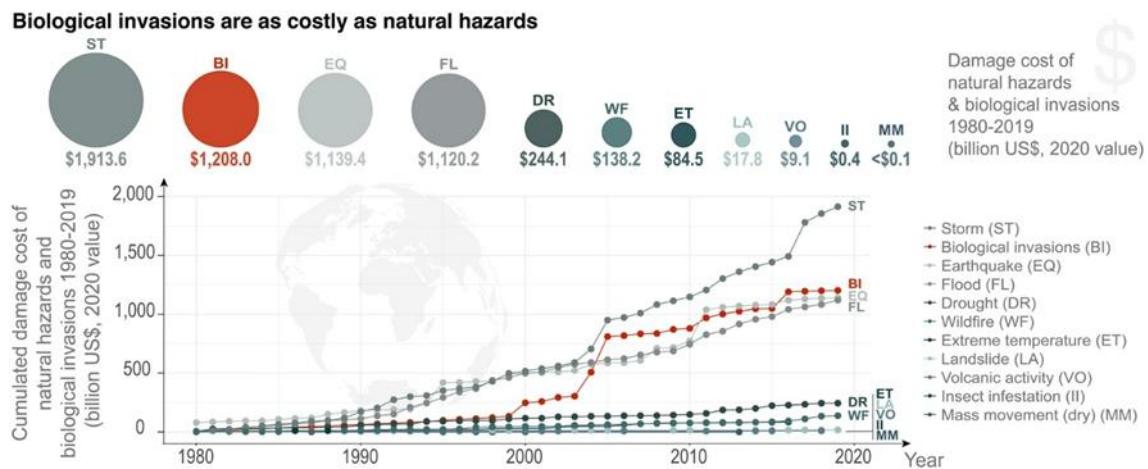


Figura 19. "las invasiones biológicas son tan costosas como los desastres naturales" (Science Daily, 19 abril 2023).

La presencia de especies acuáticas invasoras pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos por la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), dada su relación causa-efecto con la pérdida de calidad del agua, aunque a menudo no es fácil relacionar de manera directa las invasiones biológicas con los indicadores del estado ecológico actualmente empleados, ni con los impactos sobre las masas de agua. En este sentido se debe tener en cuenta que estas especies y su control son parte de las competencias concurrentes entre la Administración General del Estado, a través de las Confederaciones Hidrográficas y las Comunidades Autónomas.

Respecto a su control, el artículo 77 bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico establece los criterios que se han de seguir para la retirada de especies exóticas invasoras del dominio público hidráulico.

Por su relevancia en términos socioeconómicos o ecológicos, su visibilidad o por la amenaza que representan, las especies que centran los esfuerzos del Organismo de cuenca en la prevención, control y eliminación, a pesar de estar tal vez menos extendidas que otras, son las incluidas en el documento de "Gobernanza y estrategias para la lucha contra las EEII en el Guadiana". Este es un documento que se actualiza periódicamente y, gracias a esta actualización, se va modificando el listado de especies. A continuación, se da una descripción de las principales especies invasoras citadas en dicho documento. Esta información puede ampliarse en el propio documento y en la propia web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (menú “Cuenca Hidrográfica/Especies Exóticas Invasoras”).

Camalote o jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)

La primera especie a mencionar en la cuenca, en términos socioeconómicos, ecológicos y de visibilidad, es el jacinto de agua o camalote, que aunque es retirado de acuerdo con los protocolos establecidos al respecto vuelve a proliferar periódicamente en el río Guadiana. El camalote está incluido en la lista de las 100 especies alóctonas invasoras más peligrosas del mundo. Se trata de una especie ornamental en acuicultura y jardinería, pero su vía de entrada en el Guadiana no ha sido identificada, aunque se ha especulado con diferentes posibilidades.

Tapiza completamente la superficie del río y, entre otros impactos, bloquea la interfase agua-aire, pudiendo alterar profundamente las condiciones para la biota del río en cuanto a luz, fisicoquímica, estructura, etc. Su presencia supone grandes aportaciones de materia orgánica a los cuerpos de agua, restringe el flujo normal del agua, interfiere con actividades recreativas, etc.



Figura 20. Invasión de camalote en un tramo del río Guadiana

Actualmente se considera que la especie afecta a 186 kilómetros del río Guadiana, desde la desembocadura del río Zújar hasta la frontera con Portugal. Sin embargo, gracias a las labores de control que se vienen aplicando, la presencia de planta es mucho menor. Ahora bien, hay que seguir desarrollando un continuo trabajo de vigilancia, retirando las plantas que van proliferando en el tramo de río afectado como consecuencia de la germinación de las semillas, que pueden llegar a tener un periodo de latencia de 20 años.

Helecho de agua (*Azolla filiculoides*)

Es un helecho acuático flotante que habita en aguas continentales naturales de curso lento y en humedales artificiales (arrozales, embalses, balsas, etc.). De uso ornamental, su introducción parece haber sido accidental y asociada al cultivo de arroz.

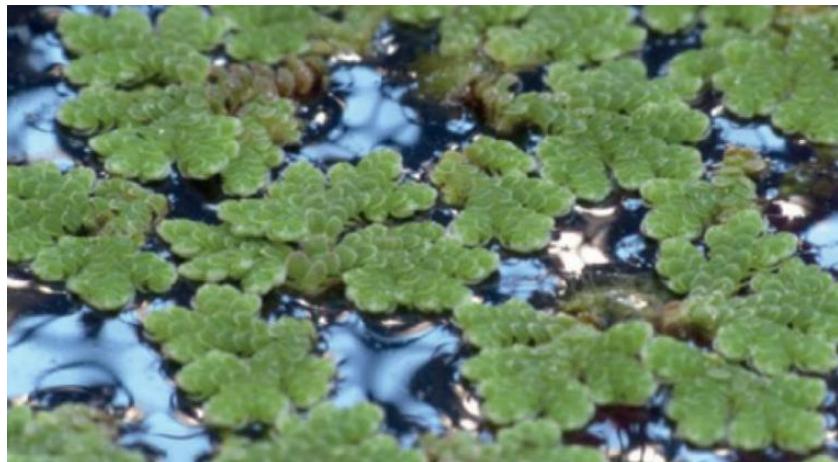


Figura 21. Helecho de agua (*Azolla filiculoides*)

En cuanto a los impactos que puede causar, tapiza la superficie del agua e impide el paso de luz, eliminando la vegetación acuática autóctona y afectando a los invertebrados acuáticos. Al descomponerse, sus restos hacen disminuir drásticamente los niveles de oxígeno en el agua. La fijación de nitrógeno atmosférico que realiza contribuye a la eutrofización de las aguas. También puede provocar alteraciones en las poblaciones de peces, obstrucción en las instalaciones hidráulicas y constituir un hábitat ideal para la proliferación de mosquitos y enfermedades asociadas.

En la cuenca del Guadiana, en los años 90, la especie cubrió grandes extensiones de río. Se trata de una especie muy extendida ya por toda la cuenca del Guadiana y de otros ríos como el Tajo y el Guadalquivir. Estas invasiones no tienen un patrón fijo, sino que son el resultado de la combinación de diferentes factores: caudales bajos, altas concentraciones de fósforo y presencia de numerosas esporas, principalmente.

Nenúfar mexicano (*Nymphaea mexicana*)

Se trata de una planta acuática enraizada en el sustrato fluvial y cuyas hojas y flores flotan en el agua, que se desarrolla en aguas de movimiento lento. Su introducción es señalada casi con seguridad como accidental, provocada por su cultivo como especie ornamental.

Los impactos que causa son la ocupación de nichos ecológicos de las especies autóctonas y su consecuente desplazamiento, la probabilidad de hibridación con especies autóctonas. Otros impactos vienen derivados de la restricción del flujo del agua, el aumento de la sedimentación y de las tasas de evapotranspiración. Por otro lado, si ocupa toda la lámina de agua puede provocar alteraciones importantes en los ecosistemas acuáticos al disminuir la entrada de luz y aumentar la materia orgánica presente en los mismos, lo que puede derivar en problemas de eutrofización, así como dificultar o imposibilitar las actividades recreativas tales como la pesca, el piragüismo, etc. Puede constituir un hábitat ideal para la proliferación de mosquitos y enfermedades asociadas.

El área total de invasión de *Nymphaea mexicana* engloba las tres subcuenca del arroyo Cabrera, río Guadiana y puntualmente la desembocadura del río Caya. El comportamiento de esta especie presenta un patrón oscilatorio, siendo el tramo con mayor porcentaje de

invasión el del río Guadiana a su paso por la ciudad de Badajoz. En los datos del inventario de presiones del plan vigente, la especie aparece en las siguientes masas de agua: Guadiana VI, Guadiana VII y Arroyo de la Cabrera, ocupando una longitud de 35 kilómetros de cauce.



Figura 22. Nenúfar mexicano (*Nymphaea mexicana*)

Se pretende acometer los trabajos de control y posible erradicación de la especie actuado en todos los cauces afectados, desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Almeja asiática (*Corbicula fluminea*)

La almeja asiática es un molusco bivalvo que alcanza comúnmente una talla de unos 3 cm, aunque puede alcanzar hasta 5 cm. Coloniza preferentemente ríos sin importantes oscilaciones hidrológicas estacionales, por lo que se ve favorecida por la regulación de los caudales.



Figura 23. Almeja asiática (*Corbicula fluminea*)

En general, puede alterar los niveles de fitoplancton (por su alta tasa de filtración), la diversidad y abundancia de la microfauna y la flora bentónica de un ecosistema y competir con los bivalvos autóctonos. Como impactos a destacar en la cuenca del Guadiana, está provocando importantes perjuicios a la manejabilidad de las tuberías de riego y compite directamente con poblaciones de náyades autóctonas de gran valor, con las que coexiste en numerosas localizaciones.

Desde el primer registro de este animal en la cuenca del Guadiana en 1988 en la Rivera Grande, se ha ido citando en distintos puntos de la cuenca y todo indica que está en plena expansión, igual que ocurre en otras cuencas ibéricas. Ya en 2009 se comprobó que la Corbicula era la especie de bivalvo más comúnmente distribuida en la cuenca del Guadiana respecto del número de individuos. En este momento las poblaciones estaban situadas casi con exclusividad en el eje central del río Guadiana, en las masas de agua ríos Guadiana V A y B, Guadiana VI y Guadiana VII. Desde 2015, la Corbicula ha aparecido por ejemplo en tres masas de agua de transición: Puerto de la Loja, Sanlúcar de Guadiana y desembocadura del Guadiana en Ayamonte. En 2016 se cita su presencia en el embalse de la Cabezuela, situado en la cuenca alta del Guadiana. En 2019 se ha detectado presencia de almeja asiática en los embalses de Cijara, Orellana, Zújar y La Serena.

Pez chino (*Pseudorasbora parva*)

Se trata de un pez de relativamente pequeño tamaño, entre unos 8-9 cm, ecológicamente muy tolerante y oportunista, de dieta amplia y rápido crecimiento poblacional y colonización de nuevos ambientes.



Figura 24. Pez chino (*Pseudorasbora parva*)

Presenta una alta capacidad de transmisión de enfermedades al ser portador de un parásito intracelular eucariota, *Sphaerothecum destruens*, que impide el crecimiento y la reproducción de otros peces. Además, presenta depredación de huevos, alevines y ejemplares de especies autóctonas de peces, con las que compite por el hábitat y las desplaza.

En la cuenca del Guadiana fue detectado en el río Alcollarín a finales de 2010. Desde su detección hasta 2019 Confederación Hidrográfica del Guadiana llevó a cabo campañas de seguimiento para determinar su distribución y abundancia relativa en la cuenca, habiéndose podido determinar su presencia en el río Ruecas (2015), río Gargálidas (2017), río Guadiana (2018). En 2019 se cita la presencia de la especie en el río Guadiana a la altura del embalse de Montijo (65 kilómetros aguas debajo de la desembocadura del río Ruecas).

En 2023 durante trabajos de mejora de la continuidad fluvial del río Guadiana en el azud de la Pesquera que incluían labores de despesque en el canal de los Ayala, se pudo comprobar que la *Pseudorasbora parva* ya era una de las especies más abundantes en el río Guadiana a su paso por el tramo urbano de Badajoz. Además del cauce principal del Guadiana la especie ha comenzado a remontar los afluentes que vierten en el mismo (ej: río Alcazaba y Gévora), y ha sido detectado en el Canal de Montijo. En 2025 se cita en la cuenca del Búrdalo, aguas arriba del embalse del mismo nombre en la cuenca del Guadiana.

Esta especie exótica invasora piscícola es preocupante para la Confederación Hidrográfica del Guadiana debido a que compromete la explotación del embalse de Alcollarín, al actuar el mismo como un importante reservorio para la especie.

Prímula acuática (*Ludwigia grandiflora*)

Especie vegetal de origen americano. Se trata de especies que pueden extenderse fácilmente ocupando grandes superficies y produciendo una biomasa muy elevada en poco tiempo, gracias a su importante desarrollo. Es una planta principalmente acuática, pero presenta un comportamiento anfibio pudiendo también enraizar en tierra, fuera del agua. Tiene una alta capacidad de reproducción vegetativa a través de esquejes o fragmentos en que se divide con facilidad.

Pueden ocupar un área extensa contribuyendo a modificar las condiciones fisicoquímicas del agua. Asimismo, afectan a la calidad de las aguas, contribuyendo de modo notable al agotamiento de oxígeno en las mismas y, en definitiva, causando una merma muy importante de biodiversidad en los sistemas naturales afectados.

Además, pueden causar serios problemas a la navegación fluvial y aprovechamientos pesqueros y actividades sociorecreativas, puesto que llega a formar auténticos diques vegetales en ríos y canales, generando riesgos sanitarios por la retención de todo tipo de sólidos flotantes, basuras, etc.



Figura 25. Prímula acuática (*Ludwigia grandiflora*)

En la cuenca del Guadiana se ha detectado la presencia de *Ludwigia grandiflora* en 2024, en los embalses de Los Canchales y García de Sola. Desde su detección se vienen desarrollando trabajos de control y erradicación de la especie en ambos embalses.

Otras especies exóticas invasoras

Hay otras muchas especies invasoras que se han encontrado en la cuenca, además de las anteriores que se han destacado, tanto animales como vegetales.

Es muy alto el número de peces exóticos invasores, y están muy extendidos. La gran mayoría han sido introducidos con fines de pesca deportiva, muchos de ellos a mediados del siglo pasado, y están especialmente adaptados a condiciones de caudales regulados, flujos lentos y temperaturas del agua más constantes y altas. Se pueden destacar por su

abundancia el percasol (*Lepomis gibbosus*), la gambusia (*Gambusia holbrookii*), el black-bass o perca americana (*Micropterus salmoides*), la carpa (*Cyprinus carpio*), etc. Hay que mencionar el hecho de que, en cuanto a la franqueabilidad de las infraestructuras que ejercen un efecto barrera transversal en los cauces, las más permeables a la ictiofauna se localizan en el tramo medio del Guadiana, zona que debido a su alta antropización presenta gran número de especies alóctonas.

El cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) está extendido por casi toda la cuenca, como en casi toda la Península de hecho, desde que se introdujo con fines comerciales a principios de los 70 en Badajoz y en las marismas del Guadalquivir. Entre otros impactos sobre la biota autóctona, ha sido el principal factor de la casi total desaparición del cangrejo autóctono debido a la transmisión de un hongo que le causa una enfermedad mortal, la afanomicosis. El control de esta invasora es muy difícil una vez que se ha instalado, y las únicas medidas prácticamente realizables pasan por evitar una mayor dispersión mediante la limitación o prohibición de su pesca y comercialización en vivo, lo que es competencia de las Comunidades Autónomas. El cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) tiene efectos negativos similares, aunque su distribución es mucho más restringida, a lugares de la Cuenca Alta.

El caracol del cieno (*Potamopyrgus antipodarum*), detectado en el Canal de Orellana y Canal de las Dehesas, es más tolerante a la contaminación que la almeja asiática y se considera una especie invasora por las elevadas densidades de población que alcanza, desplazando a las especies autóctonas.

Los briozoos (*Plumatella sp*) son organismos coloniales que se adhieren a superficies y pueden causar obstrucciones en tuberías y filtros, afectando el suministro de agua y causando problemas económicos. Se detectó su presencia por primera vez en el embalse de Montijo en 2019.

El mejillón de agua salobre (*Mytilopsis leucophaeata*), detectado en la Rivera Grande de la Golondrina a la altura de Sanlúcar de Guadiana, compite con las especies nativas, desplazándolas. Favorece el crecimiento de algas y bacterias nocivas, reduciendo la concentración de oxígeno en el fondo.

Además de las especies alóctonas invasoras presentes en la demarcación, hay otras especies con elevada probabilidad de colonización en la demarcación por haber afectado a otras demarcaciones españolas, el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y el caracol manzana (*Pomacea spp*).

El mejillón cebra es una especie invasora que ha afectado a varias cuencas hidrográficas en España, incluyendo la del Tajo en el embalse de Entrepeñas. En la cuenca del Guadiana no se ha detectado, pero es objeto de una estrecha vigilancia y estudio, además de actuaciones para su prevención. Tiene un aspecto similar al mejillón marino, aunque de tamaño bastante inferior (entre 2 y 3 cm de longitud en su fase adulta). Se trata de una especie gregaria que se sujet a todo tipo de sustratos constituyendo colonias en forma de extensos y densos racimos. Se caracteriza por su alta tolerancia a los cambios ambientales, ya que es poco exigente y muy resistente, pudiendo llegar a vivir hasta 6 días fuera del agua.

El caracol manzana es una especie invasora originaria de Sudamérica, conocida por su voracidad y capacidad de adaptación a diferentes ambientes. Este caracol es muy voraz, causando daños importantes a los cultivos de arroz al alimentarse de las plántulas jóvenes. Al igual que la anterior especie, por ahora no se ha detectado en la cuenca.

En cuanto a las plantas de ribera, se han inventariado en la cuenca árboles como el ailanto (*Ailanthus altissima*), la acacia de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*), la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), etc. También la caña (*Arundo donax*), arbustos como el estramonio (*Datura stramonium*), etc. También influye en este caso el denominador común de muchas invasiones, la degradación previa del ecosistema, en este caso el mal estado de conservación de la vegetación riparia como consecuencia del abandono, los usos indebidos y las repoblaciones de eucalipto de la segunda mitad del siglo pasado.

Efectos del cambio climático

El cambio climático tiene una relación directa con este problema, ya que está causando que muchas de estas especies que necesitan de temperaturas cálidas o templadas puedan expandirse por el incremento de la temperatura del agua, al tiempo que aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos.

El aumento de la temperatura permite que algunas especies alóctonas invasoras amplíen su rango geográfico, colonizando nuevas áreas. Las especies autóctonas, no adaptadas a las nuevas condiciones térmicas dejan huecos ecológicos que pueden ser ocupados por aquellas, especialmente por aquellas que presentan un crecimiento más rápido y eficiente en aguas más cálidas. También los cambios en los caudales circulantes incrementan la vulnerabilidad de las especies autóctonas, no sólo por la reducción de las aportaciones y los caudales de base, sino también por la alteración de los hábitats por eventos extremos como inundaciones y sequías.

TI.04.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

En el origen de las vías de entrada de las especies alóctonas invasoras están, como principales sectores, el transporte, la acuicultura, el turismo y el uso recreativo.

El sector agropecuario (a través de la contaminación difusa por nutrientes y de la degradación de las riberas para pastoreo y cultivos), el sector urbano (por el aporte de nutrientes de los vertidos de aguas residuales) y el industrial (a través de actividades como la extracción de áridos, por ejemplo) contribuyen al agravamiento y mantenimiento del problema aun sin ser la causa directa del mismo. También estos tres sectores, como usuarios, están en el origen de la presión por alteración del régimen de caudales, que igualmente influye en la proliferación de estas especies.

TI.04.3. Situación de partida

Las especies alóctonas invasoras pueden considerarse bajo una doble vertiente:

- Las especies invasoras como presión sobre el ecosistema, estando recogidas como tales en los inventarios de presiones.
- Las especies invasoras como una consecuencia o indicador de un estado de degradación previa de los ecosistemas acuáticos debido a otras presiones, como la contaminación puntual o difusa, alteraciones hidrológicas que incrementan el caudal circulante en verano y las alteraciones hidromorfológicas.

En cuanto a la evaluación de los impactos producidos por las especies invasoras, las interconexiones entre los organismos dentro del ecosistema hacen que su influencia sea difícil de medir. Hay que considerar además que se parte de una situación en la que las masas de agua se encuentran ya afectadas por otros muchos impactos distintos de los que pueden ejercer estas especies, como la contaminación de las aguas, el deterioro de la vegetación de ribera, los fenómenos erosivos, la regulación de los caudales, etc.

En la actualidad no existe un indicador o indicadores que reflejen directamente en la evaluación del estado la presencia de especies alóctonas, aunque sí están documentados daños para cada especie, que deben verse indirectamente reflejados en los indicadores de otros elementos de calidad biológicos de la evaluación del estado como los macroinvertebrados, diatomeas y macrófitos, así como en algunos parámetros de las características fisicoquímicas de las aguas, como el oxígeno disuelto.

Como ejemplo de impactos, en el tramo del río Guadiana donde está el problema del camalote pueden encontrarse hasta 11 especies nativas y todas ellas, a excepción del barbo gitano (*Luciobarbus sclateri*), se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. Destacan dos especies, el jarabugo (*Anaecypris hispanica*) y el blenio de río o pez fraile (*Salaria fluviatilis*), en peligro de extinción. Es de especial preocupación el caso del blenio, porque esta especie se circscribe principalmente al cauce principal del río, donde se desarrolla el camalote, y en zonas bien oxigenadas. La expansión del camalote y la reducción del oxígeno disuelto que éste genera pueden suponer un factor de riesgo sobre sus poblaciones.

Por otra parte, siguiendo con el ejemplo del camalote, se ha demostrado (existen numerosas referencias) que esta especie puede reducir la producción primaria asociada al perifiton (diatomeas), el fitoplancton, las macroalgas y los macrófitos. Existen ejemplos en áreas invadidas por jacinto de agua donde se pone de manifiesto una reducción de estos productores primarios, poniendo en riesgo el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos.

El efecto de la expansión del camalote sobre la calidad del agua más ampliamente documentado es la disminución de la concentración de oxígeno disuelto, por un bloqueo directo en la transferencia del oxígeno del aire a la superficie del agua y, por otro lado, estas plantas flotantes reducen enormemente la cantidad de luz que llega a la columna de agua, limitando la fotosíntesis.

En cuanto a las especies invasoras como una consecuencia de otras presiones previas, pueden indicarse los siguientes factores que condicionan la proliferación del camalote, el nenúfar mexicano, el helecho de agua y algunas otras especies de plantas invasoras,

especialmente en la principal zona afectada en la demarcación, el río Guadiana en su tramo extremeño:

- Alto contenido en nutrientes en las aguas y lodos del Guadiana. El origen de la mayor parte de estos nutrientes es la contaminación difusa de las extensas zonas destinadas a la agricultura de regadío (que ocupan márgenes y cuencas vertientes).
- Ausencia de vegetación natural suficiente con capacidad para filtrar e inmovilizar nutrientes. La ocupación de las riberas por la agricultura también conlleva la eliminación de la vegetación riparia y de su efecto tampon.
- Falta de cobertura vegetal de protección en el resto de la cuenca vertiente y en especial en los terrenos próximos al río, que favorece no solamente el aumento de la turbidez por los sólidos en suspensión, sino también la rápida movilidad de los nutrientes que hay en los diferentes cultivos.
- Existencia de numerosas explotaciones de áridos en las márgenes del río, que han propiciado la aparición de zonas de embalsamiento, con la consecuente generación de procesos de eutrofización también favorecedores de estas plantas.
- Presencia de contaminantes procedentes de los vertidos de las EDAR y de aquellas localidades que no disponen de EDAR, así como un aumento de la turbidez del agua producida por las explotaciones de áridos, que constituyen un factor de riesgo de asentamiento y reproducción de estas especies.
- Alteración de la calidad del agua, que provoca en sí misma la disminución de la vegetación y fauna autóctonas, favoreciendo procesos invasivos de especies exóticas con diferentes requerimientos ecológicos, que compiten por el espacio y hábitats.

TI.04.4. Acciones

El problema de las EEI debe abordarse desde un enfoque multivariable, teniendo en cuenta: el origen de entrada, para establecer medidas que reduzcan su entrada; la mejora del estado ecológico de los ríos como medida preventiva y, por último, las medidas para su control o erradicación (que no siempre es posible), teniendo en cuenta el distinto ámbito competencial estatal y autonómico.

En cuanto a los organismos oficiales responsables de medidas de seguimiento, control y erradicación de las EEI de medios ligados al agua, las competencias son concurrentes entre la Administración General del Estado a través de las Confederaciones Hidrográficas (Confederación Hidrográfica del Guadiana en este caso) que velan por los objetivos ambientales en las masas de agua, y las Comunidades Autónomas, sobre la conservación de la biodiversidad silvestre y de la naturaleza y las especies alóctonas invasoras. Asimismo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se encarga del Inventario Nacional de Especies Alóctonas. Hasta el momento, las actuaciones que se han llevado a cabo contra las EEI, especialmente la eliminación de las grandes manchas de camalote, se han realizado gracias a un alto coste económico en forma de gasto público de la Confederación del Guadiana.

Para luchar de forma eficaz contra las EEI es necesario el mantenimiento de la estrategia de actuación consistente en un sistema de alerta temprana y protocolo de actuación, que implique la aplicación de medidas reforzadas cuando sea necesario. Por tanto, es primordial seguir aplicando lo previsto en el documento *Gobernanza y estrategias para la lucha contra las especies invasoras en la cuenca del Guadiana*, que supone la estrategia del Organismo de cuenca contra las EEI.

Se ha establecido un sistema de alerta temprana y protocolo de actuación para:

- Minimizar el tiempo entre la detección de una especie invasora y la puesta en marcha del plan de acción (aviso de presencia, seguimiento y control una vez la presencia constatada).
- Inspecciones periódicas de masas de agua e infraestructuras hidráulicas para detectar la presencia de EEI.
- Monitorización de las especies exóticas invasoras (seguimiento de las EEI detectadas, detección de nuevas, mejora del conocimiento, etc.).
- Actuaciones generales de prevención y sensibilización ambiental, mediante difusión de la información sobre las EEI, campañas educativas etc.
- Estrategias específicas de lucha para aquellas EEI presentes en aguas continentales que puedan poner en peligro el buen estado ecológico, además de aquellas especies que puedan afectar a las infraestructuras hidráulicas, a la gestión de las aguas y a sus aprovechamientos.

En la estrategia se propone un marco de actuación temporal hasta el año 2027, con medidas de control y erradicación sobre el camalote, nenúfar mejicano y pez chino. También medidas preventivas frente a otras especies como la almeja asiática, helecho de agua, Luwidgia, mejillón cebra, etc. Todas estas medidas se describen a continuación.

Se propone prolongar la citada estrategia hasta 2033, ampliéndola a las EEI y masas en las que se encuentren, que puedan presentarse en el futuro en la demarcación.

Medidas para el control y erradicación del jacinto de agua o camalote (*Eichhornia crassipes*)

La estrategia prevé una actuación sistematizada, basada en las siguientes fases de actuación: fase de control y/o contención, fase de pre-erradicación y alerta temprana, fase de vigilancia y mantenimiento, actuaciones complementarias.

Fase de control y/o contención:

Esta fase ya se ha llevado a cabo por parte del Organismo de cuenca y ha permitido: mantener los tramos afectados entre la desembocadura del río Zújar y el embalse de Alqueva (185 Km), evitando la afección a los canales de riego de Montijo y Lobón y el remonte aguas arriba de afluentes; disminuir los daños e inconvenientes a usuarios, la vigilancia y control de charcas laterales, balsas de riego, extracciones de áridos, terrenos privados, y la protección del tramo urbano de Mérida y de Badajoz y del embalse de Alqueva.

Para el desarrollo de esta fase de control ha sido necesario mantener un dispositivo permanente de control con operarios especializados, embarcaciones, barreras, maquinaria, barco cosechadora, dispositivo de vigilancia aérea y tratamiento de imágenes por satélite, etc., y un dispositivo de refuerzo, que dependerá de la situación en cada momento.

Fase de pre-erradicación y alerta temprana:

La finalidad de esta fase está siendo la de trabajar en el río de forma permanente y progresiva hasta alcanzar un buen estado del mismo sin presencia

aparente de planta y sin que ésta vuelva a colonizar la zona, realizando trabajos de revisiones periódicas de las márgenes del río. Es una parte difícil y costosa ya que requiere gran cantidad de medios que permitan contener la evolución del camalote aguas abajo y, simultáneamente, ir limpiando de forma intensiva los subtramos desde aguas arriba hacia aguas abajo.

En la revisión permanente del río se está prestando especial atención a posibles zonas donde la presencia de camalote sea indicadora de un inicio de la fase de germinación, para extraer con rapidez la planta del río. Además, se están repasando todas las orillas y la vegetación palustre que hay en ellas. Se está evitando dejar aguas arriba manchas de camalote que pudieran desprenderse ante determinadas crecidas de caudal.

Fase de vigilancia y mantenimiento:

Una vez retirada la planta del río, esta fase se basa en la monitorización continua y la vigilancia constante de orillas y márgenes en búsqueda de posibles inicios de invasión procedente de germinaciones. Para ello, el Organismo de cuenca dispone de personal de vigilancia con el conocimiento adecuado, así como de medios suficientes para una posible inmediata intervención.

Por tanto, los trabajos se están centrando en la vigilancia y mantenimiento permanente de todo el tramo fluvial, teniendo en cuenta que la semilla de esta especie puede permanecer latente hasta 20 años, por lo que no se considerará erradicada definitivamente hasta que transcurra este periodo.

Por último, se están llevando a cabo actuaciones complementarias para el seguimiento de la eficacia de las acciones de control y erradicación ejecutadas, estudios e investigaciones de mejora del conocimiento, alerta temprana, actuaciones encaminadas a la prevención de futuras afecciones mediante la formación del personal y la educación ambiental.

Medidas para el control y erradicación del nenúfar mexicano (*Nymphaea mexicana*)

Recientemente, el 27 de enero de 2025, el BOE publicó la resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto denominado “Actuaciones de control de la especie exótica invasora Nenúfar Mejicano (*Nymphaea mexicana*) en la cuenca del Guadiana”. Debido a ello, el inicio de las obras se estima para el otoño de 2025.

El objeto del proyecto es erradicar el nenúfar mejicano en la cuenca de Guadiana, contando con un presupuesto aproximado de 26 millones de euros para ello y 6 años, con un presupuesto anual medio de 4,3 M€/año. El proyecto plantea la retirada de todas las manchas de nenúfar mejicano presentes en la cuenca, actuando en todos los tramos afectados, incluido el tramo urbano de la ciudad de Badajoz, a lo largo de aproximadamente 25 km de longitud del río Guadiana, que discurre íntegramente en el término municipal de Badajoz, aledaño a la frontera con Portugal. Se intervendrá, asimismo, en los afluentes arroyo de la Cabrera y río Gévora.

Estos trabajos se complementarán con la retirada de lodos (deslodados), que se han ido acumulando artificialmente durante años por el efecto de los azudes de la Granadilla y de la Pesquera, los cuales han propiciado el asentamiento de la especie de una forma explosiva en el tramo urbano. En paralelo a este proyecto, se están desarrollando los trabajos y obras necesarios para permeabilizar estos azudes, a través de la instalación de compuertas para evitar que, en el futuro, siga aumentando la colmatación por sedimentos.

El proyecto plantea la actuación en tres fases, una preparatoria, para la adecuación de zonas de acceso, parque de maquinaria y acopios temporales; una de ejecución, que comprende todas las actuaciones encaminadas a eliminar el nenúfar mejicano y extracción de lodos; y una tercera de restauración, en la que se pretende restituir e incluso mejorar a través de medidas complementarias, las condiciones originales del entorno, además de la gestión definitiva de los lodos y residuos extraídos y generados.

La actuación propone dividir en cuatro tramos el río Guadiana, en los que se irá actuando de forma progresiva durante seis años, comenzando aguas arriba hasta el final de éstos.

Medidas para el control y erradicación del pez chino (*Pseudorasbora parva*)

Los trabajos de seguimiento realizados todos los años por la Confederación Hidrográfica del Guadiana han servido para constatar su rápida extensión por el río Guadiana en su tramo medio. La densidad más elevada de esta especie se encuentra en el embalse de Alcollarín y su presencia interfiere en la gestión de este embalse.

Por tanto, las medidas de contención y control de las poblaciones se centran en el embalse de Alcollarín y aguas arriba del mismo, para impedir que la explotación del embalse propicie aún más su dispersión. El proyecto de “Actuaciones de control de la especie *Pseudorasbora parva* y defensa de la biodiversidad aguas arriba de la presa del río Alcollarín” se inició en 2024 y pretende continuar hasta 2026. Con una inversión en torno a 1 millón de euros pretende reducir de manera drástica poblaciones de esta especie invasora aguas arriba del muro de presa mediante despesque masivos que conllevan la recuperación de las especies piscícolas autóctonas y la eliminación de las exóticas.

Otras medidas complementarias o adicionales:

Se incluyen también una serie de actuaciones complementarias.

- Aplicación de las medidas propuestas en el documento del CEDEX: “Identificación temprana y seguimiento de especies exóticas invasoras de fauna y flora introducidas por la actividad humana en las aguas continentales superficiales”.

- Programa de sensibilización y educación ambiental.
- Monitorización de parámetros fisicoquímicos, biológicos e hidrogeomorfológicos en continuo en aguas de riesgo de EEI.
- Seguimiento y detección de EEI mediante el uso de imágenes por satélite.
- Instalación de red automática de detección de larvas de mejillón cebra y de almeja asiática.
- Protocolos de prevención y control contra la entrada y efectos del caracol manzana (*Pomacea sp.*), el helecho de agua (*Azolla filiculoides*), los briozoos y la *Ludwigia sp.*
- Seguimiento de la afección a la biodiversidad por la presencia de EEI (macroinvertebrados, ictiofauna, herpetofauna y aves).
- Cuantificación de pérdidas del recurso "agua" por el efecto de las EEI.
- Desarrollo tecnológico de métodos y maquinaria para la lucha contra las EEI.
- Creación del Centro de Experimentación y Monitorización de EEI en el Guadiana (CE-MEEI)
- Instalar en las entradas y salidas de los cauces o canales de derivación dispositivos con la finalidad de impedir el paso involuntario de los peces de carácter invasor a los cursos de derivación o infraestructuras de almacenamiento, para evitar tareas posteriores de erradicación en las mismas

Para la aplicación efectiva de las medidas propuestas, será preciso definir y coordinar las competencias de cada administración competente en materia de la lucha contra especies invasoras y coordinar con dichas administraciones las estrategias de acción para maximizar la eficacia de las actuaciones.

Considerando ahora el programa de medidas del plan hidrológico vigente, las medidas directamente relacionadas con este tema importante se agrupan dentro del tipo número 6, medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, y dentro del subtipo 06.01, lucha contra especies exóticas que afectan a ecosistemas acuáticos. En cuanto a la finalidad de las medidas, se corresponden con las de código 4, restauración y conservación del dominio público hidráulico. El grado de avance en la ejecución de las medidas del tercer ciclo se ha obtenido a partir de la información más actual disponible en 2024 (seguimiento del plan hidrológico en 2023).

El Plan Hidrológico 2022-2027 contempla una inversión de 37 M€ para la prevención, el control y la retirada de especies exóticas invasoras. En diciembre de 2023 la inversión total ejecutada fue de 8,67 M€, lo que supone un 23,4% de la inversión total planificada para este concepto en el horizonte 2022-27.

La inversión ejecutada dedicada exclusivamente a actuaciones para combatir al camalote en los dos años mencionados estuvo en torno al 80% de los 8,67 M€ gastados, lo cual da una idea del protagonismo de esta especie en la cuenca del Guadiana. En este periodo también se han llevado a cabo actuaciones de cierta importancia contra el nenúfar

mejicano, así como un seguimiento continuo de larvas de mejillón cebra en varios embalses de la cuenca.

Hay que destacar los grandes esfuerzos que ha realizado la Confederación del Guadiana para combatir la invasión de camalote. Desde su aparición en 2004, ha sido preciso dedicar decenas de millones de euros al control y extracción de la planta del medio fluvial, combinando medios mecánicos convencionales, maquinaria especializada, medios manuales, gestión de infraestructuras y barreras de control, contención y antirremonte. Se ha invertido en barreras, maquinaria, embarcaciones, labores de vigilancia e investigación y, sobre todo, en contratación de personal con el objetivo principal de extracción de la planta y su traslado a zonas de vertido habilitadas, y desde 2018, se ha mantenido una asignación de fondos permanentes e para la ejecución de un Plan de Choque cuyos trabajos han permitido reducir su presencia masiva haciendo que actualmente, aunque siga apareciendo, las manchas de camalote sean algo prácticamente inexistente.

De todas formas, a pesar de los esfuerzos que se realizan, nos encontramos con que la situación puede empeorar ante la capacidad invasiva del camalote y la aparición de otras especies invasoras perjudiciales como la *Ludwigia grandiflora*, por lo que se hace necesaria la aplicación de medidas de manera rigurosa y continua.

Se prevé que el nivel de inversión pública necesario para el cuarto ciclo siga siendo muy elevado, al menos del orden de lo considerado para el tercer ciclo (6,2 M€/año), pero si se aplican medidas contra las presiones que favorecen el crecimiento de EEI (caso camalote y nenúfar) podría reducirse progresivamente. Por tanto, es de importancia contemplar las medidas de reducción de nutrientes (ficha tema importante nº 2), mantenimiento de caudales ecológicos (ficha tema importante nº 6) y la mejora de la hidromorfología y bosque de ribera (ficha tema importante nº 5). Las acciones anteriores no tendrán éxito si no se aborda esta problemática desde una perspectiva “integral” y se acompaña con las medidas necesarias para la reducción de las presiones que favorecen, mantienen y agravan el problema de las EEI (contaminación difusa por nutrientes, degradación de las riberas y alteración del régimen de caudales), mediante la aplicación de medidas de:

- Minimización de la entrada de nutrientes a las masas de agua, especialmente provenientes de fuentes de contaminación difusa de origen agrario.
- Restauración hidrológico-forestal y restauración de ríos: implantación y/o fomento de la vegetación natural de ribera; creación de zonas de sombreo y regulación de la temperatura; mejora de la conectividad de los ecosistemas, etc.
- Corrección de la hidrodinámica fluvial. Medidas Naturales de Retención del Agua (NWRM), recuperación de la circulación natural de la corriente de agua frente a obstáculos transversales, recuperación de explotaciones de áridos abandonadas, etc.
- Adecuado mantenimiento de los caudales ecológicos.

TI.04.5. Alternativas

El elevado impacto de las especies alóctonas invasoras en términos de pérdida de biodiversidad, afección al estado ecológico de las masas de agua, importantes pérdidas económicas en las infraestructuras de los usos de abastecimiento y de regadío, así como el riesgo a la salud humana por el incremento de vectores de transmisión de enfermedades (incremento de población de mosquitos por camalote o nenúfar) hace necesaria la consideración de las acciones anteriores. Por tanto, no se consideran alternativas de actuación y se resumen a continuación los aspectos más importantes de las acciones mencionadas.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

Para la prevención, control y erradicación de las EEI, el Organismo de Cuenca deberá mantener la estrategia actual de sistematización y planificación adoptada de acuerdo con el documento *Gobernanza y estrategias para la lucha contra las especies invasoras en la cuenca del Guadiana*, cuyo horizonte de aplicación se prorroga a 2033 y que se actualiza regularmente en función de la evolución de la situación, la aparición de nuevas especies y las nuevas necesidades detectadas.

Hay que destacar que para resolver el problema del camalote y de otros macrófitos con proliferaciones masivas indeseadas, es crucial que se apliquen de manera efectiva las medidas referentes al freno de la contaminación difusa por nutrientes (T.I.02). También pueden ser muy beneficiosas las medidas de mejora hidromorfológica (T.I.05), como las restauraciones de vegetación riparia y espacio fluvial o las llamadas “medidas naturales de retención del agua (NWRM)”. También otras medidas previstas para temas relacionados mejorarán la resiliencia de las masas de agua frente a las especies alóctonas invasoras: la reducción de la contaminación puntual (T.I.01) también supone un menor aporte de nutrientes; la mejora de vegetación de ribera (T.I.05) es una garantía frente a la ocupación de especies vegetales alóctonas; los caudales ecológicos (T.I.06) adecuados favorecen a las especies autóctonas de peces frente a las exóticas, acostumbradas a condiciones hídricas más constantes y mayores temperaturas.

Con lo previsto en las acciones mencionadas, aunque es difícil medir la parte del problema de las EEI en cuanto a los objetivos ambientales en términos de indicadores actuales de estado de las masas, debería conseguirse, al menos, controlar en 2033 las invasiones de camalote y otros macrófitos como el nenúfar mexicano en los tramos afectados por la invasión.

Hay que señalar, no obstante, que las particularidades de este tema, y en especial la gran diversidad, flexibilidad y carácter cambiante, con una componente muy importante de imprevisibilidad, hacen que las estrategias y programas de medidas previstos deban ser modificados y adaptados en función de las necesidades y evolución de las problemáticas.

De cualquier manera, dada la complejidad del tema de las especies alóctonas invasoras, la dificultad de manejo de algunas que hace imposible su erradicación en el corto plazo y no se espera la desaparición del problema en 2033.

Es necesaria una mayor coordinación con la Administración Autonómica competente en biodiversidad para la coordinación de las medidas de prevención control y erradicación de las EEI.

TI.04.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

El sector agropecuario se beneficiaría de la eliminación o control de especies como la almeja asiática, que está causando daños a conducciones e infraestructuras de riego, así como de la prevención de la entrada del mejillón cebra, cuyos efectos muy negativos sobre estas estructuras están más que constatados en otras cuencas.

La prevención contra el mejillón cebra afecta a algunos usuarios de las masas de agua, obligando a la desinfección de equipos de pesca, por ejemplo, y embarcaciones. Esto deriva más en una molestia y empleo de un cierto tiempo que en un gasto significativo (una mochila de fumigación con una solución de lejía puede ser suficiente), pero sí puede tener un efecto algo disuasorio en el sector turístico y recreativo.

Numerosas especies exóticas de peces, así como el cangrejo, son actualmente el objeto de pesca recreativa. Si se consiguiera su erradicación o disminución drástica al menos, esta actividad de pesca recreativa se vería directamente afectada negativamente, pero podría compensarse con la mejora de la pesca recreativa de especies autóctonas.

Otro tipo de usos y actividades que se verían beneficiados por la erradicación de invasoras, como el camalote o nenúfar mexicano, son: la pesca recreativa, el piragüismo, paisajismo, etc., así como los ecosistemas ligados al agua, es decir, los objetivos ambientales son los primeros favorecidos por las medidas para este tema.

Finalmente, hay que mencionar que las medidas de reducción de la contaminación difusa por nitratos (tema importante nº 2) afectarán necesariamente a la actividad agrícola de la zona y reducirán las presiones por nutrientes. La recuperación de las riberas (tema importante nº 5) para frenar la contaminación difusa y para aumentar su resistencia frente a la vegetación invasora puede afectar a usos que actualmente están instalados en ellas, como los cultivos o el pastoreo, pero ayudarían al control de las EEI. En este caso la medida afecta directamente al sector agropecuario localizado en las riberas de las masas de agua.

TI.04.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

CEDEX: Visor de EEI. <https://ceh.cedex.es/visoreei/visor/principal/index.html>

CHGn (2023): [*Plan Hidrológico 2022-2027*](#)

CHGn (2021): Gobernanza y estrategias para la lucha contra las especies invasoras en la cuenca del Guadiana https://www.chguadiana.es/sites/default/files/2021-05/REVISI%C3%93N_ESTRATEGIA%20DE%20EEI%202021%20COMPLETA_firmada.pdf

MITECO (2006): Libro rojo de los vertebrados de España https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/libro_rojo_vertebrados.html

MITECO (2024): Estrategia nacional para la prevención, control y posible erradicación de especies exóticas invasoras en medios acuáticos continentales en España
<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/estategias/Estrategia-eei-acuaticas-24-07-24.pdf>

T.I. 05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua superficial

TI.05.1. Introducción

Los flujos de agua se forman en respuesta a las precipitaciones, dependientes del clima, y están condicionados además por la geología (permeabilidad, dureza y composición química del sustrato) y por las características del relieve del lugar. El agua (el caudal líquido) transporta los sedimentos (el caudal sólido) y modela cauces y valles, especialmente en los momentos de crecida. Las relaciones de los ríos y humedales con su entorno se producen en las tres dimensiones espaciales que configuran los sistemas fluviales: de forma vertical, intercambian agua con el subáveo o acuífero aluvial en un sentido u otro según las relaciones locales; de forma transversal, con las márgenes y llanuras de inundación; y de forma longitudinal, con los espacios aguas abajo hacia los que los ríos transportan agua, sedimentos, nutrientes, propágulos de especies, etc. Un río no solo es una corriente de agua es también una corriente de sólidos y de restos vegetales. Los ecosistemas naturales dependen de este equilibrio dinámico que crea y mantiene los hábitats.

El aprovechamiento del agua y los cauces por la actividad humana ha modificado la hidromorfología mediante estructuras y obras, en unos casos para la extracción y conducción del agua (presas y azudes, canalizaciones), y en otros para la ocupación de los terrenos inundables con cultivos (la desecación de tablas para agricultura es notoria en la cuenca alta del Guadiana), pastos e incluso industria o vivienda, que necesitan defenderse de las crecidas con estructuras como motas y diques, y evitar la erosión natural y los desplazamientos del cauce con protecciones de márgenes, escolleras, profundización de cauces para aumentar su capacidad de desagüe, etc.

En estos casos la dinámica hidromorfológica natural se ve alterada y en mayor o menor medida aparecen impactos sobre los ecosistemas asociados, sobre la cantidad y calidad del agua y sobre los bienes y servicios:

- Las extracciones suponen una alteración de los caudales naturales; la explotación no sostenible de aguas subterráneas provoca el descenso de los niveles piezométricos hasta la desconexión de ríos y humedales superficiales, privándoles de su principal aporte de agua.
- Las presas y azudes suponen obstáculos a la continuidad fluvial longitudinal impiadiendo el paso para los peces, sedimentos, etc.
- Las estructuras que constriñen los cauces y/o los desconectan de su espacio de inundación alteran la vegetación de ribera, pueden provocar la desaparición de tablas fluviales, y además pueden trasladar el problema de las inundaciones, para el que fueron construidas, a lugares aguas abajo.
- La ocupación de las zonas inundables, cuando se presentan crecidas que superan el diseño de las defensas, resulta en daños de magnitud variable a bienes y a personas.

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) define el estado ecológico de las masas de agua superficiales como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Establece que para clasificar el estado ecológico de las masas de agua superficiales se deben aplicar, además de indicadores de los elementos de calidad biológicos e indicadores fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológica, indicadores de los elementos de calidad hidromorfológicos que afectan a los indicadores biológicos.

En 2019 se aprobó la revisión del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos existente (en adelante, PHMF) y el Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de masas de agua de la categoría río, que se emplea en el PHMF.

El PHMF define una metodología consistente en el cálculo de un hexágono en el que cada vértice responde a un tipo de alteración: 1 - régimen hidrológico (caudal e hidrodinámica: alteración del régimen de caudales líquidos, de caudales sólidos y de transporte de sedimentos); 2.-conexión con aguas subterráneas (alteración de la conexión entre el río y el acuífero), 3 - continuidad de los ríos: existencia de obstáculos transversales que impiden el paso de la ictiofauna y 4 - condiciones morfológicas (profundidad y anchura del cauce: presencia de motas/diques y otros obstáculos longitudinales, así como actividades antrópicas que limitan la movilidad del río; 5 - estructura y sustrato del lecho: tipo de sedimento y su movilidad, síntomas de dinámica vertical acelerada (incisión/acreción), así como actividades humanas que generan alteraciones en la estructura y sustrato del lecho; y 6 - estructura de la zona ribereña: existencia de zona ribereña definida, estructura de la vegetación, composición específica, dimensiones de la zona de ribera y calidad de hábitat.

En cada vértice (evaluado de 0 a 10) se considera el valor 10 el de inexistencia de alteración, 9 el límite de muy bueno y buen estado hidromorfológico y 6,6 el límite entre el buen estado hidromorfológico y el moderado.

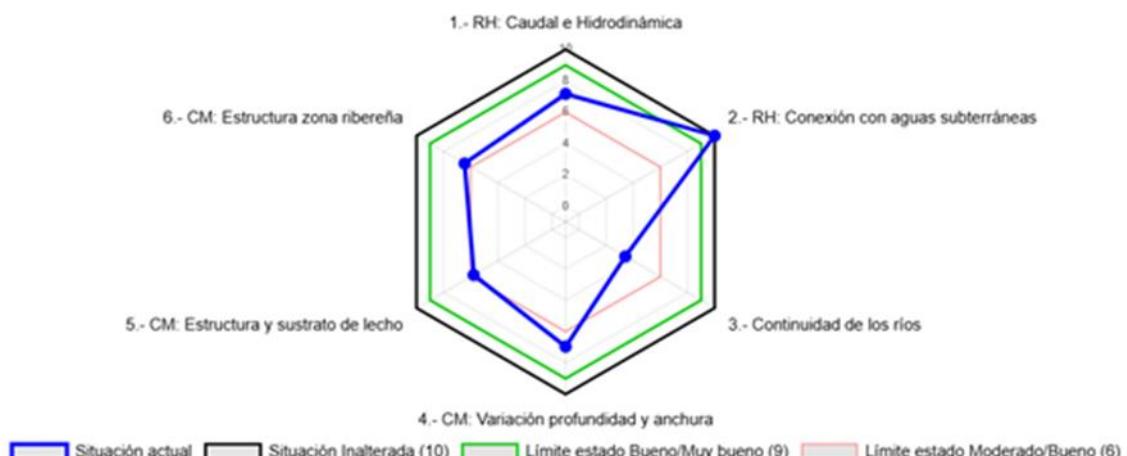


Figura 26. Ejemplo de caracterización hidromorfológica en una masa de agua

El PHMF se aplica actualmente por el Servicio de Control de Estado de las Masas de Agua (SCEMA), del Área de Calidad de las Aguas de la CHGn, para la evaluación del estado de ríos y se seguirá aplicando, estando vigente el contrato de seguimiento de estado de las masas de agua en la CHGn hasta agosto de 2029, por lo que además de su aplicación en ríos, se aplicará también en lagos.

En 2021, en cumplimiento de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (tras la modificación introducida por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre mediante Orden PCM/735/2021, de 9 de julio), se aprobó la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. Esta Estrategia tiene por objeto garantizar la conservación de la biodiversidad y asegurar la funcionalidad de los ecosistemas y sus servicios, la conectividad ecológica, la restauración del territorio y la integración de la biodiversidad en la planificación territorial de otras políticas sectoriales. Marca las directrices para la identificación y conservación de los elementos que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados.

La restauración fluvial en España ha experimentado un fuerte impulso en las dos últimas décadas. Inicialmente se concentraba en las riberas, apoyándose en técnicas de revegetación, y posteriormente las intervenciones fueron progresando gradualmente hacia la restauración hidromorfológica de tramos completos de río. Actualmente se encuentra vigente la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) 2023-2030, estando a disposición del público en la web del MITECO un visor de proyectos de la ENRR.

En el marco del Pacto Verde europeo y la Estrategia para la Biodiversidad, en 2024 se ha aprobado recientemente el Reglamento 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio relativo a la restauración de la naturaleza, que establece normas para contribuir, entre otras cosas, a la recuperación a largo plazo y sostenida de unos ecosistemas ricos en biodiversidad y resilientes en todas las zonas terrestres y marinas de los Estados miembros mediante la restauración de los ecosistemas degradados. Los Estados miembros deberán aplicar medidas de restauración efectivas al objeto de abarcar conjuntamente como objetivo de la Unión en las zonas y ecosistemas incluidos en el ámbito de aplicación del presente Reglamento, al menos el 20 % de las zonas terrestres y al menos el 20 % de las zonas marítimas de aquí a 2030 y todos los ecosistemas que necesiten restauración de aquí a 2050.

Por último, hay que destacar la Estrategia de resiliencia hídrica para Europa, adoptada en 2025 por la Comisión, cuyo objetivo es restaurar y proteger el ciclo del agua, garantizar agua limpia y asequible para todos y crear una economía del agua sostenible, resiliente, inteligente y competitiva en Europa. A tal fin, es imprescindible la aplicación efectiva del marco ya existente de la UE para el agua dulce (Directiva Marco del Agua y Directiva sobre la gestión de inundaciones) lo que implica, entre otros aspectos, la protección y

restauración de los ecosistemas acuáticos, incluyendo las soluciones basadas en la naturaleza para la reducción de los riesgos por inundaciones.

Es necesario destacar la importancia de la gestión y conservación de la vegetación de ribera como elemento mitigador y laminador de crecidas y avenidas, constituyendo la restauración ambiental de los ríos y llanuras de inundación un claro ejemplo de medida de retención natural para la reducción de los riesgos por inundación.

Efecto del cambio climático

El cambio climático intensifica las presiones hidromorfológicas ya existentes y añade un nivel adicional de complejidad a la gestión fluvial. La mayor frecuencia e intensidad de crecidas derivada del cambio climático acentúa la erosión de márgenes, reorganiza cauces y compromete infraestructuras, al tiempo que incrementa la retención de sedimentos en embalses. Los estiajes que debido al cambio climático se prevén más prolongados y frecuentes reducen la capacidad de transporte sólido, favorecen la colonización de vegetación xerófila o mesófila más tolerante a la sequía y modifican la sección hidráulica activa, alterando tanto la vegetación de ribera como la estabilidad geomorfológica de las orillas. Los incendios forestales, cada vez más recurrentes ante el incremento de temperatura del cambio climático, producen descargas súbitas de sedimentos y cenizas que deterioran la capacidad de regulación de embalses y la calidad del agua.

Las consecuencias de estos procesos se traducen en una degradación morfológica generalizada, retroceso de deltas, pérdida de hábitats estratégicos y colmatación acelerada de embalses, lo que limita su capacidad de abastecimiento, control de avenidas y producción hidroeléctrica. La fragmentación ecológica se intensifica con la superposición de barreras y tramos secos, afectando gravemente a especies migratorias, mientras que la erosión lateral y la socavación de orillas aumentan la exposición de infraestructuras críticas, suelos agrícolas y asentamientos urbanos. La desconexión entre cauces, humedales y acuíferos reduce la recarga natural y erosiona la funcionalidad ecológica de los sistemas asociados, lo que debilita tanto la resiliencia ecológica como la seguridad socioeconómica.

TI.05.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

Las actividades que suponen un riesgo para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua superficial en relación con las alteraciones hidromorfológicas son todas aquellas actividades antrópicas que implican por un lado alteración del régimen hidrológico por extracciones o por regulación (variación en la magnitud, variabilidad y estacionalidad de los caudales en las masas de agua río aguas abajo de embalse); alteración hidromorfológica a la continuidad longitudinal por presencia de obstáculos trasversales (presas, azudes y obstáculos en el cauce, debido al posible efecto barrera que ocasionan) y alteración física del cauce, lecho, ribera y/o margen (modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces, y que afectan a la continuidad lateral:

- Demandas consuntivas de regadío, industrial y abastecimiento.

- Protección de núcleos urbanos frente a inundaciones.
- Ocupación de márgenes por cultivos y en menor medida por construcciones urbanas e industriales
- Actividades extractivas, especialmente graveras

TI.05.3. Situación de partida

Los ríos, humedales, lagunas y complejos lagunares existentes en la demarcación del Guadiana son uno de sus rasgos naturales distintivos más característicos, que sin embargo se han ido alterando y reduciendo progresivamente, tanto en número como en superficie. Una de las principales características de la demarcación es el carácter temporal de sus ríos que condiciona la existencia de ecosistemas muy específicos y valiosos sometidos a una alta presión por las demandas de agua para la agricultura y otros usos y una particular percepción del espacio fluvial.

En estos últimos años se ha venido realizando un importante esfuerzo conjunto entre el MITECO y la DH del Guadiana para la aplicación del PHMF a las masas superficiales categoría río de la cuenca, partiendo para ello, entre otra, de la información inventariada sobre presiones hidromorfológicas

La demarcación del Guadiana presenta en la actualidad tres zonas en su territorio diferenciadas con respecto a las alteraciones hidromorfológicas: zona alta, zona media y zona sur.

En la zona alta de la cuenca predomina la alteración física de ríos/tablas y humedales, como consecuencia de las políticas agrarias del siglo XX de desecación para convertirlas en zonas de cultivo, con la profundización de cauces y la ejecución de protecciones laterales, de manera que en lo que en origen eran grandes zonas inundables que formaban la Mancha Húmeda, son en la actualidad ríos canalizados en tierra. A esto se une la desconexión de las masas de agua superficial con el sistema subterráneo, debido a la sobreexplotación de las masas de agua subterránea, lo que ha alterado su régimen hidrológico.

Esta zona de la demarcación cuenta además con varios embalses de regulación (Peñarroya, Puerto de Vallehermoso, El Vicario o La Cabeza) construidos para atender usos de abastecimiento y/o riego, y también con embalses como el de Puente Navarro cuya principal función es mantener un nivel mínimo de lámina de agua en las Tablas de Daimiel, ya que su zona suroeste había sido desecada a finales de los años 60 presentando también un régimen de aportaciones alterado derivado de las extracciones subterráneas en los acuíferos de la llanura manchega.

En cuanto a la parte media de la cuenca, predomina la regulación de aguas superficiales produciéndose la mayor concentración de presas y azudes en los ríos Guadiana, Zújar, Matachel, Bullaque y Guadalmez, de mayor disponibilidad de recursos de agua superficiales para su aprovechamiento, a lo que se suman actuaciones para la laminación de avenidas y protección de las zonas más densamente pobladas. Entre los grandes embalses de esta zona destacan los de Cijara, García de Sola y Orellana en el Guadiana, Alange en el

Matachel, La Serena en varios afluentes y Zújar, en el río del mismo nombre, y Alqueva entre Portugal y España en el eje del Guadiana.

En la parte sur de la cuenca aparecen alteraciones en las masas de transición y costeras (aislamiento de zonas intermareales, diques, dárseras y muelles). Además, hay azudes y pequeños diques para molinos, pequeñas industrias, etc, así como los embalses de Andévalo y Chanza que regulan el río Chanza.

También, a lo largo y ancho de toda la cuenca, proliferan obstáculos transversales como estaciones de aforo, puentes y vados que ejercen un efecto de barrera que puede impedir el paso de los peces en sus migraciones. Por otro lado, en un gran número de masas de agua categoría río de la demarcación, especialmente en aquellas que atraviesan zonas de cultivo, la falta de vegetación de ribera de suficiente calidad por la ocupación de dominio público hidráulico y zona de servidumbre por cultivos o caminos supone una pérdida de conectividad transversal y la degradación del ecosistema.

En cuanto a los humedales, durante muchos años fueron considerados zonas improductivas e insalubres, pero con gran potencial para el cultivo, lo que conllevó, en ocasiones, su desecación. Hoy sabemos que el valor de los humedales se relaciona con las funciones que desempeñan como sistemas naturales. Durante el proceso de desarrollo del humedal, multitud de especies de todo tipo harán uso temporal o permanentemente de este sistema. Las interacciones entre los organismos que lo colonizan y se establecen en él, y entre estos organismos y el medio abiótico, definen el funcionamiento del sistema y permiten que se perpetúe en el tiempo. Algunos de los múltiples servicios que los humedales proveen son: a) la fijación de carbono, gracias a una elevada producción y una descomposición sumamente lenta, b) el control de inundaciones, debido a su capacidad para almacenar agua y reducir la energía de los ríos tras las tormentas, y c) la producción de alimentos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y aves.

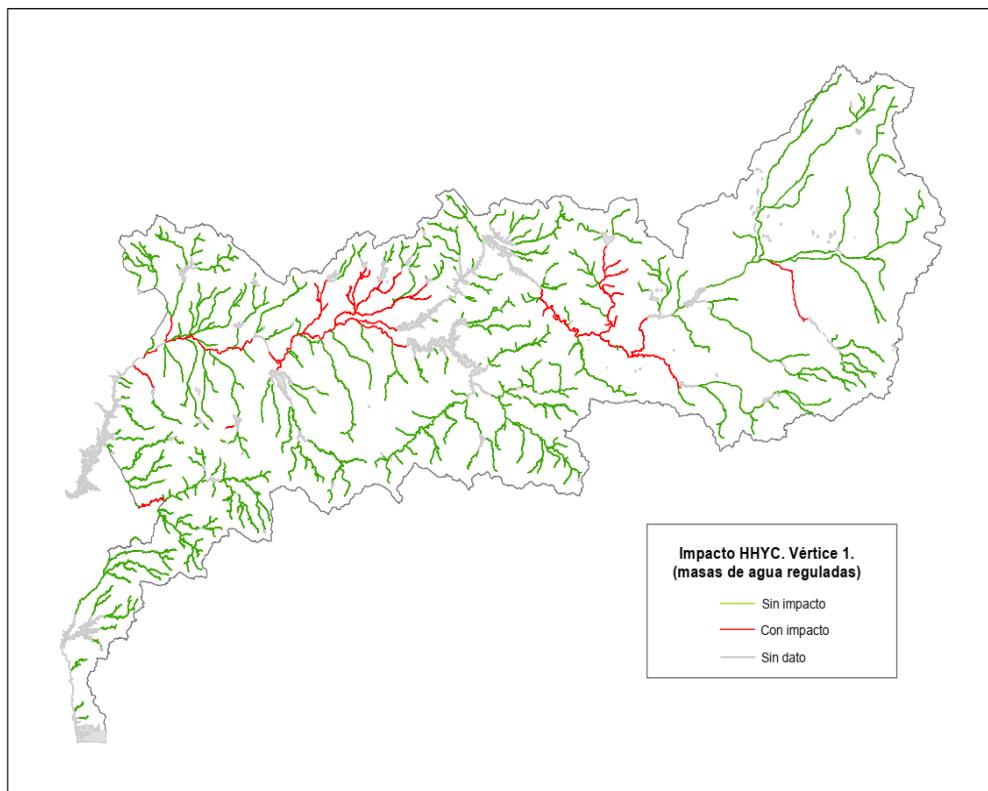
En 1972 el Convenio Ramsar relativo a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas, vino a reconocer la importancia de estos espacios. En la Lista Ramsar tenemos espacios como el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, Las Lagunas de Ruidera, el complejo lagunar de La Albuera, Laguna de Manjavacas, Laguna de El Hito, Lagunas de Alcázar de San Juan (Yeguas y Camino de Villafranca) o la Laguna de La Vega o del Pueblo. Como se ha comentado más arriba, la sobreexplotación de acuíferos en el Alto Guadiana altera los caudales naturales en algunas de estas masas superficiales dependientes, aspectos abordados en el T.I.03 sobre gestión sostenible de las aguas subterráneas.

La alteración del régimen hidrológico está muy relacionada con el tema importante T.I.06 sobre caudales ecológicos: el régimen hídrico es el que modela los cauces y riberas, y su alteración produce impactos sobre la morfología, el transporte de sedimentos, la creación y renovación de hábitats, etc. Las presas de regulación alteran los caudales, además retienen los caudales sólidos (de sedimentos). Por otra parte, la sobreexplotación de acuíferos en el Alto Guadiana altera los caudales naturales en las masas superficiales categoría río y las necesidades hídricas para las Tablas de Daimiel o las Lagunas de Ruidera, para las cuales se establecen también caudales ecológicos que deben proceder en fracción

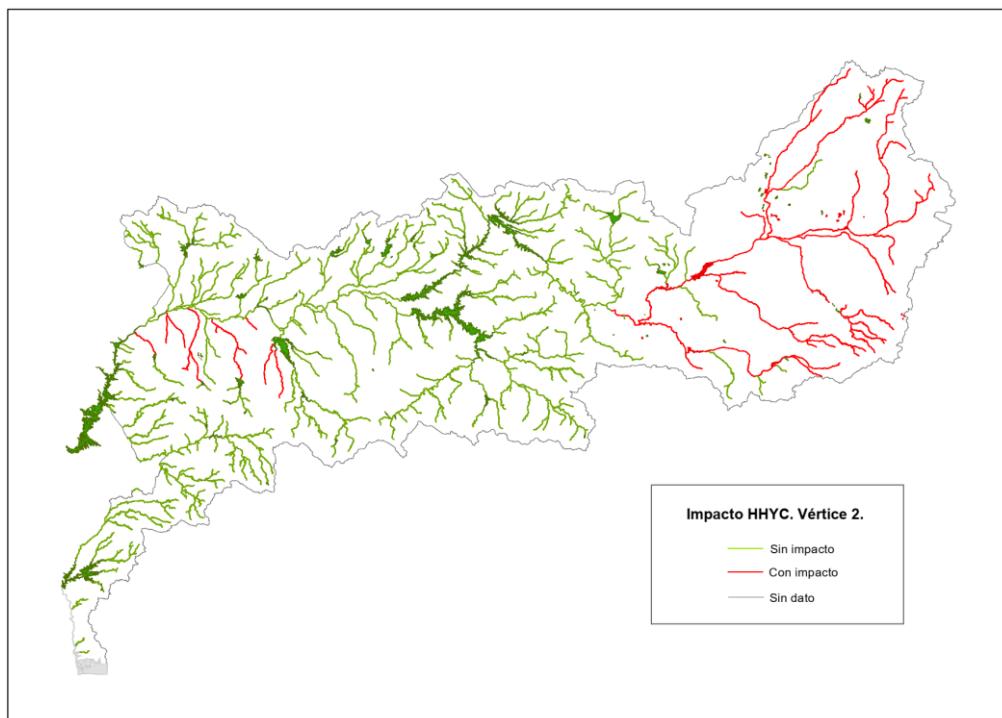
significativa de las aguas subterráneas; todo esto en relación con el tema importante T.I.03 sobre gestión sostenible de las aguas subterráneas.

En las figuras siguientes se muestra la evaluación de impactos en la situación actual, recogida en los documentos iniciales consolidados, donde se identifican las masas de agua categoría río que presentan una elevada alteración por presentar un valor del vértice del PHMF inferior a 6,6 (valor umbral entre el estado hidromorfológico bueno y moderado) por:

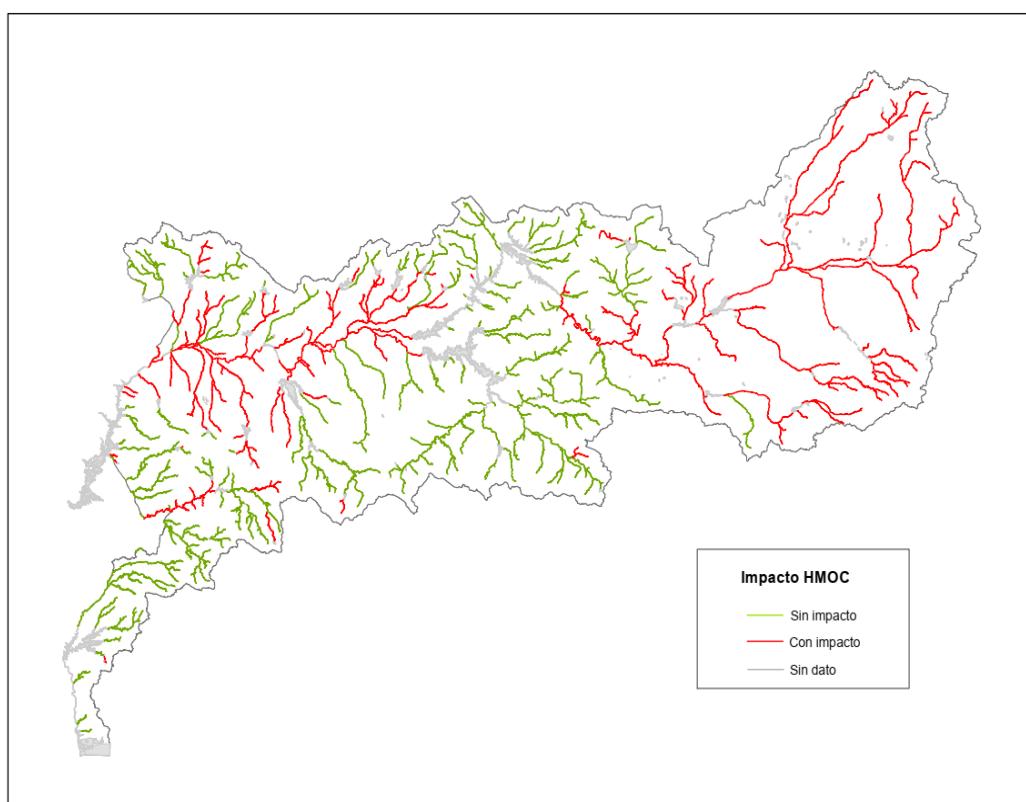
- Alteración hidrológica (impacto HHYC) en masas reguladas por efecto de extracciones y regulación, evaluada con el vértice v1 del PHMF:



- Alteración hidrológica (impacto HHYC) por alteración de la relación con masas de agua subterránea, derivada de extracciones en las masas subterráneas relacionadas, evaluada con el vértice v2 del PHMF:



- Alteración hidromorfológica (impacto HMOC) por conectividad longitudinal (vértice v3), lateral (vértice 4), modificaciones sustrato y anchura lecho (vértice 5) y estructura zona ribereña (vértice 6).



TI.05.4. Acciones

La restauración fluvial puede perseguir objetivos muy diversos, en función de la complejidad y la diversidad de los cursos fluviales, enfocados principalmente hacia la recuperación de los procesos naturales, a través de la recuperación de caudales naturales y funcionales, de la continuidad longitudinal, del territorio fluvial, de la funcionalidad de las llanuras de inundación y de los caudales sólidos.

Cuando no es posible, se enfoca hacia la reactivación de solo algunos de los procesos y funciones más importantes, o la mejora concreta de hábitats o del estado de algunas especies. En estos casos cabría hablar de rehabilitación.

Un condicionante claro para la restauración fluvial es el régimen de propiedad, ya que en muchos ríos el dominio público hidráulico no está deslindado y ha sido ocupado por particulares, siendo la intervención más difícil en espacios de titularidad privada.

Se considera fundamental que se completen las actuaciones y medidas de mejora hidromorfológica y de restauración fluvial con una adecuada recuperación posesoria del Dominio Público Hidráulico (DPH), ya que para ejecutar un proyecto de restauración fluvial se necesita espacio fluvial. La recuperación del espacio fluvial se enfrenta a dos principales problemas: por un lado, el procedimiento de deslinde del DPH, se alarga excesivamente en el tiempo y a menudo se complica con recursos judiciales de los colindantes afectados; por otro lado, en caso de optar por las expropiaciones, éstas son costosas y pueden ser objeto de recurso que incremente en el futuro su coste inicial.

Medidas en marcha o previstas en el plan hidrológico vigente

Durante este horizonte de planificación (2022-2027) se está llevando a cabo un importante esfuerzo en mejora hidromorfológica de las masas de agua, mostrándose a continuación un listado de las principales actuaciones ejecutadas o en marcha (algunas de ellas están contempladas en las medidas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación- PGRI) hasta 2025:

- Tres proyectos para la ejecución de las obras de implantación de medidas de gestión de las reservas naturales fluviales y de otros cauces de alto valor ambiental en la cuenca hidrográfica del Guadiana (Cáceres y Badajoz, Huelva y zona Oriental). Presupuesto de 4,56 M€ y afecta a 46,5 km fluviales.
- Actuaciones en la cuenca del río Guadiana para la adaptación de los cursos fluviales y las riberas a los fenómenos hidrometeorológicos Extremos. Presenta un presupuesto de 2,021 M€ y afecta a 20 km fluviales.
- Actuaciones para la recuperación de la morfología fluvial y la mejora de la resiliencia frente a inundaciones en el tramo bajo del río Gévora, con presupuesto de 1,73 M€ y que afecta a 15 km fluviales.
- Recuperación del arroyo Albarregas entre Mérida y la presa de Cornalvo, con presupuesto de 1,33 M€

- Restauración ambiental del río Ardila a su paso por el T. M. de Jerez de los Caballeros (Badajoz). Presupuesto de 1,26 M€ y afecta a 12 km fluviales.
- Restauración fluvial del río Guadiana en un tramo de la cuenca media a su paso por el entorno de Villagonzalo (Badajoz). Fase I. Presupuesto de 2,48 M€ y que afecta a 9 km fluviales.
- Restauración del río Guadiana en el paraje de Las Bardocas y el Brazo Jamaco para el restablecimiento de su funcionalidad ambiental. Presupuesto de 2,27 M€ y 14,83 km fluviales.
- Restauración fluvial del río Zapatón (Badajoz) (contrato formalizado en mayo 2025).
- Mejora de la continuidad fluvial del río Guadiana en el azud de la Pesquera en el T.M. de Badajoz. Presupuesto de 2,2 M€.
- Mejora de la continuidad fluvial en el azud de la Granadilla en el T.M. de Badajoz. Presupuesto de 5,6 M€.
- Restauración fluvial del río Guadiana en un tramo de la cuenca media a su paso por el entorno de Villagonzalo (Badajoz) (contrato formalizado en 2025). Presupuesto de 1,86 M€ y 9,56 km de longitud
- Restauración fluvial y protección del dominio público hidráulico en diversos afluentes del río Bullaque (Ciudad Real). Presupuesto de 1,71 M€ y 18,24 km de longitud
- Restauración ambiental de los ríos Bañuelos y Becea y actuaciones de adaptación al cambio climático en el embalse de Gasset (t.m. de Fernán Caballero, Ciudad Real). Presupuesto de 2,49 M€ y 13,97 km de longitud
- Restauración fluvial del río Bullaque (Ciudad Real), con presupuesto de 1,86 M€ y 31,79 km afectados.
- Repoblación forestal en márgenes del embalse de la Cabeza. Presupuesto de 0,03 M€
- Restauración ambiental del río Múrtigas en el tramo comprendido desde su nacimiento hasta la frontera con Portugal), con presupuesto de 2,13 M€ y 58 km afectados.
- Protección ambiental de las aguas superficiales y freáticas de la Laguna Grande de Villafranca de los Caballeros (Toledo), con presupuesto de 3,72 M€.
- La restauración del arroyo Alarconcillo, entre la ermita de San Pedro de Verona y el límite del parque natural de Las Lagunas de Ruidera, con presupuesto de 0,43 M€ y 2,5 km afectados.
- Restauración fluvial de los ríos Guadiana y Ruecas en la cuenca media del Guadiana, con presupuesto de 3,69 M€ y 8,41 km afectados.
- Actuaciones para la mejora del estado ecológico y prevención de inundaciones en el tramo del río Guadiana comprendido entre Luciana y Puente de Alarcos (Ciudad Real), con presupuesto de 0,57 M.€

- Rehabilitación ambiental del río Limonetes en la zona regable de Talavera la Real (Badajoz) (contrato formalizado en 2025), con presupuesto de 7,78 M€ y 26,76 km afectados.

Se incluye un enlace a la web del Organismo de cuenca donde consultar los proyectos financiados con Fondos Europeos: [Periodo 2021-2027 | Confederación Hidrográfica del Guadiana](#)

En contraposición, a diciembre de 2024, hay otras medidas de mejora hidromorfológica previstas en el plan vigente que apenas han tenido avances, como la medida general de mejora de la continuidad longitudinal en la cuenca hidrográfica y en especial en la Red Natura 2000 o el programa de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial del PGRI, si bien, entre las actuaciones en ejecución (listadas arriba) puede haber también acciones de permeabilización y de recuperación del espacio fluvial.

Las medidas de permeabilización longitudinal no consisten en la demolición de “*piscinas naturales*”, infraestructuras de interés patrimonial (Bienes de Interés Cultural) o azudes en uso, sino que sólo se contempla puntualmente la demolición parcial o total de azudes sin uso y la permeabilización de los azudes en uso, aunque existen métodos de compatibilización que permiten a la ictiofauna superar el paso. Para ello se propone naturalizar y aproximar el diseño de los pasos conforme a la reciente tipología de rampas de flujo ascendente, para que sean franqueables para todos los grupos de peces, incluidos los de baja capacidad de natación y salto (ciprínidos pequeños como las pardillas) en las condiciones de caudales migratorios. Para ello se tiene como referencia el Manual de diseño y cálculo de rampas con flujo ascendente de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Por otro lado, la actual normativa del plan hidrológico vigente establece limitaciones a la explotación de áridos y ocupación de otros usos para reducir la alteración hidromorfológica de las masas de agua en su artículo 22 y establece limitaciones de diseño para obras de protección, modificaciones en los cauces y obras de paso en su artículo 39.

Para novaciones y modificaciones de características de concesiones en cauces sin regulación, dados los bajos caudales circulantes en estiaje, el organismo de cuenca contempla la sustitución de las captaciones de agua desde los ríos durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, por la acumulación de caudales excedentes en períodos lluviosos hacia balsas o similares, con el fin de mantener y mejorar los índices de calidad biológica del cauce fluvial.

Obligaciones del Reglamento de Restauración de la Naturaleza

La aplicación del Reglamento 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la restauración de la naturaleza, obliga a los estados miembros a establecer una serie de objetivos vinculantes para recuperar los ecosistemas degradados en la UE, comprometiéndose a restaurar la conectividad de los ríos y mejorar las funciones ecológicas de las llanuras aluviales, que son actuaciones clave en la restauración fluvial para la recuperación de los ecosistemas fluviales y con un efecto positivo en la mitigación del riesgo de inundación. Estos objetivos vinculantes se plasmarán en un Plan Nacional de Restauración por parte de cada Estado miembro.

El artículo 9 *Restauración de la conectividad natural de los ríos y de las funciones naturales de las llanuras aluviales* del citado reglamento implica elaborar un inventario de barreras artificiales a la conectividad de las aguas superficiales; la identificación de barreras artificiales que deban eliminarse para lograr, al menos, 25.000 km flujo libre en el conjunto de la UE, en 2030 y complementar esta eliminación con medidas para mejorar y mantener las funciones naturales de las llanuras aluviales y la conectividad natural de los ríos con las mismas. Finalmente, también se deberá garantizar el mantenimiento de esas funciones naturales y de la conectividad de las llanuras restauradas

En línea con la exigencia de restauración de la conectividad natural de los ríos y de las funciones naturales de las llanuras aluviales, cada estado miembro y dentro de este Plan debe proporcionar unos objetivos de cumplimiento según unos determinados plazos, partiendo de la situación en el año 2020:

- 2030: Km de flujo libre que se alcanzarán mediante medidas de recuperación de la continuidad longitudinal y los Km² de medidas de restauración para mejorar las funciones naturales de las llanuras aluviales.
- 2032: km de flujo libre que se alcanzarán en 2040 y 2050; Km² sujetos a medidas de mejora de las funciones naturales de las llanuras aluviales para 2050.

En la identificación de los tramos a restaurar y barreras a eliminar será de especial importancia la aplicación de la metodología FFR (*Free-Flowing Rivers*) para determinar cuándo un río es de flujo libre, entendiendo como tal un río o tramo de río cuya conectividad longitudinal, lateral y vertical no se ve obstaculizada por estructuras artificiales que formen una barrera y cuyas funciones naturales no se vean afectadas en gran medida.

Esta metodología mide la conectividad de los ríos para determinar su estado de flujo libre e identificar las interrupciones causadas por infraestructuras antrópicas, analizando la conectividad longitudinal (presas, azudes y otras barreras), lateral (conexión del canal del río con sus llanuras de inundación) y conectividad vertical (relación con aguas subterráneas).

Para ello, se debe elaborar un inventario de barreras (barreras longitudinales, transversales y verticales), identificar las barreras a eliminar y definir medidas para recuperar las funciones naturales de las llanuras aluviales y la conectividad lateral.

El inventario de barreras se nutre de todo el trabajo ya desarrollado en la elaboración y mantenimiento del censo de presiones hidromorfológicas y la aplicación del anteriormente referido PHMF. Actualmente el MITECO viene trabajando en la aplicación de la Guía para la identificación de los ríos libres fluyentes (*Criteria for identifying free-flowing river stretches for the EU Biodiversity Strategy for 2030*) en apoyo de las Confederaciones Hidrográficas, para, juntamente con ellas, ir estudiando las actuaciones que a futuro formarán el Plan Nacional de Restauración y que se debe comunicar a la Comisión a finales de 2027.

Este Plan Nacional de Restauración se integrará en el programa de medidas del plan hidrológico del cuarto ciclo de planificación (2028-2033) y contará con financiación europea.

Otras acciones

Además de las obligaciones del Reglamento referido y teniendo en cuenta que sus objetivos no están aún concretados para la DH del Guadiana, hay que considerar las siguientes acciones en relación con este tema importante:

- a) Cumplimiento del régimen de caudales ecológicos (ver TI-06). El cumplimiento del régimen de caudales ecológicos supone la principal medida de mitigación de la alteración del régimen hidrológico. El cumplimiento del régimen de caudales ecológicos no se circumscribe al cumplimiento de los caudales mínimos, sino que también se aplica a caudales máximos, tasas de cambio y especialmente al mantenimiento de un caudal generador que mejore las condiciones hidromorfológicas y la recuperación progresiva del cauce natural.
- b) Recuperación de la conexión río-acuífero en el Alto Guadiana (ver TI-03), de forma que las masas de agua superficiales asociadas a las masas subterráneas recuperen los aportes de base desde los acuíferos. La desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad en lo que eran masas permanentes que en régimen alterado han pasado a ser efímeras o intermitentes. Esta recuperación de los flujos de base que proporcionan los acuíferos es imprescindible para la mejora de las condiciones hidromorfológicas de estas masas.
- c) Actuaciones para mejorar la gestión de sólidos en embalse. Es necesario que se implanten medidas de gestión de sólidos en embalses, tanto mediante medidas de reducción de aportes de sólidos mediante revegetación de cuenca vertiente como mediante medidas de gestión de sueltas, mediante uso periódico de desagües de fondo, siempre que la calidad del agua lo permita.
- d) Actuaciones para incluir la gestión de sólidos en obras de paso ríos, de forma que se consideren criterios de diseño que permitan el paso de sólidos y eviten la acumulación aguas arriba de sedimentos y restos vegetales.
- e) Actuaciones pendientes de restauración o mejora de la hidromorfología fluvial. Se deben revisar las actuaciones del plan hidrológico vigente que, en la actualidad, se estima que no estarán completamente ejecutadas en 2027 y que por su importancia para la consecución de los objetivos previstos en la normativa y estrategias de la UE deben mantenerse en el programa de medidas del cuarto ciclo (2028-2033). Por ejemplo, la actuación recogida en el plan vigente “Actuaciones de retención natural de las aguas en el Azuer II y Guadiana-Gigüela (Ciudad Real)”, dentro de la medida de mejoras morfológicas, principalmente, en masas de agua en reservas hidrológicas y espacios Red Natura 2000. Además, se deberán identificar actuaciones que permitan mejorar el estado hidromorfológico de las masas de agua muy modificadas (medidas de mitigación), justificando su priorización.

Estas actuaciones de mejora de la hidromorfología deben incluir la mejora de la conectividad natural de los ríos y mejorar y mantener las funciones naturales de las llanuras aluviales, buscando sinergias con las medidas de gestión de riesgos de inundación.

Dentro del objetivo general de la DMA de que las masas de agua alcancen, al menos, el buen estado/potencial, considerar, como un posible criterio de priorización de las actuaciones:

- masas con problemas hidromorfológicos en los que el mal estado ecológico se deba fundamentalmente a estos problemas
 - actuaciones de mejora hidromorfológica en masas con mal estado hidromorfológico y que se encuentren en espacios de la Red Natura 2000.
- f) Evaluación de posibles actuaciones de mejora hidromorfológica en las masas de categoría lago, justificando su priorización.
- g) Revisión de la designación de masas de agua muy modificadas por encauzamientos en tierra y ejecución de las medidas necesarias para su naturalización.
- h) Acciones de mejora del conocimiento, designación de masas de agua muy modificadas y evaluación de estado, como pueda ser:
- Revisión y actualización periódica de los inventarios de barreras longitudinales, laterales y verticales.
 - Mejora del conocimiento de las interrelaciones entre las masas de agua superficial y subterránea con los ecosistemas asociados.
 - Aplicación el protocolo de hidromorfología para lagos (PHML) en la DH del Guadiana.
 - Definición de protocolos de hidromorfología para las masas de agua de transición y costeras.
 - Aplicación de los resultados del PHMF en el proceso de designación de masas muy modificadas y artificiales, que permitan la revisión de la designación de masas de agua muy modificadas, conforme se recoge en la declaración ambiental estratégica del plan hidrológico del tercer ciclo, especialmente para las masas de agua con canalizaciones en tierra fuera de núcleos urbanos y que afectan a Red Natura 2000.
 - Definición del buen potencial y máximo potencial en las masas de agua designadas como muy modificadas y artificiales.
- i) Mejora de la coordinación interadministrativa para la integración y cumplimiento de objetivos de la Directiva Marco del Agua y las Directivas de Naturaleza.
- j) Compromisos de financiación y calendario de puesta en marcha necesarios para cada una de las actuaciones que se planteen, por parte de cada una de las administraciones hidráulicas implicadas.

TI.05.5. Alternativas

Evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

La alternativa 0 se presenta como una continuación del ritmo de aplicación del programa de medidas del plan hidrológico vigente. Las medidas consideradas en este tema

importante (pertenecientes a la DMA: mejoras morfológicas, principalmente, en masas de agua en reservas hidrológicas y espacios Red Natura 2000, el programa de mejora de la continuidad longitudinal en la cuenca hidrográfica y en especial en la Red Natura 2000, la implantación de medidas de mitigación en masas muy modificadas y el censo y control administrativo de presiones hidromorfológicas; y pertenecientes al PGRI: el programa de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial y la ejecución de obras específicas de restauración fluvial) se encuentran ejecutadas, conforme el seguimiento provisional a diciembre de 2024, en aproximadamente el 8,8%.

Esta alternativa, viendo las actuaciones incluidas en las medidas mencionadas que ya están en marcha/formalizadas, permite estimar que previsiblemente en 2027 apenas se habrán ejecutado las medidas planificadas, con una alta inversión, para la implantación de medidas de mitigación en masas muy modificadas y el programa de mejora de la continuidad longitudinal en la cuenca hidrográfica y en especial en la Red Natura 2000 (pendientes de concretar y ejecutar actuaciones), ni el programa de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial. Esta alternativa además implicaría no atender a las obligaciones del Reglamento de Restauración de la Naturaleza.

[Solución ejecución de las medidas incluidas en el Plan Hidrológico del tercer ciclo \(Alternativa 1\) más las actuaciones que se incluyan en el Plan de Restauración Nacional](#)

La alternativa 1 propuesta consiste en:

- Ejecución en el horizonte 2033 del programa de medidas del plan vigente, tras una labor de revisión, priorización de actuaciones y actualización, considerando las medidas del futuro Plan de Restauración Nacional que se elabore en atención al Reglamento de Restauración de la Naturaleza. Esta revisión tendrá en cuenta la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos en coordinación con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes.
- Puesta en marcha de las acciones de mejora del conocimiento, designación de masas de agua muy modificadas y evaluación de estado, contempladas en el apartado anterior
- Implantación completa del régimen de caudales ecológicos conforme la alternativa 1 del tema importante nº6, que supone modificar los regímenes de caudales ambientales en las masas de agua del Alto Guadiana donde la desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad.
- Establecimiento de limitaciones normativas, para favorecer la liberación de espacio fluvial y posterior ocupación por vegetación de ribera autóctona en el dominio público hidráulico y sus zonas de servidumbre, prohibiendo en todo caso la ocupación y cultivo de una banda de protección de entre 5 y 15 m desde el cauce de aguas bajas en todas las masas de agua de la demarcación.
- Revisión de la designación de masas de agua muy modificadas por encauzamientos en tierra, con la última información proporcionada por la aplicación del PHMF a las masas de agua de la demarcación.

- Programa de gestión de sólidos en embalse, actuando tanto en la cuenca vertiente para reducir la acumulación de estos en el vaso del embalse, como programación de sueltas de desagüe de fondo si la calidad del agua lo permite.
- Actuaciones de mejora de la continuidad, como los estudios para la posible futura demolición de la pequeña presa del “cordobés”, en la Rivera del Fraile (RNF del Albarregana).

Para el horizonte 2033 del plan del cuarto ciclo y sin tener en cuenta las medidas derivadas del plan de restauración nacional se deberían ejecutar cerca de 109,92 M€, en el periodo 2024/2033, lo que supone 12 M€/año

Con respecto a las masas de agua encauzadas en tierra y designadas como muy modificadas en el plan hidrológico vigente, para las que la declaración ambiental estratégica establece la revisiones de su designación, se procederá a revisar los resultados de los vértices del PHMF para la verificación de la designación preliminar de masas de agua muy modificadas conforme a la guía de designación desarrollada por el MITECO en el año 2020, de forma que no se consideren masas de agua muy modificadas que no presenten un elevado grado de alteración de sus vértices. También se procederá a aplicar estos vértices en los test de designación de medidas de restauración y de medios alternativos, que se emplean en la designación definitiva de masas de agua modificadas y artificiales. De esta forma se limitará la designación como masas muy modificadas en los casos en los que las medidas de restauración presentan efectos significativos sobre los usos o costes claramente desproporcionados.

En la identificación de posibles medidas de renaturalización de masas de agua o medidas de mitigación a establecer en masas de agua designadas como muy modificadas, se dará prioridad a actuaciones de retención natural y reconexión longitudinal y transversal del cauce, que mitiguen los efectos de las inundaciones, sin considerarse medidas de eliminación de encauzamientos que protejan núcleos urbanos.

Para el caso particular de las masas de agua del Alto Guadiana designadas como muy modificadas y con grave alteración hidrológica por la desconexión del sistema subterráneo y superficial, no se contempla la recuperación de la conexión río-acuífero en el Horizonte 2033, conforme la alternativa 1 del tema importante nº 3 de explotación sostenible de las masas de agua subterránea. Al no recuperarse los flujos de base desde los acuíferos, en el régimen alterado, en estas masas se llega incluso a cambiar la temporalidad de las mismas que pasan de permanentes a intermitentes o efímeras. Estas masas, en esta alternativa número 1, no cambiarían su designación como muy modificadas y, por tanto, no se establecerían medidas de renaturalización en ellas, ya que la mejora de su estado morfológico y la consecución del buen estado ecológico pasa irremediablemente por la mejora de su alteración hidrológica.

Las medidas de mejora hidromorfológica en el Alto Guadiana, tanto medidas de restauración como de mitigación en masas muy modificadas, se limitarán en esta alternativa 1 al entorno del PN de Las Tablas de Daimiel.

Solución plantear la renaturalización de masas de agua en el Alto Guadiana y medidas reforzadas del plan hidrológico (Alternativa 2)

La alternativa 2 que es aquella que consiste en:

- El cumplimiento del Plan Hidrológico vigente, lo cual implica el cumplimiento de la Normativa y la ejecución íntegra de las medidas de mejora hidromorfológica recogidas en su programa de medidas, conforme la alternativa 1 anterior, que suponen 12 M€/año, así como las medidas que se establezcan conforme el Reglamento de Restauración de la Naturaleza.
- Las medidas recogidas en el apartado TI.05.03 anterior, al igual que en la alternativa 1.
- La recuperación en 2033 del buen estado cuantitativo de las masas subterráneas y por tanto, la recuperación de la conexión río-acuífero en el Alto Guadiana, conforme la alternativa 2 del tema importante nº 3, que presenta un elevado coste socioeconómico.
- La plena implantación del régimen de caudales ecológicos conforme la alternativa 2 del tema importante nº 6, una vez recuperada la conexión con el sistema superficial en el Alto Guadiana. En esta alternativa, al recuperarse los Caudales base desde los acuíferos a las masas de agua superficiales, estas recuperan su temporalidad en régimen natural y pueden implantarse los caudales ecológicos vigentes.
- La renaturalización de las masas de agua del Alto Guadiana, una vez se elimine la grave alteración hidrológica que presentan por la desconexión con el sistema subterráneo.
- La permeabilización de los azudes de la demarcación, para aquellos no incluidos en las medidas del plan vigente.
- La permeabilización y retranqueo de motas, de forma coordinada con el PGRI, para aquellas no incluidas en las medidas del plan vigente, sin afectar a encauzamientos en ARPSI o en núcleos urbanos.
- Compromisos de financiación y calendario de puesta en marcha necesarios para cada una de las actuaciones que se planteen, por parte de cada una de las administraciones hidráulicas implicadas.

Esta alternativa supondrá un gran esfuerzo en inversión de todos los agentes implicados, ya que supone eliminar completamente las importantes alteraciones hidromorfológicas que desde ciclos anteriores se han identificado en varias masas de agua de la demarcación, conjuntamente con la eliminación de la sobreexplotación en las masas de agua subterránea recogida en la alternativa 2 del tema importante nº 3.

En los Documentos iniciales del 4º ciclo de planificación se plantea la posible renaturalización de las masas de agua del Alto Guadiana, debido a la revisión de su designación como HMWB conforme la declaración ambiental estratégica del Plan del 3º ciclo. La naturalización de las masas de agua del Alto Guadiana implicaría actuar sobre 617,2 km fluviales y considerar en ellos medios alternativos de medidas naturales de retención de agua, consistentes en la eliminación del encauzamiento, retranqueo de motas, recuperación de trazado sinuoso entre las motas retranqueadas y la creación de zonas de retención de avenidas en las llanuras de inundación entre motas retranqueadas, que necesita de

expropiación de suelo en la zona de policía y reforestación posterior y creación de zonas húmedas de retención. Se considera una ratio de coste aproximado de 2,4 M€/km, incluyendo expropiaciones de suelo agrario con una anchura de 100 m en cada margen de la masa de agua.

Esta renaturalización implicaría un coste de inversión de 1.481,3 M€, lo que supone un CAE de 68,5 M€/año supuesto un coste anual de operación y mantenimiento del 1,2 % del coste de inversión y 25 años de amortización. Por otro lado, la expropiación de suelo agrario en zona de policía alcanzaría las 12.344 ha, que en el caso de que fuese superficie de regadío supondría una pérdida de margen neto unitario de 1.029 €/ha, lo que supone 12,7 M€/año de pérdida de margen neto para el sector agrario.

Por otro lado, sería necesario desarrollar un programa de permeabilización de azudes y de motas en la demarcación, de forma coordinada con el PGRI, para su valoración económica posterior e implementación. Se considera que estas medidas de permeabilización de azudes y de motas, así como aquellas de reconexión del río con su llanura de inundación, presentan efectos positivos tanto para la mejora del estado ecológico como para la mitigación y gestión del riesgo de inundación. En ningún caso se plantean renaturalizaciones en ARPSI o eliminación de tramos encauzados en núcleos urbanos.

Se estima como mínimo un importe de inversión anual de 13,5 M€/año, adicional al de las medidas actualmente vigentes, que supondría multiplicar por 5 las inversiones recogidas en el presupuesto del año 2023 (último aprobado) que ascendieron a 2,7 M€.

Esta alternativa permite la mejora del estado hidromorfológico, en 2033. Sin embargo, presenta como gran inconveniente su elevado coste y el hecho de que las actuaciones de mejora no son objeto de recuperación de costes ni de regulación en tarifa de agua, por lo que deben ser asumidas por la Administración General del Estado con cargo a los presupuestos del Estado y posible financiación europea.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

Se propone seleccionar la puesta en marcha de la alternativa 1, coherente con la propuesta de alternativa 1 de medidas reforzadas del tema importante nº 3 de explotación sostenible de masas subterráneas y la alternativa 1 del tema importante nº 6 caudales ecológicos, sin proceder a la renaturalización de las masas de agua superficiales del Alto Guadiana hasta que no se recupere la relación río-acuífero.

Se debe aclarar que no tendría sentido llevar a cabo una inversión tan elevada como es la renaturalización de las masas del Alto Guadiana si no es posible recuperar el carácter permanente de las masas de agua superficial. Sin olvidar que para que la renaturalización tenga efectos ambientales también hay que recuperar el régimen hidrológico.

TI.05.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En general, los sectores y actividades que pueden verse más afectados por las soluciones planteadas para resolver el problema serán los sectores agrícola y ganadero y las

actividades derivadas, así como las actividades ligadas al suelo urbano e industrial que ocupe zonas cercanas a los cauces, que son las principales causantes de las alteraciones, y que tendrían que disminuirse en cierta medida, siendo imprescindible la renaturalización de las zonas próximas a los cauces.

La restauración de la continuidad fluvial longitudinal prevista no debería tener un efecto muy negativo en los sectores afectados, ya que las actuaciones se prevén sobre obstáculos como azudes obsoletos o bien consisten en la permeabilización de azudes en uso. La permeabilización mediante escalas para peces sí puede suponer un coste para los concessionarios de infraestructuras que están obligados a su construcción.

Sin embargo, otras actividades como el turismo y la pesca fluvial se verían muy beneficiadas con estas medidas.

TI.05.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE (2001): Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

BOE (2009): Real Decreto 13/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Plan Especial del Alto Guadiana

BOE (2025): Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Memoria.](#)

CHGn (2023): Plan Hidrológico 2022-2027, Anejo 01. Identificación de masas de agua naturales y designación de masas de agua artificiales y muy modificadas.

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Normativa.](#)

CHGn (2024): [Plan Hidrológico 2028-2033, Documentos iniciales.](#)

CHG (2025): Actuaciones, que se encuentran enmarcadas en el componente 5 “Preservación del Litoral y recursos Hídricos” y que se financian con cargo al FRER

MITECO: [Protocolos de caracterización y cálculo de métricas de hidromorfología fluvial.](#)

T.I. 06. Implantación y seguimiento de los caudales ecológicos

TI.06.1. Introducción

Los regímenes de caudales ecológicos son una restricción previa que se impone con carácter general a los sistemas de explotación, con la que deben ser compatibles las autorizaciones y concesiones de aprovechamiento y la gestión de los embalses asociados. Son los organismos de cuenca quienes realizan los estudios específicos para cada tramo de río y los incluyen en los Planes Hidrológicos.

Varios textos normativos lo expresan así y tratan el tema: el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) en sus Artículos 42.1, 59.7 y 98; la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (LPHN) en su Artículo 26; y el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) en sus Artículos 3.j, 4.b-bis.c', 17.4, 18 y 21.1; el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hídrico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (RDPH), en sus Artículos 49 ter, 49 quater, 49 quinquies y 49 sexies.

Los caudales ecológicos son necesarios para mitigar una situación de alteración del régimen natural de caudales causada por los diferentes usos del agua (regadíos, producción de electricidad, abastecimiento e industria) y las estructuras de regulación (embalses, balasas, etc.) y/o derivación (canales, tuberías, etc.) que se han creado para su satisfacción.

De acuerdo con el artículo 49.ter del RDPH, su finalidad es “contribuir a la conservación o recuperación del medio natural y mantener como mínimo la vida piscícola que, de manera natural, habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera y a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológicos en las masas de agua, así como a evitar su deterioro. Así mismo, el caudal ecológico deberá ser suficiente para evitar que por razones cuantitativas se ponga en riesgo la supervivencia de la fauna piscícola y la vegetación de ribera”.

Los regímenes de caudales ecológicos son una potente herramienta de restauración fluvial, y de consecución del buen estado, y por tal razón su cumplimiento mitiga las afecciones de alteración hidrológica evaluadas mediante el vértice 1 de “*Régimen hidrológico: caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas y conexión con masas de agua subterránea*”, definido en el Protocolo de Hidromorfología, aprobado mediante la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de 22 de abril de 2019.

Las alteraciones del régimen hidrológico que pueden mitigarse con el mantenimiento de estos caudales provienen de la regulación de caudales producida por grandes presas de embalse, azudes, derivaciones con restitución al río y captaciones de agua superficial y subterránea, que reducen los caudales circulantes y alteran la interconexión entre el río y el acuífero, pudiendo llegar a provocar su total desconexión.

La alteración de las condiciones hidráulicas del ecosistema y la ruptura de la continuidad tanto longitudinal como lateral afecta a la ictiofauna, a la vegetación de ribera, y la dispersión de sedimentos, nutrientes y propágulos de especies, resultando en la alteración de los hábitats y su composición biológica y en la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos. La falta de caudales adecuados hace además a los ecosistemas acuáticos menos resilientes frente a otras presiones como la contaminación puntual o difusa.

La alteración puede ser de varios tipos. El más comúnmente tratado es el de reducción de los caudales, pero también se producen otras situaciones impactantes, como la inversión del régimen invierno-verano en ríos que son utilizados para transportar agua a los regadíos, los cambios bruscos de caudal aguas abajo de infraestructuras, o la eliminación de las crecidas periódicas naturales, de gran importancia ecológica para mantener la hidromorfología del cauce.

Componentes

La [Instrucción de Planificación Hidrológica](#) (IPH) establece los componentes del régimen de caudales ecológicos que deben ser contemplados por los planes hidrológicos y el método de cálculo:

- **Caudales mínimos**, que deben ser, al menos, mantenidos, con el objetivo de contribuir a alcanzar el buen estado o potencial en las masas de agua, y mantener, como mínimo, la vida piscícola, así como su vegetación de ribera.
- **Caudales máximos** que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas más vulnerables a estos caudales.
- **Caudales generadores** o de crecida, aguas abajo de las infraestructuras de regulación, con objeto de controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones fisicoquímicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición con el río, el mar y los acuíferos asociados. Se asocia al caudal de sección llena del cauce.
- **Tasas de cambio**, también, aguas abajo de las infraestructuras, con objeto de evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales, como puede ser el arrastre de organismos acuáticos durante la curva de ascenso y su aislamiento en la fase de descenso. Asimismo, debe contribuir a mantener unas condiciones favorables a la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.

La caracterización del régimen de caudales ecológicos en la planificación hidrológica del Guadiana

El Plan Hidrológico del Guadiana distingue en su normativa entre masas de categoría río estratégicas y no estratégicas, entendiendo como estratégicas aquellas en las que el mantenimiento y el control de estos caudales se considera prioritario, bien por corresponderse con zonas reguladas con una importante alteración hidrológica y posibles conflictos con

los usos existentes, o bien por afectar a zonas protegidas relacionadas con el medio hídrico.

En el plan hidrológico vigente, en su anexo 6, se detallan las componentes del régimen de caudales ecológicos para las distintas masas de agua, estableciéndose normativamente en el apéndice 6 de su normativa, los caudales mínimos en masas estratégicas y no estratégicas y, para masas reguladas, los caudales máximos, tasas de cambio y caudales generadores.

El régimen de caudales ecológicos incorporado en la planificación vigente es el fruto de un proceso basado en la realización de estudios técnicos y de mejora del conocimiento desarrollados durante los tres ciclos de planificación anteriores.

Los regímenes de caudales establecidos en el primer ciclo en 19 masas consideradas como estratégicas fueron obtenidos a partir de estudios complejos que contrastaban diversas metodologías, entre ellas métodos de modelación del hábitat físico. En el segundo ciclo de planificación hidrológica se completó el estudio de caudales mínimos ecológicos mediante un nuevo estudio hidrológico de la totalidad de las masas de agua de la demarcación. Para las masas estratégicas se mantuvieron los distintos requerimientos de caudales ecológicos, incorporando como mejora una modulación del régimen de caudales mínimos más ajustada al régimen hidrológico natural. Los caudales mínimos en el resto de las masas se obtuvieron a partir de percentiles de los valores de aportaciones naturales del modelo SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación, Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX), utilizándose en cada ciclo de planificación la mejor información disponible en cada momento.

En el tercer ciclo de planificación se realizó una revisión de los caudales ecológicos, ampliando el número de masas en las que su determinación fue realizada por métodos hidrobiológicos, así como una actualización de la determinación en el resto de las masas de agua por métodos hidrológicos. De igual manera se revisaron caudales máximos, caudales generadores y se estudiaron las tasas de cambio.

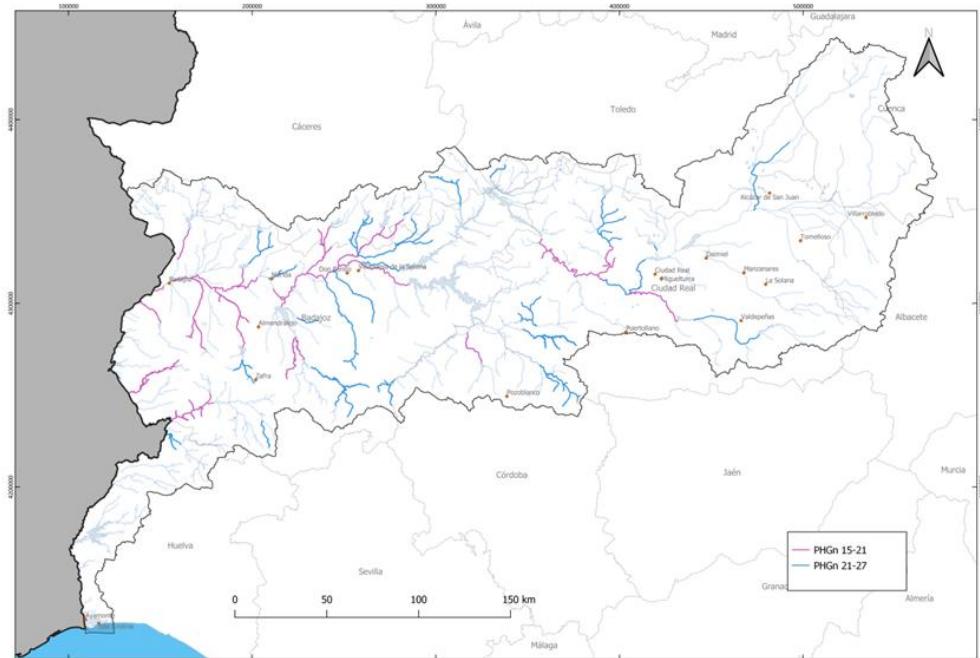


Figura 27. Masas estratégicas del tercer ciclo de planificación (2022-2027)

Aspectos de mejora identificados en el seguimiento adaptativo de los caudales

En el proceso de implantación de caudales ecológicos y de su seguimiento anual en la demarcación del Guadiana se han detectado por parte del organismo de cuenca y por diversas partes interesadas en sucesivos procesos de consulta pública tanto del plan hidrológico como del plan especial de sequías (PES) diversos aspectos que son susceptibles de mejora o que son objeto de discusión con los distintos usuarios y agentes:

- Necesidad de establecer criterios claros para la gestión de las infraestructuras y de las redes de control en el mantenimiento y el seguimiento de los caudales ecológicos.
- Necesario análisis de la incertidumbre asociada a su control:
 - Adecuación de las estaciones para obtener datos precisos en rango de los caudales mínimos que se pretenden controlar.
 - Sensibilidad de los elementos de medición para ese rango de caudales.
 - Incertidumbre asociada al ajuste de las curvas de gasto.

Es necesario caracterizar de forma objetiva la incertidumbre asociada a cada estación de aforo y cada rango de caudales, de forma previa a la identificación de una situación de fallo del caudal ecológico. La falta de confianza de los datos de estaciones de aforo y redes SAIH para valores bajos de caudales puede llevar a la necesidad de establecer medidas para mejora de la red de control y de forma temporal emplear datos alternativos para el seguimiento de cada ecológicos como puedan ser los balances diarios de embalses.

- Dificultad en la determinación de un régimen de caudales mínimos y un periodo de cese en ríos con elevada temporalidad (intermitentes o efímeros).

- d) Imposibilidad del cumplimiento de los caudales mínimos fijados en el plan hidrológico vigente para las masas de agua superficiales del Alto Guadiana, que necesitan que se recupere la conexión río-acuífero y que los ríos de la zona sean ganadores con respecto a las masas de agua subterránea.
- e) Diferencia entre el concepto de fallo e incumplimiento del régimen de caudales ecológicos, especialmente para caudales mínimos.
 - Se produce un fallo en el régimen de caudales ecológicos cuando se exceden los límites fijados para cualquiera de los componentes (no alcanzar mínimo, superar máximo, no soltar el caudal generador en el periodo, superar la tasa de cambio, y una vez verificado que no se está produciendo un dato erróneo en la medida).
 - Se consideran incumplimientos sólo los fallos que se producen como consecuencia de los usos de agua, y no los vinculados a circunstancias naturales (epígrafes f, g y h siguientes) o excepcionales (epígrafes i y j). En consecuencia, sólo los fallos que devienen de incumplimientos conllevarán la aplicación de medidas que afecten a los usuarios.
- f) Aplicación de la limitación del caudal ecológico mínimo a la disponibilidad natural en masas no reguladas y en masas reguladas, a las aportaciones naturales del embalse, conforme el artículo 49quárter.4. del RDPH.
- g) Fallos por situaciones de avenida, por la gestión de infraestructuras, conforme el artículo 49quinques del RDPH.
- h) Aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente en situaciones de sequía prolongada, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del RPH y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- i) La aplicación de la supremacía del abastecimiento y la existencia de alternativa razonable, según el artículo 49 quáter.1 del RDPH, que indica que “*La exigencia en el cumplimiento de los caudales ecológicos se mantendrá en todos los sistemas de explotación, con la única excepción del abastecimiento a poblaciones cuando no exista una alternativa razonable que pueda dar satisfacción a esta necesidad [...]*”.
- j) Averías o falta de adaptación de los órganos de desagüe de las infraestructuras de regulación.

Es necesario aclarar normativamente la aplicación del artículo 49quárter.4 del RDPH, que establece que para masas ubicadas aguas abajo de embalse “*se exigirá el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos aguas abajo de las presas conforme a lo previsto en la disposición transitoria quinta y cuando la disponibilidad natural lo permita. A tal efecto, el régimen de caudales ecológicos no será exigible si el embalse no recibe aportaciones naturales iguales o superiores al caudal ecológico fijado en el correspondiente plan hidrológico, quedando limitado en estos casos al régimen de entradas naturales al embalse*

”.

Con respecto a la supremacía del uso urbano establecida en los artículos 59 y 60 del TRLA, está limitada a situaciones en las que no exista una “*alternativa razonable*” (art. 49. quater del RDPH y art.17 del RPH). En el PES sometido a consulta pública en septiembre 2024, en

su Anexo IX para los sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes se identifican aquellos sistemas que no presentan alternativa razonable y, por tanto, es de aplicación la supremacía del uso de abastecimiento. Sin embargo, es necesario establecer criterios técnicos que materialicen esta regla de supremacía para infraestructuras de regulación para el uso de abastecimiento o mixtas de abastecimiento y regadío, de forma que en función de los umbrales establecidos en el PES puedan establecerse las situaciones de supremacía del uso de abastecimiento para que pueda garantizarse este uso en períodos de escasez coyuntural.

En cuanto a la relajación de caudales en situación de sequía prolongada, esta relajación se encuentra regulada tanto en el plan hidrológico vigente como en el PES sometido a consulta pública en septiembre 2024, donde se revisan las masas de agua en las que es de aplicación no afectando en ningún caso a espacios de la Red Natura 2000 o RAMSAR, además de supeditarse a que las unidades territoriales de escasez coincidentes con las unidades territoriales de sequía en situación de sequía prolongada se encuentren simultáneamente en situación de alerta o emergencia.

Un elemento diferencial de la demarcación del Guadiana con respecto al conjunto de demarcaciones españolas es el elevado porcentaje de ríos intermitentes (cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una elevada temporalidad, fluyendo agua durante un período medio comprendido entre 100 y 300 días al año) que suponen el 58% de las masas de agua y de ríos efímeros (cursos fluviales que en régimen natural presentan agua fluyente menos de 100 días al año) que suponen el 2%. Para estos ríos intermitentes y efímeros hay que definir no sólo un régimen de caudales mínimos en su periodo fluyente, sino también estimar su periodo de cese de caudal. El problema que se presenta es que los períodos de inicio de flujo y de cese van a depender de la entrada de borrascas, cuya ocurrencia es muy variable año a año.

Por último, en el caso de las masas superficiales del Alto Guadiana, los caudales mínimos recogidos en el plan hidrológico vigente se han estimado a partir de métodos hidrológicos e hidrobiológicos que tienen en cuenta el régimen natural de las masas de agua en el que las masas subterráneas de la zona descargaban recursos en los ríos y humedales manchegos. Estos ríos en régimen natural son de carácter permanente y así se refleja en los regímenes de caudales mínimos recogidos en la normativa del plan vigente. Sin embargo, la explotación intensiva de recursos subterráneos iniciada a finales de los años 70 en las masas centrales (Mancha Occidental I y II y Rus-Valdelobos) que drenan al PN de Las Tablas de Daimiel y posteriormente en el resto (Lillo-Quintanar, Consuegra-Villacañas, Sierra de Altomira y Campo de Montiel) de masas subterráneas que drenan recursos tanto a masas centrales como a cauces y humedales relacionados de forma directa, ha ocasionado la desconexión del sistema superficial con el subterráneo, de forma que los ríos y humedales de la zona han dejado de ser ganadores en su relación río-acuífero. La pérdida del carácter ganador ha ocasionado que los ríos antaño permanentes hayan pasado a presentar un carácter intermitente o efímero, con períodos de circulación de agua limitados a episodios de lluvias (salvo tramos con retornos de riego o urbanos) y prolongados períodos de cese. Similar situación se da en el Campo de Calatrava, pero con menor intensidad.

Efecto del cambio climático

Por último, el cambio climático está teniendo un efecto significativo sobre los caudales ecológicos, alterando los patrones de flujo de agua y afectando negativamente a los ecosistemas acuáticos. Esto se debe a que el aumento de las temperaturas provoca cambios en la evaporación, el almacenamiento de agua y la humedad del suelo, lo que a su vez afecta la disponibilidad y el régimen de los caudales. Los cambios en la precipitación y la temperatura pueden modificar el patrón natural de los caudales, con menos crecidas y caudales más bajos en general. Además, se prevé que el cambio climático cause una disminución general de los recursos hídricos, lo que se traducirá en una reducción del caudal circulante en los ríos y sus ecosistemas asociados.

Por otro lado, la disminución de las aportaciones naturales ocasiona que posibles conflictos con las demandas pueden agravarse. Además, será aún más necesario mejorar el estado de salud de los ecosistemas acuáticos y aumentar su resiliencia para que en el contexto de cambio climático mantengan su biodiversidad y sigan proporcionándonos sus importantes servicios ecosistémicos.

TI.06.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

Las actividades que suponen un riesgo para el incumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos son aquellas que presentan un mayor nivel de extracción de agua, tanto superficial como subterránea, y aquellos que necesitan una mayor capacidad de regulación para su garantía de suministro. Estos sectores económicos son principalmente:

- La agricultura de regadío.
- En menor medida el abastecimiento y uso industrial.

TI.06.3. Situación de partida

El plan hidrológico vigente de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (2022-2027) establece los caudales ecológicos mínimos para todas las masas categoría río y transición, así como en una serie de puntos de control para su seguimiento tanto en condiciones ordinarias como de sequía prolongada. También se establece normativamente el caudal de desembalse mínimo desde las distintas infraestructuras de regulación para su cumplimiento.

La demarcación del Guadiana presenta tres zonas diferenciadas respecto a los caudales ecológicos:

- La zona alta con una fuerte relación río-acuífero, donde la gestión no sostenible de las aguas subterráneas provoca la afección a los caudales circulantes.
- Para las masas de agua del Alto Guadiana, en el plan hidrológico vigente se establecen regímenes de caudales mínimos que para poder materializarse necesitan la recuperación de la conexión río-acuífero, objeto de la ficha del tema importante nº 3 - Gestión

sostenible de las aguas subterráneas y que supone el principal problema ambiental en el Alto Guadiana.

- La zona media con una elevada regulación mediante embalses que deben permitir la aplicación de los caudales ecológicos previstos y además atender a los compromisos con Portugal. En esta zona, el aporte de los caudales de riego a través del río y la magnitud de los retornos hacen que en algunos cauces se den, aparte de una reducción de caudales circulantes en otoño-invierno-primavera, situaciones de inversión del régimen, con valores circulantes mayores durante el estiaje al coincidir con campañas de riego.
- Finalmente, en la parte sur. Previo a la desembocadura del río Chanza, el Guadiana vuelve a España a partir de la sección de Pomarão, pasando de territorio portugués al tramo internacional, en el que el río, ya como estuario, hace frontera hasta su desembocadura. Los caudales ecológicos requeridos en el estuario deben ser asegurados principalmente desde el embalse de Alqueva (Portugal).

Los informes anuales de seguimiento del plan hidrológico evalúan el grado de cumplimiento de los caudales, a partir de los datos recopilados y de las metodologías pertinentes, en las distintas estaciones de medida con disponibilidad de datos durante el año hidrológico correspondiente. En los informes de seguimiento se detectan incumplimientos del régimen de caudales ecológicos, fundamentalmente de caudales mínimos ecológicos, en varias de las masas analizadas.

Relajación de caudales en sequía

Las masas de agua en las que es posible la relajación de caudales en sequía figuran en la revisión del PES del Guadiana publicada en septiembre 2024, concretamente en su Estudio Ambiental Estratégico, mostrándose en color naranja en el mapa siguiente. Son solo 6 masas de agua en toda la demarcación, ya que la mayor parte de las masas de agua están relacionadas con espacios Red Natura 2000 en los que no es posible normativamente esta relajación.

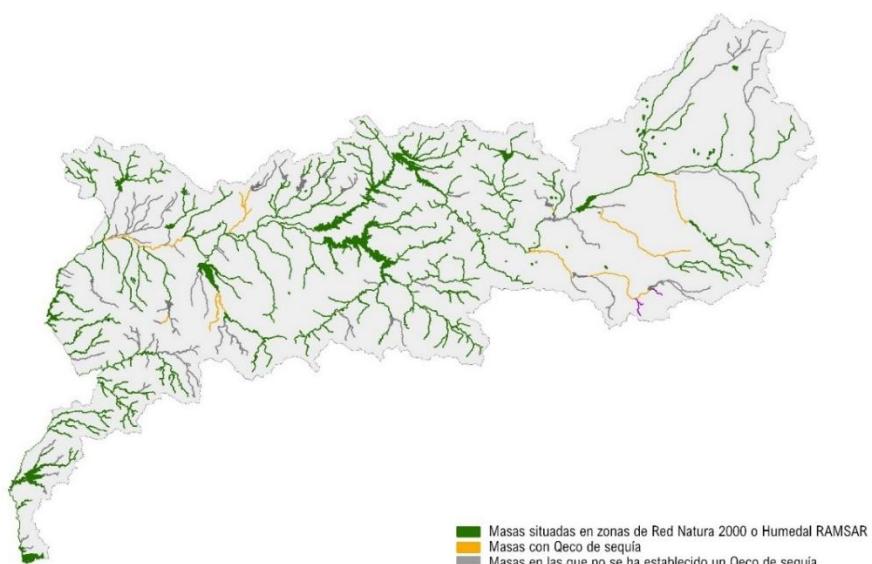


Figura 28. Masas de agua susceptibles de aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigentes (ríos / aguas de transición), identificadas en naranja. Fuente: EsAE del PES publicado en 2024.

Las presiones que pueden afectar al cumplimiento de los caudales ecológicos son esencialmente las extracciones de agua en las masas no reguladas y la alteración del régimen hidrológico en las masas reguladas, así como la alteración hidrológica derivada de la desconexión entre el sistema superficial y subterráneo derivada del descenso de niveles piezométricos.

Para la evaluación del grado de alteración hidrológica se ha considerado la evaluación del vértice 1 de alteración del régimen hidrológico y del vértice 2 de conexión con aguas subterráneas del Protocolo de Hidromorfología.

Presiones por extracción de recursos.

En las masas no reguladas la principal presión que afecta al cumplimiento de caudales ecológicos es la extracción de recursos superficiales.

Según los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación, el umbral a partir del cual las presiones por extracción se consideran significativas se sitúa en una relación entre las extracciones netas acumuladas y el régimen natural del 6%. Hay 78 masas de agua río que soportan esta presión.

Presiones por extracción de recursos subterráneos

En el Alto Guadiana la principal presión que afecta al cumplimiento de los caudales ecológicos es la extracción de recursos subterráneos, ya que en los acuíferos cuyos niveles piezométricos han descendido de forma significativa por la gestión no sostenible de las aguas subterráneas se están asimismo provocando situaciones de desconexión y alteración de los caudales circulantes de los ríos relacionados (ficha T.I.03 de este ETI).

Hay 16 masas de agua río que presentan esta presión significativa, caracterizada con el vértice dos de conexión de aguas subterráneas del protocolo de hidromorfología.

Presiones por alteración del régimen por regulación

Las presiones morfológicas ligadas a la alteración del régimen hidrológico por regulación se asocian fundamentalmente a las detacciones e incorporaciones de recursos, las cuales modifican el régimen natural de las masas de agua ya sea por defecto o exceso de caudal.

En los documentos iniciales, para analizar este tipo de presión sobre las masas superficiales, se ha partido del inventario de presas y azudes contemplado en el vigente plan hidrológico. Además, se ha tenido en cuenta cualquier detacción o incorporación de recursos a un cauce fluvial derivado de actuaciones antrópicas.

Como presión significativa se ha considerado La capacidad acumulada de embalse de cada masa en relación con sus recursos en régimen natural considerándose que hay una

presión significativa cuando esta relación es superior al 30%. El número de masas de agua río que presentan una alteración hidrológica significativa es de 21.

TI.06.4. Acciones

Las principales acciones o aspectos a abordar que se consideran necesarias para la implantación efectiva del régimen de caudales ecológicos en la demarcación son, fundamentalmente, las siguientes:

Mejora de la red de control

Se plantea la necesidad de mejorar la red de control de caudales circulantes en una doble vertiente: densificar la red para controlar un mayor número de masas y mejorar las estaciones existentes para reducir las incertidumbres en la medida de caudales bajos.

Seguimiento e información a los usuarios en tiempo real (SIRA)

Se está trabajando en el desarrollo de un sistema de seguimiento automático de los caudales ecológicos en el SAIH del Guadiana (<https://www.siraguadiana.com>)

Para ello se ha creado dentro del Sistema de Información de Redes Automáticas del Guadiana (SIRA Guadiana) una red de seguimiento de caudales ecológicos que está alimentada, por un lado, por los condicionantes que establece la planificación hidrológica de la cuenca y, por otro, con la información en tiempo real del caudal circulante por los puntos de control en cauces, así como de los caudales de entrada y salida a las presas. Esta información se obtiene aplicando medias móviles a dichos valores en función de las características de cada punto de control y que se justifica técnicamente atendiendo a factores como la precisión en el dato medido, la adaptación de los órganos de desagüe de las presas a los caudales ecológicos, la incertidumbre en la estimación indirecta de los caudales de entrada a las presas, la disponibilidad de personal para la realización de maniobras, etc.

Para estos puntos de control se incluye en dicha red de seguimiento la representación a nivel gráfico mediante mapas, tablas comparativas del cumplimiento de caudales ecológicos y registro de los fallos e incumplimientos producidos, junto con el análisis de su origen.

La implantación progresiva de la Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico, proporcionará datos en tiempo real de los principales aprovechamientos de agua. Esta información, junto con la procedente de los caudales medidos en las estaciones de aforo, permitiría evaluar la disponibilidad de recurso en tiempo real en los diferentes tramos de río en los que se sea necesario un seguimiento del cumplimiento de los caudales ecológicos.

Criterios para aplicar la limitación del caudal ecológico a las aportaciones naturales del embalse, conforme el artículo 49quárter.4. del RDPh

Se propone como criterio para que la Dirección Técnica pueda aplicar el artículo 49quárter.4. del RDPh, en los embalses que reciben aportaciones quasi naturales, que, para

entradas a embalse inferiores al caudal mínimo diario establecido, el caudal a desembalsar para mantener caudal mínimo ecológico sea igual a la aportación media estimada en los días anteriores, según protocolos que se establezcan al efecto en función de las características de cada embalse.

Criterios técnicos para aplicar la supremacía del uso de abastecimiento

Con respecto a la supremacía de uso para abastecimiento, el PES en consulta pública en 2024 identifica para los sistemas de más de 20.000 habitantes la existencia o no de “*alternativa razonable*”. En la demarcación se han identificado 11 sistemas de abastecimiento y 8 municipios que atienden individual o mancomunadamente a más de 20.000 habitantes, y que por tanto tienen la obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia.

Para los casos en los que no hay una alternativa razonable, es de aplicación la supremacía del uso de abastecimiento sobre el caudal mínimo ecológico y es necesario establecer criterios técnicos que la aseguren y que no comprometan el abastecimiento en períodos severos.

En aplicación del criterio de supremacía del uso del artículo 60 del TRLA y lo expuesto en el artículo 49quárter.4 del RDPH, se propone que para los embalses con uso urbano sin “alternativa razonable”:

- No sea exigible el mantenimiento de caudales ecológicos en tanto se mantenga una situación de alerta o emergencia, para garantizar el uso urbano, en los embalses con único uso de abastecimiento.
- No sea exigible el mantenimiento de caudales ecológicos en tanto se mantenga una situación de emergencia, para garantizar el uso urbano, en los embalses mixtos con uso de abastecimiento y riego.

Establecimientos de criterios de fallo y gradación del mismo

En cada punto de control se realizará un seguimiento continuo del caudal medio circulante, calculado como el valor promedio del caudal registrado durante las 24 horas anteriores.

Se propone, como primera aproximación, caracterizar los fallos detectados en los caudales mínimos en leves, moderados y graves, en función de su intensidad y duración con los siguientes criterios.

- Criterios de Fallos Ordinario: Se considera que se ha producido un fallo ordinario cuando el caudal medio circulante no supere el mínimo establecido
- Criterios de Fallos Leves: Se consideran fallos leves aquellos fallos ordinarios que no impliquen fallo del caudal medio mensual y aquellos que aun implicando fallo mensual no suponen fallo moderado o grave.
- Criterios de Fallos Moderados: Se consideran fallos moderados aquellos fallos ordinarios que den lugar a un déficit mensual de más del 10% del caudal mínimo mensual establecido.

- Criterios de Fallos Graves: Se consideran fallos graves si se da alguna de las siguientes situaciones:
 - Fallos que dan lugar a un déficit mensual de más del 25% del caudal mínimo mensual establecido.
 - Si durante 7 días seguidos se da un episodio de fallo de caudal ecológico con un caudal medio circulante inferior al 50% del mínimo establecido.

Estos criterios de evaluación de la gradación de fallo deben entenderse como preliminares y expeditados a la armonización que realice la Dirección General del agua para las demarcaciones geográficas intercomunitarias, mediante instrucción técnica al efecto, así como a las modificaciones necesarias tras su implementación en el seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos en la demarcación del Guadiana.

Para las masas con posible relajación por sequía prolongada, el caudal mínimo en esta situación será el valor relajado, conforme el último PES publicado.

La necesaria recuperación de la relación río-acuífero en el Alto Guadiana

En el caso específico del Alto Guadiana, el cumplimiento de los caudales ambientales fijados en el plan hidrológico solo es factible si se recuperan los niveles piezométricos de las masas de agua y se recupere la relación río-acuífero. La recuperación de las masas de agua subterránea es objeto de análisis específico del tema importante nº3. Es uno de los principales problemas ambientales de la demarcación y presenta un elevado impacto socioeconómico, por la importancia del regadío con aguas subterráneas, ya que es uno de los principales motores económicos de la zona y supone un valor de producción de cerca de 712 M€/año y de 249 M€/año de margen neto.

En función de la alternativa de actuación para resolver el tema importante nº 3 se deberán establecer los necesarios ajustes en el régimen de caudales mínimos ecológicos en la zona, tal y como se expone en el apartado posterior.

Ajuste de caudales mínimos

- Aunque no se contempla una revisión generalizada de los caudales ecológicos, se plantean casos concretos en los que se considera necesario un ajuste de los regímenes de caudales mínimos:
 - En los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación se ha revisado la temporalidad de las masas de agua, tanto en régimen natural como en alterado. Los regímenes de caudales ecológicos se deberán ajustar a la revisión de la temporalidad del régimen natural, de forma que se establezcan períodos de cese coherentes con la clasificación final de temporalidad: estacional (menos de 65 días al año de periodo de cese), intermitentes (entre 65 y 265 días de periodo de cese) y efímeros (más de 265 días de periodo de cese).
 - En las masas de agua del Alto Guadiana donde la desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad (especialmente para aquellos que en régimen alterado han pasado a ser efímeros o intermitentes), el grado de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos debe coordinarse con el calendario de

cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua subterráneas (tema importante nº 3) o, en su caso, de exención. No es factible un cumplimiento de caudales ecológicos mínimos de un régimen permanente en un río que no recibe caudal base de acuífero y solo presenta circulación de agua en períodos húmedos. Por ello, en caso de que no pueda alcanzarse una recuperación de los niveles piezométricos en el horizonte del plan hidrológico del 4to ciclo (2033) conforme la alternativa nº 1 de la ficha nº 3, podría plantearse para estas masas su designación como masas muy modificadas (HMWB) por la alteración hidromorfológica que presentan al haberse alterado la relación río-acuífero y modificarse su temporalidad.

- En el caso de que se considere la recuperación en 2033 de la relación río-acuífero (alternativa nº 2 de la ficha nº 3), no se designarían como muy modificadas estas masas superficiales y sería exigible el mantenimiento de un régimen de caudales mínimos durante todo el año. Esta exigencia debe coordinarse en plazo con el de alcanzar el buen estado de las masas de agua subterránea del Alto Guadiana y que estas recuperen, cada una de ellas y de forma global, la conexión río-acuífero, recuperándose los niveles piezométricos en todas ellas.
- Ajustes de caudales mínimos en la fase de redacción del Borrador del plan hidrológico de la demarcación del Guadiana, cuya publicación está prevista para el último trimestre de 2026, de acuerdo con el seguimiento adaptativo de la implantación de caudales ecológicos y la mejor información hidrológica disponible.
- Ajustes de caudales ecológicos para la adecuación a los criterios técnicos y metodologías para la determinación de los caudales ecológicos para el conjunto de las demarcaciones hidrográficas, con las especificidades que se requieran, conforme se recoja en la actualización prevista de la Instrucción de planificación hidrológica conforme la disposición final tercera del RD Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias.
- Ajuste provisional de los regímenes de caudales ecológicos para su adecuación a los órganos de desagüe, en la medida en que no se hayan adecuado estos a los requerimientos ambientales. En particular se plantea de forma preliminar el ajuste en el plan hidrológico de las siguientes masas de agua:
 - E. La Cabeza y E. Gasset, para establecer un régimen provisional de sueltas de caudales mínimos que sean viables con los órganos de desagüe actuales, en tanto se implementa la medida de adaptación de órganos de desagüe para que sea posible atender los caudales mínimos vigentes.
 - E. Torre de Abraham, limitando los caudales en invierno para evitar desbordamientos (en puntos más vulnerables aguas abajo e incrementar los caudales mínimos en verano para asegurar la continuidad de agua en Luciana).
- Revisiones caudales mínimos del embalse del Vicario y masa Guadiana IVA inmediatamente aguas abajo, en base a la mejor información hidrológica disponible y los trabajos ya realizados, y establecimiento de un criterio técnico que permita establecer cuándo son exigibles. Dado que el buen estado de las masas de agua subterránea del Alto

Guadiana se ha establecido en la recuperación de la relación río-acuífero, se propone que se establezca un criterio técnico basado en que el acuífero superior de la Mancha Occidental mane en las cercanías de los Ojos del Guadiana, se recupere la alimentación de aguas subterráneas al PN de Las Tablas de Daimiel y se recuperen las aportaciones al embalse del Vicario. Se propone que sean exigibles los caudales mínimos recogidos en la normativa del plan hidrológico cuando el nivel piezométrico en el trimestre anterior del piezómetro 04.04.031 (indicador de la piezometría en la zona de los Ojos del Guadiana) se haya mantenido por encima de los 611 msnm.

- Actualmente, ante una situación de mal estado cuantitativo de las masas de agua subterránea del Alto Guadiana, no son exigibles los caudales mínimos en el embalse del Vicario. Se propone contemplar, mientras no se recupere el buen estado de las masas de agua subterránea, al menos un caudal mínimo que permita el mantenimiento de las especies ícticas aguas abajo y que mantenga el mínimo hábitat potencial útil contemplado en la instrucción de planificación hidrológica para las masas muy alteradas hidrológicamente.
- Revisión de los caudales mínimos del embalse de Orellana y masa Guadiana VA inmediatamente aguas abajo, en base a la mejor información hidrológica disponible y a los estudios hidrobiológicos realizados.
- Ajuste de caudales mínimos del embalse de los Molinos, de uso abastecimiento, que afecta a masa estratégica (Matachel II), con caudal ecológico concertado. La actualización y mejora de la información hidrológica a partir de las aportaciones medidas en el embalse ha permitido comprobar que los valores de caudal mínimo establecidos para los meses de invierno son superiores al percentil 35% de las series anuales de aportación y cercanos al valor de la mediana. Se plantea una corrección puntual de los valores mínimos en invierno para que su valor anual se mantenga en rango habitual de caudal mínimo contemplado en la IPH (entre el 5 y 15%) (apartado IPH 3.4.1.4.1.1.1. Métodos hidrológicos).
- Ajuste de caudales mínimos en el embalse del Zújar, masa estratégica. El caudal ambiental del Zújar también fue objeto de concertación en el primer ciclo de planificación. Se consideró un régimen de caudales mínimos con elevados caudales entre diciembre y abril, con valores muy reducidos el resto de los meses y cese en julio y agosto. La actualización y mejora de la información hidrológica ha permitido comprobar que los valores de caudal mínimo de diciembre a mayo están por encima de un percentil 35% anual de las aportaciones al sistema Zújar+Serena, muy elevados, claramente por encima del rango habitual de caudal mínimo contemplado en la IPH (entre el 5 y 15%).
- En la masa Guadiana VI se considera necesario ajustar el régimen de caudales mínimos para que sea coherente con el Convenio de Albufeira, de forma que se considere al menos 2 m³/s en todos los meses, manteniendo los volúmenes anuales considerados en el plan vigente. También se considera necesario corregir el control de caudales de la masa Guadiana VI, para que se controle con un punto de control más cercano al azud de Badajoz. Dada la dificultad de establecer aforos sobre el eje del Guadiana, se podría hacer el seguimiento por composición de datos de otras estaciones (sobre el río Gévora, azud de Badajoz y Arroyo Rivillas).

- En el estuario del río Guadiana, para incluir los resultados del entendimiento común sobre el régimen de caudales del río Guadiana en la sección de Pomarão entre España y Portugal, en la XXVI Reunión Extraordinaria de la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano – Portuguesas (CADC) del 21 de octubre de 2024. El caudal se establece en función de la climatología seca, media o húmeda registrada en las estaciones pluviométricas de Vila Viçosa, Herdade da Valada y Castro Verde.

Consulta y concertación de las posibles modificaciones de regímenes

Los caudales mínimos que se propongan en el plan hidrológico del 4to ciclo y que difieran del 3er ciclo, tendrán carácter de propuesta y serán objeto del necesario proceso de concertación con los usuarios actuales, para el caso de las masas estratégicas, conforme el apartado 3.4.6. de la IPH.

Programación de sueltas

Para reducir los incumplimientos de caudales ecológicos mínimos es necesario establecer una programación de sueltas en los distintos embalses de la demarcación (especialmente en los embalses del sistema general) para atender caudales ambientales.

Es necesario establecer un programa de implantación de caudales generadores en la demarcación para su aplicación en el cuarto ciclo, basado en las experiencias previas de crecidas controladas a lo largo del periodo 2022/27.

Incremento de la vigilancia de extracciones en situación de sequía prolongada

Incremento del control y vigilancia del DPH en periodo de sequía prolongada, conforme se recoge en el PES publicado en septiembre 2024.

TI.06.5. Alternativas

Se plantean tres alternativas:

Alternativa 0 tendencial

Continuar con los caudales ecológicos mínimos, máximos y generadores de la normativa vigente sin ninguna revisión.

Se mantiene la dificultad en la implantación de los caudales mínimos identificada en los informes de seguimiento, así como las indeterminaciones técnicas para aplicar el criterio de supremacía del uso de abastecimiento.

Se mantienen ciertas incongruencias detectadas de masas temporales (caso por ejemplo del río Ortiga) con caudales ecológicos que consideran un río de carácter permanente o casos de caudales mínimos mensuales muy elevados y cercanos a un percentil 35-50%, caso de los meses invernales de las sueltas del embalse del Zújar y de los Molinos.

En el caso del Alto Guadiana se mantiene la problemática de caudales ecológicos que necesitan de la recuperación de la relación río-acuífero mientras las masas de agua subterránea se encuentran en mal estado.

Alternativa 1 de ajuste de caudales e implantación de medidas para su cumplimiento. Seguimiento adaptativo

Se plantea la ejecución de las medidas consideradas en el **apartado de acciones**, para su consideración en el plan hidrológico 2028-2033.

En las masas de agua del Alto Guadiana donde la desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad (especialmente para aquellos que en régimen alterado han pasado a ser efímeros o intermitentes), se propone la designación como muy modificadas de estas masas por el cambio de temporalidad, a revisar en cada ciclo de planificación en función de la recuperación de la relación río-acuífero y mejora del estado de las masas de agua subterránea del Alto Guadiana. En estos casos, se propondrá un caudal mínimo coherente con su carácter de masa muy modificadas no permanente, con periodos de cese en primavera/verano.

Por último, se contempla la finalización de las medidas pendientes de implantación de caudales ecológicos recogidas en el plan hidrológico vigente, que incluye cinco medidas relacionadas con la implantación y el seguimiento de caudales ecológicos. La inversión planificada para los años 2022-2027 es de 4.042.333,26 €.

La alternativa 1 requerirá de la realización de algunos ensayos previos de crecidas controladas y tasas de cambio, a realizar antes de fin de 2027, fecha prevista de aprobación de la revisión del plan hidrológico del Guadiana 2028-2033. Además, requerirá el avance de las medidas mencionadas, especialmente las que tienen que ver con la adaptación e instalación de órganos de desagüe en presas.

Esta alternativa se considera coherente con la alternativa 1 seleccionada en el tema importantes nº 3 de explotación sostenible de las masas de agua subterránea.

Alternativa 2 de cumplimiento de caudales ambientales en 2033

Se corresponde con la alternativa 1 con la diferencia única que no se contempla modificar los regímenes de caudales ambientales en las masas de agua del Alto Guadiana donde la desconexión con el sistema subterráneo ha ocasionado que se modifique su temporalidad.

En esta alternativa las masas de agua superficial del Alto Guadiana mantienen su naturalidad en el plan del 4to ciclo y su régimen de caudales ambientales correspondientes a ríos permanentes exigible en 2033.

En esta alternativa se considera que las masas de agua subterránea del Alto Guadiana recuperarán su buen estado en 2033, fecha en la que se recuperará la relación río-acuífero de las masas de agua, la zona de los Ojos del guadiana volverá a surgir y el PN de Las Tablas y el embalse del Vicario recibirán aportes de base subterráneos. Por tanto, las masas de agua superficiales recuperarán los caudales base de los acuíferos.

Se considera la alternativa coherente con la alternativa 2 del tema importante nº 3 de explotación sostenible de las masas de agua subterránea, la alternativa ambientalmente más exigente.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

Se selecciona la alternativa 1 para mejorar el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos porque permite el mejor ajuste de los caudales ecológicos en los puntos en los que se ha detectado su necesidad conforme al seguimiento de su implantación.

Constituye una alternativa de seguimiento adaptativo de los caudales, ya que permitiría, en el caso de una mejora del estado de las masas de agua subterránea del Alto Guadiana plantear en el siguiente plan hidrológico del quinto ciclo un caudal ecológico más elevado y propio de ríos permanentes a las masas de agua superficial de la zona, ni plantea caudales mínimos inalcanzables en la zona sin la recuperación previa de los niveles piezométricos.

Esta alternativa 1 es coherente con la alternativa 1 seleccionada en el tema importantes nº 3 de explotación sostenible de las masas de agua subterránea.

Se deberán considerar todas las acciones y medidas consideradas en la alternativa seleccionada 1, que son desarrolladas en el apartado acciones de la presente ficha.

Adicionalmente, en el cuarto ciclo de planificación, se considera necesario:

- Establecer de forma coordinada con la Autoridad Competente autonómica las medidas para la protección de los espacios protegidos ligados al medio hídrico que impliquen al menos que no haya un empeoramiento frente a la situación de 1996 (sería empeoramiento en Directiva hábitat) y que planteen un horizonte de recuperación de niveles piezométricos en 2045 (en caso de seleccionarse la alternativa 1 del tema importante nº 3).
- Tras la implantación y cumplimiento efectivo de los caudales ecológicos definidos, se debe realizar el seguimiento adaptativo recogido en la IPH y en la DMA, que permita evaluar su adecuación a la consecución de los objetivos ambientales. Es decir, será necesario observar la evolución de los indicadores del estado obtenidos de las redes de control, sus efectos en el ecosistema, en términos de hábitats, especies y funcionalidad y, gracias a los resultados de estas observaciones, reevaluar y en su caso establecer nuevos valores de caudales. Se considera necesario ampliar los puntos de control de caudales, especialmente en las masas de agua estratégicas y en los tramos de especial interés como las zonas protegidas.

TI.06.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

La implantación efectiva de los caudales ecológicos debe tener efectos positivos en los ecosistemas asociados a las masas de agua y sus servicios: en la hidromorfología (es fundamental, junto con las actuaciones de restauración, disponer de los caudales necesarios), en sectores como el turismo, la pesca recreativa y otras actividades de ocio fluvial.

Cabe destacar la especial importancia de este tema para la ictiofauna, uno de los grupos más amenazados en la Península Ibérica, en gran parte a causa de las presiones por alteración hidrológica. El acercamiento a un régimen de caudales más natural tendrá además previsibles efectos sobre el tema importante de especies alóctonas invasoras: porque estas especies suelen adaptarse mejor a condiciones “alteradas” (más estables en cuanto a caudales que las variaciones naturales en ámbito mediterráneo), además del efecto de conservación y regeneración que pueden tener los caudales de crecida actualmente casi suprimidos.

La implantación efectiva, como una restricción previa al uso, puede conllevar la reducción de las extracciones de agua en aquellos casos en que exista conflicto con las actividades económicas; en este sentido, se verán afectados directamente los sectores con usos consumtivos, de los que el más importante es la agricultura. La restricción puede traducirse en una disminución de la producción, o en la necesidad de inversiones en sistemas para aumentar la eficiencia de los regadíos. Además de los caudales mínimos a respetar, otras componentes como los caudales máximos habitualmente pueden, en verano, limitar las sueltas de los embalses destinados a regadío.

La producción de energía hidroeléctrica es un sector tradicionalmente afectado en cierta medida por la aplicación de los caudales ecológicos, en especial por la componente de tasas de cambio; de cualquier manera, en la cuenca del Guadiana no se prevé que esta afección sea significativa, dado el pequeño tamaño de las centrales respecto de la importancia de los ríos en que se ubican.

La instalación de órganos de desagüe y otras mejoras técnicas necesarias en las presas puede repercutir negativamente en las actividades ligadas a su explotación, agrícolas, hidroeléctricas o incluso de abastecimiento, durante el período de obras, no así una vez que estén finalizadas.

TI.06.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

CHGn (2013): [Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana del ciclo 2009/15](#)

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Anejo 06. Caudales ecológicos](#)

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Normativa](#)

IGME (2024): Informe sobre evolución piezométrica de las masas de agua subterránea: 041.007, Mancha Occidental I; 041.006, Mancha Occidental II; 041.005, Rus- Valdelobos; 041.010, Campo De Montiel y 041.001 Sierra de Altomira. Año 2024

MITECO (2019): [Protocolo de Hidromorfología](#)

MITECO (2025): Bases para una propuesta de Instrucción de gestión y seguimiento de la Componente de caudales mínimos del régimen de caudales ecológicos. Documento de trabajo v6 Unión Europea (2015): [Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive](#)

T.I. 07. Atención de las demandas y eficiencia hídrica

TI.07.1. Introducción

Además del logro de los objetivos ambientales, la planificación hidrológica en España persigue también la consecución de objetivos socioeconómicos de 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 texto refundido de la Ley de Aguas así lo contempla en su artículo 40.1: “La planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales”.

Este doble objetivo es también la base de la **Estrategia de Resiliencia Hídrica de la Unión Europea**, recientemente adoptada, mediante la cual la Unión Europea pone entre sus prioridades garantizar la seguridad hídrica en términos de disponibilidad de recurso y de calidad, aumentando la resiliencia frente a inundaciones, sequía y cambio climático.

En su hoja de ruta para reactivar la economía europea e impulsar el crecimiento económico, “Brújula para la Competitividad”, la Comisión instaba a los Estados miembros a actuar frente a la creciente escasez de agua mejorando las prácticas e infraestructuras de gestión hidrológica, aumentando la eficiencia hídrica y fomentando un uso sostenible del agua.

Con la Estrategia de Resiliencia se sientan las bases para hacer posible esta necesaria mejora, estableciendo un plan integral de más de 50 acciones que ayude a los Estados miembros a gestionar el agua de forma más eficiente y garantice su disponibilidad y calidad, con tres objetivos:

1. Restaurar y proteger el ciclo hidrológico como base para un suministro sostenible de agua. Se considera necesaria la aplicación efectiva de la DMA para mejorar el estado de las masas de agua e incrementar la resiliencia, así como adoptar prácticas inteligentes en materia de agua e infraestructuras verdes para mejorar la retención de agua en el suelo, prevenir la contaminación del agua y hacer frente a los contaminantes en el agua potable.
2. Desarrollar, en colaboración con la ciudadanía y con los agentes económicos, una economía hidrointeligente que fortalezca la competitividad de la UE, resulte atractiva para los inversores y permita una industria del agua próspera. Se considera necesaria el incremento del control de extracciones y mejora de la eficacia en los usos del agua, planteando un objetivo general de mejora de la eficiencia hídrica en la UE en un 10 %

de aquí a 2030. Se plantea reducir las pérdidas o fugas en las conducciones y modernizar las infraestructuras hídricas mediante la financiación pública y privada y la adopción de soluciones digitales.

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.

Las áreas de acción para el desarrollo de esta estrategia serán las siguientes:

Gobernanza - Se van a organizar diálogos estructurados con todos los Estados miembros, así como intercambios periódicos con regiones, ciudades y autoridades del agua para promover las mejores prácticas, identificar los objetivos y las prioridades de cumplimiento, fomentar la cooperación transfronteriza en materia de agua y simplificar y racionalizar las normas de la UE siempre que sea posible.

Inversión - Para garantizar una financiación adecuada y movilizar la inversión pública y privada:

- ✓ La Comisión incrementará los fondos disponibles de la política de cohesión para el agua y adoptará una hoja de ruta para los créditos de naturaleza.
- ✓ El Banco Europeo de Inversiones pondrá en marcha un nuevo Programa para el Agua y un Mecanismo de Asesoramiento sobre Agua Sostenible, en colaboración con la Comisión, y pondrá a disposición más de 15 000 millones de euros de financiación prevista durante el período 2025-2027. La inversión privada desempeña un papel fundamental para fortalecer la resiliencia hídrica y debe incrementarse significativamente.

Otras áreas de acción: Digitalización, a través de un Plan de Acción de la UE sobre digitalización del sector del agua, Investigación e innovación, y Seguridad, con mejora de los sistemas de alerta temprana y seguimiento en tiempo real de la UE para inundaciones y sequías.

Como primer diagnóstico de la capacidad de las infraestructuras y las prácticas de gestión de los recursos para atender a estos objetivos, el plan hidrológico identifica las demandas derivadas de las distintas actividades y evalúa el cumplimiento de los criterios de garantía en los suministros a estas demandas. A partir de este análisis, se establecen las medidas necesarias para atender estas demandas de la forma más racional y eficiente posible.

Con carácter general, los criterios de garantía que determinan si una demanda está correctamente atendida se recogen en la IPH (apartado 3.1.2) y su grado de cumplimiento en la demarcación se recoge en el plan hidrológico (Capítulo 5 y anexo 7 del plan vigente). Con ello se evalúa si hay necesidad de establecer medidas para la mejora del suministro de recursos a las demandas, especialmente a la demanda prioritaria de abastecimiento, en el marco de sostenibilidad ambiental, mantenimiento de caudales ambientales y adaptación al cambio climático requerido.

La situación de estrés hídrico de la demarcación hidrográfica del Guadiana, donde la demanda de recursos hídricos superficiales y subterráneos es muy alta en relación con sus recursos disponibles, supone, además, un riesgo para el logro de los objetivos ambientales de las masas de agua superficial y subterránea y obliga a establecer medidas que

incrementen la resiliencia frente al Cambio Climático y mejoren el cumplimiento de los caudales medioambientales, en el marco de esta Estrategia.

El indicador que representa esta presión sobre los recursos hídricos es el Índice de Explotación del Agua, WEI + (*Water Explotation Index +*), indicador de escasez de agua que proporciona información sobre el nivel de presión ejercida por las actividades humanas sobre los recursos hídricos naturales de un territorio. Es el indicador de extracción usado a nivel europeo que compara las extracciones menos sus retornos con los recursos disponibles. Este indicador no solo es un indicador de presión sobre las masas de agua, sino también indica problemas para atender las demandas. En el Plan Hidrológico 2022-2027 el valor del índice WEI+ **estimado en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana es del 50%**, correspondiente a un estrés hídrico grave.

Efectos del cambio climático

El cambio climático previsiblemente reducirá las aportaciones a la demarcación, tanto por un cambio de patrón de lluvias haciendo estas más irregulares y extremas, como por el incremento de la evapotranspiración vegetal derivado del incremento de la temperatura y por la reducción de las aportaciones nivales que, aunque escasas, contribuyen al llenado de los acuíferos. Las proyecciones apuntan a una reducción estructural de las aportaciones, donde se prevén descensos del 20 al 30% hacia finales de siglo XXI. Esta disminución, unida a sequías plurianuales cada vez más frecuentes y a eventos torrenciales de escasa utilidad, generará seguramente un déficit estructural creciente entre oferta y demanda. Las tensiones entre sectores —como el agrícola y el urbano— y entre territorios probablemente se intensificarán al tiempo que se comprometerá el cumplimiento de los caudales ecológicos y los objetivos de la DMA, a lo que hay que añadir posibles impactos socioeconómicos como la caída de la productividad agraria, el abandono rural, y la vulnerabilidad energética.

En el EsAE del PHCGn vigente se ha estimado en qué medida la reducción de aportaciones ocasiona un incremento del WEI+ generalizado en la demarcación, más acusado en los sistemas más tensionados:

- Alto Guadiana, donde en el escenario del RCP 8.5 a mediados de siglo XXI el WEI+ podría pasar de 0,76 a 0,87 incluso con la limitación de extracciones a los recursos disponibles de las masas de agua subterránea.
- Sistema Central, donde en el escenario del RCP 8.5 a mediados de siglo XXI el WEI+ podría pasar de 0,62 a 0,75.
- Sur, donde en el escenario del RCP 8.5 a mediados de siglo XXI el WEI+ podría pasar de 0,56 a 0,86.

TI.07.2. Sectores y actividades que pueden afectar a la consecución de los objetivos medioambientales

Las actividades que pueden suponer un problema para alcanzar los objetivos medioambientales de las masas de agua, por presentar un mayor nivel de extracción de agua,

superficial y subterránea, son las correspondientes al sector más consuntivo, que, en el Guadiana, es el sector agrario (regadíos), seguido del abastecimiento urbano y el industrial.

Tal y como se recoge en los objetivos de planificación del TRLA y en la Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica, el objetivo del nuevo plan hidrológico debe compaginar la mejora del estado de las masas, con una adecuada atención de las demandas, promoviendo un uso más eficiente del agua y sin afectar al cumplimiento de los objetivos medioambientales, para incrementar la resiliencia hídrica.

TI.07.3. Situación de partida

WEI+. Presión sobre los recursos hídricos

En la demarcación el 66,5% de las masas de agua presentan un índice WEI+ menor al 20% (umbral de estrés hídrico) mientras que el 11,20% presentan índice WEI+ superior al 80% (40% es el umbral de estrés hídrico grave) localizándose la mayoría de estas últimas en el Alto Guadiana, como se observa en la siguiente figura.

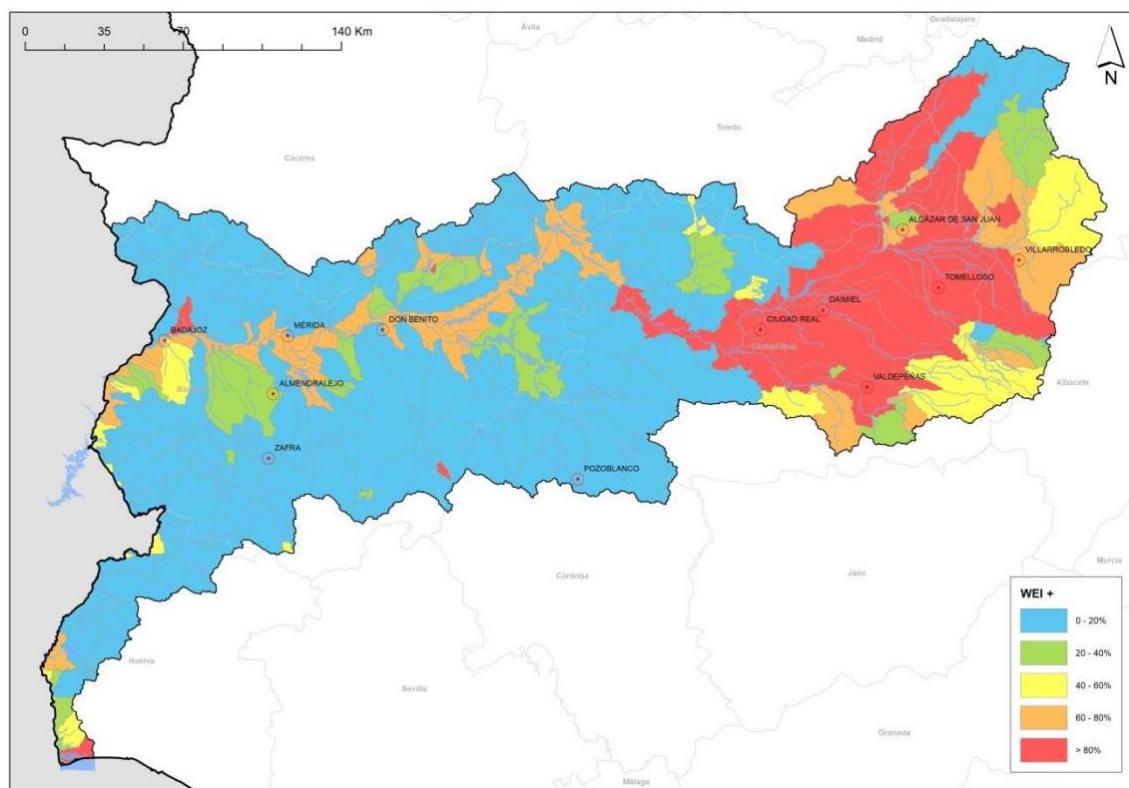


Figura 29. Índice de Explotación del Agua, WEI + (Water Exploitation Index +)

En el estudio ambiental estratégico del plan hidrológico vigente se ha evaluado el índice WEI+ en el período 2014 /18 y para los distintos horizontes de explotación, así como para los horizontes de cambio climático conforme se indica en la tabla siguiente:

| Escenarios | Índice WEI + | | | | | |
|-----------------------|---------------|----------|-------------|---------|--------|-----|
| | Oriental | | | Central | Ardila | Sur |
| | Alto Guadiana | Bullaque | Tirteafuera | | | |
| Consumos (2014/18) | 129% | 17% | 6% | 67% | 5% | 65% |
| Horizonte 2021 | 82% | 22% | 16% | 57% | 5% | 56% |
| Horizonte 2027 | 78% | 23% | 16% | 62% | 5% | 70% |
| Horizonte 2039 | 76% | 23% | 16% | 62% | 5% | 71% |
| Horizonte 2039-RCP 45 | 79% | 25% | 16% | 68% | 6% | 78% |
| Horizonte 2039 RCP 85 | 87% | 27% | 18% | 75% | 6% | 86% |

Tabla 12. Escenario tendencial del índice WEI + por sistema de explotación contemplado en el EsAE del PHCGn vigente

El mayor estrés hídrico en la demarcación se presenta en el Sistema Oriental, subsistema Alto Guadiana, con un índice del 129 %, es decir, los consumos superan a los recursos, situación que genera déficit y descenso de las reservas naturales. En esta zona la atención a las demandas agrarias mediante aguas subterráneas en el Alto Guadiana explica el elevado WEI+ y repercute en los caudales ecológicos de los ríos y zonas húmedas dependientes de las aguas subterráneas. En esta zona las masas de agua subterránea han sido declaradas en riesgo cuantitativo, y se han establecido medidas, fundamentalmente de limitación de extracciones para que el conjunto de las demandas del alto Guadiana se ajuste a los recursos disponibles de forma que pueda reducirse el índice WEI+ por debajo de 1. Esta problemática se desarrolla ampliamente en la ficha del Tema Importante 03. Gestión sostenible de las aguas subterráneas.

A nivel de masa de agua, se detectan índices WEI+ altos fundamentalmente en los ejes de los principales ríos y las subcuencas de las masas de aguas subterráneas de la demarcación con problemas de sobreexplotación

Atención a las demandas. Necesidades detectadas

El plan vigente incluye, en su anexo 7, la descripción y resultados de los cálculos de balance que determinan, a partir de los datos de recursos, infraestructuras y reglas de gestión existentes, y poniendo como restricción el cumplimiento de los caudales ecológicos, las garantías con las que se pueden atender las distintas demandas. Esta evaluación de garantías se deberá actualizar para la revisión del Plan, a partir de la prolongación y mejora de la serie de aportaciones y las demandas. La incorporación en la serie de aportaciones de los años correspondientes a la última sequía, que se ha caracterizado por su prolongación en el tiempo, redundará en una reducción de las garantías que resulten de los balances, y en la constatación de la necesidad de nuevas actuaciones de mejora para incrementar la seguridad del suministro ante estos eventos.

Uso prioritario de abastecimiento a la población

En los balances realizados para el horizonte actual del Plan Vigente se detectaron incumplimientos en los abastecimientos que dependen de los embalses de la Vega del Jabalón (Sistema de abastecimiento al Campo de Calatrava, con 36.400 habitantes) y Tentudía (Mancomunidad del mismo nombre, con 20.460 habitantes), por lo que se incluyeron en el Programa de Medidas las actuaciones necesarias para corregirlos:

- ✓ Conexión con el ATS a través de la Tubería Manchega para el sistema de abastecimiento al Campo de Calatrava
- ✓ Conexión con el embalse de los Molinos para la Mancomunidad de Tentudía.

La situación de sequía vivida en los últimos años ha obligado a realizar obras de emergencia para administrar recursos subterráneos en ambos sistemas, reafirmando la necesidad de acometer estas actuaciones previstas en el Plan para resolver de forma definitiva su situación. Al mismo tiempo este período de sequía ha permitido detectar problemas adicionales en los embalses de los Molinos, Llerena y la Cabeza de la Sierra, en los que, aunque el Plan vigente no detectaba una falta de garantías, ha sido preciso actuar entre 2023 y 2024 con sendas obras de emergencia:

- ✓ Sistema de abastecimiento del embalse de la Cabeza de la Sierra (cerca de 43.000 hab): Se han llevado a cabo obras de emergencia para dar soporte subterráneo a estos abastecimientos y mejorar su conexión con el embalse de Puerto de Vallehermoso. La falta de garantía se resolvería mediante su conexión con el ATS a través de la Tubería Manchega (ramales de la Zona Central), no previsto en el Programa de Medidas del Plan vigente.
- ✓ Sistemas de abastecimiento de los embalses de los Molinos y Llerena (83.000 hab): Se han llevado a cabo obras de emergencia para mantenimiento de la calidad del agua y aporte de recursos de agua subterránea mediante la construcción de dos tomas flotantes y otras actuaciones. De acuerdo con los estudios ya realizados, para resolver el problema de garantías en estos embalses sería necesaria su conexión con el embalse de Villalba de los Barros, lo cual, junto con la actuación ya prevista en el Plan Vigente, de conexión de la Mancomunidad de Tentudía con el embalse de los Molinos, resultaría en una conexión triple Villalba-Los Molinos-Tentudía, a plantear en el nuevo Plan Hidrológico.

Usos socioeconómicos

En el Guadiana, el uso socioeconómico que demanda mayor volumen de recurso es el riego que supone un 94% del total.

De acuerdo con los cálculos de balance, la demanda industrial se atiende con garantía desde los distintos embalses de la cuenca. La demanda de riego, sin embargo, presenta problemas prácticamente en toda la cuenca. Aunque el más crítico es el relacionado con las aguas subterráneas en el Alto Guadiana, que se contempla en la ficha correspondiente al TI 03. También, y a pesar de la gran capacidad de regulación de la cuenca, los riegos atendidos con recursos regulados de origen superficial presentan incumplimientos, debiendo destacarse:

- En el Sistema Oriental, las zonas regables de Peñarroya, Gasset y Torre de Abraham, que suman una superficie de casi 13.000 has. Se atienden con una garantía del 88%, 86% y 80%. En la última sequía, ha sido preciso establecer severas restricciones en Torre de Abraham y Gasset durante las cuatro campañas comprendidas entre los años 2020 y 2023. También la Zona Regable Oficial de Peñarroya ha sufrido restricciones en los años 2017, 2018 y 2025.
- En el Sistema Central, los riegos que dependen de los canales de Orellana, Zújar, Dehesas, Montijo y Lobón, con una superficie regable total, solo en zona regable oficial, de 127.000 has. Se atienden con una garantía del 94%. Con la última sequía ha sido preciso restringir las dotaciones al riego en los años 2022 y 2023, que fueron especialmente severas en la Zona Regable de Orellana (56.000 has), que sólo pudo contar con un 37% del valor concesional en 2022.
- En el Sistema Sur, también la última sequía ha tenido impactos sobre la atención a las demandas de riego, tanto en las UDAS ubicadas en la cuenca del Guadiana como en las de las cuencas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras que reciben recurso del Sistema Chanza Andévalo

Muchas de las principales zonas regables han sido modernizadas parcial o totalmente y cuentan con distribución a presión en distintos niveles, lo cual supone una mejora de la eficiencia que ha permitido reducir sus consumos.

A continuación, se describe la situación actual de modernización de las zonas regables oficiales de la cuenca:

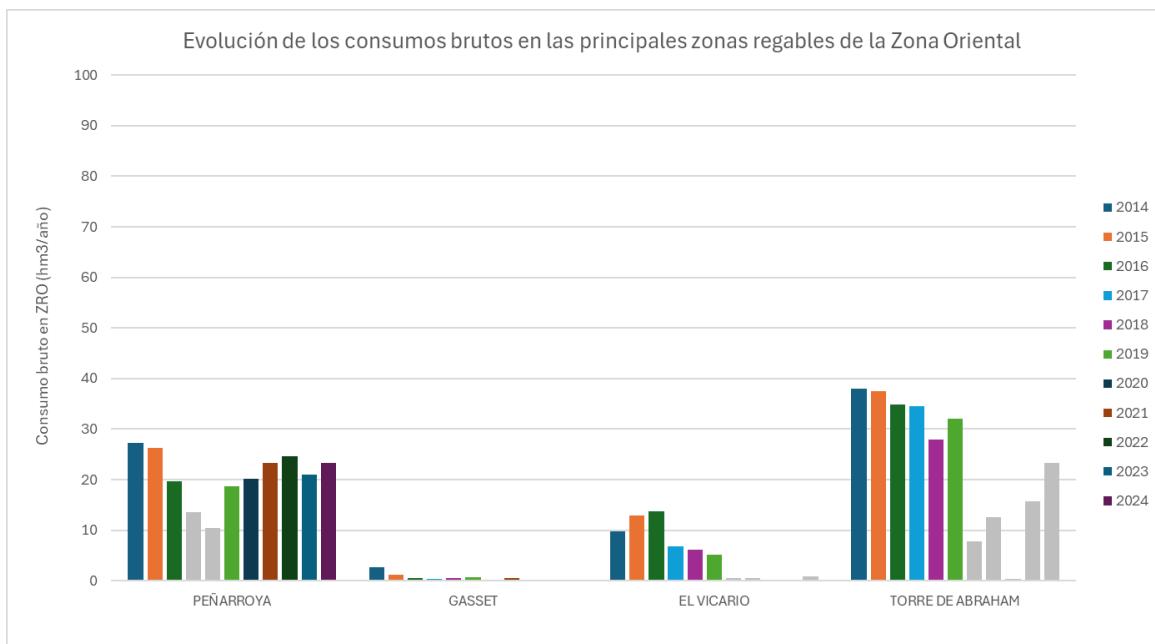
| ZONA | RED PRINCIPAL (TRANSPORTE) | RED DE DISTRIBUCIÓN. %PRESURIZACIÓN | PARCELAS. % GOTEO |
|------------------|---|--|------------------------------------|
| PEÑARROYA | Canales en lámina libre. Se está sustituyendo una parte (6 km) con tubería. Resto en lámina libre (16 km). | 100%. Riegan por bombeo desde balsas | 80% |
| GASSET | Conducción en carga desde la presa, tras la reciente obra de modernización que ha sustituido al antiguo canal. | 100% tras la modernización realizada | 99% de la superficie actual regada |
| EL VICARIO | La estación elevadora toma directamente de la presa, por lo que no hay red principal como tal. | 100%. Zona regable por aspersión a demanda | 75% |
| TORRE DE ABRAHAM | Conducción en carga desde la presa, que sustituyó al antiguo canal. | 100%. Zona regable por aspersión a demanda | 12% |
| ORELLANA | Canal de Orellana. Lámina libre. Fue objeto de una importante modernización (inversión de 36 M €) finalizada en 2016. | Aproximadamente un 10% presurizado.(red primaria y secundaria) | 40% |
| ZÚJAR | Canal del Zújar. Lámina libre. Fue objeto de una importante modernización (inversión de 7,8 M €) finalizada en 2003. | 100%. Zona regable por aspersión a demanda | 75% |

| ZONA | RED PRINCIPAL (TRANSPORTE) | RED DE DISTRIBUCIÓN. %PRESURIZACIÓN | PARCELAS. % GOTEO |
|-------------------------------------|--|---|-------------------|
| MONTIJO | Canal de Montijo. Lámina libre. Fue objeto de una importante modernización (inversión de 29,5 M €) finalizada en 2007. | 13% Sectores "e-1º", y "Subsector del Lácara (e-2-L)" | 90% |
| LOBÓN | Canal de Lobón. Lámina libre. Fue objeto de una importante modernización (inversión de 23 M €) finalizada en 2008. | 43% (Sectores "Arroyo-Calamonte", "f-2 aspersión" "g-2 aspersión", y antigua zona de gravedad de la C.R. de Mérida) | 90% |
| CENTRO DE EXTREMADURA - DEHESAS (*) | Canal de Las Dehesas, lámina libre. | 100% en los sectores ya terminados. Riego por tubería de baja presión | 70% |

(*) Zona todavía en desarrollo

Tabla 13. Situación actual de modernización de las principales zonas regables oficiales de la demarcación

En las siguientes gráficas puede verse la evolución de los consumos en estas zonas regables señalando el gris los años que ha habido que aplicar restricciones al riego, por falta de disponibilidad de recurso, en aplicación de las medidas del Plan Especial de Sequías.



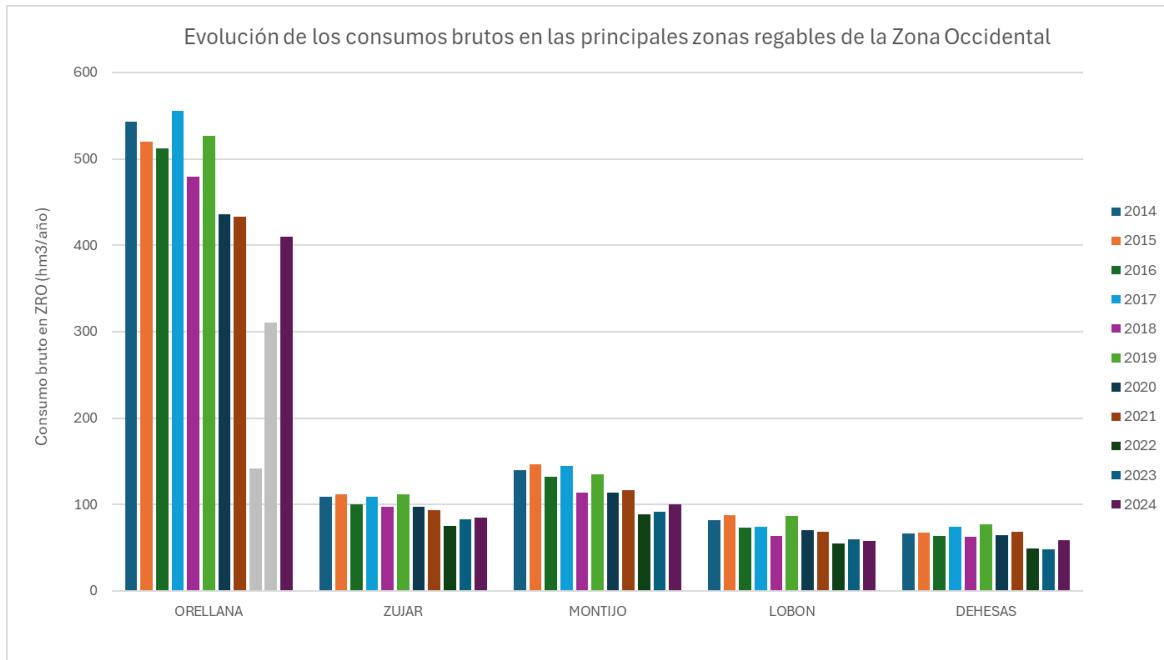


Figura 30. Evolución de los consumos brutos de las principales zonas regables entre 2014 y 2024

Puede apreciarse la reducción progresiva de los consumos, por la mejora en las infraestructuras y en su gestión, tanto en alta como en baja, mejoras en las técnicas de riego y cambios en los tipos de cultivo.

Aun así, del análisis comparativo de las dotaciones se pueden detectar las zonas regables en las que hay margen de mejora y sería prioritario actuar.

La siguiente gráfica presenta de forma comparada las dotaciones de las últimas 5 campañas, que pueden considerarse representativas, por no estar afectadas por escasez u obras. No se incluyen Gasset, Vicario y Dehesas, por no considerarse representativas por alguno de estos motivos.

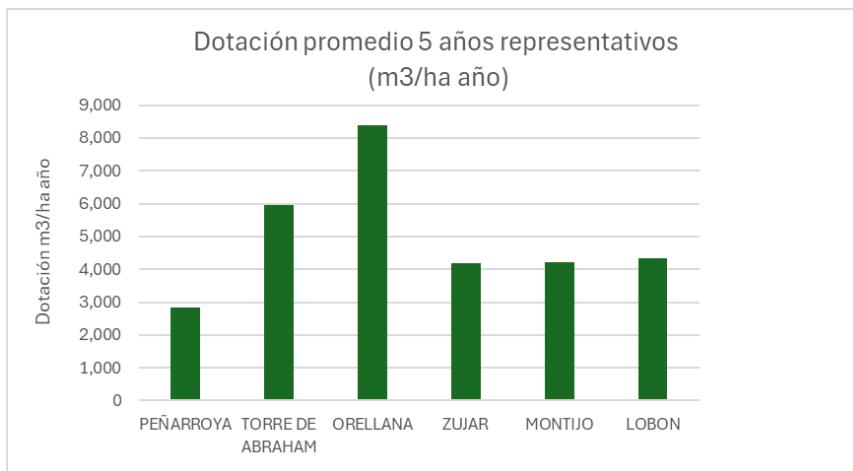


Figura 31. Dotación bruta registrada en las principales zonas regables

Actuar sobre la zona regable de Orellana, mejorando su eficiencia, y consiguiendo aproximar sus dotaciones a las del resto de zonas regables de la zona occidental, supondría una

disminución sustancial de los consumos, y una mejora de las garantías de todo el sistema general.

También de esta gráfica y de las anteriores, se deduce la necesidad de actuar sobre la zona regable de Torre de Abraham, por sus altas dotaciones, y, sobre todo, su baja garantía. En este caso, tanto la red de transporte como su distribución son a presión, pero el riego se realiza por aspersión. La sostenibilidad de estas explotaciones en el tiempo requeriría un esfuerzo para adaptar las explotaciones a cultivos y técnicas de riego de menor consumo.

Explotación de aguas subterráneas y afección a las aguas superficiales y las garantías de usos existentes

La mejora de las tecnologías en la perforación y el bombeo de aguas subterráneas está generalizando la implantación de regadíos de origen subterráneo por todo el territorio de la cuenca. Este incremento de la demanda subterránea en zonas tradicionalmente de secano conlleva una merma progresiva de las aportaciones que reciben manantiales y cauces aguas abajo, afectando al estado de las masas, e incluso a la capacidad de regulación de los embalses situados aguas abajo, y a las garantías de los usos que dependen de ellos.

El embalse de El Vicario es un ejemplo claro de cómo las extracciones subterráneas pueden llegar a afectar a los usos superficiales aguas abajo, como puede verse en el gráfico que muestra los caudales históricos (1925-1960) circulantes en el mismo tramo de río, antes de la construcción del embalse de El Vicario en contraste con las aportaciones a este embalse tras su finalización, una vez iniciado el proceso de sobreexplotación en las masas de agua subterránea del Alto Guadiana:

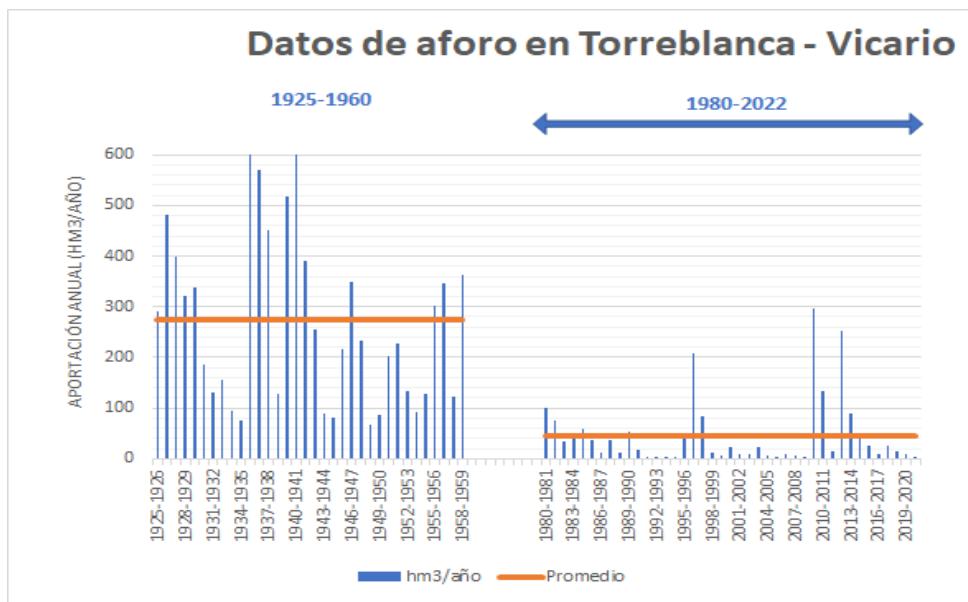


Figura 32. Efecto de las extracciones subterráneas aguas arriba sobre las aportaciones a los embalses. Caso de El Vicario

Aunque el gran problema de insostenibilidad en la explotación de las aguas subterráneas se da en los territorios donde se han definido masas de agua subterránea, pues es en ellas donde, por la disponibilidad de recurso, se concentra un mayor número de explotaciones,

no hay que olvidar que, a menor escala, se pueden producir problemas ambientales y económicos por una inadecuada gestión de las extracciones fuera de las masas definidas, lo cual debe tenerse en cuenta estableciendo medidas para evitarlo en la revisión del Plan Hidrológico.

TI.07.4. Acciones

El plan del tercer ciclo, y el reciente episodio de sequía registrado, constatan el agotamiento de los recursos en la cuenca del Guadiana y la necesidad de establecer medidas de reducción de las demandas, mejora de la eficiencia, incremento de la disponibilidad hídrica y diversificación e interconexión de las fuentes de suministro, que doten de seguridad a los sistemas en situaciones de crisis, en la línea con las orientaciones europeas actuales.

Uso prioritario de abastecimiento a la población

Las principales acciones que se están llevando a cabo para la mejora de los abastecimientos en la cuenca son las siguientes

- Ramales de la llanura manchega desde el ATS para sistema de distribución del Alto Guadiana – Se ha continuado trabajando en esta medida, con las obras de impermeabilización del vaso del embalse de Campos del Paraíso y la puesta a punto de la conducción, que finalmente ha empezado a aportar recurso a partir de mayo de 2023.
- Obras de conexión del sistema de abastecimiento al Campo de Calatrava, que depende del embalse de la Vega del Jabalón, con el ATS a través de la tubería manchega - Estas obras están ya en marcha, y entrarán en servicio en 2028. Esta actuación también conectará con el abastecimiento de Ciudad Real reforzando sus garantías.
- Actuaciones de emergencia llevadas a cabo para asegurar la disponibilidad y la calidad del recurso en los abastecimientos que dependen de los embalses de Tentudía, los Molinos, Llerena, la Cabeza y la Vega del Jabalón.
- Abastecimiento a la zona centro-sur de Badajoz y a Miajadas y su entorno – Se ha trabajado en la redacción de los siguientes proyectos, actualmente pendientes de aprobación técnica para continuar con su tramitación:
 - Conexión Los Molinos -Tentudía
 - Conexión Villalba – Los Molinos, y obras de abastecimiento desde el embalse de Villalba a Almendralejo y a la mancomunidad de Guadajira
 - Mejora de los abastecimientos del Consorcio de los Molinos: Nueva ETAP y ampliación del Sistema con la incorporación de los núcleos de Alconera, Atalaya, Valencia del Ventoso, Burguillos del Cerro, Valverde de Burguillos y La Lapa, con problemas actuales de garantía y calidad.

Estas acciones se complementan con las medidas de gestión de las demandas para permitir el mantenimiento de las garantías del uso prioritario de abastecimiento y mejorar el estado de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo:

- Seguimiento e implantación de medidas en situación de sequía y escasez (Plan Especial de Sequías)
- Programas de actuación de las masas de aguas subterránea declaradas en riesgo

Aplicación del principio de la primacía de la eficiencia hídrica

La nueva estrategia europea de resiliencia hídrica insta a los Estados miembros a aplicar el principio de la primacía de la eficiencia hídrica, que supone adoptar todas las medidas necesarias para reducir la demanda de agua e incrementar la eficiencia hídrica con carácter prioritario por encima de la explotación de recursos hídricos adicionales. El [Anexo de la recomendación de la Comisión sobre los principios rectores de la primacía de la eficiencia hídrica](#) detalla una serie de prácticas clave para aplicar los principios rectores de la primacía de la eficiencia hídrica.

Gran parte de estas prácticas se aplican ya de forma generalizada en nuestro país: Utilización de balances hídricos en la planificación, mantenimiento de caudales ecológicos, coordinación transfronteriza de caudales y de usos en masas compartidas a través del convenio de Albufeira, control de intrusiones salinas y de las demandas ambientales de los ecosistemas dependientes de aguas subterráneas, acortamiento de los plazos concesionales para permitir una adaptación flexible ante futuras variaciones del balance hídrico, tarificación en aguas superficiales, asegurando plena transparencia de criterios y cuantías, gestión del riesgo de sequía a través de los planes especiales de sequía (PES), transparencia en los sistemas de asignación de agua y participación de los usuarios en las decisiones, tanto en fase de planificación hidrológica, como en la gestión ordinaria de los recursos a través del sistema establecido de administración pública del agua.

Se destacan a continuación, aquellas medidas de control de los recursos, y mejora de la eficiencia hídrica que se están aplicando de forma particular:

- **Medidas de control de extracciones, pérdidas y rendimientos hídricos.** El Organismo de cuenca realiza una importante labor de vigilancia y control de las extracciones y de los recursos superficiales y subterráneos, mediante el seguimiento continuo de caudales en ríos (aforos), piezometría, aportaciones y reservas en embalses, contadores, control de tomas, vigilancia del DPH, además de la necesaria sanción de derivaciones sin concesión o autorización y clausura de pozos sin derecho.

Por su importancia en el volumen total de recurso suministrado, se destaca la labor de control de las extracciones, pérdidas y rendimientos que, de forma ordinaria viene haciendo el organismo de cuenca en las infraestructuras que gestiona (embalses, canales y conducciones en alta). Se mantiene así el seguimiento de consumos de un 52% de la demanda para usos socioeconómicos y un 46 % de la demanda de abastecimiento en la cuenca.

En relación con el control de los usos restantes (tomas directas en ríos y aguas subterráneas), se espera una mejora importante en los próximos años con la aplicación de la Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico, que establece

obligaciones para el usuario de instalar contadores y enviar datos con una frecuencia que depende del volumen de la concesión.

Los datos automáticos de telecontrol y telemedida en tiempo real, obligatorios para las concesiones de $\geq 500.000 \text{ m}^3/\text{año}$ se recibirán de forma directa en el Sistema de Información de Redes Automáticas SIRA (<https://www.siraguadiana.com/red-de-control-integrada>). Para los datos que se remitan de forma manual, se está desarrollando una aplicación informática (base de datos) por parte del Organismo de cuenca para la recogida y tratamiento de los datos de carácter manual, a través de un aplicativo que permite que los usuarios puedan gestionar su información introduciéndolos directamente en esa plataforma. La información de dicha base de datos se sincronizará con la información de SIRA.

- **Medidas de mejora de la eficiencia hídrica.** Para la mejora de la eficiencia hídrica y de la gestión de infraestructuras en alta, el organismo de cuenca está desarrollando actuaciones de interconexión y diversificación de las fuentes de suministro que resultan en el incremento de la disponibilidad de recursos y de la seguridad hídrica: finalización del sistema de distribución de la margen derecha (Pizarroso-Alcollarín-Búrdalo), ya en ejecución, y futura conexión de la presa de Alcollarín con el canal de Orellana, que se sumaría a las medidas en marcha de conservación, mantenimiento y explotación de infraestructuras, y de mejora de la seguridad asociada a las mismas (CHG).

Para la mejora de la eficiencia hídrica en infraestructuras en baja, se están llevando a cabo medidas tanto en sistemas de abastecimiento (digitalización, control de pérdidas) como en regadíos. Por su importancia dentro del volumen total de demanda en la demarcación, se destacan las medidas de mejora, digitalización y modernización de regadío, mediante ayudas a Comunidades de Regantes para mejora y modernización de regadíos, de la Junta de Extremadura, y las actuaciones que está llevando a cabo el Ministerio de Agricultura, a través de la SEIASA, en las zonas regables de Peñarroya², Zújar³, Orellana⁴, Montijo⁵.

Posibles medidas de refuerzo para el cuarto ciclo de planificación

Además de las acciones descritas anteriormente, que contempla el Plan Hidrológico vigente, se plantean las siguientes **medidas de refuerzo** que pueden incorporarse al plan del cuarto ciclo, en línea con las recomendaciones del principio de primacía de la eficiencia hídrica, y de la necesaria mejora de la seguridad hídrica:

² Conexión hidráulica directa de las redes de riego de las balsas 1 y 2 con el embalse de Peñarroya

³ Modernización energética a través de solar fotovoltaica en la zona regable del Zújar y modernización del sistema de telecontrol en la zona regable del Zújar

⁴ Modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana

⁵ Modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes del Guadiana

- Priorización de la ejecución de las obras de abastecimiento necesarias para dar garantía a los sistemas que han presentado problemas durante la última sequía, y mejora de la eficiencia de las infraestructuras en alta
- Medidas de modernización de regadíos, priorizando aquellas zonas que presentan mayores dotaciones brutas.
- Medidas de reducción de pérdidas en aquellas infraestructuras en alta que están presentando un peor rendimiento.
- Medidas de reducción de pérdidas en redes de abastecimiento urbano y fomento de mejores técnicas disponibles para la reducción de consumos industriales
- Fomento de la reutilización de aguas residuales regeneradas, para la sustitución de extracciones de recursos convencionales sin incremento neto de consumo frente a la situación previa.
- Medidas de mejora de la regulación y diversificación de orígenes
- Medidas normativas a establecer en el Plan para la sostenibilidad de las extracciones, tanto en masas de agua subterránea, como fuera de ellas.

TI.07.5. Alternativas

Se plantean 2 alternativas: Alternativa 0. Evolución del problema bajo el escenario tendencial y Alternativa 1. Incorporación de medidas de refuerzo.

Evolución de problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

La alternativa 0 se presenta como una continuación del ritmo de aplicación del Programa de Medidas del Plan Vigente en el presente ciclo de planificación.

El Plan Hidrológico de la DH. del Guadiana (2022-2027) incluye en su programa de medidas 21 medidas destinadas a ejecutar o mejorar infraestructuras que atienden demandas, que suponen una inversión planificada para el horizonte 2022-2027 de 393,32 M€. En los años 2022, 2023 y 2024 la inversión ejecutada ha sido de 72,34 M€, es decir, un 18,39% de la inversión total

Esto significa que, transcurridos tres años del tercer ciclo de planificación, no se ha llegado a ejecutar el 50% de la inversión planificada en el 2022-2027.

Con el ritmo actual de ejecución del Programa de Medidas, en 2027 no se habrán podido finalizar todas las medidas previstas.

| Objetivo de la medida | Nº medidas | Presupuesto inversión 2022/27 M€ | Ejecutado 2022-2024 M€ | % ejecución |
|--|------------|----------------------------------|------------------------|-------------|
| Mejora de garantías al abastecimiento | 8 | 125,73 | 10,51 | 8% |
| Mantenimiento y mejora de infraestructuras de regulación | 6 | 177,03 | 31,95 | 18% |
| Mejoras, digitalización y modernización de regadíos | 7 | 90,55 | 29,88 | 33% |

Tabla 14. Medidas para la mejora de atención de demandas contempladas en el plan vigente

Medidas de refuerzo (Alternativa 1)

La Alternativa 1 contempla la reprogramación para el periodo 2028/33 de aquellas medidas que, al ritmo actual, no se prevé que puedan realizarse antes de 2027, y la consideración de nuevas medidas de refuerzo necesarias para dotar de garantía a los abastecimientos y cumplir con los criterios de primacía de la eficiencia hídrica, y la necesaria mejora de la seguridad hídrica en la Demarcación:

Obras de abastecimiento necesarias para dar garantía a los sistemas que han presentado problemas durante la última sequía y mejora de la eficiencia de las infraestructuras en alta

Esta alternativa requeriría la priorización de la ejecución de las obras de abastecimiento a la zona centro-Sur de Badajoz, ya incluidas en el programa de medidas, pero aún en fase de aprobación técnica de los proyectos, de acuerdo con las actuaciones que se detallan a continuación, y la incorporación de las obras necesarias para dar garantía a los abastecimientos que dependen del embalse de la Cabeza de la Cabeza a través de la tubería manchega. En relación con el segundo objetivo, de mejora de la eficiencia de infraestructuras de abastecimiento en alta, esta alternativa incluye la conexión con el embalse del Búrdalo del sistema de abastecimiento de Miajadas y su entorno.

- Obras de abastecimiento a la Zona Centro-Sur de Badajoz. Esta alternativa contempla la priorización de las siguientes actuaciones, y de acuerdo con el siguiente orden, de forma que se resuelvan los problemas de garantía de los abastecimientos que dependen de los embalses de Tentudía, los Molinos y Villalba.
 - Conexión Los Molinos -Tentudía: Obras necesarias para dar suministro con agua bruta a la ETAP de Tentudía con aguas del embalse de Los Molinos, mediante una nueva conducción desde el depósito de la Sierra de Hornachos y con un bombeo intermedio, hasta la ETAP.
 - Conexión Villalba – Los Molinos, y obras de abastecimiento desde el embalse de Villalba a Almendralejo y la mancomunidad de Guadajira, incluyendo la ETAP a pie de la presa de Villalba de los Barros con capacidad para abastecer a las poblaciones de Feria, Aceuchal, Villalba de los Barros y Almendralejo
 - Mejora de los abastecimientos del Consorcio de los Molinos: Nueva ETAP de San Jorge y ampliación del Sistema con la incorporación de los núcleos de Alconera, Atalaya, Valencia del Ventoso y Burguillos del Cerro, con problemas actuales de garantía y calidad. La ETAP, ubicada a pie de la sierra San Jorge, podría alimentarse desde los embalses de Los Molinos y de Villalba, con la mejora que esto supone a efectos de resiliencia y seguridad hídrica
- Continuación con la ejecución de los ramales de la zona central de la Tubería Manchega (ramales 4, 5 y 6), que permitirán dotar de garantía a los abastecimientos de Castellar de Santiago, Torrenueva y Valdepeñas, que dependen del embalse de la Cabeza de la Cabeza. Esta actuación también permitirá conectar con el ATS los abastecimientos de Alcázar de San Juan, Manzanares, Campo de Criptana, Membrilla y Herencia, lo que supondría una reducción de extracción subterránea desde las masas centrales de 8,3

hm³/año, y también se ha propuesto en el T.I. 03 Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el Alto Guadiana, así como a los abastecimientos de Tomelloso y Argamasilla de Alba, que dependen del embalse de Estrecho de Peñarroya y La Solana, que depende del embalse del Puerto de Vallehermoso.

- Obras de conexión con el embalse del Búrdalo del sistema de abastecimiento de Miajadas y su entorno, que actualmente se atiende desde el canal de Orellana, con la consecuente ineficiencia que conlleva el mantener un canal de riego en uso fuera de la temporada de riego. Esta medida también redundaría en la reducción del riesgo en la zona de captación
- Obras de refuerzo del bombeo de Bocachanza (Bocachanza II). Tras el acuerdo alcanzado con Portugal, se establece un régimen de caudales a aportar desde el embalse de Alqueva para los usos socioeconómicos en el Estuario, con un régimen mensual que concentra los aportes de caudal en los meses de invierno. La disponibilidad de recurso está condicionada al desarrollo de las infraestructuras que permitan su bombeo y almacenamiento para su utilización en meses de mayor consumo, ya que la infraestructura actual solo permite el bombeo directo al canal, dificultando su aprovechamiento. Las garantías en el sistema Chanza-Andévalo, que aporta recurso a la Demarcación de los ríos Tinto, Odiel y Piedras, (uso de abastecimiento, industrial y agrario) se verán reforzadas con la construcción de la estación de bombeo.

La consideración de estas actuaciones en el Programa de Medidas del plan supondrá la inclusión de nuevas medidas, o la modificación de medidas ya contempladas, para recoger los proyectos necesarios para atender a los objetivos antes expuestos y en particular, las actuaciones de abastecimiento recogidas en el apartado de acciones de la presente ficha. Así, por ejemplo, la medida ES040 3 ES040MED0000000078 de “Abastecimiento a la zona centro-sur de Badajoz y a Miajadas y su entorno” con importe de 20,8 M€ debe ser ampliada para recoger las actuaciones de conexión de Miajadas con el embalse del Búrdalo, con inversión prevista de 10 M€, la conexión Molinos y Tentudía, con inversión prevista de 37 M€, y la actuación de mejora del sistema de abastecimiento de Los Molinos, conexión con el embalse de Villalba y nueva ETAP de San Jorge, con volumen de inversión de 118 M€.

Medidas de modernización de regadíos, priorizando aquellas zonas que presentan mayores dotaciones brutas.

Del análisis de la situación se extrae a la necesidad de actuar en la zona regable de Orellana, la zona regable más antigua y de mayor superficie de la Zona Occidental, con una superficie de casi 54.000 has (ZRO) y un volumen concesional de 403 hm³, sólo en la zona oficial. La Comunidad de Regantes ha trabajado en la elaboración de un Plan Director, con diversas actuaciones de modernización a distintos niveles, que supondrían una importantsima mejora de la eficiencia en la zona regable, reducción de los consumos, e incremento de las garantías en el conjunto del Sistema General.

Esta alternativa contempla la puesta en marcha de este Plan Director, con el apoyo y la participación de las distintas administraciones, tanto en la ejecución de algunas de sus actuaciones, como en la búsqueda de financiación. Para hacer realidad esta ambiciosa

actuación, se deberá considerar su inclusión en los diálogos estructurados con la CE para lograr financiación a través de las previsiones de la Estrategia de Resiliencia Hídrica de la UE.

A corto y medio plazo se plantea la implantación de medidas de gestión de la demanda, orientadas a la reducción de las necesidades, como la generalización de las técnicas de siembra en seco del arroz, ya ampliamente implantadas, o el establecimiento de limitaciones a este cultivo en zonas que tienen un drenaje excesivo, como los suelos aluviales con subsuelos de grava presentes en algunos sectores de la zona regable.

Por lo que respecta a la zona regable de Torre de Abraham, con infraestructuras de transporte y distribución modernas que no son acordes con las dotaciones registradas, y que resultan en una garantía de suministro muy baja, como se viene demostrando en los últimos años, se plantea la adaptación de sus explotaciones a cultivos y técnicas de riego de menor consumo, que puedan garantizar la sostenibilidad de estas explotaciones en el tiempo, como puede ser el regadío por goteo o microaspersión.

Medidas de reducción de pérdidas en aquellas infraestructuras en alta que están presentando un peor rendimiento.

Se contempla en esta alternativa la impermeabilización mediante lámina de polietileno en aquellos tramos del canal de las Dehesas que están presentando mayor coeficiente de pérdidas. Esta actuación se hará de manera progresiva como parte de las obras de mantenimiento del canal, y podría conseguirse una reducción del coeficiente de pérdidas de hasta el 10%.

Medidas de mejora de la regulación y diversificación de orígenes

Para mejorar la resiliencia ante escenarios de escasez más frecuentes e intensos, agravados por el cambio climático, se plantean nuevas infraestructuras de conexión que permitan incrementos de regulación lateral efectiva, mediante almacenamiento de recursos circulantes en períodos húmedos, sin afectar al cumplimiento de caudales ecológicos ni a terceros, así como el estudio de nuevas obras de regulación que permitan cumplir la doble función de mejora de garantías y reducción del riesgo de inundación.

Se considerarán solo las posibles infraestructuras que presenten sostenibilidad económica, ambiental y social, que podría conseguirse mediante tomas en cauces a activar en períodos húmedos y derivación hacia embalses preexistentes.

Medidas normativas a establecer en el Plan para la sostenibilidad de las extracciones subterráneas tanto en las masas de agua subterránea como fuera de las mismas:

- Determinación de asignaciones y reservas en el Plan Hidrológico previa zonificación y evaluación de la disponibilidad de recurso subterráneo, tanto en las masas de agua subterránea (en las que esta evaluación ya está disponible) como en zonas fuera de masa.
- Establecimiento de limitaciones a los nuevos aprovechamientos que aseguren la no afección a los objetivos ambientales de las masas de agua superficial ni a otros

aprovechamientos y derechos. Para ello, se propone limitar el volumen máximo a autorizar a un porcentaje del volumen medio infiltrado en el predio. En el Plan Hidrológico se determinarán los valores regionales de infiltración por unidad de superficie que deberán ser considerados al efecto.

Medidas sobre usos hidroeléctricos y de almacenamiento de energía

Por último, en relación con los usos hidroeléctricos, se evaluarán las condiciones que permitirían la compatibilidad con en el Plan de la novación de aquellas concesiones hidroeléctricas cuyo plazo esté próximo a finalizar, y se considerará el almacenamiento hidráulico de energía (PNAHE), incluyendo este nuevo uso en la normativa del Plan.

En relación con este nuevo uso de almacenamiento hidráulico de energía, se propone:

- Caracterizarlo como uso prioritario frente al uso hidroeléctrico.
- Establecer plazos máximos concesionales de 50-75 años.
- Identificar las reservas en embalses (u otras infraestructuras) de titularidad estatal para el desarrollo de los concursos del PNAHE (art.132 RDPH).

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

La puesta en marcha de la **Alternativa 1 se considera la más adecuada**, pues centra los esfuerzos de inversión en la mejora de las garantías de abastecimiento a poblaciones, y la mejora de la eficiencia hídrica

Se debe, además, seguir mejorando la eficiencia del uso del agua no sólo en el regadío, sino también en el resto de los usos (abastecimiento a poblaciones, industrial, etc.), mantener el control de las extracciones en las infraestructuras, y mejorar el control de las tomas de río y subterráneas u continuar implantación de mejoras tecnológicas, y de gestión.

Optimización de la asignación de recursos ante escenarios de cambio climático. El cambio climático obligará a mejorar la gobernanza del agua conforme a la Ley 7/2021, que establece la seguridad hídrica y la prioridad de los caudales ecológicos, planteándose posibles medidas de gestión más flexible mediante bancos de agua, cesiones temporales y mecanismos de reasignación.

Medidas de incremento de resiliencia ante el Cambio Climático. El riego deficitario y la reconversión de cultivos se consideran posibles medidas para incrementar la resiliencia ante el Cambio Climático, así como la mejora del abastecimiento urbano con reducción de pérdidas y tarifas progresivas. Ambas medidas presentan competencia autonómica o municipal.

TI.07.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En términos generales, los sectores y actividades que pueden verse más afectados por las soluciones previstas para resolver el problema planteado serán los generadores de la

problemática identificada, principalmente el sector agrario y, en menor medida, el urbano e industrial.

TI.07.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE (2024): la Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico

CHGn (2013): [Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana del ciclo 2009/15](#)

CHGn (2023): Plan Hidrológico 2022-2027, Anejo 02. Caracterización adicional de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar los OMA

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Anejo 03. Inventario de recursos hídricos](#)

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Anejo 04. Demandas](#)

CHGn (2023): [Plan Hidrológico 2022-2027, Normativa](#)

IGME (2024): Informe sobre evolución piezométrica de las masas de agua subterránea: 041.007, Mancha Occidental I; 041.006, Mancha Occidental II; 041.005, Rus- Valdelobos; 041.010, Campo De Montiel y 041.001 Sierra de Altomira. Año 2024.

CHGn: Proyecto de abastecimiento al Consorcio de Los Molinos. Expediente: 04.306-0618/2111.

CHGn: Proyecto de interconexión de los embalses de Los Molinos y Tentudía. B/A Varios. Expediente: 04.306-0620/2111.

CHGn: Proyecto de mejora de los abastecimientos en el entorno de la presa de Alange. Expediente: 04.306-0619/2111.

MITECO (2021): Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico de Energía ([PNAHE](#))

T.I. 08. Gestión del riesgo de inundación

TI.08.1. Introducción

La gestión integrada del riesgo de inundaciones debe centrarse en la gestión sostenible del agua y en el diseño de estrategias que minimicen el impacto negativo de estos fenómenos meteorológicos extremos.

Muchas de las presiones que afectan a las masas de agua y que se describen en el Estudio General de la Demarcación, como son las alteraciones morfológicas por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes, los cambios de los usos del suelo y la ocupación de la llanura aluvial acrecientan el riesgo de inundación y su impacto.

A partir de la entrada en vigor 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”](#), y su transposición al ordenamiento jurídico español a través del [Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación](#), la planificación de este riesgo natural se realiza de forma específica en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) que deben estar totalmente coordinados con los planes hidrológicos de demarcación y con el resto de normativa.

Los PGRI tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y de la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones mediante la definición y ejecución de un conjunto de actuaciones, ordenadas y priorizadas, que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para lograr dicho objetivo y que constituyen el programa de medidas que se desarrolla en los mismos.

El [PGRI del Guadiana 2022-2027](#) es un documento redactado por la CHGn y constituye la herramienta fundamental para la gestión del riesgo de inundación en el marco comentado de la [Directiva 2007/60/CE](#) y [Real Decreto 903/2010](#) en el ámbito territorial de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana .

Los PGRI se desarrollan en 3 fases diferenciadas. En la primera fase se realiza una [evaluación preliminar del riesgo](#) (EPRI), identificándose las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI). Son zonas en las que existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible.

En la [segunda fase](#) se generan, a partir de las ARPSI, los [mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación](#) (MAPRI) que delimitan las zonas inundables, así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente. Estos mapas, y las ARPSI, están disponibles en el [Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables](#).

Por último, en la [tercera fase](#), se elabora el [documento final que conforma el PGRI](#), en el que se incluye un programa de medidas y se logra una actuación coordinada.

Los aspectos más destacados del PGRI del Guadiana son:

- Mejora del conocimiento para la adecuada gestión del riesgo del riesgo de inundación.
- Mejora de la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
- Mejora de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
- Infraestructuras verdes y restauración fluvial: búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza.
- Elaboración de una estrategia de comunicación frente al riesgo de inundación.
- Estudio de los efectos del cambio climático en las inundaciones y adaptación al cambio climático.

Es de destacar la restauración fluvial como medida de protección, basada en el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de la recuperación del espacio fluvial. Existe una importante inversión en esta tipología, que en el PGRI del Guadiana 2022-2027 ocupaba un porcentaje muy significativo de la inversión total. Estas medidas son calificadas como “win-win”, pues permiten además mejorar el estado ecológico de las masas de agua.

Dentro de esta estrategia, siendo la misma estructura, se desarrollan las siguientes tipologías de actuaciones:

- Medidas de prevención dirigidas a la conservación y mantenimiento de cauces, incluyendo la permeabilización de grandes masas de sedimentos densamente vegetadas.
- Medidas de protección basadas en la disminución de la probabilidad de inundación mediante la realización de intervenciones físicas destinadas a disminuir inundaciones superficiales en una zona concreta. Desde la estrategia se desarrollan parte de las medidas de restauración fluvial que posteriormente tienen cabida en el PGRI de la demarcación.
- Medidas de preparación con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y el coste económico que ocasionan las inundaciones, es decir, reducir los daños.
- Medidas de recuperación dirigidas al restablecimiento de la normalidad en la zona siniestrada, una vez finalizada la respuesta inmediata a la emergencia.

Estas fases se repiten en ciclos de 6 años para su actualización, coordinados con los de la Directiva Marco de Agua. En la actualidad está en vigor el PGRI del 2º ciclo y se está trabajando en la revisión del tercer ciclo, del que ya se ha aprobado el EPRI y está en consulta pública los mapas de peligrosidad y riesgo del tercer ciclo.

Efectos del cambio climático

El cambio climático está transformando de manera significativa el régimen de inundaciones en España, intensificando tanto la frecuencia como la gravedad de los episodios. El incremento de precipitaciones torrenciales y fenómenos convectivos extremos, como las DANAs o las gotas frías, unido a la subida del nivel del mar, expone con especial intensidad a las zonas costeras, marismas y humedales, así como a grandes núcleos urbanos. La escorrentía tras sequías prolongadas o incendios forestales aumenta el riesgo de avenidas, mientras que la presión humana —urbanización de llanuras aluviales, impermeabilización del suelo y pérdida de ecosistemas reguladores— agrava la vulnerabilidad del territorio. Todo ello se traduce en pérdidas de vidas humanas, daños materiales recurrentes, interrupciones en servicios básicos y un impacto ambiental profundo sobre riberas y hábitats acuáticos.

Para hacer frente a este escenario, la planificación hidrológica se apoya en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), que ya incorporan escenarios climáticos y cuya revisión antes de 2027 se plantea como un instrumento clave. Entre las principales líneas de adaptación destacan la actualización de cartografía y mapas de riesgo con escenarios del IPCC, la redefinición de áreas de riesgo potencial significativo de inundación y la integración de factores como el uso del suelo, la morfología fluvial o las paleoinundaciones. Junto a las infraestructuras resilientes —presas de laminación, diques, drenaje urbano sostenible— se promueve un enfoque basado en soluciones naturales, como la restauración de llanuras de inundación, bosques de ribera y humedales. La ordenación del territorio adquiere un papel central, evitando nuevas urbanizaciones en áreas críticas y planificando retiradas en zonas de especial riesgo, mientras que los sistemas de alerta temprana, la educación ciudadana y la operación flexible de infraestructuras refuerzan la capacidad de respuesta.

TI.08.2. Sectores y actividades que pueden afectar a la consecución de los objetivos medioambientales

Las actividades que se llevan a cabo en las zonas de flujo preferente y en las zonas inundables son las que pueden afectar de manera directa a la consecución de los objetivos ambientales e incrementan el riesgo de inundación.

La ocupación de zonas inundables y de zonas cercanas al Dominio Público Hidráulico (DPH) por diferentes actividades, como las que se muestran a continuación, agravan los efectos que causan las inundaciones:

- El desarrollo urbanístico ocupando el entorno de las riberas de los ríos (DPH, zona de flujo preferente y la llanura aluvial).
- La agricultura (actividad agrícola en zonas inundables).
- Cambios en los usos del suelo que suponen un impacto relevante en la escorrentía.
- Obstáculos longitudinales y transversales y su estado.

TI.08.3. Situación de partida

En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, en el primer ciclo del PGRI (año 2011) se identificaron 39 ARPSIs, posteriormente en el segundo ciclo se llevó a cabo la revisión hasta alcanzar 55 ARPSIs (48 fluviales con 911,37 km, 3 marinas con 2,95 km y 4 fluviales-pluviales con 35,6 km). Estas ARPSIS fueron revisadas en junio de 2024 fueron revisadas por Orden Ministerial para el tercer ciclo y las cuencas intercomunitarias, manteniéndose los valores del segundo ciclo para el caso de la demarcación del Guadiana.

| Tipo de inundación | Nº de ARPSIs | Longitud (km) |
|--------------------|--------------|---------------|
| Fluvial | 48 | 911,37 |
| Marina | 3 | 2,95 |
| Fluvial/Pluvial | 4 | 35,60 |
| TOTAL | 55 | 949,92 |

Tabla 15. ARPSIs definidos en el segundo ciclo del PGRI de la DH. del Guadiana, que se mantienen en el tercer ciclo

En la EPRI del tercer ciclo se han identificado tres tramos fluviales, que se estima que pueden ser susceptibles de análisis, en próximos ciclos de la Directiva de inundaciones, por aumento de la inundación debido al cambio climático los siguientes

| Tramo de río | Término municipal |
|------------------|-------------------|
| Río Bañuelos | Fernán Caballero |
| Rambla Castellar | Torrenueva |
| Arroyo Valdemede | Ribera del Fresno |

Tabla 16. Selección final de tramos susceptibles de análisis por aumento de la inundación debido al cambio climático.

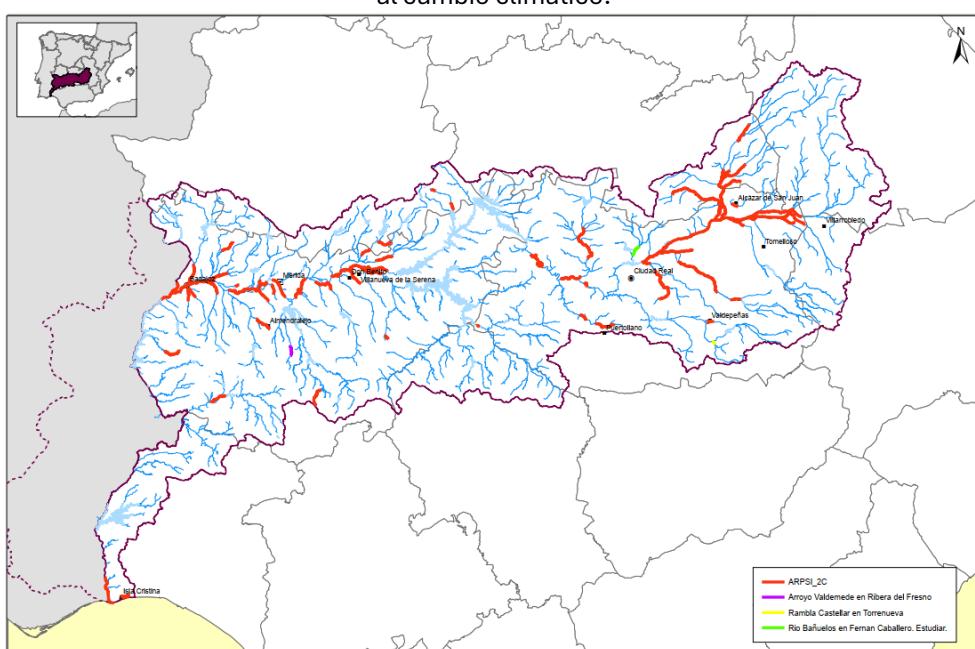


Figura 33. ARPSIs y masas de agua definidas en la DH. del Guadiana

Para las ARPSIs seleccionadas fue necesario elaborar **mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación** que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda; probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años); y baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Durante el primer ciclo de aplicación de la Directiva 2007/60/CE se procedió a elaborar estos mapas, publicándose en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

Posteriormente, de acuerdo con el artículo 21 del citado Real Decreto, los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación fueron actualizados, estando ya disponibles los mapas en la web de este organismo de cuenca:

[Mapas de Peligrosidad y de Riesgo de Inundación | Confederación Hidrográfica del Guadiana](#)

El 31 de julio de 2025 se publicó en el BOE Anuncio de la Dirección General del Agua por el que se anuncia el inicio del proceso de consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, entre otras, de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Los nuevos mapas, sobre los que se desarrolla el proceso de consulta pública se corresponden con dos Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), declaradas anteriormente, en las que la Confederación Hidrográfica del Guadiana ha detectado la necesidad de proceder a su revisión y/o actualización. Son las siguientes:

- ARPSI EXT – 017 Río Gévora. El motivo de la revisión ha sido ajustar la hidrología de los afluentes de la margen derecha, entre la incorporación del río Zapatón y la desembocadura en el río Guadiana.
- APRSI EXT – 025 Arroyo del Tripero. El motivo de la revisión ha sido incluir el obstáculo que provoca el canal de Lobón y la autopista A-5, aguas arriba de la incorporación al río Guadiana.

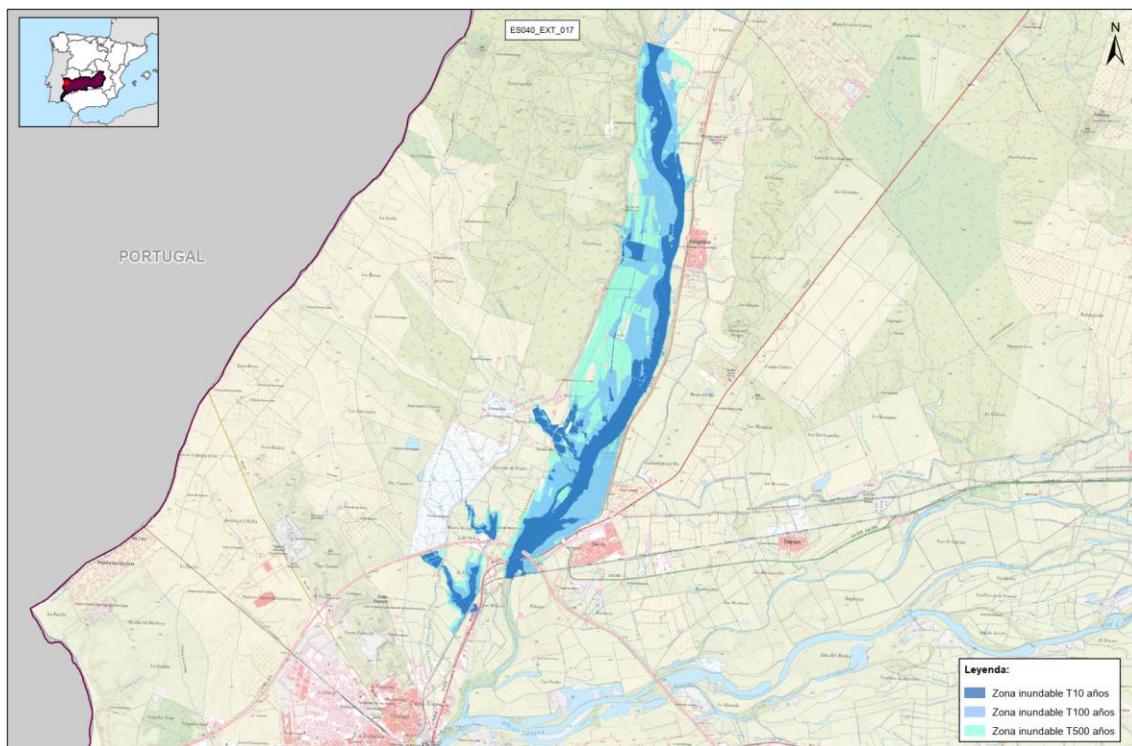


Figura 34. Propuesta de delimitación del ARPSI EXT – 017 río Gévora en el tercer ciclo

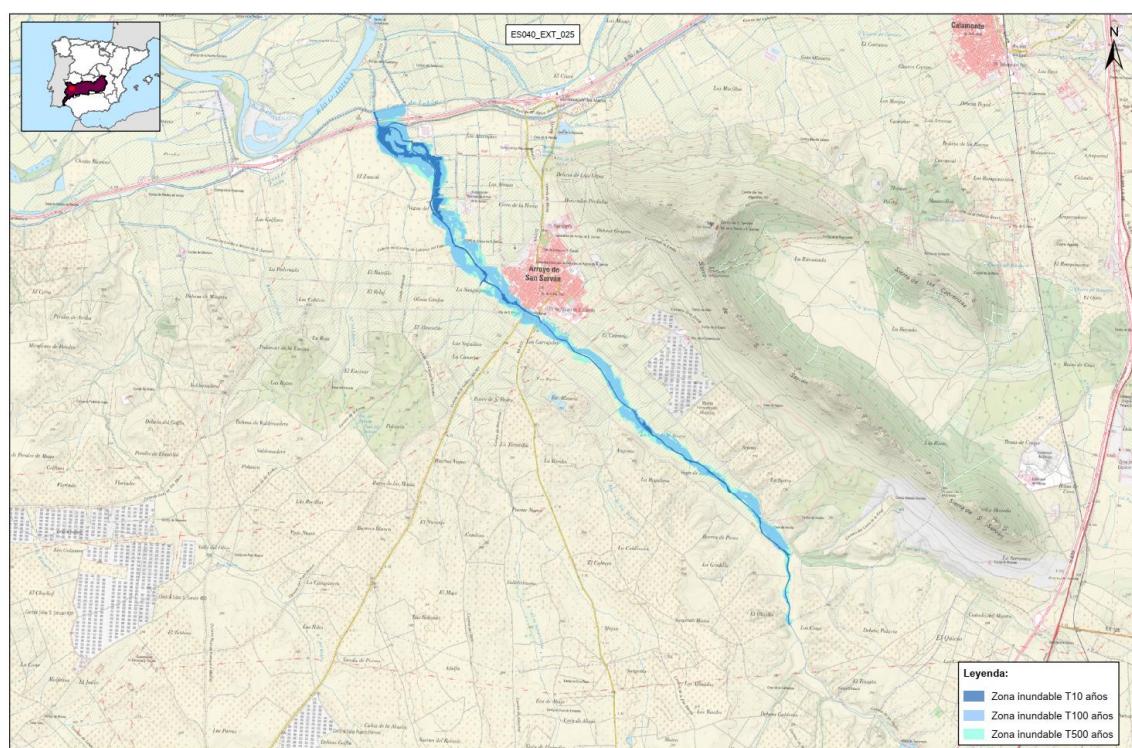


Figura 35. Propuesta de delimitación del ARPSI EXT – 025 arroyo del Tripero en el tercer ciclo

Las medidas para la gestión del riesgo de inundación son realizadas por todos los niveles de la administración y con un largo historial en España, de forma que son múltiples las medidas que se vienen realizando desde hace tiempo y que, en determinadas ocasiones, no son solo imputables al riesgo de inundación, sino que tienen un propósito **multirriesgo**,

por ejemplo, los Planes de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y todas las labores que de ellos se emanen, las labores que realiza la Unidad Militar de Emergencias y, como económico más significativo, las indemnizaciones de los sistemas de seguros y en especial, el Consorcio de Compensación de Seguros.

Parte de estas medidas y actuaciones están ya integradas en la actividad ordinaria y líneas de actuación de las distintas administraciones implicadas que ya destinan importantes presupuestos a su ejecución. Se trata por ejemplo de la elaboración de los informes urbanísticos del artículo 25.4 del TRLA y el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces que desarrollan los Organismos de cuenca, las medidas de planificación de Protección Civil para la respuesta frente a inundaciones, la promoción de los seguros o algunas de las actividades de divulgación y mejora de la concienciación del riesgo de inundación. No obstante, estas dotaciones presupuestarias se verán previsiblemente ampliadas en este ciclo a través del Fondo de Recuperación, Transición y Resiliencia lo que constituye un reto adicional para todas las Administraciones.

Este tipo de medidas que forman parte de la actividad ordinaria y habitual de los distintos organismos responsables de su ejecución y, por tanto, se desarrollan a lo largo de todo el ciclo de aplicación del PGRI, se han denominado medidas periódicas de carácter anual y continuo y constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión del riesgo. Su presupuesto asociado se denomina presupuesto anual equivalente.

Estas medidas se refuerzan con otras de carácter puntual y duración determinada, dirigidas a dar respuesta a necesidades concretas y por lo tanto deben incorporar los créditos específicos asociados a los expedientes administrativos necesarios para su ejecución. Se trata de actuaciones de protección estructurales, o de restauración fluvial, de adaptación y reducción de la vulnerabilidad de actividades e instalaciones en las zonas inundables, entre otras.

Otro concepto que se introduce es el de coste ponderado por la superficie de la demarcación respecto a la superficie total en la que se aplica la medida, en ocasiones todo el territorio nacional y en otras, las demarcaciones intercomunitarias. Este coste es el que se asocia a medidas cuyo presupuesto no se puede desglosar territorialmente con el objeto de facilitar la comprensión y la coherencia entre los distintos PGRI. Ejemplos de estas medidas son la mejora de la red de observación meteorológica, la elaboración de manuales y guías técnicas o el establecimiento de un sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional, entre otras.

Finalmente, hay medidas que en general se desarrollan en el marco de la actividad de las administraciones responsables y por tanto dentro de sus presupuestos ordinarios, por lo que no requieren financiación extraordinaria.

En cuanto al presupuesto de inversión previsto para el vigente PGRI (2022-2027), se presenta en la tabla siguiente:

| Tipo de medida según fase de gestión del riesgo | Presupuesto total ciclo (millones €) | Presupuesto anual equivalente (millones €) | Porcentaje |
|---|--------------------------------------|--|---------------|
| Prevención | 18,43 | 3,32 | 12,4% |
| Protección | 117,38 | 11,86 | 78,9% |
| Preparación | 12,95 | 8,61 | 8,7% |
| Recuperación ⁽¹⁾ | 0,00 | 0,00 | 0,0% |
| TOTAL | 148,76 | 23,79 | 100,0% |

(1) Estas medidas se presupuestan sin coste, ya que se toman tras las inundaciones para reparar sus daños y no es posible su planificación previa, por ejemplo, las medidas de ejecución de obras de reparación de daños tras los episodios de inundación en el DPH o de ayudas de Protección civil para la recuperación tras episodios de inundación.

Tabla 17. Resumen del presupuesto del PGRI por tipo de medida en la DH del Guadiana

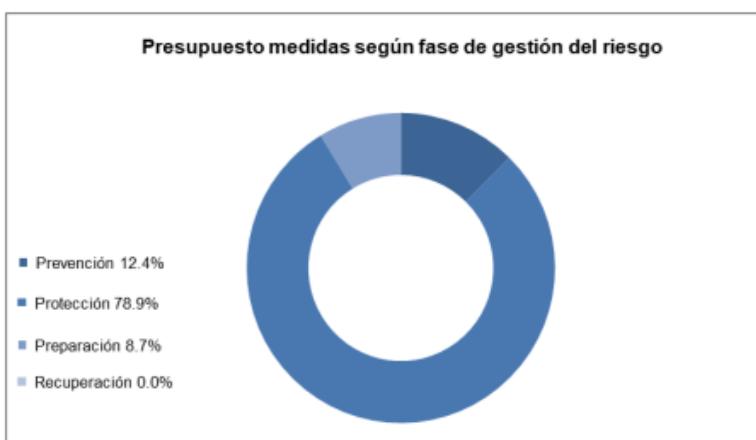


Figura 36. Presupuesto del PGRI por tipo de medida

El vigente PGRI de la DH del Guadiana tiene un presupuesto de 148,76 millones de euros, de los cuales, la mayor parte se corresponde con medidas de protección (un 78,9 % del total, 117,38 millones de euros), entre las que destacan las medidas de restauración fluvial (99,51 millones de euros), los programas de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial, o el inventario de obras de defensa y de obras de drenaje transversal. Entre las medidas de preparación destacan la evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica, el desarrollo y mejora del sistema para la ayuda a la decisión y establecer un sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional (6,83 millones de euros), así como la mejora de las redes de observación meteorológica (6,09 millones de euros). También hay que destacar, en las medidas de prevención (un 12,4 % del total, 18,43 millones de euros), el programa de mantenimiento y conservación de cauces (12 millones de euros), los estudios de mejora de conocimiento, adaptación de elementos en zonas inundables y la aplicación de la normativa del RDPh a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA.

TI.08.4. Acciones

Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, la gestión del riesgo de inundación ha sido uno de los contenidos básicos de los Planes Hidrológicos en España, estando incluida esta gestión en la planificación de forma previa a la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua.

Por tanto, las principales acciones a llevar a cabo en este aspecto en el cuarto ciclo de planificación son básicamente las que se muestran a continuación.

| Responsable | Acción |
|-------------|---|
| CHGn | Elaboración del PGRI |
| MITECO | Medidas de ámbito nacional del PGRI |
| CCAA | Medidas de ámbito autonómico del PGRI |
| EELL | Medidas de ámbito municipal/local del PGRI |
| CHGn | Medidas de demarcación hidrográfica del PGRI |
| CHGn | Medidas de ámbito ARPSI del PGRI |
| CHGn | Programa de seguimiento del PGRI |
| MIR | Actuaciones de la D.G. de Protección Civil y Emergencias |
| MAPA | Medidas de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) |

Tabla 18. Acciones para el periodo 2028-2033 relacionadas la gestión del riesgo por inundación

TI.08.5. Alternativas

Se plantean 3 alternativas para el periodo 2028-2033:

Evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

La **alternativa 0** o tendencial supone continuar con el mismo ritmo en la ejecución de las medidas integradas en el Programa de Medidas del PGRI vigente en coordinación con el Plan Hidrológico de demarcación.

Pueden encontrarse los informes de seguimiento anual del PGRI en [Seguimiento de los planes de gestión del riesgo de inundación](#).

Cumplimiento de objetivos ambientales en 2033 e incrementando el grado de implantación de los PGRI (Alternativa 1)

La **alternativa 1** es en la que se prioriza la ejecución de medidas del PGRI antes del horizonte 2033 que permiten el cumplimiento de objetivos medioambientales y en especial, todos los relacionados con la hidromorfología fluvial, a través de un incremento de la continuidad longitudinal y transversal con el fin de que el estado ecológico en 2033 sea el óptimo y así conseguir los objetivos medioambientales.

Nótese que las medidas de restauración una vez implementadas necesitan tiempo para el desarrollo de los ecosistemas por lo que se recomienda priorizar su ejecución.

Esta alternativa estaría directamente relacionada con la ficha del TI.05. Alteración hidromorfológica de las masas de agua y la aplicación del Reglamento 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la restauración de la naturaleza, que obliga a cada Estado miembro a elaborar un Plan Nacional de Restauración.

Acelerar la implantación del PGRI, acelerar el cumplimiento de los objetivos ambientales y disminuir la vulnerabilidad de elementos en zonas inundables (Alternativa 2)

La **alternativa 2** es en la que se incrementa el grado de implantación de los PGRI antes de 2033, tanto para el cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua como para la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables.

Esta alternativa implica por un lado acelerar el proceso de implantación no solo de las medidas del PGRI que supongan además mejora de estado (medidas win-win), sino también seguir revisando e impulsando con las distintas administraciones competentes, la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables, incrementando la concienciación pública y la percepción del riesgo de inundación y de la autoprotección, intentando garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas en la concienciación pública ante las inundaciones, dejando claro la responsabilidad de cada una de ellas y evitando duplicidades.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico del 4º ciclo 2028-2033

La puesta en marcha de la **Alternativa 2 se considera la más adecuada** y, por tanto, se plantean las siguientes decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- Impulsar las medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico forestal de las cuencas hidrográficas, la lucha contra la desertificación y las soluciones basadas en la naturaleza, que compatibilicen los objetivos de la Directiva Marco del Agua con los de la Directiva de Inundaciones y resto de Directivas ambientales de la Comisión Europea, con la colaboración de todas las administraciones implicadas, puesto que es imprescindible la colaboración activa de los ayuntamientos y comunidades autónomas para conseguir implementarlas.
- Priorizar las medidas win-win que mejoran también el estado.
- Impulsar con las distintas administraciones competentes, la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables, incrementando la concienciación pública y la percepción del riesgo de inundación y de la autoprotección.
- Profundizar en el conocimiento del impacto del cambio climático en las inundaciones.
- Continuar con la modernización de los sistemas automáticos de información hidrológica.

- Mejorar la dotación de medios y la formación a los distintos agentes implicados, tanto los organismos de cuenca como las autoridades de protección civil y emergencias, sobre todo en el ámbito local, de forma que todos los municipios con alto riesgo de inundación, así como las principales actividades económicas dispongan de planes de prevención locales, consensuados y elaborados previamente para que estén plenamente operativos en caso de emergencia ayudando así a salvar vidas humanas.
- Garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas.

Esta alternativa se podrá desarrollar en el borrador de PGRI del tercer ciclo, que será objeto de próxima publicación e incorporación al Plan hidrológico y PdM del cuarto ciclo. El borrador de PGRI será sometido a un proceso de consulta pública coincidente temporalmente con el del propio borrador de plan hidrológico, donde podrá ser objeto de ajustes y modificaciones tras las aportaciones de los distintos agentes interesados y autoridades competentes.

TI.08.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

Los sectores y actividades o aspectos que pueden verse más afectados por la alternativa seleccionada son los siguientes:

- Sectores relacionados con ocupaciones en DPH, zona de flujo preferente y llanura aluvial, por posibles nuevas limitaciones de uso, retirada de infraestructuras o retirada de infraestructuras y/o construcciones.
- Sectores que se puedan ver afectados por eliminación de alteraciones hidromorfológicas en cauces (tanto longitudinales como en menor medida trasversales).
- Para el caso de nuevas infraestructuras de defensa, sectores beneficiados.
- Mejora necesaria en la coordinación sectorial, y en particular con las autoridades de protección civil y las entidades locales.

TI.08.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE: Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

CH Guadiana: [Cartografía relacionada con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables \(SNCZI\)](#).

CH Guadiana: [PGRI del segundo ciclo](#).

MITECO: [Gestión de los riesgos de inundación](#).

MITECO [Evaluación preliminar del riesgo](#) (EPRI) del tercer ciclo.

MITECO: [Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación](#) (MAPRI) del tercer ciclo.

UE: [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”](#).

T.I. 09. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas

TI.09.1. Introducción

La DMA establece como objetivo final la consecución del buen estado de las masas de agua, para lo cual se define un programa de medidas que traduce los objetivos ambientales y de gestión del agua en acciones concretas, con responsables, plazos y financiación prevista actuando sobre las presiones significativas que ocasionan riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales, mitigando los impactos conforme al modelo conceptual [DPSIR](#) (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*) desarrollado por la Agencia Europea de Medioambiente.

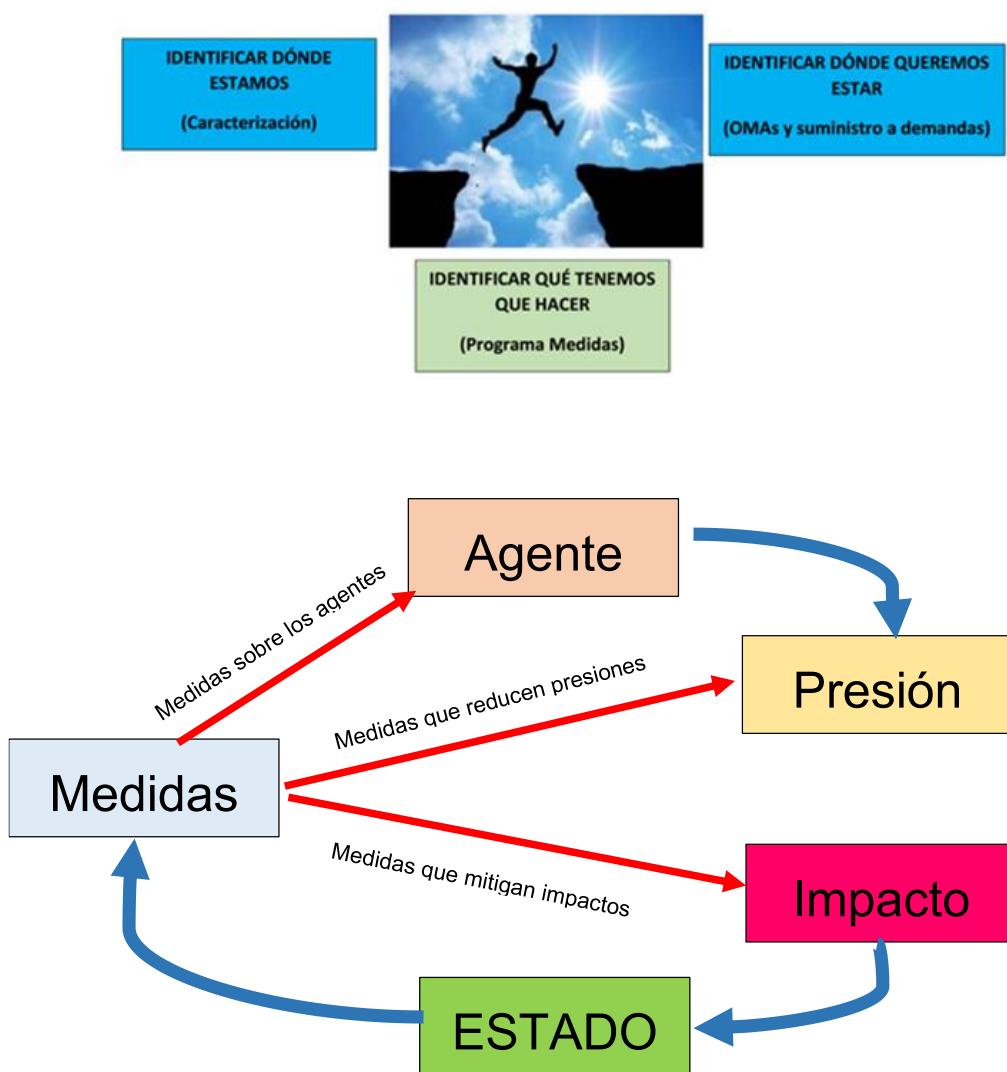


Figura 37. Relación Agentes-Presión-Impacto-Estado-Medidas por masa de agua

Los planes hidrológicos, además de los objetivos ambientales fijados por la DMA (alcanzar el buen estado de las aguas y de las zonas protegidas ligados a ellas), presentan otra serie

de objetivos recogidos en el TRLA: satisfacer las demandas y contribuir a la armonización del desarrollo regional y sectorial (art 40 del TRLA).

Para alcanzar todos los objetivos de la planificación se debe establecer y definir un programa de medidas adecuado. El Programa de medidas del Plan Hidrológico se elabora con las medidas que las autoridades competentes (administraciones locales, autonómicas o estatal) y resto de agentes, cada uno en el marco de sus competencias, pueden impulsar para el logro de los citados objetivos. Por tanto, el éxito del plan hidrológico para dar cumplimiento a esos objetivos estriba en el compromiso de los agentes de acometer las medidas que afectan a sus ámbitos competenciales.

Aunque son los organismos de cuenca los responsables de la planificación, gestión y monitorización de las masas de agua, hay otras administraciones y agentes con competencias, bien sea porque presentan competencia sobre las actividades que ponen en riesgo la consecución de los objetivos ambientales, bien sea por presentar competencias sobre zonas protegidas o sobre usos principales del agua. En el contexto español, las competencias y responsabilidades relacionadas con la gestión del agua están distribuidas entre los distintos ámbitos de la administración. Ejemplos de diferentes Autoridades Competentes pueden ser la Administración Autonómica competente por ejemplo en zonas protegidas de hábitat o especies o en políticas agrarias y la Administración local competente en el ciclo integral urbano del agua.

El Comité de Autoridades Competentes (CAC) está regulado principalmente por el Real Decreto 126/2007, que estableció sus funciones de cooperación para la protección de aguas e impulso de la implantación de las medidas de los planes hidrológicos en su ámbito competencial. El Comité de Autoridades Competentes está compuesto por representantes de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las entidades locales. Es el órgano de cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas, teniendo entre sus funciones impulsar la adopción, por las Administraciones públicas competentes en cada demarcación, de aquellas medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de las aguas (art 36 bis del TRLA) y dar su conformidad sobre el programa de medidas en su correspondiente ámbito competencial (art 80 del RPH).

No siempre hay coherencia entre los objetivos que persiguen las distintas autoridades y los objetivos de planificación y, en ocasiones, las medidas recogidas en el plan hidrológico no son suficientemente impulsadas por parte de dichas autoridades, aunque hayan dado su conformidad previa durante el proceso de aprobación del plan hidrológico. Por otro lado, en diversos temas importantes, el diagnóstico que realizan las distintas autoridades competentes es distinto y por lo tanto, las medidas para implementar no son compartidas, lo que se manifiesta, a veces, en una falta de integración real del programa de medidas del plan de cuenca en las políticas sectoriales de las distintas administraciones, produciendo un retraso en la implantación de las medidas y la reducción, por tanto, de su eficacia.

Es necesario avanzar en una mejor “gobernanza” del agua, asegurando una mayor coordinación de las distintas autoridades competentes, de forma que se compartan los objetivos de la planificación, asumiendo los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas

protegidas, así como la necesaria satisfacción de las demandas y desarrollo territorial armonizado.

También es necesario que las distintas autoridades competentes compartan el diagnóstico de la situación de partida y se comprometan de forma efectiva en la implantación de las medidas identificadas y aprobadas en el plan de cuenca. El objetivo, en este sentido, ha sido avanzar en la construcción de un modelo de gobernanza del agua que permita avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica mediante una adecuada coordinación con todos los implicados. Se trata, al fin y al cabo, de avanzar hacia la seguridad hídrica integrando la protección de los ecosistemas y la biodiversidad teniendo en cuenta el desafío de la adaptación al cambio climático.

Es necesario evitar situaciones en las que las administraciones o autoridades competentes no se sientan involucradas por los problemas derivados de las presiones sobre las masas de agua, no dándose así los incentivos para la implantación de las necesarias medidas.

A este particular el Libro Verde de la gobernanza del agua (MITECO, 2020) (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza.html>) apunta a una necesaria transformación del modelo de gobernanza del agua en varias dimensiones:

- ✓ fortalecer la administración pública y mejorar la coordinación de políticas sectoriales y la coherencia entre los distintos niveles administrativos;
- ✓ mejorar la generación de información y conocimiento y la transparencia;
- ✓ potenciar la cooperación y corresponsabilidad de la ciudadanía y agentes sociales, incluidos los usuarios;
- ✓ potenciar la flexibilidad y adaptabilidad del modelo de financiación y gestión

La coordinación en la implementación de las medidas implica que los representantes de las Autoridades Competentes deben contribuir a aportar información con la que elaborar el Plan Hidrológico, tal y como se concreta en los artículos 78 a 80 del Reglamento de Planificación Hidrológica, en sus diversas fases. Estos representantes son los responsables de la coordinación, en el ámbito de sus competencias, en materia de planificación hidrológica contribuyendo a que estos documentos, los planes hidrológicos, se redacten con la mejor información disponible.

En este sentido, es necesaria, por ejemplo, una clara mejora en **la identificación de los objetivos específicos de las zonas protegidas relacionadas con el medio hídrico**, entre ellas los espacios de la Red Natura 2000, objetivos que debe fijar la administración competente que es la comunidad autónoma. Dado que los objetivos específicos en Red Natura sobre el medio hídrico no han sido definidos en los planes de ordenación de los espacios protegidos, es por tanto necesario un esfuerzo adicional de identificación de esos objetivos específicos y de coordinación entre las administraciones implicadas, para que puedan ser establecidos e incluidos en los planes del cuarto ciclo.

Para facilitar la coordinación y colaboración necesaria entre administraciones es importante disponer de documentos legibles y sencillos, que faciliten identificar los problemas

y formular posibles soluciones entre todas las Autoridades Competentes. También sería necesario agilizar mecanismos de respuesta que permitan disponer de la información relacionada con la planificación en tiempos adecuados, no solo en relación con el programa de medidas sino también en relación con el seguimiento del plan hidrológico.

Por último, en este tema importante se aborda la colaboración de las distintas administraciones en dos ámbitos, el nacional y el internacional, al ser la cuenca del Guadiana una demarcación hidrográfica compartida con Portugal. La nacional se refiere a la coordinación de las autoridades españolas con competencia en el agua para alinear sus políticas con los objetivos de la planificación hidrológica, con el cumplimiento del programa de medidas y con la fijación de objetivos específicos de los espacios protegidos vinculados al agua; la exterior a la positiva coordinación con las autoridades portuguesas en el ámbito del Convenio de Albufeira y en la planificación hidrológica conjunta.

Efectos del cambio climático

Dado que el cambio climático incrementará la frecuencia de fenómenos extremos (sequías e inundaciones) y reducirá la disponibilidad de recursos, probablemente será necesario implementar más medidas y que haya una mayor coordinación entre las diferentes administraciones competentes para llevarlas a cabo. Por otro lado, serán necesarias medidas específicas de adaptación al cambio climático, con importes presupuestarios cada vez mayores.

Por otro lado, el previsible incremento de la frecuencia de avenidas e inundaciones derivado del cambio climático hará aún más necesaria la adecuada coordinación de las administraciones. Respecto a los objetivos específicos en Red Natura, es esperable que el cambio climático incremente la vulnerabilidad de especies y hábitats, lo que hace más urgente una adecuada definición por los órganos competentes de los objetivos específicos y una alineación con esos objetivos de todas las planificaciones sectoriales, incluida la del agua.

TI.09.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

Todos los agentes pueden cooperar a una mejora de la gobernanza que permita implementar de forma adecuada el programa de medidas, en especial las administraciones con competencias en materias vinculadas con el agua, tanto en la Administración General del Estado (AGE), como sus organismos autónomos u empresas públicas, así como la administración autonómica y local.

TI.09.3. Situación de partida

La mejora de la gobernanza debería impulsar la implantación de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. A pesar de la existencia del Comité de Autoridades Competentes, la experiencia tras tres ciclos de planificación muestra que hay un retraso importante en la implantación del programa de medidas, que no se circunscribe a la demarcación del Guadiana, sino que es extensible al conjunto de demarcaciones hidrográficas intercomunitarias.

El importe del Programa de medidas para el horizonte 2022-2027 en la demarcación hidrográfica del Guadiana asciende a 1.872 millones de euros. Sin embargo, a fecha 31 de diciembre de 2024, con tres años completos (2022, 2023 y 2024) de los seis del ciclo y a partir de los datos provisionales del seguimiento del año 2024, el importe ejecutado ascendía a 397,57 M€, con un grado de ejecución de solo un 21,2%.

| Tipo clave de medida | N.º medi-das | Inversión (M€) 2022-2027 actualizada | Inversión (M€) ejecutada en 2022, 2023 y 2024 | % Ejecución inversión en 2022-2027 |
|--|--------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| 01-Reducción de la Contaminación Puntual | 219 | 457,51 | 130,84 | 28,6% |
| 02-Reducción de la Contaminación Di-fusa | 15 | 277,6 | 67,13 | 24,2% |
| 03-Reducción de la presión por extrac-ción de agua | 8 | 92,9 | 29,88 | 32,2% |
| 04-Mejora de las condiciones morfoló-gicas | 4 | 85,44 | 4,57 | 5,3% |
| 05-Mejora de las condiciones hidrológi-cas | 5 | 4,04 | 0,16 | 4,0% |
| 06-Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos | 5 | 41,34 | 15,01 | 36,3% |
| 07-Otras medidas: medidas ligadas a impactos | 3 | 63,77 | 0,23 | 0,4% |
| 08-Otras medidas: medidas ligadas a drivers | 2 | 1,88 | 0,84 | 44,7% |
| 09-Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medi-das específicas de protección de agua potable | 2 | 5,8 | 0 | 0,0% |
| 11-Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gober-nanza | 34 | 122,69 | 43,05 | 35,1% |
| 12-Incremento de recursos disponibles | 16 | 486,88 | 41,32 | 8,5% |
| 13-Medidas de prevención de inunda-ciones | 13 | 18,43 | 5,58 | 30,3% |
| 14-Medidas de protección frente a inundaciones | 13 | 117,38 | 9,62 | 8,2% |
| 15-Medidas de preparación ante inun-daciones | 14 | 12,95 | 0,01 | 0,1% |
| 16-Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones | 9 | 0 | 1,24 | |

| Tipo clave de medida | N.º medi- das | Inversión (M€) 2022-2027 actualizada | Inversión (M€) ejecutada en 2022, 2023 y 2024 | % Ejecución inversión en 2022- 2027 |
|---|---------------------|--|--|---|
| 19-Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua | 14 | 83,18 | 48,09 | 57,8% |
| Total general | 376 | 1871,79 | 397,57 | 21,2% |

Tabla 19. Grado de ejecución del Programa de medidas a 31/12/2023. Fuente: Informe de seguimiento plan hidrológico: año 2023.

Este retraso en el grado de implantación de las medidas se debe a varios factores: falta de financiación, dificultades técnicas y complejidad administrativa en la ejecución de proyectos, retrasos en los procedimientos de evaluación ambiental, falta de medios humanos en las distintas administraciones y problemas de coordinación entre administraciones. En algunos casos, no se trata de una falta de desarrollo de las medidas sino, simplemente, de la falta de respuesta o de coordinación entre los responsables de ejecutar las medidas y los responsables de hacer su seguimiento.

Parte del problema de falta de capacidad financiera se explica por la falta de instrumentos financieros para recuperar los costes medioambientales, tal y como se recoge en los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación. Aunque figuras tributarias como el canon del agua en diversas autonomías permiten la recuperación de costes medioambientales ligadas a los servicios de depuración, no hay instrumentos de recuperación de costes medioambientales ligados a las medidas de contaminación difusa o mejora hidromorfológica, por indicar dos ejemplos.

Además del retraso en la Implantación del programa de medidas hay un problema de coordinación con el resto de las políticas sectoriales, de forma que posibles medidas de reducción de presiones o mitigación de impactos aplicadas no presentan la eficacia suficiente para alcanzar el buen estado de las masas de agua porque otras políticas sectoriales no acompañan al esfuerzo en la reducción de la presión con el nivel exigido. Este problema es especialmente destacado en los problemas de contaminación difusa (tema importante nº 2) y extracción sostenible de las masas de agua subterránea (tema importante nº 3).

La falta de una caracterización más detallada de las medidas que desarrolla cada Autoridad Competente en términos físicos, con una mayor concreción, más allá del volumen inversor, impide establecer indicadores de coste/eficacia de las medidas, ya que la información proporcionada en el marco del Comité de Autoridades Competentes suele limitarse a listados de inversiones.

La cooperación transfronteriza con Portugal

El Convenio de Albufeira establece los compromisos entre España y Portugal en materia de gestión del agua en las cuatro demarcaciones compartidas: Miño-Sil, Duero, Tajo y Guadiana. Además de las obligaciones de cada país, el Convenio establece los órganos de cooperación formados por la Conferencia de las Partes y la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC) y, en el seno de esta última, los grupos de trabajo de planificación, sequías e inundaciones y energía, con reuniones mensuales.

Con respecto a la cooperación transfronteriza, la CADC ha demostrado ser una herramienta eficaz y exitosa para resolver las incidencias surgidas en el marco del Convenio de Albufeira, gestionar crisis que afectan a ambos países, y para facilitar la coordinación internacional en el proceso de planificación.

TI.09.4. Acciones

El objetivo fundamental de las acciones relativas a este tema importante debe ser la ejecución del Programa de medidas para el logro de los objetivos de la planificación hidrológica, una mejor caracterización de las mismas para poder desarrollar en el futuro el análisis coste/eficacia de las medidas y una mayor coordinación de las autoridades competentes en los procesos de planificación y, singularmente, en la fijación de objetivos específicos de los espacios de Red Natura 2000 vinculados al agua y en la coordinación de las distintas políticas sectoriales (especialmente agricultura) con los objetivos del buen estado de las masas de agua.

Para ello se plantean las siguientes posibles acciones:

- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua, , mediante fomento de los grupos de trabajo del CAC, donde se discutan las medidas para alcanzar los objetivos en 2033, para su mejor caracterización, implantación y seguimiento.
- Mejorar los procesos de participación pública de forma que se involucren más activamente las distintas Autoridades Competentes, mediante fomento de los grupos de trabajo del CAC y discusión en su seno.
- Identificación de los objetivos específicos sobre el medio hídrico de los espacios protegidos de la red Natura 2000 y su incorporación al proceso de planificación.
- Asumir por las autoridades del CAC los objetivos de la planificación hidrológica, así como los objetivos específicos sobre el medio hídrico de la Red Natura 2000.
- Introducir mecanismos para aumentar la vinculación de las autoridades competentes con el Programa de medidas, como puede ser el establecimiento de compromisos firmes presupuestarios mediante vinculaciones estrictas en los proyectos de presupuestos que estas elaboren.
- Desarrollo de indicadores de cada grupo de medidas que permitan la aplicación de criterios coste-eficacia

- Elevar al MITECO la necesidad de modificación legislativa que permita la recuperación de los costes medioambientales, de forma que se mejore la sostenibilidad presupuestaria de los Organismos de cuenca y en general de las distintas administraciones competentes.
- Incremento de medios humanos y materiales de las distintas administraciones

En el caso de la coordinación con Portugal, para el cuarto ciclo, se propone mantener la exitosa coordinación existente de medidas y estado de masas transfronterizas mediante reuniones del grupo de trabajo de la CADC, así como mantener la comunicación técnica con la APA portuguesa dirigida a intercambio de datos y gestión de crisis.

Debe realizarse un mayor esfuerzo en la implicación de las administraciones autonómicas y locales, como autoridades competentes que son, quienes deberían asumir más protagonismo en este cuarto ciclo, al menos en los grupos de trabajo del CAC, en la discusión de medidas y fijación del PdM, ya que gran parte del volumen inversor se corresponde con medidas de su ámbito competencial. Por otro lado, es deseable seguir manteniendo la implicación del mundo académico, como es el caso de la Universidad, en las jornadas de participación, para que aplique su visión en relación con las medidas; no porque sea un actor directo en la gestión del recurso, sino porque su aportación es imprescindible para el análisis profundo de las diversas propuestas que se planteen, lo que sin duda repercutirá en la mejora de las mismas.



Figura 38. Jornada de presentación de los Documentos Iniciales del cuarto ciclo. Badajoz

Estas acciones no sólo se tienen que traducir en una mejor coordinación en el grado de implantación del programa de medidas, sino también en mejorar los mecanismos de información y de caracterización de las medidas que desarrolla cada una de las autoridades competentes y en el desarrollo de unos indicadores de eficacia que puedan ser implementados en futuros ciclos de planificación hidrológica y que deben ser reportados a la UE. No solo es necesario conocer el volumen de inversión de cada medida sino también

caracterizarla mediante magnitudes físicas como: miligramos de reducción de concentración de contaminantes en vertidos, has modernizadas, nº de azudes permeabilizados, km de motas permeabilizadas, etc.

Estas magnitudes físicas que caracterizan a cada medida podrían relacionarse con los progresos en la calidad del medio hídrico contribuyendo a crear indicadores que permitan en el futuro realizar análisis de coste-eficacia para mejorar el seguimiento de las medidas del plan hidrológico con respecto a la consecución de los objetivos y ayudar a su mejor identificación.

Asimismo, habrá de realizarse un esfuerzo especial en la trasmisión y simplificación de la información: una de las críticas más habituales que se reciben, tanto en los procesos de participación como en las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas durante la consulta pública de los diferentes documentos, es la intrincada y dificultosa redacción de los planes, lo que en ningún caso facilita su acceso al público en general, y a veces ni siquiera al público experto. Es necesario hacer un esfuerzo suplementario para que al menos los documentos de trabajo que se aporten a las diversas jornadas resulten aceptablemente entendibles para todos los agentes que participen en las mismas sin sacrificar, al mismo tiempo, el exigible rigor técnico que estos deben presentar.

TI.09.5. Alternativas

Escenario tendencial (alternativa 0)

A lo largo de todos los ciclos de planificación se ha cumplido con la estructura formal del proceso de participación pública, llevando a cabo los tres niveles de participación: información pública, consulta pública y participación activa.

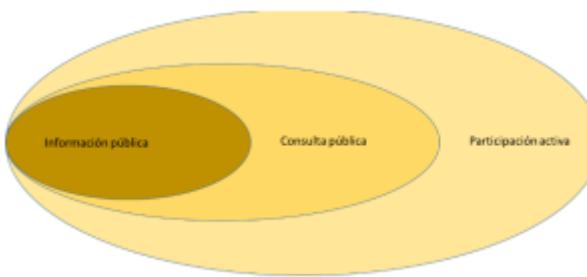


Figura 39. Niveles de participación publica

De esta manera, se han cumplido los plazos de consulta pública y recepción de observaciones y sugerencias que impone la normativa vigente, y por supuesto se han realizado, a lo largo de las fases de participación pública, diversas jornadas para implementar la participación activa de los diversos agentes de la demarcación en el proceso de elaboración y revisión de los planes hidrológicos.

En esta alternativa 0 o tendencial no se incluyen más medidas de fomento de participación pública ni de integración o mejor coordinación del CAC que la asunción de las “*Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública*”, que forma parte de los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación, publicados en diciembre de 2024.

En esta alternativa se mantienen los problemas de coordinación en la fijación y asunción de objetivos de planificación entre las distintas autoridades competentes. No hay una mejora en la identificación de los objetivos específicos de las zonas protegidas, especialmente de las zonas de protección de hábitats y especies en el proceso de planificación.

Se mantiene una cierta descoordinación entre los objetivos de planificación y el resto de políticas sectoriales, lo que supone una clara dificultad para resolver problemas estructurales de la demarcación, como puedan ser los problemas de sobreexplotación (tema importante nº 3) o de contaminación difusa (tema importante nº 2)

Por otro lado, se mantienen los problemas de implantación efectiva del programa de medidas, tanto por falta de financiación, como de medios humanos, como por retrasos administrativos y falta de coordinación entre las distintas administraciones.

No hay una mejora en la información de la caracterización de las medidas ejecutadas por cada autoridad competente, de forma que no se pueden establecer indicadores claros de coste eficacia que ayuden en posteriores ciclos de planificación a integrar el coste-eficacia en el proceso de identificación de las medidas para alcanzar los objetivos medioambientales.

No se plantea una modificación legislativa para incluir figuras de recuperación de costes ambientales, lo que no permite incrementar la disponibilidad financiera para la ejecución del programa de medidas.

Se mantiene el nivel de colaboración institucional actual en el seno del CADC con Portugal.

Refuerzo de la colaboración en el CAC (alternativa 1)

En esta alternativa se plantean medidas adicionales a las contempladas en los ciclos de planificación anteriores para mejorar el funcionamiento del CAC y por tanto la implantación del Programa de medidas y, con él, el logro de los objetivos de la planificación hidrológica, con un mayor compromiso de todas las autoridades competentes.

Es necesario un previo compromiso de las autoridades competentes con respecto a establecer cauces de coordinación técnica que permitan avanzar en la priorización de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos ambientales, asumiendo por parte de dichas autoridades los compromisos financieros necesarios para su ejecución.

Igualmente, también es necesario mejorar los medios humanos y materiales de la CHGn a fin de que las medidas dependientes de la misma puedan ejecutarse con eficacia y a un ritmo compatible con la exigencia en el cumplimiento de los objetivos.

En esta línea la alternativa 1 podría plantearse en los siguientes términos:

- Que los titulares de las autoridades designados en la CAC, normalmente con rango de director general, asistan a las reuniones de este órgano;
- Que se establezcan grupos de trabajo específicos para la discusión de las alternativas y medidas propuestas en este Documento, y elaboración del documento de ETI definitivo, y mejor caracterización, implantación y seguimiento de las medidas que

finalmente se definan. Que las distintas autoridades nombren a los integrantes del CAC y a cada representante en el grupo de trabajo. Que se consideren al menos como grupos de trabajo a formar los referentes a las siguientes materias: contaminación puntual, contaminación difusa, y abastecimientos urbanos y se establezcan reuniones periódicas de estos grupos.

- Que en los presupuestos anuales de las administraciones del CAC aparezcan como un capítulo o subcapítulo las asignaciones presupuestarias vinculadas a la planificación hidrológica.
- Que se mejoren los medios humanos y materiales del Organismo de cuenca, para evitar retrasos en la implementación de medidas.

Se mantiene la colaboración institucional con la Agência Portuguesa do Ambiente de Portugal, en el marco de la CADC y sus grupos de trabajo técnico, para la coordinación existente de medidas y estado de masas transfronterizas e intercambio de datos y gestión de crisis.

[**Acuerdos vinculantes y responsabilidad financiera de las Autoridades Competentes y asumir los objetivos de planificación en las políticas sectoriales \(alternativa 2\)**](#)

En esta alternativa 2 se plantea como objetivo fundamental que se alineen los objetivos de las políticas sectoriales de cada Autoridad Competente con los objetivos de la planificación hidrológica, incluyendo los objetivos adicionales en las masas de agua de las zonas protegidas y se pueda avanzar hacia la resolución de los problemas estructurales de la demarcación por contaminación difusa (tema importante nº 2) y de sobreexplotación de aguas subterráneas (tema importante nº 3).

Se plantean las siguientes medidas:

- Elevar al MITECO la propuesta de la necesaria modificación legislativa para que se incluyan figuras de recuperación de costes medioambientales en el capítulo correspondiente al régimen económico y financiero del TRLA, de forma que se dote a los organismos de cuenca de mecanismos financieros que aseguren la implantación de las medidas previstas.
- Avanzar hacia un marco estable para la financiación del programa de medidas por parte de todas las autoridades competentes, que deberán fijar a través de sus compromisos presupuestarios anuales.
- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua mediante la celebración del CAC con carácter anual para dar cuenta de la ejecución del Programa de medidas.
- Mayor implicación de las administraciones y autoridades en los órganos de cooperación y coordinación y especialmente en el Comité de Autoridades Competentes (CAC), en el marco de los grupos de trabajo del CAC definidos en la alternativa nº 1.

- Compromiso de las distintas Autoridades Competentes para informar anualmente al CAC de las medidas previstas y su caracterización, conforme a indicadores físicos de seguimiento que permitan el desarrollo de indicadores costes-eficacia, en el marco de los grupos de trabajo definidos en la alternativa nº 1.
- Mejorar la coordinación en el seno del CAC para que puedan ser fijados los objetivos adicionales de las zonas protegidas de hábitat y especies para su integración en el proceso de planificación.



Figura 40. Tablas de Daimiel en la primavera de 2015

- Mejora y alineación del marco regulatorio de las políticas sectoriales de las autoridades competentes con los objetivos de la planificación hidrológica y las políticas europeas sectoriales (PAC, DMA, Directiva de Nitratos, Directiva Hábitats, etc.).
- Fomento y renovación de protocolos de colaboración con comunidades autónomas y diputaciones provinciales para una mejora de la gestión compartida del agua.

En las reuniones de los grupos de trabajo del CAC se podrán discutir las medidas que deban incorporarse al PdM de cada ciclo de planificación y, una vez aprobado el PdM, se debería informar del grado de avance de implantación del PdM por cada autoridad competente informándose, además, de forma transparente sobre los indicadores de seguimiento que puedan ser empleados como indicadores coste-eficacia y que son objeto de reporte posterior a la CE, como son: la reducción de la carga de contaminantes por la medida (caso de EDAR), el ahorro en demanda bruta (caso de modernizaciones de regadío) o el número de azudes permeabilizados (caso de las medidas de mejora hidromorfológica, por poner tres ejemplos).

Se mantiene la colaboración institucional actual con Agência Portuguesa do Ambiente de Portugal y la Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, especialmente en la coordinación de medidas y estado en masas trasfronterizas en el marco de los grupos de trabajo de la CADC.

Esta alternativa 2 supone contemplar, en definitiva, las acciones que permitan mejorar y consolidar un “buen gobierno” del agua por parte de las distintas administraciones competentes, sin olvidar las acciones encaminadas a la implicación de la sociedad civil a través de la “participación activa” que ya desarrolla el organismo de cuenca en las Jornadas de Participación Pública.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

Tras el estudio y evaluación de las tres alternativas realizadas en esta fase de la planificación hidrológica, el Organismo de cuenca propone desarrollar la alternativa 1 de cara al cuarto ciclo de planificación en su ámbito competencial.

No obstante, se considera necesario avanzar en la implantación de la alternativa 2 que necesita del consenso de las distintas Autoridades Competentes, especialmente en lo que se refiere a los compromisos presupuestarios vinculados a los programas de medidas, la fijación de objetivos adicionales para zonas protegidas y la alineación de los objetivos sectoriales con los objetivos de planificación.

TI.04.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En la mayor parte de las medidas contempladas en las alternativas seleccionadas, no se trata tanto de disponer de unas grandes partidas presupuestarias sino más bien de una mejora en el grado de compromiso de las distintas administraciones y autoridades competentes. Los efectos socioeconómicos de aplicar estas medidas serán todos positivos ya que redundarán en que la población de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana disponga de una Administración Pública más eficaz que revertirá en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Si bien el resultado de la aplicación de las medidas no se puede valorar con unos efectos directos, de manera indirecta, al ser la coordinación entre administraciones un tema transversal que afecta al resto de temas importantes contribuyendo a su mejor resolución, se observará una mejora en el cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos en la Directiva Marco del Agua agilizando la consecución de los mismos, así como en la mejora de la atención de las demandas de agua en la medida en que se mejore la implantación y coordinación del programa de medidas lo que afectará positivamente a todos los sectores implicados en la planificación.

TI.09.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE, 2007: Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias

COM: [Surface water - European Commission - Environment](#)

EEA, 199: [MODELO DPSIR](#)

MITECO:<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-protegidas-potables-phc-2022-2027.html>

MITECO, 2020: [Libro Verde de la gobernanza del agua](#)

MITECO: [Participación pública en la planificación hidrológica.](#)

CHGn: [Participación pública de los Documentos iniciales del cuarto ciclo.](#)

T.I. 10. Protección de las aguas destinadas al consumo humano

TI.10.1. Introducción

El abastecimiento a la población es el primer uso en el orden de preferencia para otorgar las concesiones de entre los contemplados en el artículo 60 del texto refundido de la Ley de aguas. Esta regla se aplica también a los caudales ecológicos o demandas ambientales que no tienen el carácter de uso sino de restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación, de modo que prevalece la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones sobre ellos.

La directiva marco del agua (2000/60/CEE) 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 de la normativa comunitaria. Eso 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. Estableciendo de este modo como objetivo reducir el nivel del tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable.

La seguridad en el abastecimiento, tanto en las condiciones de higiene y salubridad necesarias como en la cantidad suficiente, son condiciones indispensables para la vida humana y están reconocidos como un derecho humano de modo que toda persona tiene derecho a tener acceso a agua potable, suficiente, segura, aceptable y accesible, para el uso personal y doméstico.

La [Directiva \(UE\) 2020/2184, de 16 de diciembre](#), relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano y su transposición por el [Real Decreto 3/2023, de 10 de enero](#), suponen un nuevo enfoque basado en el riesgo al integrar tres componentes: la evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación de aguas destinadas a la producción de agua de consumo humano; la evaluación y gestión del riesgo en la zona de abastecimiento, desde la captación hasta la entrega al usuario, lo que se denomina acometida; y, por último, la evaluación y gestión del riesgo de las instalaciones interiores en edificios prioritarios. Este enfoque no estaba presente en los planes de tercer ciclo que ahora se someten a revisión y se considera que la implementación de este cambio supone un tema importante para el plan hidrológico y un reto de coordinación entre los actores implicados.

Además, recientemente la Comisión Europea ha adoptado la Estrategia europea de resiliencia hídrica, cuyo objetivo es restaurar y proteger el ciclo del agua, garantizar agua limpia y asequible para todos y crear una economía del agua sostenible, resiliente, inteligente y competitiva en Europa, ayudando a los estados miembros a gestionar el agua de manera más eficiente, mediante la aplicación de la legislación vigente de la UE en materia de aguas y a través de más de treinta acciones.

Alcanzar los objetivos deseados requiere del trabajo coordinado de todos los actores involucrados: los operadores, los ayuntamientos, la autoridad sanitaria de las Comunidades Autónomas, la Confederación Hidrográfica, el Ministerio de Sanidad y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Efectos del cambio climático

El cambio climático puede comprometer la cantidad y la calidad del agua destinada al consumo humano, tanto en entornos urbanos como rurales. Las sequías prolongadas reducen la capacidad de dilución natural, mientras que los episodios de lluvias intensas arrastran contaminantes hacia embalses y acuíferos. El aumento de temperaturas favorece la proliferación de algas tóxicas, cianobacterias y patógenos emergentes. Estas amenazas generan riesgos sanitarios directos, especialmente en pequeños sistemas rurales con limitada capacidad de tratamiento.

TI.10.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para el cumplimiento del RD 3/2023

Las principales presiones que pueden poner en riesgo los abastecimientos de agua a la población son las que pueden afectar a su calidad, por contaminación puntual o difusa, o a la disponibilidad del recurso. Los sectores y actividades relacionados son, por tanto, el sector agrario e industrial, y la planificación territorial y urbana.

También la falta de coordinación entre las administraciones competentes puede conllevar un riesgo para el cumplimiento de RD 3/2023, y la directiva correspondiente.

TI.10.3. Situación de partida

En la demarcación hidrográfica del Guadiana la **población total** a abastecer asciende a 1.414.776 habitantes (Censo de población y vivienda. INE. 2024). Esta población se agrupa en **333 municipios** totalmente incluidos en la demarcación y **67 municipios** incluidos parcialmente.

| <50 hab | 50 a 500 hab | 500 a 5.000 hab | 5.000 a 20.000 hab | 20.000 a 50.000 hab | 50.000 a 500.000 hab | >500.000 hab | Nº Total municipios |
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| 4 | 109 | 232 | 43 | 9 | 3 | | 400 |

Tabla 20. Número de municipios agrupados por rango de población (Fuente: Informe de seguimiento del año 2024)

| <50 hab | 50 a 500 hab | 500 a 5.000 hab | 5.000 a 20.000 hab | 20.000 a 50.000 hab | 50.000 a 500.000 hab | >500.000 hab | Nº Total habitantes |
|---------|--------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| 185 | 29.821 | 421.810 | 410.973 | 265.273 | 286.714 | | 1.414.776 |

Tabla 21. Número de habitantes agrupados por rango de población del municipio en el que se encuentran (Fuente: Informe de seguimiento del año 2024)

La población en la demarcación del Guadiana se distribuye en mayor medida en municipios de menos de 20.000 habitantes, concretamente el 97% de los municipios que se localizan en su ámbito tienen una población inferior a 20.000 habitantes.

En cuanto a la **demandas de agua** para abastecimiento, en el plan del tercer ciclo se han diferenciado en la demarcación 107 unidades de demanda urbana, cuya demanda asciende a 191 Hm³ (Informe de seguimiento del PH. Año 2024).

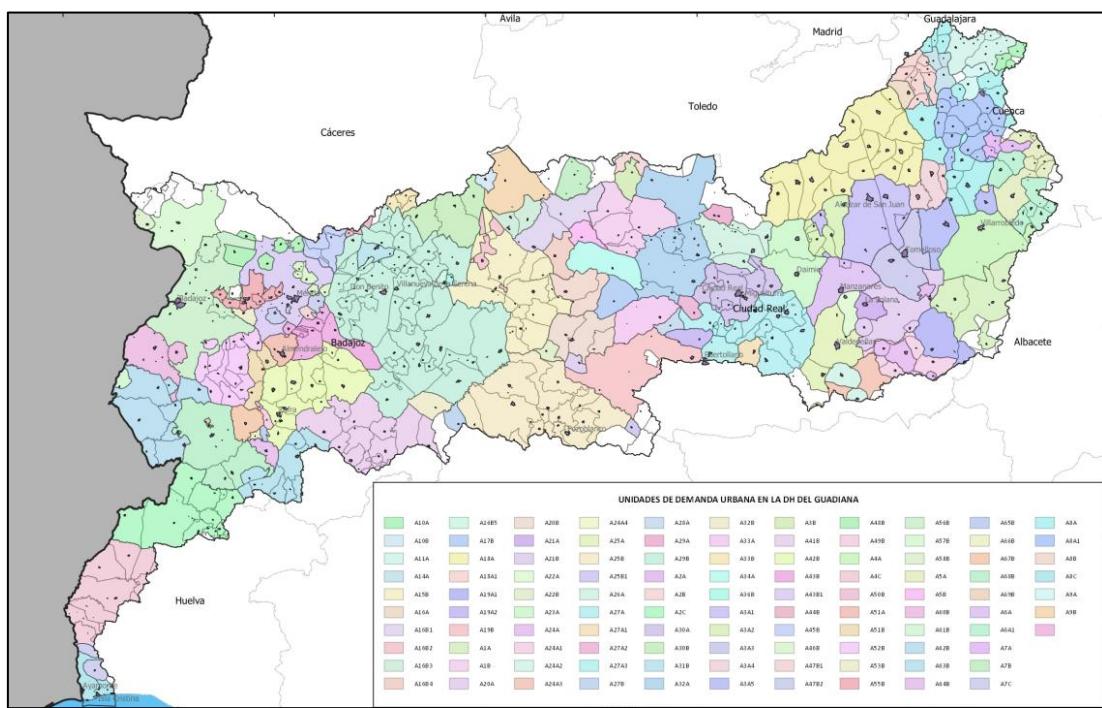


Figura 41. Unidades de Demanda Urbana (UDU) definidas en la DH. del Guadiana

Estas demandas se satisfacen desde un importante número de **captaciones o puntos de extracción**. En la demarcación hay 716 captaciones según datos registrados en el Sistema de Información Nacional sobre Aguas de Consumo SINAC. Según el registro de zonas protegidas de la demarcación hay un total de 779 captaciones. Se está trabajando intensamente para conseguir identificar y unir los datos de ambos sistemas de información.

En relación con la gestión de sequías, en la demarcación hay 19 **sistemas de abastecimiento urbano** que, individual o mancomunadamente, atienden poblaciones de más de 20.000 habitantes (11 mancomunidades más 8 municipios) y según el artículo 27 de la Ley del Plan hidrológico nacional deberían disponer de un “Plan de Emergencia ante situaciones de sequía”. De ellos hay 9 en los que consta que dicho plan ha sido elaborado.

El Real Decreto establece que la zona de abastecimiento es el área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria, no superior al ámbito provincial, en la que el agua de consumo provenga de una o varias captaciones y cuya calidad de las aguas distribuidas pueda considerarse homogénea en la mayor parte del año e 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 en m³/día. El número de zonas de abastecimiento en la demarcación es de 70 zonas de captación de aguas superficiales y de 710 zonas de captación de aguas subterráneas.

El número de zonas de abastecimiento en la demarcación se puede ver en la siguiente tabla (Fuente: SINAC octubre de 2024), en la que se muestra el volumen de agua medio diario y el número de habitantes al que equivaldría tomando como referencia una dotación media de 200 litros por habitante y día.

| ZONAS TIPO 0 | ZONAS TIPO 1 | ZONAS TIPO 2 | ZONAS TIPO 3 | ZONAS TIPO 4 | ZONAS TIPO 5 | |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------|
| <10 m ³ /día* | <10 m ³ /día | 10-100 m ³ /día | 100-1.000 m ³ /día | 1.000-10.000 m ³ /día | 10.000-100.000 m ³ /día | |
| aprox. <50 hab | aprox. <50 hab | aprox. 50-500 hab | aprox. 500-5.000 hab | aprox. 5.000-50.000 hab | aprox. 50.000-500.000 hab | TOTAL |
| 63 | 11 | 94 | 94 | 50 | 9 | 321 |

Tabla 22. Zonas de abastecimiento en SINAC (Fuente: SINAC octubre de 2024)

En cuanto al control del agua en origen, en las zonas de captación de los puntos de extracción, el número de estaciones del programa de control de abastecimientos existentes en la actualidad es de 68 superficiales y 45 subterráneas.

TI.10.4. Acciones

Los principales aspectos que trata la nueva legislación son los siguientes:

- Calidad exigible del agua tratada o de consumo (en el grifo); y requisitos de control y vigilancia y actuación frente a incidencias. Complementa con los requisitos de control del agua bruta en la captación en las masas de agua establecidos mediante el RD 817/2015.
- Requisitos técnicos de potabilización y materiales en contacto con el agua.
- Evaluación y gestión de fugas estructurales.
- Formación del personal.
- Evaluación y gestión del riesgo, incluyendo los derivados del cambio climático, en las zonas de captación y también, mediante la realización de planes sanitarios del agua en las zonas de abastecimiento y en edificios prioritarios.
- Transparencia y gestión de la información.
- Calidad del agua en la empresa alimentaria.
- Régimen sancionador.
- Revisión de derechos de uso de agua para abastecimiento a población.
- Coordinación de la información de las distintas administraciones implicadas.

Se describen a continuación los que pueden tener una implicación mayor en los planes hidrológicos y en la gestión de los organismos de cuenca:

A. Nuevos requisitos de control. Nuevos parámetros a controlar y niveles revisados (Watch list)

Los parámetros a controlar en el agua de consumo pasan de ser 49 según recogía el RD 140/2003, de 7 de febrero, a los 63 contemplados en el RD 3/2023. El control de estos nuevos parámetros en las zonas de abastecimiento puede llevar a que sea necesario adoptar en las zonas de captación y en las masas de agua nuevas medidas no contempladas en el plan del tercer ciclo si alguno de esos 14 nuevos parámetros excede los valores paramétricos. A esta obligación se suma la incorporación de 4 sustancias a la denominada “lista de observación” de contaminantes emergentes. De momento a nivel nacional incorpora los siguientes compuestos: estradiol, nonilfenol, azitromicina, diclofenaco (según el Anexo IV del RD).

B. Evaluación y gestión del riesgo

El enfoque basado en el riesgo que se establece el Real Decreto supone una novedad importante al integrar tres componentes:

- La evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación de aguas destinada a la producción de agua de consumo, que corresponde al organismo de cuenca
- La evaluación y gestión del riesgo en las zonas de abastecimiento, desde la captación hasta la entrega al usuario, lo que se denomina acometida, que corresponde al operador.
- La evaluación y gestión del riesgo de las instalaciones interiores en edificios prioritarios, que corresponde al titular del edificio prioritario.

La **evaluación y gestión del riesgo de zonas de captación** corresponde a la administración hidráulica, y se debe realizar al menos, para aquellas zonas que producen más de 10 m³/día, o que abastecen a más de 50 habitantes, con base en una guía que publicará el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La primera evaluación se llevará a cabo por primera vez antes del 2 de enero de 2027 y se revisará cada seis años o se actualizará cuando sea necesario.

Incluirá los siguientes elementos:

- ✓ Caracterización de las zonas de captación, que incluirá las referencias geográficas de todos los puntos de extracción y perímetros de protección y la descripción de los usos del suelo, la escorrentía y los procesos de alimentación de las zonas de captación.
- ✓ Detección de peligros y eventos peligrosos en las zonas de captación, incluidos los derivados potencialmente del cambio climático. Para estos análisis se podrá emplear el estudio de las repercusiones de la actividad humana efectuado y la información sobre las presiones existentes sobre la zona de estudio y los datos de incumplimientos históricos de los valores paramétricos en la red de abastecimiento.

Para poder hacer esto es imprescindible que los sistemas de Sanidad (SINAC) y del organismo de cuneca puedan interoperar.

Sobre la base del resultado de la evaluación del riesgo realizada en las zonas de captación, se deberán tomar las **medidas preventivas y de atenuación** que, cuando sea pertinente, serán integradas en los programas de medidas del plan hidrológico del Guadiana, de modo que la CH. del Guadiana vele por su eficacia y revisión con periodicidad adecuada. También se podrá concluir en la necesidad de establecer perímetros de protección o adaptar los ya establecidos.

A partir de estos análisis se definirá el control adecuado de las aguas en las zonas de captación, de parámetros, sustancias o contaminantes en las aguas superficiales o subterráneas, o en ambas, que puedan constituir un riesgo para la salud humana o dar lugar a un deterioro inaceptable de la calidad del agua de consumo y que no hayan sido tenidos en cuenta en el control efectuado de conformidad con el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, y el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, en su caso. En todo caso se garantizará el control de las sustancias prioritarias y los contaminantes vertidos en cantidades significativas (art. 8 RD 817/2015).

Además, cuando se detecte una sustancia o componente incluido en la Lista de observación, en concentraciones que superen los valores indicativos fijados, la Confederación Hidrográfica del Guadiana velará porque se consideren las medidas y por qué se tomen aquellas medidas preventivas, de atenuación o un control adecuado en las zonas de captación que se consideren pertinentes.

Los controles de aguas destinadas al abastecimiento se llevarán a cabo con una periodicidad mensual en zonas que abastezcan a más de 30.000 habitantes, 8 veces al año entre 10.000 y 30.000 habitantes o trimestral si es menor de 10.000 habitantes. En este contexto, la CH. del Guadiana está poniendo en marcha los procedimientos y acreditaciones necesarios para medir estas sustancias.

En cuanto a la cantidad del agua de consumo suministrada, el RD 3/2023 establece como objetivo mínimo 100 L/hab. día, salvo que el plan hidrológico establezca una dotación superior. Además, plantea dos tipos de medidas específicas sobre la reducción de la demanda, que se complementan con las tradicionales de los planes hidrológicos de incremento de la oferta: Campañas de periódicas de publicidad y concienciación y Planes de acción para la reducción de fugas estructurales

La administración hidráulica deberá poner a disposición de la autoridad sanitaria y del operador de la toma de captación la geometría de las zonas de captación del agua destinada a consumo humano, y los resultados analíticos obtenidos en su control (conforme al Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre) y garantizar que los operadores, la autoridad sanitaria, y las demás autoridades competentes tengan **acceso a la información** de todos los aspectos relacionados con la evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación.

C. Delimitación de perímetros de protección

La figura de los perímetros de protección de captaciones de agua destinadas al consumo humano se desarrolla en varios artículos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), introducidos mediante su actualización según el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, en vigor desde el 20 de septiembre de 2023.

La delimitación de estos perímetros de protección será obligatoria en la tramitación de nuevas concesiones o novaciones de las existentes (Artículo 243 ter del RDPH).

En el trámite de concesión de nuevas captaciones de abastecimiento, o de modificación de características de las existentes, el peticionario deberá solicitar el informe favorable de la autoridad sanitaria presentando las medidas preventivas y perímetros de protección solicitados (art 32 del RD 3/2023).

El MITECO ha elaborado un [Esquema general del procedimiento para el diseño y dimensionamiento de Perímetros de Protección de Sistemas de Abastecimiento \(PPSA\) mediante captaciones de aguas subterráneas](#) con una elevada complejidad técnica que puede llevar retrasos de las administraciones competentes en la implantación de esta medida.

D. Interoperabilidad Confederaciones-Ministerio y MITECO-Ministerio de Sanidad

Para conseguir llevar a cabo todos los trabajos relativos al RD 3/2023 es imprescindible que todas las administraciones y operadores intercambien sus datos con fluidez.

Por ello el RD obliga a conseguir la interoperabilidad de los sistemas informáticos de MITECO y del Ministerio de Sanidad antes del 2 de enero de 2027. Eso implica poder conectar SINAC, NABIA, el Registro de aguas, el sistema de información de los registros de zonas protegidas y PHweb (art 71 RPH)

E. Evaluación de fugas estructurales

Los operadores que suministren más de 100 m³ al día (lo que equivale aproximadamente a 500 habitantes) deben 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 (art 47 RD 3/2023).

Esa obligación recae en las administraciones locales si el sistema está gestionado de manera directa. En el caso de que el sistema este gestionado de manera indirecta por un operador, la administración local debe velar porque este último declare los niveles de fugas.

La primera declaración debía llevarse a cabo antes de marzo de 2025 y repetirse cada 2 años en el caso de abastecimiento que suministran más de 100.000 m³/día (o abastecen a más de 50.000 habitantes) y cada 4 años para el resto. Para recopilar estos datos, el MITECO ha dado de alta en la sede electrónica un procedimiento administrativo para notificar fugas junto con un manual sobre como evaluarlas y algunos documentos técnicos necesarios para llevar a cabo la declaración.

Con esos datos el MITECO debe presentar un Informe Nacional sobre fugas estructurales antes del 1 de diciembre de 2025 y enviar a la Comisión europea los niveles de fugas de los mayores de 50.000 habitantes antes de 12 de enero de 2026. Con los datos recopilados la Comisión presentará, antes del 12 de enero de 2028, un acto delegado con el nivel de fugas admisible que de superarse obligará a elaborar un plan de acción.

F. Planes de inversión de las CCAA. Inclusión en el PHC

Según la DA sexta del RD 3/2023, las Comunidades autónomas deben elaborar un plan de inversiones 2023-2030 para cumplir las obligaciones del RD en lo relativo a mejoras en infraestructuras, mejoras en equipamiento para la realización de análisis, mejoras en medios digitales o electrónicos y personal. Ese plan debe enviarse al Ministerio de Sanidad que lo remitirá al MITECO para su inclusión en los programas de medidas de los planes.

G. Revisión de derechos de uso de agua para abastecimiento a población

El organismo de cuenca es el encargado de otorgar los derechos de utilización del agua en la Demarcación, que en el caso de nuevas captaciones o modificaciones de características de captaciones destinadas a la producción de agua de consumo requiere el informe favorable de la autoridad sanitaria. Para permitir que las distintas administraciones implicadas puedan trabajar coordinadamente y puedan compartir la información es imprescindible alcanzar la interoperabilidad de los sistemas de información. Para ello el primer paso es que dichos sistemas existan y tengan todos los datos completos. Por ello el RD 3/2023 obliga a revisar todos los derechos de usos de agua de consumo antes del 1 de diciembre de 2026. Para facilitar esta tarea, se ha introducido en el RDPh un procedimiento simplificado excepcional de otorgamiento de concesiones para abastecimiento de poblaciones de menos de 20.000 habitantes que estará activo hasta el 20 de septiembre de 2026.

Los principales trabajos que tendrán implicaciones en la revisión del plan hidrológico del cuarto ciclo 2028-2033 son los relativos a la evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación, y la interoperabilidad de los sistemas de información de los organismos oficiales. Se listan en la tabla 1 las acciones que deben desarrollar las administraciones implicadas en relación con ellos:

| Responsable | Acción | Fecha límite inicialmente comprometida en la normativa |
|--|---|--|
| Trabajos de base | | |
| MITECO | Informe sobre Fugas Estructurales, con la información recogida en sus sistemas de información, en los planes hidrológicos de cuenca y en el SINAC | 1 diciembre 2025 |
| CHGn | Mantenimiento del registro de zonas protegidas de captación de agua para la producción de agua potable. | Continuo ⁽¹⁾ |
| CHGn | Adaptación de los derechos de agua de uso abastecimiento de núcleos urbanos enfocada a la interoperabilidad de los sistemas. | 1 de diciembre de 2026 ⁽²⁾ |
| CHGn | Geometría de las zonas de captación. | Continuo ⁽³⁾ |
| CHGn | Designación puntos de muestreo en las zonas de captación | Continuo ⁽⁴⁾ |
| Evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación | | |

| Responsable | Acción | Fecha límite inicialmente comprometida en la normativa |
|--|--|--|
| MITECO | Guía para evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación | Dic. de 2025 |
| CHGn | Evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación que proporcionen un volumen medio de, al menos, 10 m ³ /día o abastezcan a más de 50 personas. | 2 de enero de 2027 ⁽⁷⁾ |
| Operadores / contaminadores y otros CHGn (velar) | De conformidad con la evaluación del riesgo, adopción medidas preventivas ⁽⁸⁾ | Del 2 de enero 2027 en adelante |
| Operadores / contaminadores y otros CHGn (velar) | De conformidad con la evaluación del riesgo, adopción medidas de atenuación adecuadas en cada caso ⁽⁸⁾ | Del 2 de enero 2027 en adelante |
| CHGn | De conformidad con la evaluación del riesgo, control adecuado de las aguas en las zonas de captación previa selección de parámetros | Del 2 de enero 2027 en adelante ⁽¹³⁾ |
| MITECO | Realizará y remitirá a la Comisión Europea el Informe de Evaluación y Gestión del Riesgo en las Zonas de Captación (actualizar cada 6 años). | 1 de julio del 2027 ⁽⁹⁾ |
| Mejora del funcionamiento de las administraciones y coordinación. Interoperabilidad | | |
| MITECO y Ministerio Sanidad | Adaptación de sus sistemas informáticos para permitir la interoperabilidad en todo lo relativo a las aguas de consumo. | 2 de enero de 2027 ⁽¹⁰⁾ |
| CHGn | Poner a disposición de la autoridad sanitaria y del operador de la toma de captación la geometría de las zonas de captación, mediante servicios de información interoperables y los resultados analíticos obtenidos en su control. Garantizar que los operadores, la autoridad sanitaria, y las demás autoridades competentes tengan acceso a la información de todos los aspectos relacionados con la evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación. | ⁽¹⁶⁾ |
| Administración: local, sanitaria e hidráulica | Puesta a disposición de los ciudadanos, de la información relacionada con las aguas de consumo en el ámbito de sus competencias. | A medida que se produzca ⁽¹¹⁾ |
| Plan Hidrológico de la demarcación del Guadiana | | |
| CHGn Planificación | Integración en el plan hidrológico del Guadiana de medidas de gestión del riesgo y medidas para evitar el deterioro de la calidad a fin de reducir el nivel del tratamiento de purificación necesario para la producción de aguas aptas para el consumo. Integración de los planes autonómicos de inversión en el programa de medidas. | 27 de diciembre de 2027 ⁽¹²⁾ |
| Operación | | |
| CHGn | Vigilancia en las zonas de captación | Continua ⁽¹⁴⁾ |
| CHGn | En el caso de aparecer un contaminante de esta lista de observación en el agua de la zona de captación por encima del valor de referencia, se comunicará inmediatamente a la autoridad sanitaria y al operador. | Continua ⁽¹⁷⁾ |
| El operador, CHGn, municipio, titular actividad o | Detectada una incidencia analítica en la calidad del agua de consumo suministrada, deberá realizar una confirmación de dicha incidencia en las veinticuatro horas siguientes a su detección, mediante una nueva toma de muestra de agua, en su caso, cuando sea necesario. | Continua ⁽¹⁸⁾ |

| Responsable | Acción | Fecha límite inicialmente comprometida en la normativa |
|---------------------|--------|--|
| autoridad sanitaria | | |

CHGn: Confederación hidrográfica del Guadiana.

MITECO: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico.

ZZA: Zonas de abastecimiento.

(1) Art. 25 del RD 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

(2) Disposición adicional décima. 2 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(3) Art 31.2 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(4) Art 8 a), del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(7) Art 51.1 y Disposición adicional novena. 1 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(8) Art 57 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(9) Disposición adicional tercera. 2 3 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(10) Disposición adicional décima. 1 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(11) Art. 63.1 del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(12) Disposición adicional sexta del RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

(13) Art. 57 RD 3/2023 y Anexo I.C.1 RD 817/2015

(14) Art 18 y Art 55.2

(15) Art. 13 RD 2/2023

(16) Art. 31 y 58 RD 3/2003

(17) Art. 19 RD 3/2003

(18) Art. 23 RD 3/2023

Tabla 23. Acciones relacionadas con la aplicación de la directiva de aguas de consumo humano

TI.10.5. Alternativas

Evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

Esta alternativa no sería viable, ya que supondría seguir con la ejecución de las medidas del Plan Hidrológico del tercer ciclo sin incorporar los requerimientos del nuevo RD 3/2023, que son de obligado cumplimiento.

Solución cumplimiento del RD 3/2023 (Alternativa 1)

Esta alternativa contempla la ejecución de las medidas necesarias para cumplir los requerimientos del RD 3/2023.

Medidas con implicación en la revisión del plan Hidrológico, a llevar a cabo por el organismo de cuenca:

- Actualización del inventario de captaciones de agua de consumo humano del registro de zonas protegidas, a partir de las captaciones que, contando con derechos, no estén recogidas en el mismo.
- Actualización del registro de zonas protegidas del Plan de acuerdo con el nuevo inventario
- Delimitación de las zonas de captación y realización de los estudios necesarios para la evaluación del riesgo en dichas zonas.
- Establecimiento de las medidas que se consideren necesarias para prevenir o controlar los riesgos detectados en las zonas de captación, de acuerdo con los resultados de

los estudios de evaluación de riesgo. Estas medidas deberán implantarse durante el período de aplicación del plan hidrológico (2028-2033) y podrán ser:

- Medidas preventivas, en línea con el principio de no deterioro.
- Medidas de atenuación, en aquellos lugares en los que ya haya problemas.
- Mejora del programa de control de abastecimientos del organismo de cuenca, centrándolo en los parámetros que generan riesgo.
- Determinación de la necesidad de aplicar perímetros de protección
- Integración en el plan hidrológico del Guadiana de las medidas de prevención, atenuación y control que resulten de los estudios de evaluación de riesgo realizados
- Integración en el programa de medidas del plan hidrológico de las medidas recogidas en los planes autonómicos de inversión

Medidas a llevar a cabo por otras administraciones:

- Sistema de Información a desarrollar por el Ministerio de Sanidad con base en el actual SINAC, que permita interoperar a todos los que deben aportar y recibir información sobre la calidad de las aguas: autoridades sanitarias, operadores, laboratorios, ayuntamientos, organismos de cuenca y MITECO.
- Evaluación de riesgos en el sistema de suministro (que corresponde al operador).
- Evaluación de riesgos en edificios prioritarios (que corresponde a los titulares del mismo).
- Medidas de ordenación del territorio para garantizar calidad de las aguas destinadas al consumo humano antes de los puntos de extracción, entre las que estaría la delimitación de perímetros de protección.
- Elaboración de un plan de inversiones 2023-2030 por parte de las Comunidades Autónomas
- Publicación en sus páginas web por parte de las entidades locales de datos sobre analíticas, consumo medio diario, procesos de tratamiento de potabilización utilizados, origen del agua, eficiencia, evaluación de riesgo en la zona de abastecimiento y datos sobre el precio del agua, tal como requiere el apartado B1 del anexo 11 del RD 3/2023.
- Financiación de las nuevas obligaciones que recaen sobre los organismos de cuenca por parte del MITECO, como el seguimiento de zonas de captación con base en los nuevos requisitos (algunos muy exigentes como repetir toma de muestra en 24 h).

Solución cumplimiento del RD 3/2023 y medidas adicionales (Alternativa 2)

Dada la dificultad de conseguir cumplir en plazo las exigencias del RD, no se ve viable plantear medidas adicionales.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

La puesta en marcha de la **Alternativa 1 se considera la más adecuada**, ya que supondría la ejecución completa de las medidas necesarias para cumplir los requerimientos del RD 3/2023.

La nueva carga de tareas derivadas de la aplicación de este Real Decreto supone un desafío para los organismos de cuenca, que requerirá apoyo del MITECO tanto a nivel técnico como de financiación y refuerzo de las plantillas.

Para conseguir llevar a cabo todos los trabajos relativos al RD 3/2023 es imprescindible que todas las administraciones y operadores intercambien sus datos con fluidez. Por ello es preciso conseguir la interoperabilidad de los sistemas informáticos de MITECO y del Ministerio de Sanidad, y la digitalización del registro de aguas.

Es fundamental que los Ayuntamientos, los operadores, las Autoridades Sanitarias de las CCAA, los Organismos de Cuenca y los Ministerios de Sanidad y Transición Ecológica, asuman en cada caso las responsabilidades que les corresponden y actúen con la mayor coordinación posible.

TI.10.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

Los sectores y actividades que puede verse más afectadas por las soluciones previstas para resolver el problema planteado son los siguientes:

- Administración local y autonómica.
- Industria y servicios.

En cuanto a las autoridades competentes con responsabilidad en el tema importante abordado en la presente ficha, se pueden citar las siguientes administraciones:

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
 - Dirección General del Agua.
 - Confederación Hidrográfica del Guadiana.
- Ministerio de Sanidad.
- Junta de Extremadura.
 - Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía.
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
 - Consejería de Desarrollo Sostenible.
- Junta de Andalucía.
 - Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.
- Entidades Locales.

TI.10.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

MITECO: Procedimiento de la sede electrónica del MITECO para que los operadores de servicios de abastecimiento urbano declaren sus fugas estructurales.

MITECO: [Masas de agua subterránea declaradas en riesgo.](#)

MITECO: [Jornada sobre la evaluación de fugas estructurales Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, de agua de consumo.](#)

Ministerio de Sanidad: [Sistema Nacional de Aguas de Consumo SINAC](#)

T.I. 11. Contaminación difusa por sustancias químicas

TI.11.1. Introducción

La contaminación química por biocidas y metales es causa de mal estado en gran parte de las masas de agua superficiales de la demarcación, y, al igual que la contaminación por nutrientes, su origen más frecuente es de tipo difuso.

Los **biocidas** son sustancias químicas o mezclas de sustancias destinadas a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo nocivo por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica. Están divididos en 22 tipos de productos basados en su uso, que se clasifican en cuatro grandes grupos (Grupo 1, desinfectantes; Grupo 2, conservantes; Grupo 3, plaguicidas; Grupo 4, otros biocidas). En el anexo V del Reglamento (UE) nº 528/2012 figura una lista exhaustiva de los tipos de producto y una descripción de cada uno de ellos.

La principal presión causante de la contaminación de las aguas por biocidas viene derivada de las fumigaciones en el medio agrario y forestal y el control de vegetación, tanto en estos medios como en el mantenimiento de infraestructuras lineales y zonas urbanas.

El contenido en biocidas puede afectar al estado de las masas y comprometer la aptitud del agua para consumo humano, conforme a lo establecido en el [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.

Para minimizar los riesgos de contaminación del agua es preciso implantar buenas prácticas en la aplicación de fitosanitarios, promover la gestión integrada de plagas y usar alternativas como es el control con agentes no químicos, todo ello en materias competencia del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación como es el Registro de Productos Fitosanitarios.

La presencia de **metales** en las masas del Guadiana, aunque en algún caso podría estar relacionada con vertidos puntuales de aguas residuales industriales, suele estar ligada a las escorrentías procedentes de zonas con presencia de antiguas explotaciones mineras, caso del mercurio ligado a yacimientos históricos (Almadén principalmente).

Algunos de estos contaminantes pueden ser considerados como contaminantes ubicuos: sustancias químicas o compuestos que, por sus características, están presentes de forma generalizada en el ambiente prácticamente en todas partes, sin importar la ubicación geográfica o el ecosistema. Su característica principal es que se dispersan ampliamente y se detectan en aire, agua, suelo, e incluso en organismos vivos alrededor del mundo. Suelen ser persistentes (no se degradan fácilmente en el ambiente, resisten la degradación química, biológica o fotoquímica), bioacumulativos (se acumulan en los organismos vivos y aumentan en concentración a lo largo de la cadena alimentaria) y tóxicos. Los principales problemas asociados a estos contaminantes suelen ser su difícil control y eliminación, el

impacto negativo en la salud, los efectos negativos en ecosistemas y su gran movilidad global.

Las principales actividades mineras de la demarcación se localizan en la provincia de Huelva, debido a la gran minería de sulfuros polimetálicos de la denominada Faja Pirítica Ibérica, que se extiende por el suroeste de la península ibérica entre España y Portugal, y las zonas mineras no activas del suroeste de las provincias de Ciudad Real, y sur de Badajoz y norte de Córdoba. La mayor parte de las minas se encuentran abandonadas y algunas de ellas han sido explotadas desde épocas romanas, y de forma intermitente a lo largo del siglo XX. Se debe destacar la importancia de las zonas mineras de Almadén y Valle de Alcudia, donde existen numerosas explotaciones no activas que pueden provocar lixiviados a partir de minerales y residuos de explotaciones de mercurio y sulfuros de plomo-cinc y otros metales asociados, que en el caso del mercurio se remontan a época romana.

También las minas de sulfuros metálicos en la zona portuguesa de la faja pirítica, junto a las minas del lado español, pueden ser fuente de este tipo de contaminación, destacando la antigua mina de São Domingos, en la cuenca del embalse del Chanza.

Por último, se debe mencionar la explotación minera de la Parrilla, entre los términos municipales de Santa Amalia (Badajoz) y Almoharín (Cáceres), yacimiento histórico de Wolframio que cuenta con una de las reservas más importantes de Europa, y señalado como uno de los proyectos estratégicos en España para la provisión de materias primas críticas por la UE. Esta explotación y los depósitos de residuos mineros de fases anteriores de actividad están situados a menos de 1 km del Canal de Orellana, sobre la cuenca del río Búrdalo.

Este problema está ya siendo considerado en algunos instrumentos de planificación estratégica como por ejemplo el Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA) que prevé en su revisión, actualmente en consulta pública, como una de sus líneas estratégicas para el sector de la minería, la recuperación de los espacios afectados por la contaminación procedente de la minería histórica priorizando la restauración ecológica de las áreas afectadas.

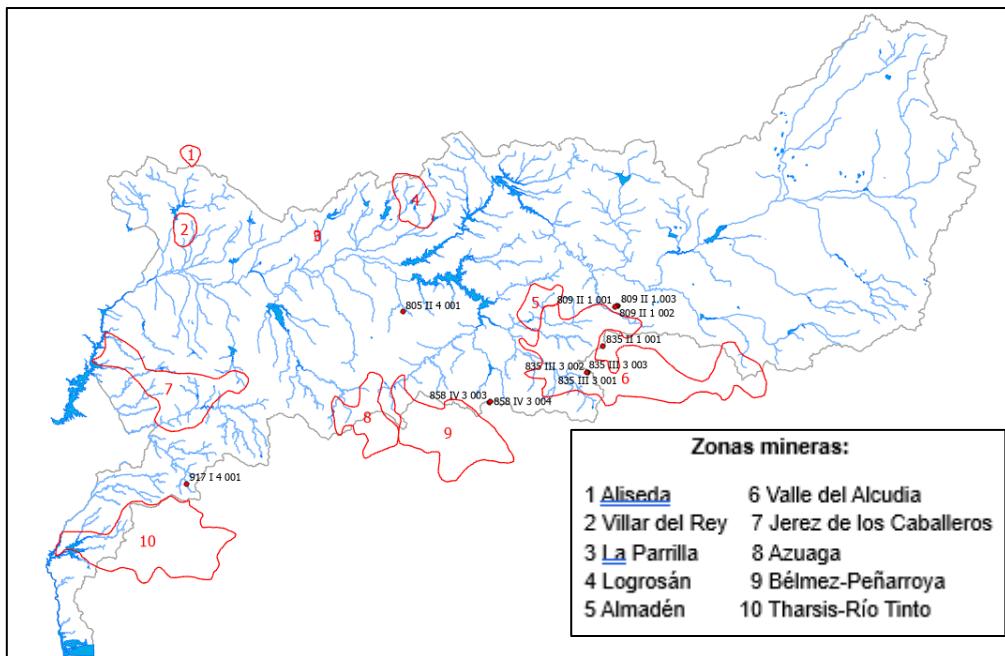


Figura 42. Instalaciones de residuos mineros clausurados (MITECO) y Zonas mineras identificadas en la demarcación (Plan Hidrológico 2022-2027)

El Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, tiene por objeto el establecimiento de medidas, procedimientos y orientaciones para prevenir o reducir, en la medida de lo posible, los efectos adversos que sobre el medio ambiente y los riesgos para la salud humana puedan producir la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos. Establece la obligación de constitución de garantías financieras, por parte de la entidad explotadora, para asegurar el cumplimiento del plan de restauración autorizado, que deben ser suficientes para la rehabilitación del espacio natural afectado por la actividad.

Para aquellas instalaciones de residuos mineros clausuradas y/o abandonadas, que tengan un impacto medioambiental grave o que puedan convertirse a medio o corto plazo en una amenaza grave para la salud o seguridad de las personas y bienes o para el medio ambiente, el MITECO, en colaboración con las CCAA debe elaborar y actualizar periódicamente un inventario de residuos mineros clausurados y peligrosos.

Este inventario, que puede consultarse en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico⁶ recoge 11 instalaciones situadas sobre la cuenca del Guadiana que pueden estar afectando al estado de sus aguas: Instalaciones de El Soldado

⁶(https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files1/mineria/Mineria/Documents/inventario_IRM_clausuradas-peligrosas.pdf),

en Villanueva del Duque, María Luisa en La Nava, Grupo Horcajo y La Veredilla en Almodóvar del Campo, San Quintín, en Villamayor de Calatrava y Castuera.

Efectos del cambio climático

El cambio climático puede intensificar los riesgos asociados a la contaminación difusa, modificando tanto la generación como el transporte de contaminantes en sistemas hídricos. Las precipitaciones torrenciales, tras periodos de sequía, arrastran sedimentos y cenizas, lo que incrementa la presión sobre ríos, embalses y acuíferos.

A su vez, las sequías prolongadas reducen los caudales base y la capacidad de dilución, facilitando la acumulación de contaminantes. Los incendios forestales, cada vez más frecuentes e intensos, generan suelos altamente vulnerables en los que las primeras lluvias posteriores arrastran de forma masiva cenizas y metales pesados hacia los sistemas acuáticos.

TI.11.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

La contaminación difusa por biocidas tiene su origen en la utilización de insecticidas, fungicidas y herbicidas en actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como en infraestructuras lineales de transporte y zonas urbanas o industriales.

La contaminación difusa por metales en la cuenca del Guadiana tiene su origen principal en la actividad minera, tanto en minas activas, como ya cerradas o abandonadas, por la exposición de las superficies de extracción en cortas mineras o canteras, y por el depósito de residuos en escombreras o balsas con sustancias metálicas.

Las autoridades competentes en materia de biocidas son fundamentalmente el Ministerio de Agricultura y las Consejerías de Agricultura de las distintas CCAA, y también, por su utilización en infraestructuras, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y las Autoridades Locales.

Las autoridades competentes con responsabilidad en el sector minero e industrial son las comunidades autónomas y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Secretaría de Estado de Energía. Las competencias del estado en minería a través de dicha Secretaría de Estado están relacionadas únicamente con determinados minerales energéticos, incluidos los hidrocarburos, y con materias primas estratégicas, siendo para el resto de los recursos minerales, incluidas las aguas minerales, las comunidades autónomas las que gestionan las concesiones y autorizaciones de investigación y explotación. Los ayuntamientos también tienen competencias sobre las actividades industriales y mineras que se desarrollan en su término municipal ya que estos expedien las licencias para desarrollar la actividad.

TI.11.3. Situación de partida

La presencia de biocidas provoca incumplimientos de estado generalizados en las masas de agua superficial. Una de las sustancias más detectadas es el Glifosato (N-

fosfonometilglicina) y su derivado, el ácido aminometilfosfónico (AMPA). Aunque se prevé que estas sustancias entren en la lista de sustancias prioritarias de la Directiva, y pasen a considerarse dentro de la evaluación del estado químico, hasta ahora se contemplan como contaminantes específicos dentro de la evaluación de estado ecológico, conforme a la normativa vigente.

El Glifosato es el herbicida más utilizado en el cultivo de cebada, frutos secos, girasol, olivar y trigo. En la campaña 2018-2019, conforme a datos del Ministerio de Agricultura (MAPA), se aplicaron en España una media de 1,11 kg/ha. Su elevado uso, así como su baja NCA (Norma de Calidad Ambiental), implican que su presencia en las masas de agua superficiales de la demarcación esté generalizada, concretamente afecta a 194 masas, y con ello un mal estado fisicoquímico y ecológico.

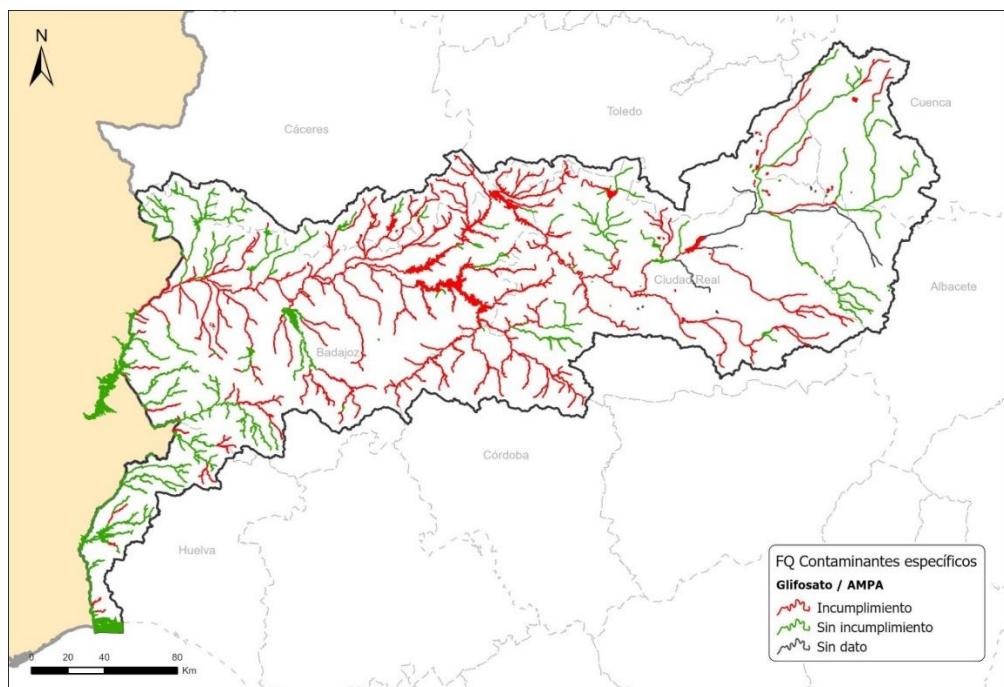


Figura 43. Incumplimientos por Glifosato y AMPA. Estado agregado 2020/24

De la lista de sustancias prioritarias que pueden ser causa de mal estado químico de las masas se detecta en el Guadiana la presencia de los siguientes compuestos, que pueden ser caracterizados como biocidas: cipermetrina, en un total de 35 masas (figura 3), clorpirifós (Arroyo de Sequillo), hexaclorociclohexano (Arroyo de Sequillo, Arroyo del Buey y Arroyo Rivillas) y dicofol (Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz).

La cipermetrina, es un insecticida del grupo de los piretroides y es de los más empleados en agricultura y jardinería. Su elevado uso, así como la baja concentración expresada por la Norma de Calidad Ambiental implican que su presencia en las masas de agua superficiales de la demarcación sea relativamente común.

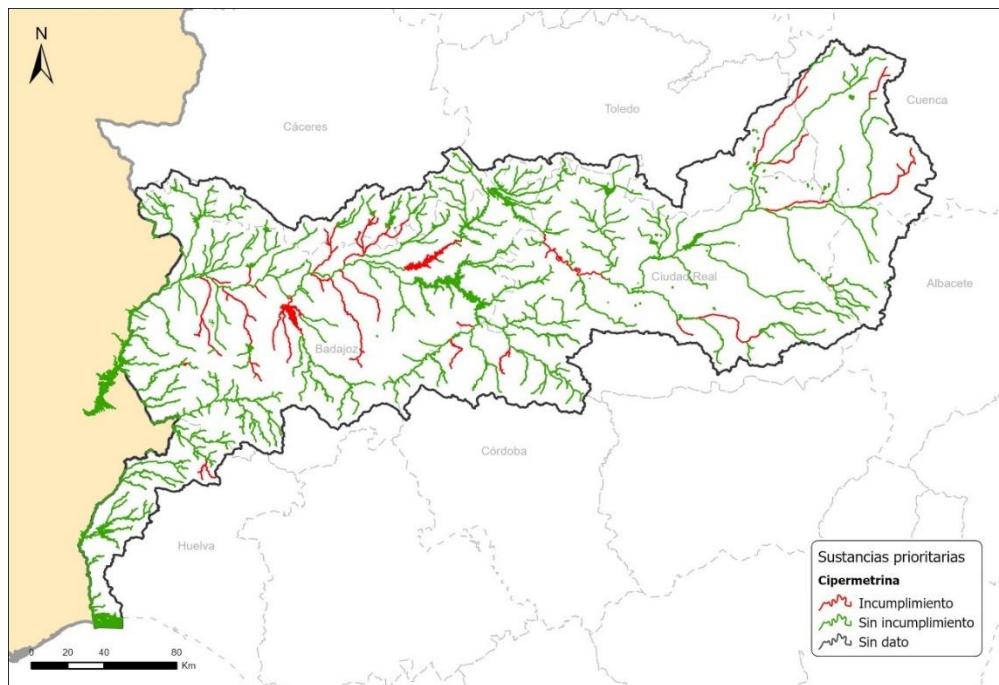


Figura 44. Incumplimientos por Cipermetrina. Estado agregado 2020/24

Por lo que respecta a metales pesados, se detecta principalmente mercurio, si bien, no se refleja en la evaluación del estado final de las masas por su consideración como contaminante ubicuo. Además del mercurio, se detecta cadmio, níquel, plomo, cobre, zinc y arsénico (figura 4).

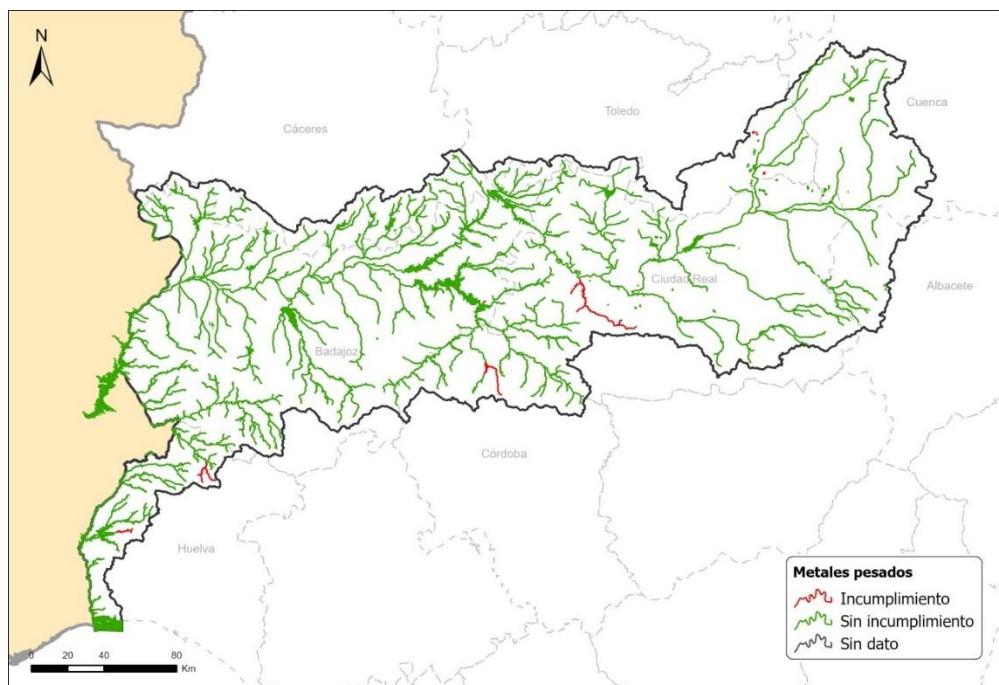


Figura 45. Incumplimientos por metales pesados. Estado agregado 2020/24

Otra sustancia detectada, de forma generalizada, en las masas del Alto Guadiana es el Selenio. Aunque el selenio puede estar originado por procesos industriales, también pueden encontrarse trazas de este en el agua por causas naturales de tipo geológico, por lo que

concentraciones reducidas del mismo sin presiones que lo justifiquen, se pueden atribuir a un origen natural y no suponen incumplimientos, aunque se supere el valor de la norma de calidad ambiental. En estos casos es necesario establecer el nivel de fondo o concentración natural del parámetro en las masas de agua, de forma que sólo se considere incumplimiento si se supera el valor de fondo, aunque este sea superior a la norma de calidad ambiental. Este trabajo de determinación de niveles de fondo para el Selenio está pendiente de realizar en la demarcación del Guadiana, para comprobar si los niveles de Selenio medidos son de origen natural.

TI.11.4. Acciones

Las acciones a emprender para **disminuir la contaminación por biocidas** deben ir orientadas a la mejora de las prácticas en:

- Actividad agrícola y ganadera
- Mantenimiento de infraestructuras y servicios urbanos

Conforme a lo establecido en 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, la gestión de plagas se deberá realizar mediante la aplicación de prácticas con bajo consumo de fitosanitarios, dando prioridad a los métodos no químicos y teniendo en cuenta los principios generales de gestión integrada de plagas.

En la medida de lo posible, se debe promover la educación ambiental en estos temas, y fomentar la utilización de aquellos biocidas que supongan un menor impacto en el medio, evitando así los que se encuentran en listas de sustancias peligrosas para el medio acuático, mediante las técnicas de aplicación más eficientes, respetando las bandas de seguridad mínimas de 5 metros en cauces de agua para la realización de tratamientos con fitosanitarios y de 25 metros en cauces para la regulación y comprobación de los equipos de tratamiento, así como manteniendo 50 metros de distancia de los puntos de extracción de agua para consumo humano para tratamientos con fitosanitarios.

Además, se pueden contemplar medidas adicionales a las contempladas en 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:

- Identificación de las fuentes de contaminación en masas de agua superficiales.
- Establecimiento de buenas prácticas agrarias tendentes a la reducción o limitación del uso de biocidas identificados en las masas de agua.
- Bandas de protección en cauces superiores a las establecidas en el art 31.2. del citado RD 1311/2012, en las que no sea posible la fumigación salvo casos de fumigación de plagas en zonas urbanas. En el citado RD se establecen bandas de seguridad mínimas de 5 metros en cauces de agua para la realización de tratamientos con fitosanitarios y de 25 metros en cauces para la regulación y comprobación de equipos de tratamiento, así como 50 metros en los puntos de extracción de agua para consumo humano para tratamientos con fitosanitarios.

- Incluir entre la superficie de protección a aquellas infraestructuras que deriven las aguas pluviales directamente a los cauces, como las cunetas, alcantarillados y obras de drenaje.

Con respecto a la **contaminación por metales pesados**, se debe determinar el origen de la contaminación detectada en las distintas masas de forma que pueda actuarse sobre las fuentes.

Instalaciones clausuradas o abandonadas

Si es preciso actuar sobre instalaciones ya clausuradas o abandonadas, la restauración debe ser asumida por la administración, siendo competente en esta materia la Comunidad Autónoma.

Como primera aproximación, se detectan posibles relaciones entre la ubicación de algunas de las instalaciones del inventario de residuos mineros clausurados y peligrosos del MITECO y las masas que presentan incumplimientos por metales:

- Instalaciones de San Quintín, en Villamayor de Calatrava (Ciudad Real) que podrían estar relacionadas con la presencia de Cadmio en el río de Tirteafuera.
- Instalaciones del Soldado en Villanueva del Duque (Córdoba) que podrían estar relacionadas con la presencia de arsénico en el Embalse de la Colada.
- Instalaciones de María Luisa en la Nava (Huelva) que podrían estar relacionadas con la presencia de cadmio en el río Múrtigas IA.

La Junta de Castilla la Mancha está llevando a cabo las obras de restauración de las instalaciones de San Quintín.

Si se confirma la relación con la contaminación de las aguas, se deberá actuar para restaurar las otras dos zonas con posible relación con impactos detectados en las masas: El Soldado y María Luisa, siendo prioritario el primer caso, por su potencial impacto sobre un embalse de abastecimiento (Embalse de la Colada)

Instalaciones que cuentan con concesión minera

Aunque algunas estén aparentemente cerradas o abandonadas, las instalaciones que cuentan con concesión minera vigente dentro de los registros mineros de las CCAA, y, por tanto, con un titular de los derechos y obligaciones derivadas de las mismas, se consideran activas a efectos del Real Decreto 975/2009. Su restauración y su adecuada gestión son responsabilidad del titular de la concesión, siendo la autoridad competente de la Comunidad Autónoma la que debe garantizar que estas instalaciones se gestionan adecuadamente, de modo que no perjudiquen el logro de los objetivos del real decreto y la normativa de protección de las aguas.

Las instalaciones mineras activas que se relacionan con posibles incumplimientos por presencia de metales en las masas de agua de la DH Guadiana son las siguientes:

- Mina de la Parrilla en Almoharín (Cáceres). Recientemente, coincidiendo con el inicio de los trabajos para su reactivación, se han empezado a detectar niveles crecientes de

metales (Níquel, Cadmio y Plomo) aguas abajo de dicha explotación, y se ha llevado a cabo un proceso de investigación por parte de la Comisaría de Aguas que ha determinado la existencia de filtraciones procedentes de una balsa de lodos de la explotación minera, y la afección por metales de las aguas subterráneas del entorno de la mina y aguas abajo de la misma, en las cercanías del arroyo de la Conquista, afluente de la masa de agua superficial Río Búrdalo II.

- Mina de El Lagunazo en Alosno (Huelva), junto a la masa de agua rivera Cobica, en mal estado químico por presencia de Cadmio, Níquel y Plomo, que podría ser origen de estas sustancias. La ribera Cobica descarga en el embalse del Andévalo, con uso de abastecimiento, entre otros.
- Mina de las Herrerías en Puebla de Guzmán también sobre la cuenca del embalse del Andévalo, al que podría estar afectando.

Las empresas titulares de la explotación minera deben adoptar las medidas necesarias para evitar la salida de contaminantes desde el emplazamiento minero al exterior.

En el caso de la mina de la Parrilla, la empresa deberá, además, abordar la descontaminación de las aguas afectadas de conformidad con la regulación en materia de contaminación puntual de aguas subterráneas incluida en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. La situación actual de la mina, los antecedentes y la futura nueva explotación recomiendan que la actividad minera sea objeto de seguimiento a través de una red específica de seguimiento de la calidad de las aguas en el ámbito de la explotación encaminada al control de la evolución de la contaminación existente y a la detección de posibles nuevas afecciones procedentes de la actividad minera.

En relación con la contaminación por metales en la Cuenca del Embalse de Andévalo, se deberá poner en marcha un programa de investigación del origen de la contaminación de la Rivera Cobica y el Barranco del Chorrito, y actuar en función de los resultados:

- Si se confirma que el origen de los contaminantes se debe a una mala gestión de instalaciones mineras existentes que cuentan con concesión, se debe exigir a los titulares la adopción de las medidas necesarias para evitar la salida de contaminantes desde el emplazamiento minero al exterior, pudiendo estas medidas consistir en la restauración de las instalaciones de residuos existentes.
- Si se determina que el origen de los contaminantes se debe a la presencia de residuos mineros abandonados o zonas degradadas sin un titular responsable, las instalaciones deberán quedar recogidas en el Inventario de residuos mineros clausurados y peligrosos y la comunidad autónoma deberá analizar la viabilidad de la restauración ambiental de estas instalaciones, de forma que se identifiquen, por cada metal pesado detectado su fuente de contaminación, las posibles medidas de actuación para eliminar su presencia (restauraciones mineras, repoblaciones forestales, etc.) y la posible exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) para los casos en los que la posible restauración implique costes desproporcionados o afecciones ambientales negativas.

Estudios técnicos para la determinación de niveles de fondo

Por último, en relación con otras sustancias como el selenio, de las que se sospecha un origen natural, es necesario determinar los niveles de referencia o fondo, en aquellos casos en que se sospeche que puede tener origen natural.

TI.11.5. Alternativas

Evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0)

En el escenario tendencial se contempla tan solo la ejecución de las medidas del plan vigente y la aplicación de la distinta legislación sectorial vigente.

Biocidas

Con respecto a la contaminación por biocidas, se mantienen las medidas recogidas en 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. En él se establecen unas bandas mínimas de protección de 5 metros en cauces de agua para la realización de tratamientos con fitosanitarios; 25 metros en cauces para las operaciones de regulación y comprobación de equipos de tratamiento y 50 metros en los puntos de extracción de agua para consumo humano para tratamientos con fitosanitarios.

Este RD, con un periodo de vigencia de 13 años, no ha impedido que la contaminación de biocidas esté generalizada en la demarcación, conforme se recoge en la figura 2. Por ello, no es esperable una mejora en el escenario tendencial.

Metales pesados

No hay medidas en el Plan vigente relacionadas con la presencia de metales pesados, más allá de la labor ordinaria de la Comisaría de Aguas. Se deberían desarrollar medidas de identificación de su fuente por cada uno de los incumplimientos detectados (figura 4), para confirmar su origen difuso (escorrentía sobre terrenos de minería histórica) y descartar su carácter puntual (vertidos).

Medidas reforzadas adicionales al plan vigente (Alternativa 1)

La alternativa 1 implica la ejecución de medidas adicionales al plan hidrológico actual y la planificación sectorial vigente. Se contemplan las siguientes medidas:

Biocidas

- Propuesta a las Comunidades Autónomas para que la ampliación del alcance de los programas de actuación en ZZVV también incluya restricciones al empleo de biocidas, con especial atención a las zonas cercanas a aguas continentales.
- Propuesta de modificación del RD 1311/2012 para prohibir el uso de biocidas que generen incumplimientos en el estado de las masas de agua en la zona de policía del dominio público hidráulico, ampliando las bandas de protección del art 31.2. a toda la zona de policía de cauces y lechos de lagos y embalses, y en todas aquellas

infraestructuras que derivan agua al medio hídrico, como son los drenajes (cunetas, obras de paso etc.).

- Limitación del uso de biocidas que generen incumplimientos en el estado de las masas de agua en la zona de policía del dominio público hidráulico, a incluir en el texto normativo del Plan Hidrológico.

Metales pesados

- Restauración por parte de la Comunidad Autónoma de las instalaciones de El Soldado y María Luisa, recogidas en el inventario de residuos mineros clausurados y peligrosos del MITECO
- Puesta en marcha por parte de la empresa titular de la explotación minera de los trabajos de descontaminación de las aguas subterráneas del entorno de la mina de la Parrilla afectadas por metales pesados y las medidas necesarias para que, en su caso, la actividad extractiva se lleve a cabo sin entrada de aguas al recinto y sin salida de aguas del recinto minero. Monitorización y seguimiento de la calidad del agua del entorno, encaminada a detectar y erradicar posibles vertidos o transferencia de contaminantes desde el emplazamiento minero.
- Puesta en marcha por parte de la Junta de Andalucía de un programa de investigación del origen de la contaminación por metales en la cuenca del Embalse de Andévalo (Riviera Cobica y Barranco del Chorrito), y toma de las medidas necesarias para revertir la situación, en función de los resultados de la investigación, bien exigiendo a los titulares la restauración de las instalaciones para evitar la salida de contaminantes desde el emplazamiento minero al exterior, bien abordando las tareas de restauración por la propia administración caso de que no exista un titular que pueda hacerse cargo de las mismas.

Es probable que, aun aplicando estas medidas, sigan produciéndose incumplimientos durante el cuarto ciclo. Para el caso de los biocidas que aparecen en gran parte de las masas de agua (AMPA, glifosato o cipermetrina), y que requerirían de medidas legislativas a nivel estatal para evitar su presencia, se plantea desde la demarcación al MITECO la posibilidad de exención por objetivos menos rigurosos (art. 4.5. de la DMA) para todas las cuencas, justificándose por la imposibilidad técnica o coste desproporcionado que tendría su prohibición en el conjunto del Estado. Para el siguiente plan hidrológico (quinto ciclo 2034/39) se debería revisar esta exención por objetivos menos rigurosos, en función de los resultados en la reducción de presencia de biocidas que tendría la ampliación de las bandas de prohibición de su aplicación a toda la zona de policía del dominio público hidráulico.

También podría ser necesario justificar una exención de objetivos menos rigurosos (art 4.5. de la DMA) para los casos de incumplimiento por escorrentía sobre terrenos con minería histórica de la Faja Pirítica Ibérica, si no se consiguiera respuesta del titular de las explotaciones, o se determina que el origen proviene de instalaciones abandonadas. Este coste podría ser desproporcionado si se realiza simultáneamente para todas las explotaciones mineras, pero se podría llevar a cabo la restauración ambiental siguiendo un escalonamiento a largo plazo, priorizándose las actuaciones de descontaminación que afecten a zonas con captaciones de consumo humano. De forma coordinada con las autoridades

competentes autonómicas se deberán identificar las medidas a incluir en el plan hidrológico, como pueda ser la restauración hidrológico forestal de los antiguos terrenos mineros, para reducir progresivamente la entrada de metales pesados en las masas de agua y que en el siguiente ciclo de planificación 2034-2039 estos objetivos menos rigurosos puedan ser revisados y en su caso eliminados.

Solución eliminación de la contaminación por biocidas y metales pesados (Alternativa 2)

La alternativa 2 implica la consideración de medidas de reducción de la contaminación en origen, de forma más rigurosa que lo contemplado en la planificación sectorial vigente y adicionales a las medidas de la alternativa 1. Se contemplan las siguientes medidas:

Biocidas

Se mantienen las medidas de la alternativa 1 y se plantea desde la demarcación al MITECO que, dada la situación generalizada de incumplimientos por biocidas, se aborde la prohibición del uso en territorio nacional de aquellos biocidas que presentan incumplimientos generalizados (glifosato y cipermetrina) antes de 2033.

Metales pesados

Una vez identificadas, en su caso, las fuentes de contaminación de cada uno de los metales pesados en las masas de agua con incumplimientos, se plantea establecer, de forma coordinada con las autoridades competentes autonómicas un programa de descontaminación/restauración de las zonas mineras históricas a condiciones naturales en las zonas que sean identificadas como origen de la contaminación por metales en estas masas. Estos programas de descontaminación presentan un elevado coste, véanse como ejemplo las medidas establecidas en el plan Hidrológico de la demarcación de los ríos Tinto, Odiel y Piedras, en la cuenca del río Odiel (medidas TOP-3059-C Restauración de cauces afectados por drenajes con importe inversión 55 M€ y TOP-3060-C Restauración de zonas afectadas por minas en la cuenca del Odiel por importe de 36 M€) que suponen un coste de inversión de 91 M€.

Para la alternativa 2, no se plantean exenciones de objetivos y solo se contemplan exenciones de plazo más allá de 2033 por causas naturales, ya que, una vez implantadas las medidas de restauración de las zonas mineras y las medidas de prohibición del uso de los biocidas propuestos, será necesario al menos un ciclo de planificación para que se reduzcan las concentraciones de contaminantes en las masas de agua.

Conclusiones y decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico del 4º ciclo 2028-2033

La puesta en marcha de la **Alternativa 1** se considera la más adecuada, ante la evolución previsible del estado químico de las masas superficiales en riesgo por metales y biocidas, para la consecución de los objetivos ambientales marcados en el plan hidrológico vigente.

Se propone al MITECO el establecimiento de medidas a escala nacional sobre los biocidas con mayor presencia en las masas de agua (glifosato, AMPA, cipermetrina), como pueda

ser la prohibición de su uso en toda la zona de policía o en infraestructuras de drenaje (modificando el RD 1311/2012).

Se plantea, además al MITECO la posible exención por objetivos menos rigurosos (art 4.5. de la DMA) generalizada para el conjunto de las masas de agua del territorio nacional, por la imposibilidad técnica o coste desproporcionado que tendría la prohibición de estos biocidas.

Se propone que las actuaciones de restauración hidrológico forestal para mitigar la contaminación difusa por metales pesados se prioricen en las zonas con captaciones de consumo humano.

TI.11.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

Los sectores cuya actividad económica puede verse más afectada por las soluciones previstas para resolver el problema planteado son los siguientes:

- Industrias químicas del sector de los fertilizantes inorgánicos, fitosanitarios químicos y biocidas, que pueden verse negativamente afectados por un menor uso de sus productos.
- Sector agrícola ganadero y forestal que pueden estar obligados a la sustitución de determinados biocidas que presenten elevada presencia en las masas de agua.
- Gestores de las infraestructuras lineales que puedan verse obligadas a reducir la aplicación de biocidas en zona de policía y en obras de drenaje.
- Sector minero con explotaciones mineras en vigor que pueda ser obligado a la ejecución de los proyectos de restauración ambiental para reducir la contaminación difusa.

TI.11.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

BOE: El Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras

BOE: 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.

MITECO: [Protección de las aguas frente a pesticidas](#)

MITECO: [Ordenación y Restauración Minera](#)

MITECO: [Inventario de residuos mineros](#)

TI.11. Anexo. Definiciones

En el artículo 3 del 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, se definen numerosos términos relacionados con este tema importante, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Norma de calidad ambiental (NCA): Concentración de un determinado contaminante o grupo de contaminantes en el agua, los sedimentos o la biota, que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente. Este umbral puede expresarse como Concentración Máxima Admisible (NCA-CMA) o como Media Anual (NCA-MA).
- ✓ Contaminante específico: Contaminante vertido en cantidades significativas en una cuenca y no incluido en el anexo IV del Real Decreto 817/2015. Las NCA de estos contaminantes se calcularán conforme al procedimiento descrito en el anexo VII del Real Decreto, cuando se trate de una sustancia preferente la NCA será, al menos, la prevista en el anexo V del Real Decreto.
- ✓ Sustancia peligrosa: Las sustancias o grupos de sustancias que son tóxicas, persistentes y bioacumulables, así como otras sustancias o grupos de sustancias que entrañan un nivel de riesgo análogo.
- ✓ Sustancia preferente: Sustancia que presenta un riesgo significativo para las aguas superficiales españolas debido a su especial toxicidad, persistencia y bioacumulación o por la importancia de su presencia en el medio acuático. La relación de sustancias preferentes figura en el anexo V del Real Decreto 817/201
- ✓ Sustancia prioritaria: Sustancia que presenta un riesgo significativo para el medio acuático comunitario, o a través de él, incluidos los riesgos de esta índole para las aguas utilizadas para la captación de agua potable, y reguladas a través del artículo 16 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua, DMA). Entre estas sustancias se encuentran las sustancias peligrosas prioritarias. La relación de sustancias prioritarias figura en el anexo IV del Real Decreto 817/2015.
- ✓ Otros contaminantes: Sustancias incluidas en el anexo IV del Real Decreto 817/2015 que no son prioritarias ni peligrosas prioritarias, sino contaminantes para los cuales las NCA son idénticas a las establecidas en la legislación sobre sustancias peligrosas aplicable antes de la aprobación de la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

T.I. 12 Contaminantes emergentes

TI.12.1. Introducción

Los **contaminantes emergentes**, también llamados contaminantes de preocupación emergente, son sustancias químicas o materiales cuya presencia puede suponer un riesgo para el medio ambiente y la salud humana.

Los emergentes son compuestos que, gracias al avance que ha experimentado la química analítica en estos últimos años, pueden ser cuantificados en las aguas hasta niveles de concentración muy bajos. En consecuencia, no se trata de nuevas sustancias, sino de compuestos que hasta la actualidad no se habían podido determinar, aunque se usaran en todo tipo de aplicaciones. La posibilidad de poder medir con seguridad hasta niveles tan bajos es el extraordinario avance que ha experimentado la espectroscopía de masas acoplada a cromatografía de gases y líquida.

El número de sustancias que pueden considerarse emergentes es indeterminado e incluye fármacos de uso humano o veterinario; productos de cuidado personal; plaguicidas, anti-parásitos y otros biocidas; aditivos de materiales empleados como antioxidantes, retardantes de llama, plastificantes, protectores anticorrosivos; productos del hogar como detergentes, cosméticos, fragancias, cremas; drogas.

Entre los contaminantes de **origen farmacéutico** destacan los antibióticos, analgésicos, antidepresivos, hormonas; y, entre los **productos de cuidado personal** se pueden citar los protectores solares (oxibenzona, octinoxato), fragancias y conservantes (almizcles sintéticos, parabenos) y triclosán y otros antibacterianos en jabones y dentífricos.

Los **PFAS** son una familia de compuestos químicos sintéticos ampliamente utilizados en la industria debido a su resistencia al agua, el aceite y el calor. Estas sustancias se emplean en productos como sartenes antiadherentes, ropa impermeable, espumas contra incendios, envases de alimentos o productos de limpieza.

La presencia en las aguas de **micropolásticos** está siendo objeto de estudio, con diversos enfoques, y de iniciativas legislativas que se irán acomodando al desarrollo científico y los requerimientos de la sociedad.

El riesgo se determina atendiendo a la peligrosidad y a la concentración de las sustancias en el agua. En relación con la peligrosidad, bastantes emergentes se comportan como disruptores endocrinos, aunque pueden tener otros efectos tóxicos.

El origen de los contaminantes emergentes en el medio acuático es diverso, aunque suele considerarse como principal causa la actividad humana. Por ello las aguas residuales urbanas son una fuente de emisión significativa.

La Comisión Europea aprueba cada dos años la Lista de Observación⁷ integrada por los contaminantes emergentes que deben analizarse en cada Estado Miembro. Los Estados Miembros deben analizar y enviar a la Comisión Europea los resultados de este control. Con esta información, la Comisión valora si los contaminantes de la Lista de Observación deben incluirse en la Lista de Sustancias Prioritarias.

En este contexto, se está tramitando la [propuesta de Directiva 2022/0344](#) que supone una modificación de la Directiva Marco del Agua⁸ que introduce nuevas sustancias en las listas de sustancias prioritarias y contaminantes de las aguas superficiales y subterráneas, así como procedimientos más flexibles para actualizar las normas de calidad ambiental⁹ (NCA).

Efectos del cambio climático

Como se ha indicado, las aguas residuales urbanas son la fuente de emisión más significativa de este tipo de contaminantes. Así, el cambio climático incide de manera directa en la gestión de los vertidos puntuales, el saneamiento y la depuración, al modificar los regímenes hidrológicos y las condiciones ambientales en las que operan las infraestructuras. Las sequías prolongadas reducen los caudales de los ríos y limitan su capacidad de dilución, lo que intensifica la concentración de contaminantes procedentes de efluentes urbanos e industriales. En el extremo opuesto, los episodios de lluvias torrenciales desbordan las redes unitarias, provocando alivios de aguas mixtas con riesgos sanitarios y ecológicos significativos. El aumento de las temperaturas altera tanto la cinética de los procesos biológicos en las estaciones depuradoras como la capacidad de oxigenación en los cuerpos receptores, agravando los efectos de los vertidos. Además de amenazas adicionales como el ascenso del nivel del mar, que potencia la intrusión salina, o las inundaciones, que ponen en riesgo la integridad de depuradoras, colectores y estaciones de bombeo.

Estas dinámicas se traducen en vulnerabilidades diversas: desde incumplimientos normativos en la DMA y la Directiva de Aguas Residuales Urbanas, hasta riesgos sanitarios por

⁷ El concepto de *lista de observación* se introdujo con la Directiva de Normas de Calidad Ambiental (2013/39/UE). Posteriormente, la Directiva (UE) 2020/2184, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, establece en su artículo 13.8 la creación de una lista de observación para monitorear sustancias y compuestos que suscitan preocupación en relación con el agua potable. En cumplimiento de esta directiva, la Comisión Europea adoptó la Decisión de Ejecución (UE) 2022/679, que incluye inicialmente dos sustancias: el β-estradiol y el nonilfenol, ambos reconocidos por sus propiedades de alteración endocrina. La última lista de observación disponible, a efectos de seguimiento, corresponde a la [Decisión de Ejecución \(UE\) 2025/439](#), de 28 de febrero de 2025.

⁸ De forma más precisa la modificación afecta a la Directiva marco sobre el agua, la Directiva sobre normas de calidad ambiental y la Directiva sobre las aguas subterráneas.

⁹ Norma de calidad ambiental (NCA): Concentración de un determinado contaminante o grupo de contaminantes en el agua, los sedimentos o la biota, que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente. Este umbral puede expresarse como Concentración Máxima Admisible (NCA-CMA) o como Media Anual (NCA-MA).

contaminación microbiológica en zonas de baño y marisqueo, pasando por la exposición de pequeñas EDAR rurales y redes obsoletas que carecen de capacidad de respuesta. En escenarios de estiaje, incluso los sectores industriales y municipales emisores pueden enfrentarse a restricciones que afecten a su actividad económica.

TI.12.2. Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales

Los principales sectores a tener en cuenta es el doméstico (urbano), incluyendo las industrias conectadas a las redes de saneamiento, y el sector industrial.

Las autoridades competentes con responsabilidad en este tema importante son, principalmente, las Entidades Locales, las Comunidades Autónomas con territorio en la Demarcación (Extremadura, Castilla-La Mancha y Andalucía) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) para las obras declaradas de interés general del Estado, que son ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHGn) o recomendadas a ACUAES. También los productores de microcontaminantes, dentro del sistema de responsabilidad ampliada del productor, en relación con el tratamiento cuaternario.

TI.12.3. Situación de partida

En la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, y según el **Programa de Seguimiento de la Lista de Observación** establecido en el artículo 25 del Real Decreto 817/2015, la Dirección General del Agua del MITECO realiza el control de contaminantes en 1 punto de muestreo de aguas residuales procedentes de EDAR (EDAR del núcleo urbano de Badajoz), en 2 puntos de muestreo en aguas superficiales aguas abajo de EDAR (aguas abajo de la EDAR de Badajoz y aguas abajo de la EDAR de Ciudad Real) y en 2 puntos de muestreo de la red de Aguas Subterráneas. Este programa se diseña para recabar datos que faciliten la determinación de medidas adecuadas para afrontar el riesgo que suponen dichas sustancias. Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

- En cuanto al seguimiento de la lista de observación en EDAR y aguas abajo de EDAR, se cuenta con datos de 4 años: 2018, 2019, 2022 y 2023. En los que se han analizado 41 sustancias de la lista de observación. Estas sustancias se corresponden con las distintas listas de observación aprobadas en 2015 (LO 2015), 2018 (LO 2018), 2020 (LO 2020) y 2022 (LO 2022). En la fecha de los últimos muestreos, no estaba vigente la aprobada en 2025 (LO 2025). Para cada lista de observación, el esfuerzo analítico fue el siguiente:
 - ✓ LO 2015: 15 de las 16 definidas.
 - ✓ LO 2018: 12 de las 13 definidas.
 - ✓ LO 2020: 15 de las 19 definidas.
 - ✓ LO 2022: 22 de las 26 definidas.
- Hay sustancias que se repiten en las distintas listas de observación, pero no más de dos años.

- Se realizaron un total de 206 análisis y 12 muestreos. En la tabla siguiente se ve el número de análisis de cada compuesto.

| Contaminante, según función y tipo | Total general | Contaminante, según función y tipo | Total general |
|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|
| Fármaco | 119 | Plaguicida | 84 |
| AINE | 3 | Fungicidas | 33 |
| DICLOFENACO | 3 | AZOXISTROBIN | 3 |
| Antibióticos | 50 | DIMOXISTROBINA | 6 |
| AMOXICILINA | 7 | FAMOXADONA | 6 |
| AZITROMICINA | 6 | METCONAZOL | 6 |
| CIPROFLOXACINA | 7 | TEBUCONAZOL | 6 |
| CLARITROMICINA | 6 | TETRACONAZOL | 6 |
| CLINDAMICINA | 3 | Herbicida | 9 |
| ERITROMICINA | 6 | DIFLUFENICAN | 3 |
| OFLOXACINA | 3 | OXADIAZON | 3 |
| SULFAMETOXAZOL | 6 | TRIALATO | 3 |
| TRIMETOPRIMA | 6 | Insecticida | 42 |
| Antidepresivo | 12 | ACETAMIPRID | 6 |
| O-DESMETILVENLAFAZINA | 6 | CLOTIANIDINA | 6 |
| VENLAFAZINA | 6 | FIPRONIL | 3 |
| Antimicótico | 18 | METAFLUMIZONA | 9 |
| CLOTRIMAZOL | 6 | METIOCARB | 6 |
| FLUCONAZOL | 6 | TIACLOPRID | 6 |
| MICONAZOL | 6 | TIAMETOXAM | 6 |
| Diabetes | 6 | Industrial | 3 |
| GUANILUREA | 3 | Aditivo | 3 |
| METFORMINA | 3 | 2,6-DI-TERC-BUTIL-4-METILFENOL | 3 |
| Fotoprotector | 12 | | |
| 4-METOXICINAMATO DE 2-ETILHEXILO | 3 | | |
| BENZOFENONA-3 | 3 | | |
| BUTIL-METOXIDIBENZOILMETANO | 3 | | |
| OCTOCRILENO | 3 | | |
| Hormona | 18 | | |
| 17-ALFA-ETINILESTRADIOL (EE2) | 6 | | |
| 17-BETA-ESTRADIOL (E2) | 6 | | |
| ESTRONA (E1) | 6 | | |
| Total general | 206 | | |

Tabla 24. Número de análisis por compuesto

Los contaminantes detectados se muestran en la siguiente gráfica. Como era de esperar, teniendo en cuenta el origen industrial y farmacológico de la mayoría, se observan mayores

concentraciones en el vertido de la EDAR que en aguas superficiales. En general, muchos de los contaminantes detectados en el vertido de la EDAR de Badajoz no se detectan aguas abajo de dicho de vertido y, cuando se detecta, es en concentraciones más bajas.

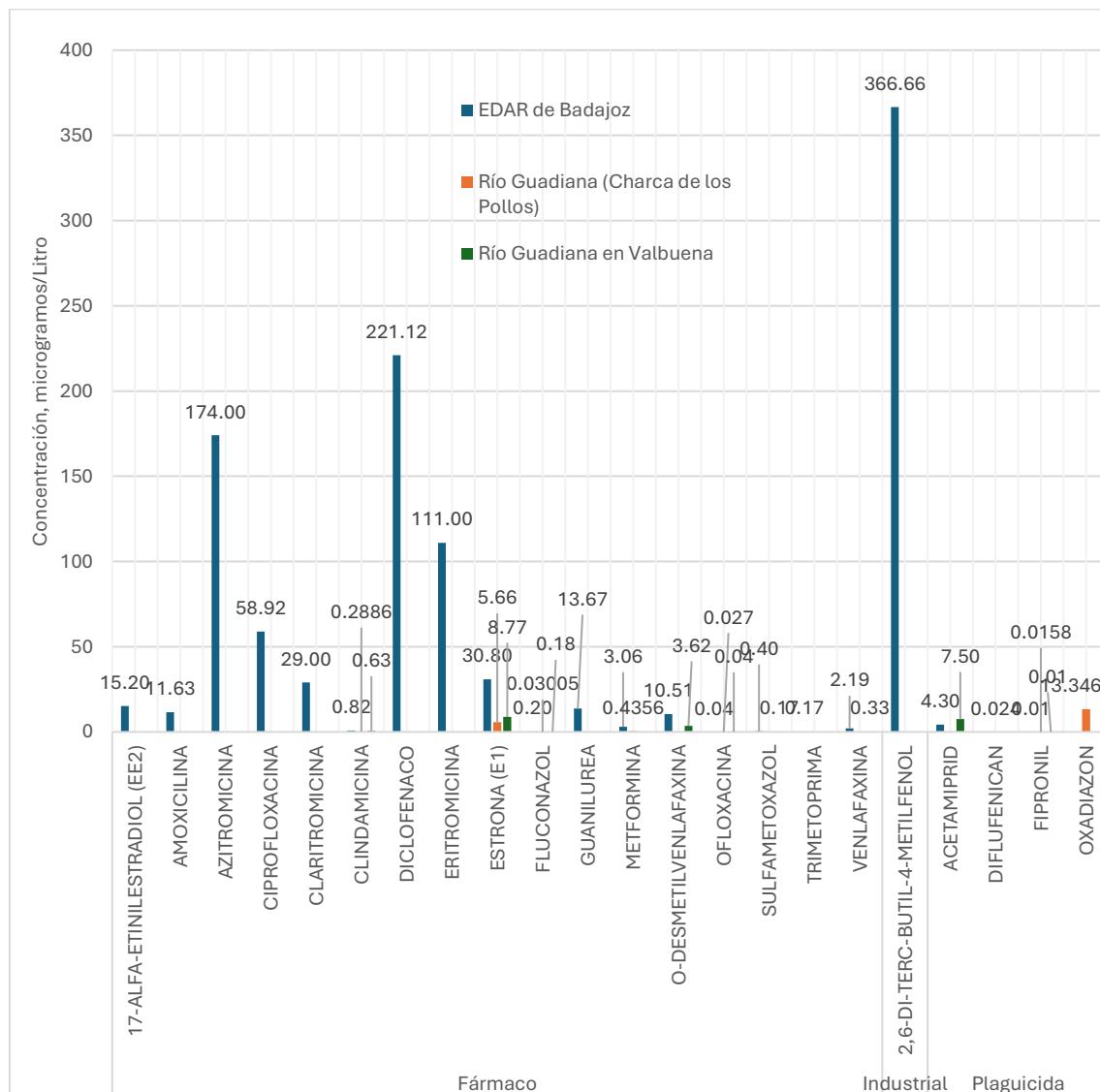


Figura 46. Contaminantes detectados

Los que presentan concentraciones más altas se muestran a continuación. Son fármacos y, en menor medida, productos de uso industrial:

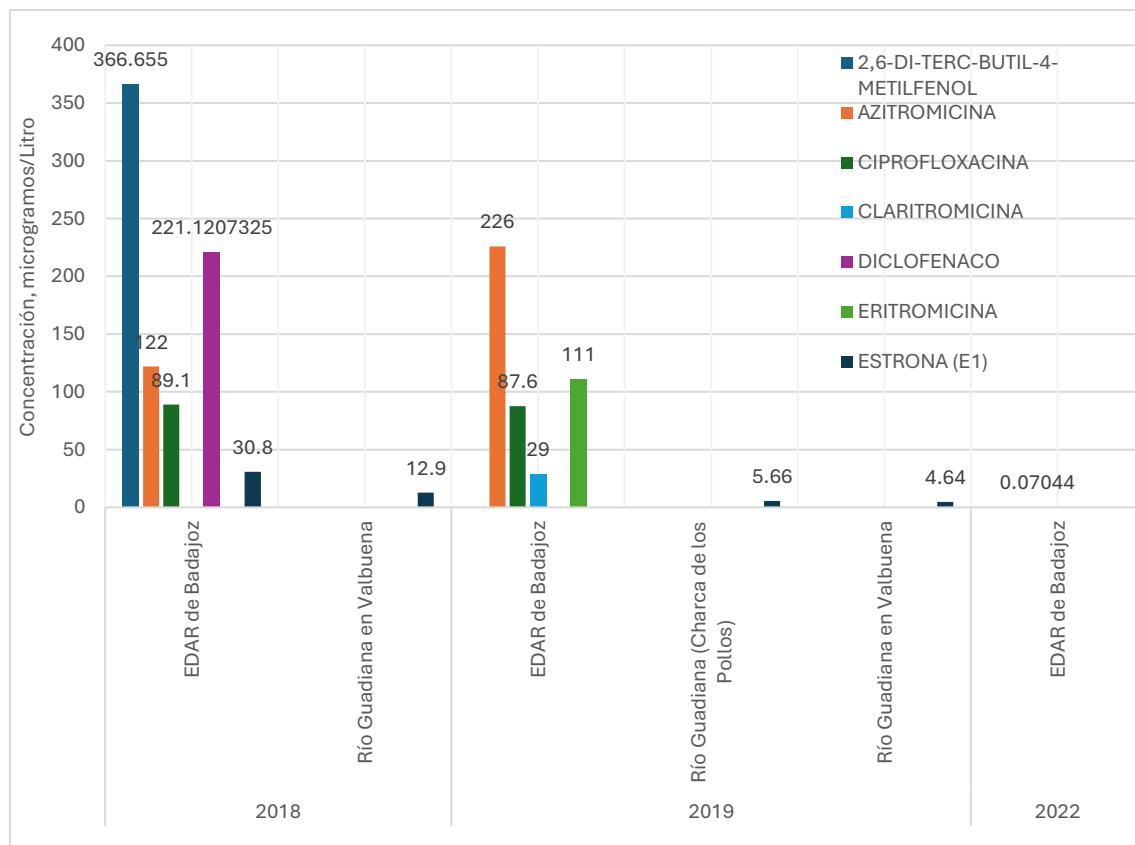


Figura 47. Contaminantes con mayor concentración detectados

18 sustancias de las Listas de Observación de 2015 a 2022 ya se analizan habitualmente en el marco de los Programas de Seguimiento para Determinar el Estado de las Aguas Continentales, tanto superficiales como subterráneas. Los controles incluyen Zonas de Captación de Aguas Potables.

Además, la Dirección General del Agua del MITECO ha realizado muestreos en busca de otros contaminantes emergentes en distintos puntos de control de la demarcación hidrográfica del Guadiana.

En particular, se ha buscado la presencia de perfluoroalquilados y polifluoroalquilados (**PFAS**). Durante el año 2023, se han realizado dos muestreos en dos puntos de aguas superficiales y en otros dos puntos de aguas subterráneas. Todos ellos en puntos asociados a captaciones de agua para consumo humano.

Entre las sustancias analizadas se encuentran las siguientes:

| Sustancias | |
|--|--|
| 6:2 FTOH | ACIDO PERFLUORO-OCTANOICO (PFOA) |
| 8:2 FTOH | ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (PFOS) |
| ACIDO PERFLUOROBUTANO SULFONICO (PFBS) | ACIDO PERFLUOROPENTANO SULFONICO (PFPeS) |

| Sustancias | |
|--|--|
| ACIDO PERFLUOROBUTANOICO (PFBA) | ACIDO PERFLUOROPENTANOICO (PFPeA) |
| ACIDO PERFLUORODECANO SULFONICO (PFDS) | ACIDO PERFLUOROPHEXADECANOICO (PFHxDA) |
| ACIDO PERFLUORODECANOICO (PFDA) | ACIDO PERFLUOROTETRADECANOICO (PFTeDA) |
| ACIDO PERFLUORODODECANOICO (PFDoDA) | ACIDO PERFLUOROTRIDECANOICO (PFTrDA) |
| ACIDO PERFLUOROHEPTANO SULFONICO (PFHpS) | ACIDO PERFLUOROUNDECANOICO (PFUnDA) |
| ACIDO PERFLUOROHEPTANOICO (PFHpA) | ADONA |
| ACIDO PERFLUOROHEXANO SULFONICO (PFHxS) | CARBAMAZEPINA |
| ACIDO PERFLUOROHEXANOICO (PFHxA) | HFPO-DA |
| ACIDO PERFLUORONONANOICO (PFNA) | SULFAMETOXAZOL |
| ACIDO PERFLUOROOCTADECANOICO (PFODA) | |

Tabla 25. Otros contaminantes emergentes analizados

En los puntos de muestreo de aguas subterráneas no se detectaron PFAS, pero en los de aguas superficiales sí se detectaron PFBA (en los dos) y PFHpA (sólo en uno).

Desde agosto de 2024 el análisis de PFAS está incluido en los Programas de Seguimiento del Estado de las Masas de Agua de la CHGn, tanto de superficiales como subterráneas, incluyendo puntos de la Red de Control de Aguas destinadas al Abastecimiento del Real Decreto 817/2015.

Además, la CHGn lleva a cabo **controles de barrido** para la búsqueda de nuevos contaminantes de riesgo que pudieran detectarse en la cuenca con el objeto de revisar y actualizar los contaminantes a cuantificar en los programas de seguimiento:

En aguas superficiales se ha evaluado la presencia de 150 sustancias emergentes en 430 puntos distribuidos por toda la cuenca, habiéndose detectado 87 de ellas con una frecuencia de aparición muy diversa. En la tabla siguiente se muestran los que se detectan en más de 100 puntos de muestreo. Algunos son contaminantes de las listas de observación e incluyen usos como fungicidas, colorantes, antioxidantes o compuestos de descomposición de plásticos, colorantes o fármacos:

| Parámetro | Grupo compuesto | Presen- cia | Usos | % | Lista de observa- ción |
|--------------|------------------------------------|----------------|-----------|------|------------------------------|
| Tetraconazol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 307 | Fungicida | 84,1 | LO 2020 |

| Parámetro | Grupo compuesto | Presen- cia | Usos | % | Lista de observa- ción |
|--------------------|---------------------------------------|----------------|---|------|------------------------------|
| Difenocona- zol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 277 | Fungicida | 75,7 | LO 2025 |
| Acenafteno | Compuestos orgánicos semivolátiles | 240 | Descomposición de plásticos, colo- rantes, fármacos | 65,7 | No |
| Difenilamina | Compuestos orgánicos pesados | 203 | Antioxidante. Des- composición de plásticos, caucho, colorante fármaco y explosivos | 56,5 | No |
| Propiconazol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 181 | Fungicida | 49,2 | LO 2025 |
| Acenaftileno | Compuestos orgánicos semivolátiles | 141 | Colorantes | 38,9 | No |
| Miclobutanol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 114 | Fungicida | 30,8 | No |

Tabla 26. Contaminantes emergentes detectados en más de 100 puntos de muestreo de aguas superficiales

67 puntos de control de los 430 citados, pertenecen a zonas protegidas por abastecimiento, la mayoría, 56 puntos, en embalses. En el siguiente mapa se muestran los puntos con mayores detecciones en la cuenca.

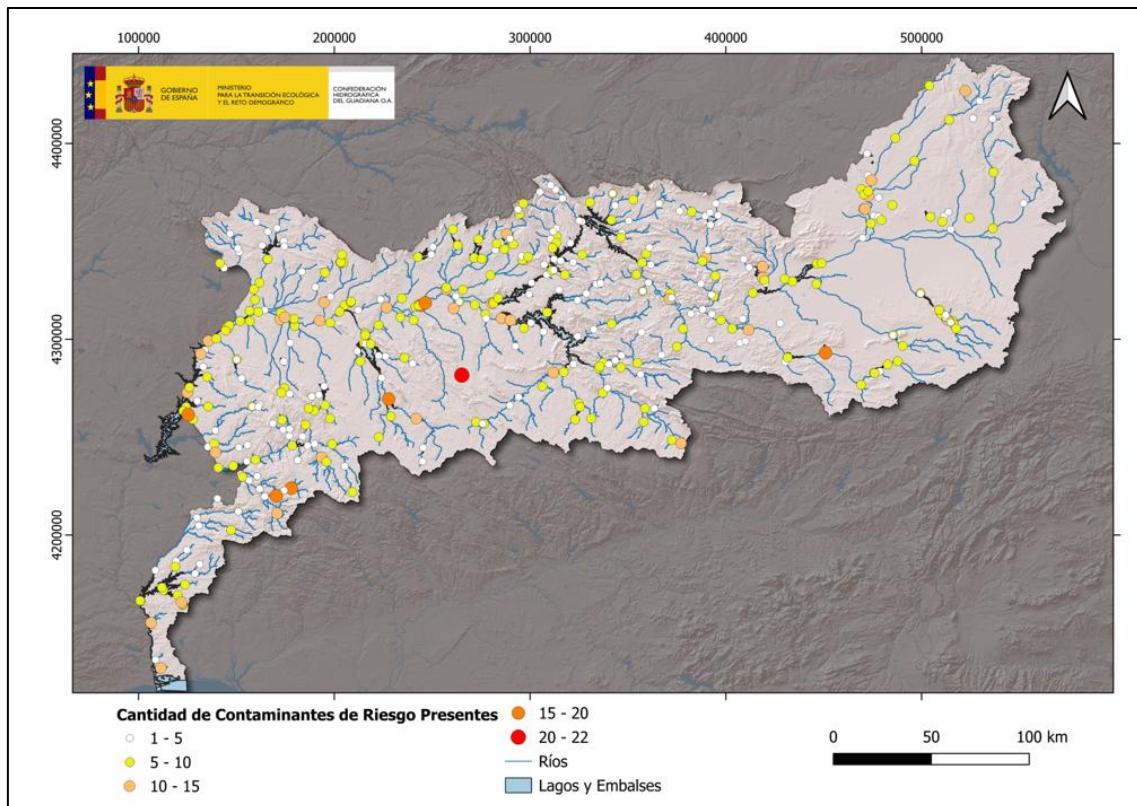


Figura 48. Puntos de muestreo con mayores detecciones en la cuenca (superficiales)

El número de detecciones medio es mayor en embalses que en ríos y lagos.

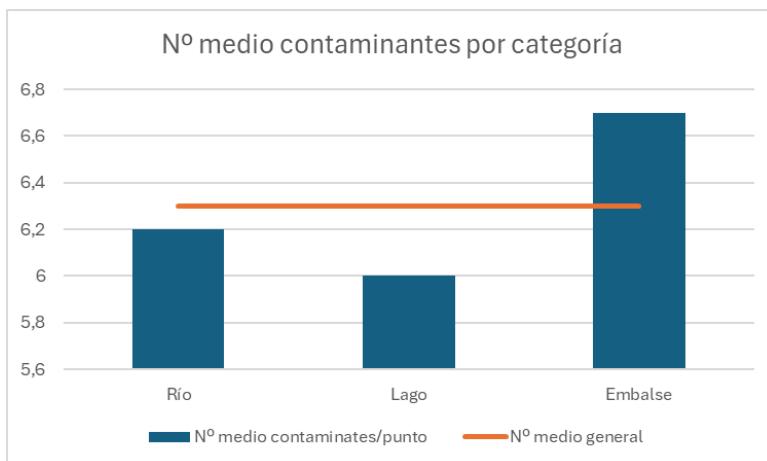


Figura 49. Número de detecciones por categoría

Respecto de los contaminantes de las Listas de Observación detectados en este estudio de emergentes de la CHGn, en la siguiente gráfica se muestran los detectados, el número de puntos en el que se detectan y la Lista de Observación a la que pertenecen.

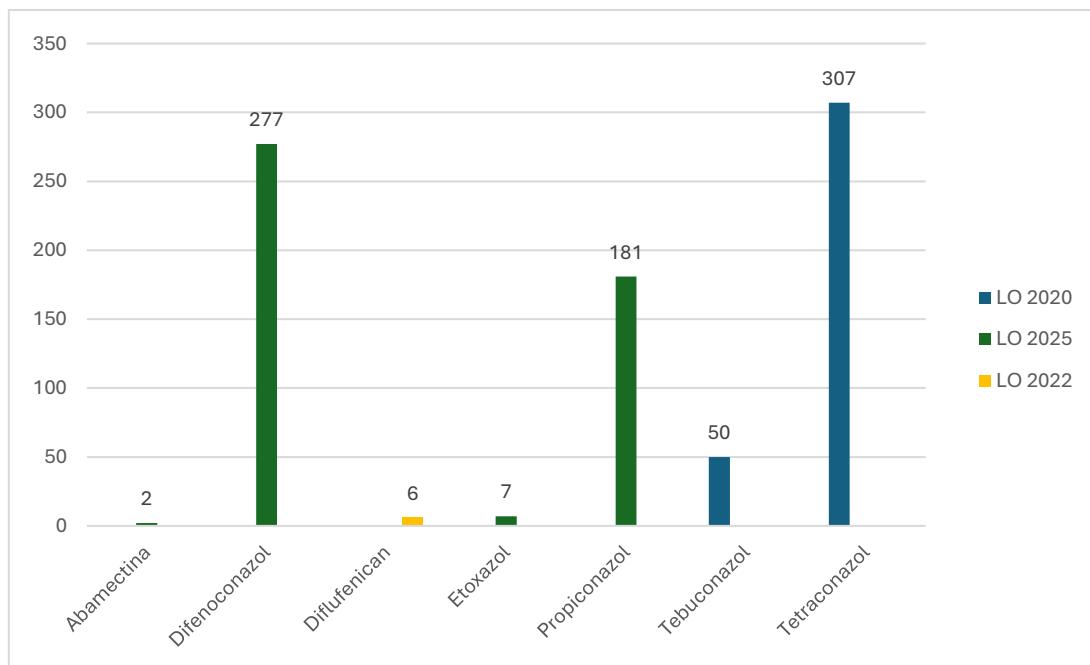


Figura 50. Contaminantes detectados por lista de observación y número de estaciones (superficiales)

En aguas subterráneas se ha evaluado la presencia de 78 sustancias emergentes en 165 puntos distribuidos por toda la cuenca. En la tabla siguiente se muestran los que se detectan en más de 50 puntos de muestreo. Algunos son contaminantes de las listas de observación e incluyen usos como fungicidas, colorantes, insecticidas o compuestos de descomposición de plásticos, colorantes o fármacos:

| Parámetro | Grupo compuesto | Nº Puntos Presencia | Usos | % | Lista de observación |
|----------------|------------------------------------|---------------------|---|------|----------------------|
| Acenaf-teno | Compuestos orgánicos semivolátiles | 105 | Descomposición de plásticos, colorantes, fármacos | 60,3 | No |
| Difeno-conazol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 97 | Fungicida | 55,7 | LO 2025 |
| Tetraco-nazol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 95 | Fungicida | 54,6 | LO 2020 |
| Difenila-mina | Compuestos orgánicos pesados | 62 | Antioxidante. Des-composición de plás-ticos, caucho, colo-rante fármaco y explo-sivos | 35,6 | No |
| Propico-nazol | Compuestos orgánicos semivolátiles | 60 | Fungicida | 34,5 | LO 2025 |
| Acenafti-leno | Compuestos orgánicos semivolátiles | 53 | Colorantes | 30,5 | No |
| Piriproxi-fen | Compuestos orgánicos semivolátiles | 53 | Insecticida | 30,5 | No |

Tabla 27. Contaminantes emergentes detectados en más de 50 puntos de muestreo de aguas subterráneas

En el siguiente mapa se muestran los puntos con mayores detecciones en la cuenca:

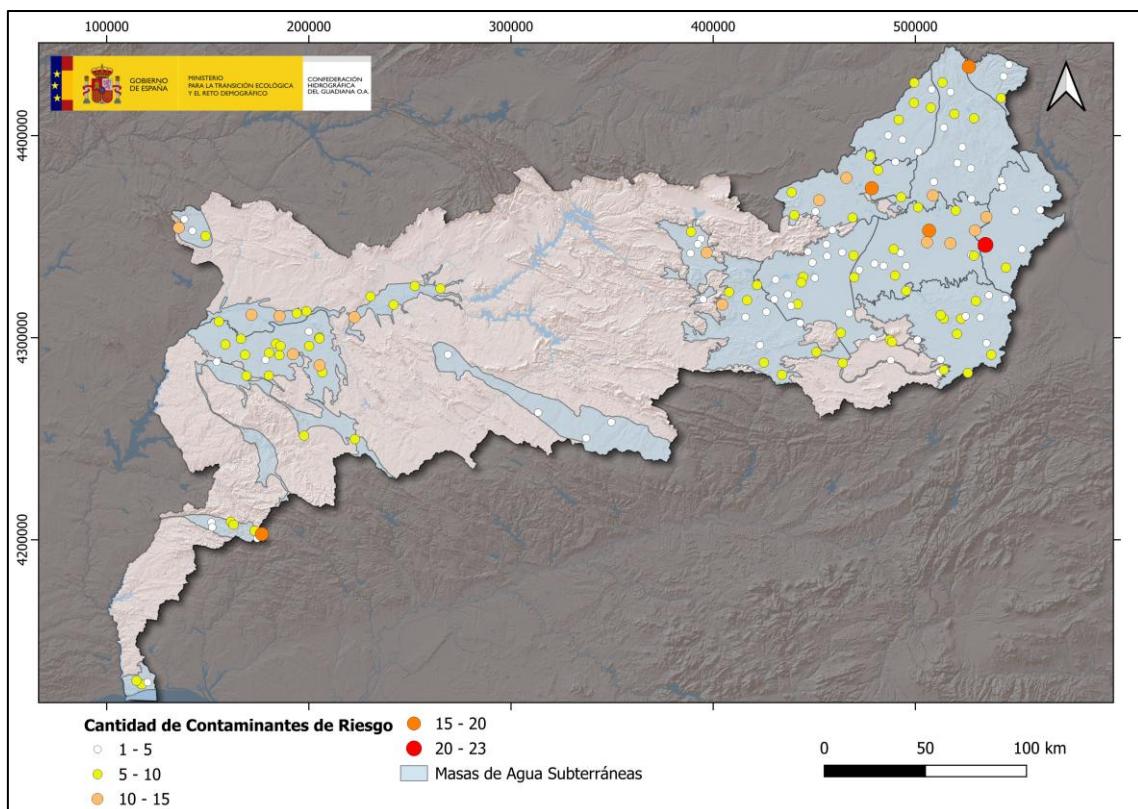


Figura 51. Puntos de muestreo con mayores detecciones en la cuenca (subterráneas)

Respecto de los contaminantes de la Lista de Observación detectados en este estudio de emergentes de la CHGn, en la siguiente gráfica se muestran los detectados, el número de puntos en el que se detectan y la Lista de Observación a la que pertenecen:

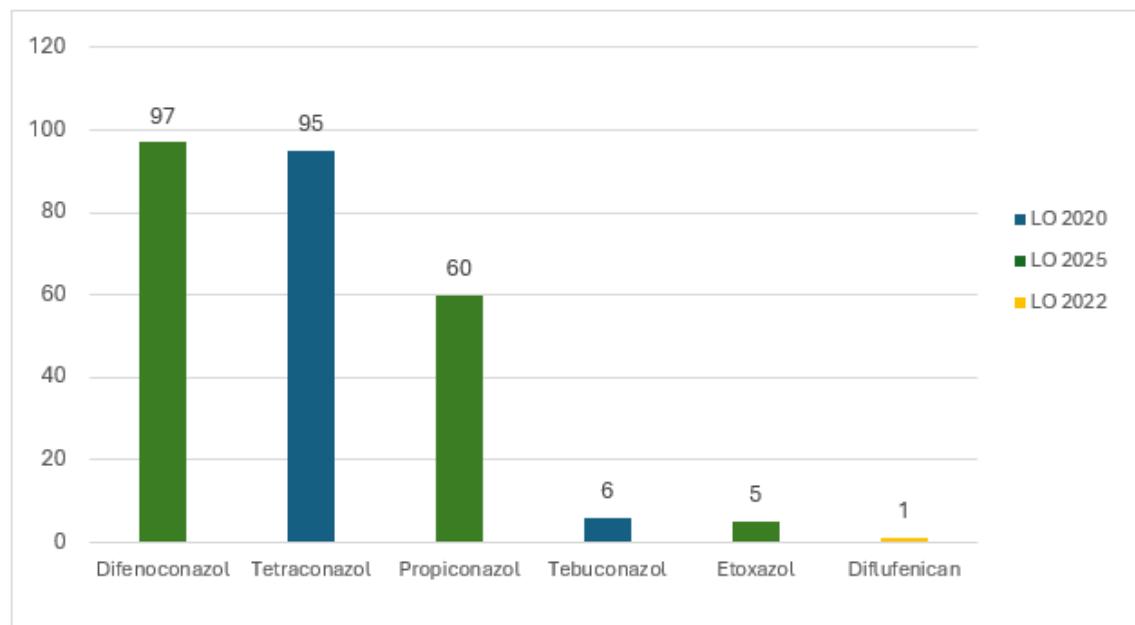


Figura 52. Contaminantes detectados por lista de observación y número de estaciones (subterráneas)

TI.12.4. Acciones

Según la directiva considerada, se introducen nuevos requisitos u obligaciones a implantar relacionados con los contaminantes emergentes.

Obligaciones derivadas de la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

El Programa de Seguimiento de los contaminantes incluidos en la Lista de Observación se diseña con el objetivo de controlar la presencia de contaminantes emergentes incluidos en la Lista de Observación en las aguas superficiales de todo el país, así como de identificar las fuentes de emisión de dichos contaminantes a través del análisis de aguas residuales vertidas por las EDAR.

Adicionalmente, en los últimos años se ha ampliado el estudio de sustancias aumentando los análisis de barrido para la identificación de nuevos contaminantes de riesgo e incrementando el número de sustancias analizadas adicionales a la Lista de Observación, como los PFAS, y otras sustancias candidatas a formar parte de la nueva Lista de Sustancias Prioritarias de la Unión Europea.

Obligaciones derivadas de la Directiva 2006/118/CE relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro

En aguas subterráneas, se han incorporado también nuevas sustancias para tratar de identificar otros contaminantes tales como los PFAS, medicamentos contenidos en el borrador de modificación de la Directiva de Aguas Subterráneas (Carbamazepina y Sulfametoxazol) y otros contaminantes como sustancias candidatas a formar parte de la Lista de Sustancias Prioritarias. Asimismo, existe una propuesta de la Comisión para incorporar a la lista de observación de aguas subterráneas una amplia lista de productos de uso veterinario.

Obligaciones derivadas de la Directiva 2020/2184 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano

La Directiva en su versión refundida, transpuesta mediante el Real Decreto 3/2023, fija límites para la concentración de PFAS en el agua destinada al consumo humano.

Obligaciones derivadas de la Directiva 2024/3019 (Directiva TARU) de tratamiento de las aguas residuales urbanas

La nueva Directiva TARU introduce nuevas obligaciones de seguimiento y control en relación con los microcontaminantes, microplásticos y PFAS, que no estaban anteriormente recogidas en la Directiva del año 1991 (algunos de estos contaminantes se incluyen en la lista de observación o se han incluido en alguna ocasión: claritromicina, diclofenaco, venlafaxina). Los microplásticos deberán monitorizarse también en los puntos de desbordamiento de agua de lluvia.

El requisito para el tratamiento cuaternario de los vertidos es un porcentaje mínimo de eliminación del 80% en relación con la carga del caudal de entrada en las siguientes sustancias indicadoras que pueden contaminar el agua incluso en concentraciones bajas: Categoría 1 (sustancias que puede tratarse con mucha facilidad): Amisulprid, Carbamazepina,

Citalopram, Claritromicina, Diclofenaco, Hidroclorotiazida, Metoprolol, Venlafaxina; Categoría 2 (sustancias que pueden eliminarse con facilidad): Benzotriazol, Candesartán, Ibe-sartán y mezcla de 4-metilbenzotriazol y 5-metil-benzotriazol.

| Art. Dir (UE) 2024/3019 | | Implicaciones | Fecha límite |
|-------------------------|--|---|------------------------------|
| N.º | Objeto | | |
| 8.1 | Tratamiento cuaternario ⁽¹⁾ | En AAUU ≥ 150.000 h-e. ⁽²⁾ | 31/12/2045 ⁽³⁾ |
| 8.4 | | En AAUU ≥ 10.000 h-e que vierten a ZZRR. ⁽⁴⁾ | 31/12/2045 ⁽⁵⁾ |
| 21.3 | Monitorización de microplásticos y PFAS ⁽⁶⁾ | En AAUU ≥ 10.000 h-e ⁽⁷⁾ . | 31/12/2028 ⁽⁸⁾ |

AAUU: Aglomeraciones urbanas. h-e: Habitantes equivalentes. ZZRR: Zonas en Riesgo por Microcontaminantes.

- (1) Según la parte C, del Anexo I, de métodos de control y evaluación de resultados, se tomarán dos muestras al mes en el caso de los microcontaminantes.
- (2) Para el 31/12/2033 deben estar listas el 20% de estas instalaciones y para el 31/12/2039 el 60%.
- (3) Según listado a elaborar en atención al art. 8.2. Según la parte C del Anexo I, de métodos de control y evaluación de resultados, se tomará una muestra al mes en el caso de microcontaminantes para aglomeraciones urbanas entre 10.000 y 49.999 h-e y dos muestras al mes para aglomeraciones urbanas de 50.000 a 149.999 h-e.
- (4) 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.
- (5) En el caso de las sustancias de perfluoroalquilo y polifluoroalquilo (PFAS), se puede optar por utilizar el parámetro «PFAS totales» o «suma de PFAS», o ambos, cuando se disponga de una metodología de conformidad con el acto de ejecución que adoptará la COM a más tardar el 2 de enero de 2027.
- (6) El control contemplado en el presente apartado se llevará a cabo con las frecuencias siguientes: a) al menos dos muestras al año, con un máximo de seis meses entre las muestras, para aglomeraciones urbanas de un mínimo de 150.000 h-e; al menos una muestra cada dos años en el caso de las aglomeraciones urbanas de entre 10.000 y 150.000 h-e.
- (7) Según el artículo 22.1 los EEMM, con la asistencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente, establecerán a más tardar el 31 de diciembre de 2028 un conjunto de datos que contenga la información recogida de conformidad con el artículo 21.

Tabla 28. Requisitos y cronograma de cumplimiento

La necesidad de implantar tecnologías para llevar a cabo el tratamiento cuaternario de manera obligatoria en las EDAR que traten una carga igual o superior a 150.000 h-e, y en aquellas aglomeraciones cuyos vertidos se produzcan en zonas designadas en riesgo por microcontaminación, requerirá la planificación de medidas de actualización de muchas de las infraestructuras existentes, y en algunos casos la construcción de otras nuevas. Por ello, es clave hacer una buena planificación y considerarlas en el Programa de Medidas de los Planes de 4º ciclo.

De cara a implantar todos estos nuevos requisitos, será necesario llevar a cabo en primer lugar el diagnóstico de situación a nivel de demarcación hidrográfica, por lo que es fundamental la participación de todas las administraciones competentes y la coordinación entre ellas, a través del Comité de Autoridades Competentes.

En el caso del Organismo de cuenca y hasta 2033, se incluyen las acciones que corresponden a la Lista de Observación y a la DTARU en referencia a microcontaminantes, microplásticos y PFAS:

| Responsable | Acción |
|----------------------|--|
| CHGn_CA Y DGA MITECO | Continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación en la red establecida y empezar a analizar los compuestos de la 5ª Lista de Observación (DGA MITERD). Continuar con los análisis de barrido para la detección de nuevos contaminantes (CHGn_CA). |
| DGA MITECO | Continuar con la financiación del seguimiento del estado de las masas de agua de las DDHH con el alcance actual y el que requiera la adaptación a la normativa. |
| CHGn_CA | Revisar periódicamente los programas de seguimiento del estado de las masas de agua para incluir los contaminantes emergentes que susciten mayor preocupación a la vista del programa de seguimiento de la lista de observación y de los análisis de barridos para la detección de nuevos contaminantes. |
| CHGn_PH | Incluir la gestión de contaminantes emergentes en el PH 2028-2033. |
| CHGn | Antes del 31/12/2030 y según el artículo 8.2 de la DTARU, realizar la declaración de ZZRR en las cuencas (prórroga de 7 años para adaptar tratamientos y AAVV en EDAR incluidas en nuevas declaraciones de ZZSS). |
| CHGn_CA | Antes del 31/12/2030 y según el artículo 8.2 de la DTARU, aportar los datos de los programas de control para demostrar que no existe riesgo en base a los criterios especificados en el ap.2 (segundo párrafo) y de la evaluación de riesgos de las masas de agua especificadas en el ap.2 (tercer párrafo), para establecer una lista de áreas con riesgo de microcontaminantes [esto en caso de que no se desarrolle ningún protocolo específico desde la DGA para aplicar esto]. |
| CHGn | Antes del 31/12/2033 y según el artículo 8.2 de la DTARU, para la 1ª revisión de la lista de ZZRR deben aportar los datos de los mismos estudios que en el primer establecimiento de la lista. Siguientes revisiones cada 6 años (2039, 2045, ...). |

| Responsable | Acción |
|-------------|---|
| CHGn_CA | Antes del 31/12/2033 y según el artículo 8.1 de la DTARU, incluir en AAVV requisitos de tratamiento cuaternario para el 20% de las EDAR con carga $\geq 150\ 000\text{h-e}$. |
| CHGn_CA | Antes del 31/12/2033 y según el artículo 8.4 de la DTARU, incluir en AAVV requisitos de tratamiento cuaternario en el 10% de las aglomeraciones entre 10 000-150 000h-e en ZZRR. |
| CHGn_CA | Según corresponda en cada caso, pero como primera fecha límite antes del 31/12/2033, según el artículo 15.2 de la DTARU, adaptar las AAVV a los nuevos requisitos de nutrientes y microcontaminantes en EDAR $>150.000\text{ h-e}$ y para vertidos de aglomeraciones $>10.000\text{ h-e}$ a ZZSS y/o ZZRR (cuando éstas sean declaradas). |
| CHGn_CA | Después de 02/07/2027 y antes de 31/12/2028, según el artículo 21.4 de la DTARU: Monitorización de microplásticos en agua con el método recibido con el acto de la COM (02/01/2027). |
| CHGn_CA | Después de 02/07/2027 y antes de 31/12/2028, según el artículo 21.5 de la DTARU, monitorización de PFAS en agua con el método recibido con el acto de la COM (02/01/2027). |

Tabla 29. Acciones para disminuir la contaminación puntual: contaminantes emergentes

TI.12.5. Alternativas

Se plantean 4 alternativas:

Alternativa 0 tendencial

Continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación, empezando a analizar los compuestos de la 5^a Lista en la red establecida sin análisis de barrido para detección de nuevos contaminantes.

No iniciar la adaptación a la nueva DTARU en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de ZZRR y requisitos de control y monitorización de microcontaminantes, microplásticos y PFAS.

Alternativa 1 con barridos adicionales e inicio adaptación a la DTARU para EDAR de más de 150.000 h-e

Continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación analizando los compuestos de la 5^a Lista en la red establecida con análisis de barrido adicionales para la detección de nuevos contaminantes.

Iniciar la adaptación a la nueva DTARU en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de ZZRR y requisitos de control y monitorización de microcontaminantes, microplásticos y PFAS, centrándose sólo en los requisitos exigidos a las EDAR que traten más de 150.000 h-e.

Alternativa 2 con barridos adicionales e inicio adaptación a la DTARU para EDAR de más de 10.000 h-e

Continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación analizando los compuestos de la 5^a Lista en la red establecida con análisis de barrido adicionales para la detección de nuevos contaminantes.

Iniciar la adaptación a la nueva DTARU en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de ZZRR y requisitos de control y monitorización de microcontaminantes, microplásticos y PFAS, para los requisitos exigidos a las EDAR que traten más de 10.000 h-e según los plazos y condiciones establecidos.

Alternativa 3 con medidas adicionales a la DTARU

Ampliar la red establecida en el programa de seguimiento de la Lista de Observación con análisis de barrido adicionales para nuevos contaminantes. Establecer objetivos más exigentes que la DTARU en cuanto a grado de tratamiento o plazos en relación con microcontaminantes, microplásticos y PFAS.

Conclusiones y Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan Hidrológico de 4º ciclo 2028-2033

La selección de la alternativa 2 cumple el requerimiento legal y se considera la más adecuada. Debe tenerse en cuenta el notable esfuerzo de inversión que supone, cuya magnitud está actualmente en estudio, y que requiere de la colaboración entre todas las administraciones implicadas. Estas infraestructuras supondrán una mejora en el estado de las masas de agua y en el afianzamiento de su no deterioro, en un marco de cambio climático.

Propuesta de medidas de carácter general que deberían incluirse en el Plan Hidrológico del cuarto ciclo:

- Integrar los resultados de la Lista de Observación para priorizar la actuación sobre las sustancias que muestren mayor presencia o toxicidad en masas de agua.
- Identificación y delimitación de zonas de riesgo en aquellas masas de agua donde se ha detectado la presencia persistente de microcontaminantes.
- Fomentar la investigación y la transferencia de tecnología para tratamientos económicos y eficaces en pequeños núcleos de población.

- Incrementar la coordinación entre Administraciones (Estado, CCAA y EELL) y establecimiento de grupos de trabajo para decidir qué combinaciones de medidas se incorporan y qué tipo de mecanismos se necesitan para su implantación y control con la finalidad de alcanzar los objetivos de planificación.

TI.12.6. Sectores y grupos afectados por los programas de medidas

En términos generales los sectores afectados por las alternativas planteadas serán los generadores de la problemática identificada, principalmente el sector urbano y, en menor medida, el industrial.

TI.12.7. Enlaces a documentación adicional recomendada

COM: [Directiva de Normas de Calidad Ambiental \(2013/39/UE\)](#).

COM (2025): Decisión de Ejecución (UE) 2025/439, de 28 de febrero de 2025 que establece la última lista de observación a efectos de seguimiento.

COM: [Propuesta de Directiva 2022/0344 que supone una modificación de la Directiva Marco del Agua](#)

COM: [Surface water - European Commission - Environment](#)

COM: [Urban wastewater - Commission page](#)

MITECO: [Portal sobre contaminantes emergentes](#)