



Confederación Hidrográfica del Duero

ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

*de la parte española de la Demarcación
Hidrográfica del Duero*

Cuarto ciclo de planificación hidrológica

Noviembre de 2025

Índice

ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

	Página
1	Introducción 7
1.1	Objetivos del ETI..... 8
1.2	El ETI en el proceso de planificación 9
1.3	Consulta pública del EpTI y consolidación del documento 12
2	Elementos a considerar y planteamiento para la elaboración del ETI 14
2.1	Horizontes temporales y escenarios 19
2.2	Consideración del cambio climático en el EpTI..... 23
3	Temas Importantes de la demarcación 26
3.1	Identificación y clasificación de Temas Importantes 26
3.2	Relación de Temas Importantes de la demarcación 27
3.3	Definición de las fichas de Temas Importantes..... 31
3.3.1.	Aspectos a considerar..... 31
3.3.2.	Modelo de ficha de Temas importantes 33
4.	Directrices para la revisión del Plan 35
4.1.	Alternativas y decisiones por tema importante..... 35
4.2.	Efectos de las alternativas en la consecución de los objetivos de planificación 48
5.	Coherencia entre las QSiGA de la planificación portuguesa y el ETI de la planificación española de la demarcación hidrográfica del Duero..... 53

ANEXO I. FICHAS DE LOS TEMAS IMPORTANTES

1. Contaminación difusa.
2. Uso sostenible de las aguas subterráneas.
3. Contaminación urbana e industrial.
4. Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial.
5. Gestión del riesgo de inundación.
6. Relevancia del regadío y sostenibilidad.
7. Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos-infraestructuras.
8. Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables.
9. Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos específicos en zonas protegidas.

10. Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos.

Índice de Figuras

	Página
Figura 1. Proceso de planificación hidrológica.....	7
Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes	8
Figura 3. Portal Web de acceso a la plataforma MÍRAME-IDEDuero de la CHD...	11
Figura 4. Portal Web de acceso a la base de datos de planes hidrológicos y programas de medidas	12
Figura 5. Consulta pública del Esquema provisional de temas importantes y fase de consolidación posterior.....	12
Figura 6. Clasificación por grupos de los Temas Importantes	26

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1. Texto del artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica	10
Tabla 2. Estado global de las masas de agua según el PHD vigente (2022-2027) y actualizado según el Informe de seguimiento 2024 (datos 2023)	21
Tabla 3. Demandas consolidadas en las situaciones de referencia (Plan del tercer ciclo) y actualizada según el Informe de seguimiento 2024	22
Tabla 4. Relación entre los Temas Importantes del ETI del tercer ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión.....	30
Tabla 5. Propuesta de Temas Importantes del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033).....	30
Tabla 6. Análisis de alternativas propuesto (análisis conjunto fichas DU-06 y DU07).....	47
Tabla 7. Alternativa seleccionada en cada T.I. del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033).....	49
Tabla 8. Análisis de alternativas propuesto para los temas importantes DU-06 y DU-07	49
Tabla 9. Logro de objetivos ambientales con la alternativa de actuación seleccionada	51
Tabla 10. Afección a los usos con la alternativa de actuación seleccionada	52

Tabla de Acrónimos

Acrónimo	Referencia
AAUU	Aglomeraciones Urbanas
ACUAES	Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A.
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
AEAS	Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AGE	Administración General del Estado
AKIS	Agricultural Knowledge and Innovation Systems (Sistema de Conocimiento e Innovación en Agricultura)
AMPA	Aminofosfonato ácido aminometilfosfónico
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
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
AR6	Sexto Informe de Evaluación del IPCC
ARH	Administración de la Región Hidrográfica (Portugal)
ARPSIs	Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BCAM	Buenas Condiciones Agrarias y Medioambientales
BESS	Sistemas de almacenamiento de energía en baterías
BOE	Boletín Oficial del Estado
CC	Cambio Climático
CCAA	Comunidades Autónomas
CAC	Comité de Autoridades Competentes
CAD	Consejo del Agua de la Demarcación
CADC	Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio
CAE	Coste Anual Equivalente
ccvv	Cuencas vertientes
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEE	Comunidad Económica Europea
CHD	Confederación Hidrográfica del Duero
CIS	Estrategia Común Europea de Implantación de la Directiva Marco del Agua
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes
CUAS	Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas
DDII	Documentos Iniciales
DGA	Dirección General del Agua
DHD	Demarcación Hidrográfica del Duero
DMA	Directiva Marco del Agua
DPH	Dominio Público Hidráulico
DPSIR	Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses
EACC	Estudios de Adaptación al Cambio Climático
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
EGD	Estudio General sobre la Demarcación
EELL	Entidades Locales
EPRI	Evaluación preliminar del riesgo de inundación
EpTI	Esquema Provisional de Temas Importantes
ETAP	Estación de Tratamiento de Agua Potable

Acrónimo	Referencia
ETI	Esquema de Temas Importantes
EU	Unión Europea
GEI	Gases de efecto invernadero
GIP	Gestión Integral de Plagas
GIRH	Grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos de la UPV
h.e.	Habitantes equivalentes
HHYC	Alteraciones del hábitat por cambios hidrológicos
HMOC	Alteraciones del hábitat por cambios morfológicos
IE	Índice de explotación
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPH	Instrucción de Planificación Hidrológica
IMPRESS	Identificación de presiones y evaluación de impactos
JCyL	Junta de Castilla y León
LBDA	Libro Blanco Digital del Agua
LOWT	Descenso piezométrico por extracción
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MSBT	Masas de Agua Subterránea
MSPF	Masas de Agua Superficial
MTD	Mejores Técnicas Disponibles
N	Nitrógeno
NCA	Norma de Calidad Ambiental
OECC	Oficina Española del Cambio Climático
OMA	Objetivo medioambiental
OPA	Organizaciones Profesionales Agrarias
P	Fósforo
PAC	Política Agraria Común
PATRICAL	Precipitación Aportación en Tramos de Red Integrados con Calidad del Agua (modelo)
PEOL	Planta eólica
PERTE	Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica
PES	Plan Especial de actuación ante situaciones de alerta y eventual Sequía
PFAS	PFAS sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
PHD	Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero
PIGSS	Planes Integrales de Gestión de Sistemas de Saneamiento
PNAHE	Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico de Energía
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PNR	Planes Nacionales de Restauración
POCTEP	Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal
POE	Plan de Ordenación de Extracciones
POS	Propuesta de Observaciones
PSA	Plan Sanitario del Agua
PSFV	Planta solar fotovoltaica
QSiGA	Questões significativas da gestão da água
RAE	Régimen Anual de Extracciones
RAP	Responsabilidad ampliada del productor
RCP	Representative Concentration Pathways

Acrónimo	Referencia
RD	Real Decreto
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
REE	Red Eléctrica de España
RGL	Requisitos Legales de Gestión
RN2000	Red Natura 2000
RN	Régimen Natural
RP	Riegos particulares
RPH	Reglamento de la Planificación Hidrológica
RREA	Respuesta Rápida del Estado Ambiental (modelo)
SAIH	Sistema de Información Hidrológica del Duero
SCEV	Sindicato central del embalse de Villameca
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
SINAC	Sistema Nacional de Aguas de Consumo
TI	Tema Importante
TM	Término Municipal
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
UTE	Unidad Territorial de Escasez
VLE	Valores Límites de Emisión
WEI	Water Exploitation Index (Índice de Explotación del Agua)
WEI+	Water Exploitation Index + (Índice de Explotación del Agua +)
ZEC	Zona Especial de Conservación
ZR	Zona regable
ZZAA	Zonas de abastecimiento
ZZPP	Zonas Protegidas
ZZRM	Zonas de Riesgo por Microcontaminantes
ZZSS	Zonas Sensibles

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* en materia de gestión de las aguas en 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. Los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación hidrológica (2028-2033) referidos a la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero han sido elaborados por la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD), y se encuentran

disponibles a través de los portales Web del Organismo de cuenca (<https://www.chduero.es/>) y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://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 veintiún 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.chduero.es/web/guest/documentos-iniciales2>)

1.1 Objetivos del ETI

Los objetivos principales del Esquema de Temas Importantes de la demarcación hidrográfica del Duero 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.

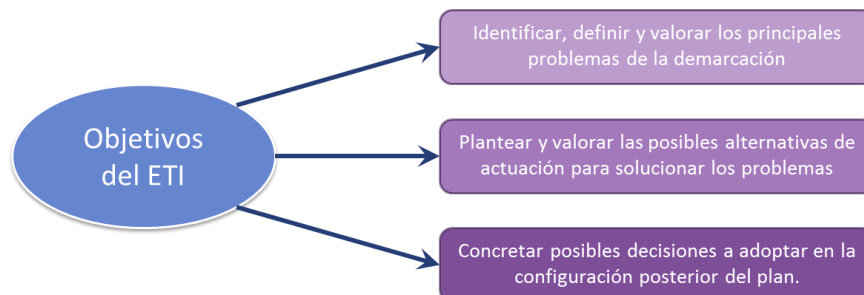


Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes

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 Duero. De la valoración de estas alternativas y de la discusión y debate del

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 (BOE nº 306 de 20 de diciembre de 2024).

documento ha de alcanzarse su último objetivo, lo 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 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.

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 Tabla 1 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.
6. Ultimadas las consultas a que se refieren los apartados 4 y 5, los organismos de cuenca realizarán un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporarán las que en su caso consideren adecuadas al esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas, que requerirá el informe preceptivo del Consejo del Agua de la demarcación.

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 Duero vigente (2022-2027) y de su programa de medidas, se puede consultar a través de la plataforma MÍRAME-IDEDuero (https://mirame.chduero.es/DMADuero_22_27/index.faces) de la Confederación Hidrográfica del Duero.

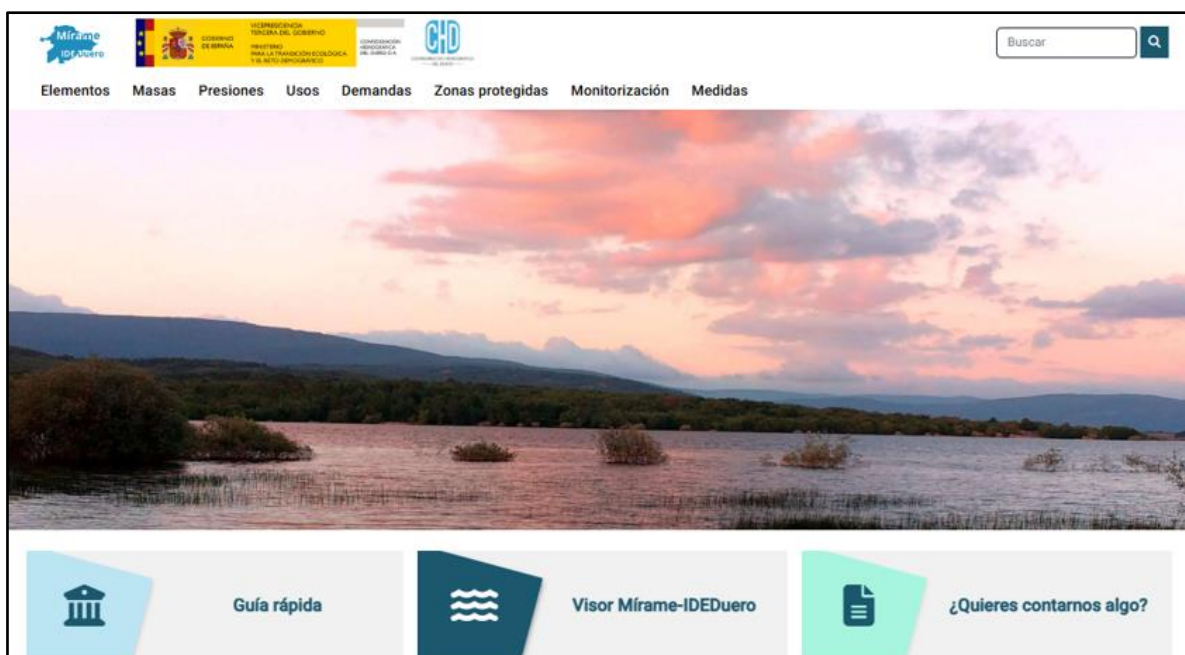


Figura 3. Portal Web de acceso a la plataforma MÍRAME-IDEDuero de la CHD

Dicha información también se gestiona y almacena en la base de datos nacional (<https://servicio.mapa.gob.es/pphh/>) 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.



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 2023 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 someterá 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 periodos de consulta hayan sido completados, la Confederación Hidrográfica del Duero 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 Duero 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 Duero (<https://www.chduero.es/>).

Los temas verdaderamente importantes no son muchos y, después de tres planes hidrológicos están muy bien tasados, los finalmente 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. Por ello 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 Duero (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 2024 que identifican la evolución de las cuestiones relevantes identificadas en el ciclo anterior desde la aprobación del Plan de tercer ciclo. Todos ellos están disponibles a través de los portales Web del Organismo de cuenca (<https://www.chduero.es/web/quest/plan-hidrologico-2022>).

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 EpTI, 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 Implantación 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 con los distintos temas importantes y que se han tenido en cuenta para la redacción de cada una de las fichas, limitándose a la publicada con posterioridad al Plan vigente:

Contaminación difusa

- Estudios de caracterización de fuentes de contaminación por nitratos de las aguas subterráneas y superficiales mediante técnicas multi-isotópicas en el Demarcación Hidrográfica del Duero (MITECO, 2025).
- Aguas afectadas por la contaminación ocasionada por los nitratos, recogidas en el Real Decreto 47/2022², 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

² Aunque se trata de legislación anterior a la publicación del plan vigente, la identificación de aguas afectadas conforme al RD 47/2022 no se tuvo en cuenta en su totalidad en la redacción del plan debido a la publicación del Real Decreto cuando el plan vigente estaba redactado.

- Reglamento relativo a la restauración de la naturaleza. UE, 2024 (<https://www.boe.es/doue/2024/1991/L00001-00093.pdf>)
- Criteria for identifying free-flowing river stretches for the EU Biodiversity Strategy for 2030. UE, 2024 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137919>)
- Nature Restoration Regulation Reference Portal. UE, 2025 (<https://biodiversity.europa.eu/europes-biodiversity/nature-restoration/reference-portal-for-nature-restoration-regulation>)

Demanda de regadíos

- 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>)

Oferta de recursos

- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-5867>)
- Portal de seguridad de presas y embalses. MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/aqua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses.html>)

Uso urbano

- 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>)

Nuevos usos

- 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>)
- Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable. MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/hidrogeno.html>)
- Estrategia de Resiliencia Hídrica de la Comisión Europea. 2025 (https://commission.europa.eu/topics/environment/water-resilience-strategy_es)
- Inventario Nacional de Erosión de Suelos. MITECO; 2022 (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html)
- Programa Nacional Almacenamiento Hidráulico de Energía (PNAHE). MITECO, 2021. (https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/prensa/estrategiaalmacenamiento_tcm30-522655.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 Duero, tomando en consideración los resultados de la consulta pública y del proceso de participación activa promovido, 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 ambientales. 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 Duero. 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 como 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 2028/2033.

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), y 2033 (objetivos ambientales que se aplazan hasta el máximo previsto en el artículo 4 de la DMA y los objetivos prorrogados por condiciones naturales o de objetivos menos rigurosos).

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 a final de 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 de 2024. 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 2 se sintetiza la situación en que se encuentra el estado de las masas de agua en el momento de preparación de este documento.

Masas de agua	Nº de masas	Situación de referencia (Plan de tercer ciclo)		Situación actualizada (Seguimiento 2024)	
		Buen estado global	%	Buen estado global	%
Río	646	163	25,2%	159	24,6%
Lago	62	41	66,1%	41	66,1%
Subterránea	64	45	70,3%	45	70,3%
Total	772	249	32,3%	245	31,7%

Tabla 2. Estado global de las masas de agua según el PHD vigente (2022-2027) y actualizado según el Informe de seguimiento 2024 (datos 2023)

La mayoría de los nuevos incumplimientos que aparecen en la evaluación del año 2023 no se deben a un empeoramiento real del estado y un cambio en las presiones sobre las masas de agua, sino a la intensificación de los controles (tanto en número de muestreos como en precisión en los límites de cuantificación) que se realizan desde el Organismo de cuenca, así como el hecho de la incorporación de nuevas sustancias preferentes y prioritarias muestreadas, que no se midieron en la evaluación del tercer ciclo.

Así, aunque las cifras del PH3C y las del año 2023 sean similares o con ligero empeoramiento en cuanto al número de masas de agua en Buen Estado, lo que podría hacer a pensar que no se ha producido ninguna mejora durante estos últimos 3 años, la realidad es que sí se han producido mejora de los elementos de calidad de las masas de agua frente a los resultados del plan del ciclo 2022/27. Esta mejora de los elementos de calidad no se traduce en un incremento global de las masas en estado bueno, porque en el año 2023 se ha identificado un número significativo de masas en mal estado exclusivamente como consecuencia de nuevos elementos de calidad no muestreados en el PH3C. Por otro lado, en masas de agua con un estado peor que bueno tanto en el año 2023 como en el PH3C, se aprecia una mejora de los indicadores por los que fueron declaradas en estado peor que bueno en el PH3C.

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.

A efectos de comparación respecto a la evolución cuantitativa de las demandas, se ofrecen en la Tabla 3 las demandas de carácter consuntivo consolidadas en el año de referencia del Plan de tercer ciclo y en el informe de seguimiento del año 2024. El dato correspondiente a 2024 no debe interpretarse como una consolidación o tendencia de mayor o menor demanda respecto al dato del Plan del tercer ciclo, sino como el dato puntual de un año cuya demanda obedece a las condiciones específicas de ese año, pero no a una situación consolidada.

Tipo de uso	Situación de referencia (Plan de tercer ciclo)			Situación actualizada (Informe seguimiento 2024)		
	Nº unidades de demanda	hm ³ /año	%	Nº unidades de demanda	hm ³ /año	%
Abastecimiento	191	259,79	7,13	191	254,34	8,22
Regadío	377	3.281,24	90,04	385	2.724,44	88,06
Ganadero	312	64,35	1,77	312	76,35	2,47
Industria	33	38,81	1,06	33	38,83	1,26
Energía	1	0,02 ^(*)	0,00	1	0,02 ^(*)	0,00
Total	914	3.644,19	100	922	3.093,96	100

(*) Solo se consideran usos consuntivos, en concreto las concesiones para refrigeración de las centrales térmicas.

Tabla 3. Demandas consolidadas en las situaciones de referencia (Plan del tercer ciclo) y actualizada según el Informe de seguimiento 2024

Para los horizontes temporales indicados deben considerarse diversos escenarios de actuación, que ofrezcan una previsión de los resultados que se pueden obtener razonablemente bajo cada una de las hipótesis de diseño. Los escenarios corresponden a las diversas alternativas consideradas. Entre ellas se incluye la meramente tendencial (alternativa 0), también requerida por el proceso paralelo de evaluación ambiental estratégica, y las que resulten de aplicar los distintos grupos de medidas a los que conducen las potenciales soluciones que se analizan en este EpTI.

Por todo ello, para analizar las alternativas de algunos de los temas importantes previstos en este tercer ciclo de planificación se ha trabajado con diferentes herramientas, metodologías y criterios, que incluyen, en función del tipo de problema, desde modelos más o menos complejos, hasta valoraciones basadas en criterio de experto.

En cuanto a la satisfacción de las garantías de las demandas se ha utilizado el modelo SIMGES, dentro del entorno AQUATOOL, ya empleado en los tres ciclos de planificación anteriores, que permite simular las diversas medidas que afectan a las demandas para comprobar el cumplimiento de garantías, una vez fijadas las restricciones previas por cada sistema de explotación. El citado modelo incorpora, como cambios fundamentales, la nueva definición de masas superficiales y la actualización de las demandas.

La identificación de las masas de agua afectadas por las presiones se ha realizado, donde ha sido posible, aplicando el modelo “Respuesta Rápida del Estado Ambiental” (en adelante modelo RREA) en las masas de agua superficiales. El citado modelo RREA ha sido desarrollado por el Grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos (GIRH) de la Universitat Politècnica de València (UPV) y tiene como objetivo estimar el efecto de diferentes presiones y medidas sobre las masas de agua superficial. Básicamente el programa estima concentraciones de contaminantes en las masas de agua superficiales teniendo en cuenta la carga que se aporta a cada masa, la contaminación que proceda de aguas arriba y la posible degradación y autodepuración que se da en cada masa de agua.

Utilizar, donde ha sido posible, un modelo matemático, permite completar y dar robustez al análisis de presiones e impactos que se había realizado en el PHD vigente, ya que facilita integrar gran variedad de variables e interacciones y trabajar simultáneamente con ellas, con el objetivo final de obtener una mayor fiabilidad a la hora de identificar los riesgos de incumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua.

En relación a las masas de agua subterránea, se ha utilizado el modelo de simulación PATRICAL (UPV) para obtener los resultados de concentración de nitratos en varios escenarios futuros, en función de la aplicación de diversas medidas destinadas a mejorar el estado cualitativo de las masas de agua subterránea, al igual que en el plan hidrológico vigente. Por otro lado, este modelo PATRICAL fue también empleado para estimar los recursos disponibles de las masas de agua subterránea en el plan hidrológico vigente, junto con el modelo SIMPA anteriormente indicado.

2.2 Consideración del cambio climático en el EpTI

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 parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero 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 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 disponer del EACC al que se refiere el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) en la fase posterior de la planificación. 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.
- Agricultura de regadío: en una demarcación como la del Duero con importante relevancia del regadío, analiza la transición productiva que evite aumentos netos de demanda en áreas de alto riesgo y apoye la adaptación ante menor disponibilidad y mayor variabilidad de 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 ETI, 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 Duero. 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:

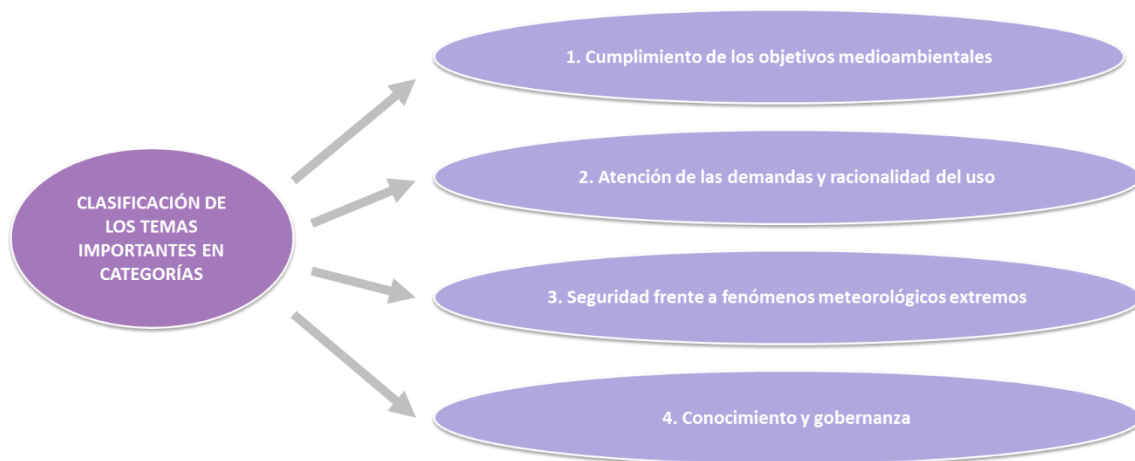


Figura 6. Clasificación por grupos de los Temas Importantes

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, aquellas en las que hay ausencia o problemas de regulación normativa, o las que tienen que ver con la coordinación de las distintas administraciones. Estos problemas dificultan de una manera indirecta la consecución de los objetivos de planificación considerados en los temas anteriores.

En la Tabla 4 (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 12 Temas Importantes en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. 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 los derivados de las nuevas directivas de aguas potables y tratamiento de aguas residuales urbanas, así como nuevas planificaciones del sector energético en nuestro país. Por otra parte, y como se ha indicado, 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. El análisis de los procesos de consulta y participación pública, los documentos de evaluación ambiental estratégica del ciclo anterior, y los documentos iniciales del presente ciclo de revisión (en particular los resultados obtenidos con la utilización de las herramientas que permiten establecer la vinculación presiones-estado-medidas), 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 Duero, 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 difusa (DU-01).
- Contaminación urbana e industrial (DU-03)
- Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial (DU-04).
- Gestión del riesgo de inundación (DU-05).
- Adaptación al cambio climático, asignación de recursos y garantías (DU-06 y DU-07).
- Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables (DU-08).
- Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas (DU-09)

Entre los temas específicos de la demarcación hidrográfica del Duero podemos mencionar los siguientes:

- Uso sostenible de las aguas subterráneas (DU-02).
- Relevancia y sostenibilidad del regadío. (DU-06)
- Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos - infraestructuras. (DU-07).
- Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos. (DU-10)

Con todo ello, las modificaciones y simplificaciones consideradas en la selección de Temas Importantes propuesta se muestran de forma esquemática en la Tabla 4. 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	DU-01	Contaminación difusa	DU-01	Contaminación difusa	Mismo tema
	DU-02	Uso sostenible de aguas subterráneas	DU-02	Uso sostenible de aguas subterráneas	Mismo tema
	DU-03	Contaminación urbana e industrial	DU-03	Contaminación urbana e industrial	Mismo tema bajo los requisitos adicionales de la nueva Directiva de aguas residuales urbanas
	DU-04	Alteraciones hidromorfológicas	DU-04	Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial	Mismo tema, añadiendo un enfoque a los beneficios de la restauración fluvial
	DU-05	Implantación de caudales ecológicos	No	-	Se considera resuelto con la normativa publicada sobre esta materia
Bloque 2 Atención a las demandas y racionalidad del uso	DU-06	Sostenibilidad del regadío	DU-06	Relevancia del regadío y sostenibilidad	Mismo tema
	-	-	DU-08	Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables	Nuevo tema, enfocado en los nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables
	-	-	DU-10	Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos	Nuevo tema, enfocado en el incremento de la generación eléctrica a través de las energías renovables, y otros usos, que suponen nuevas presiones sobre las masas de agua al incrementarse su demanda
Bloque 3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos	DU-12	Gestión del riesgo de inundación	DU-05	Gestión del riesgo de inundación	Mismo tema
	DU-08	Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos - infraestructuras.	DU-07	Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos - infraestructuras.	Mismo tema
Bloque 4 Conocimiento y gobernanza	DU-07	Adaptación al cambio climático, asignación de recursos y garantías	No	-	No se considera TI específico, sino que es un aspecto transversal a todos los temas
	DU-09	Recuperación de costes y financiación de los Programas de Medidas	No	-	No se considera TI dada la limitación del Plan hidrológico para modificar el régimen financiero del agua

Grupo	Relación de T.I. del ETI del tercer ciclo		Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo		Observaciones
	DU	Descripción	Propuesta	Detalle	
	DU-10	Ordenación y control del Dominio Público Hidráulico	No	-	No se considera TI
	DU-11	Coordinación interadministrativa y participación pública	DU-09	Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas	Mismo tema, añadiendo un enfoque en la coordinación entre administraciones españolas para la ejecución del Programa de medidas y fijar los objetivos específicos de las zonas protegidas.

Tabla 4. Relación entre los Temas Importantes del ETI del tercer ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión

Por tanto, la relación completa de los 10 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, es la siguiente.

Grupo	Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo	
	DU	Descripción
Bloque 1 Cumplimiento de Objetivos medioambientales	DU-01	Contaminación difusa
	DU-02	Uso sostenible de las aguas subterráneas
	DU-03	Contaminación urbana e industrial
	DU-04	Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial
Bloque 2 Atención a las demandas y racionalidad del uso	DU-06	Relevancia del regadío y sostenibilidad
	DU-08	Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables
	DU-10	Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos
Bloque 3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos	DU-07	Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos - infraestructuras.
	DU-05	Gestión del riesgo de inundación
Bloque 4 Conocimiento y gobernanza	DU-09	Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas

Tabla 5. Propuesta de Temas Importantes del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033)

En el Anexo I pueden consultarse las fichas que describen y analizan sistemáticamente todos estos Temas Importantes. Por la especial vinculación entre el tema importante DU-06 y el tema DU-07 se incluye un análisis conjunto de ambos temas importantes que en la práctica ofrece una visión detallada de la resiliencia de la cuenca a los fenómenos extremos y a los efectos del cambio climático sobre los usos.

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.

3.3.1. Aspectos a considerar

Los aspectos a considerar en el modelo de ficha para el presente ETI son similares a los que se adoptaron en las fichas utilizadas en el ciclo anterior, aunque incorporando algunos ajustes dirigidos a flexibilizar su análisis, de acuerdo a las características de cada problema, y a analizar cada tema importante bajo el prisma del cambio climático que se plantea como una cuestión transversal a todos los temas.

En línea con este planteamiento, en la ficha que analiza cada problema se detallan los tres aspectos que respecto 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 el 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, 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* (factor generador principal) 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 de la Confederación Hidrográfica del Duero a través de su plataforma MÍRAME-IDEDuero (<https://mirame.chduero.es/chduero/public/home>) y también 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. Así, cuando una Administración asume la competencia también asume la responsabilidad que conlleva. Por consiguiente, las medidas deben ser asignadas a quien formalmente le correspondan, cuestión que se ha tratado de clarificar en los análisis realizados para cada Tema importante.

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.

3.3.2. 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) Descripción y localización del Tema Importante.

- c) Principales presiones e impactos que deben ser tratados.
- d) Sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para los objetivos ambientales.
- e) Previsible evolución del problema bajo un escenario de cambio climático.
- f) Planteamiento de posibles alternativas, incluyendo los sectores y actividades afectadas por las posibles soluciones:
 - i. Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (alternativa 0). Incluye 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 planteados.
 - ii. Otras alternativas para avanzar en la solución de los temas importantes.
- g) Análisis de alternativas y solución propuesta.
- h) Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan.

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

4.1. Alternativas y decisiones por tema importante

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, que, a su vez, debe ser acorde con los planteamientos establecidos en la Evaluación Ambiental Estratégica, ayuda a establecer estas directrices y aporta información objetiva y actualizada en el proceso de discusión de las soluciones alternativas planteadas en este documento.

Con todo ello, a partir de la información recogida en las fichas de los problemas importantes de la demarcación, se analizan las posibles alternativas y medidas a impulsar para solucionar los problemas identificados.

Se relacionan brevemente las decisiones y directrices más destacadas surgidas del análisis de cada uno de los temas importantes de la demarcación del Duero:

Bloque 1. Cumplimiento de los objetivos medioambientales

✓ **DU-01 Contaminación difusa**

El objetivo general para las masas de agua que presentan problemas de contaminación por nitratos y/o biocidas es la consecución del buen estado. Por ello, tras el análisis y valoración de alternativas, se proponen las Alternativa 1 y 2, para su desarrollo en el cuarto ciclo de planificación.

La Alternativa 1 propone una reducción razonable de los excedentes de nitrógeno, con el menor impacto en la actividad económica, y el fomento de bandas de protección en aquellas masas de agua superficial más afectadas por el problema (de 10 m, para el caso de las masas con impacto comprobado, y de 5 m, para el caso de las masas con impacto probable).

La Alternativa 2, de fomento de la agricultura de nueva generación, se enfoca en prácticas más sostenibles, incluyendo el uso de biofertilizantes y la lucha biológica contra plagas.

Esto busca reducir el uso de fertilizantes químicos y pesticidas sintéticos, minimizando el impacto ambiental y promoviendo una agricultura más saludable.

Se considera necesaria la modificación de los códigos de buenas prácticas agrarias y de los programas de actuación en zonas vulnerables que tengan en cuenta las medidas reforzadas que conforme la Directiva 91/272 deben aplicarse para reducir la contaminación por nitratos, ya que las medidas implantadas hasta la fecha no han reducido el problema.

Estas medidas reforzadas se proponen, como desarrollo de la Alternativa 1 y 2; ambas alternativas pueden complementarse si así lo estima la Autoridad Competente.

Estas alternativas suponen un cambio en las prácticas agrícolas que se vienen efectuando, fomentando una actividad más precisa y monitorizada que conlleve la reducción de las dosis de abonado o su sustitución parcial o total con biofertilizantes, combinados o no con bioestimulantes.

En ambas alternativas es necesario que desde el ámbito competencial del MAPA y CCAA se diseñen estrategias de fomento, difusión y asesoría al agricultor. Se considera fundamental el papel de las OPAs o empresas de asesoramiento de explotaciones, siempre que sean adecuadamente financiadas, en la implantación de ambas alternativas.

De forma complementaria, es necesario actuar sobre los nutrientes aportados por las aglomeraciones urbanas, con las medidas recogidas en la alternativa 3.

Por último, si se extiende la agricultura de nueva generación, es necesaria la aplicación de medidas específicas de gestión de las deyecciones ganaderas al disminuir su uso posterior como fertilizantes, como es el caso de la alternativa 4 mediante su revalorización como biogás.

Con respecto a los biocidas, se propone la generalización de las medidas incluidas en la alternativa 2. En la medida en que esta alternativa 2 no se materialice, se propone la alternativa 1, planteando al MITECO 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 DPH (modificando el RD 1311/2012) e incluso su prohibición en todo el territorio nacional, o bien la posible exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) para el conjunto de masas de agua de la demarcación, incluso nacional, justificándose por la imposibilidad técnica o coste desproporcionado que tendría la prohibición de los biocidas que aparecen en gran parte de las masas de agua (glifosato o cipermetrina).

✓ **DU-02 Uso sostenible de las aguas subterráneas**

El objetivo de la planificación es alcanzar el buen estado cuantitativo de aquellas masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, y evitar su deterioro adicional. Tras el análisis y valoración de alternativas, se propone llevar a cabo las alternativas 2 y 3, que implican el mantenimiento hasta 2033 de las medidas normativas del vigente plan hidrológico, incluyendo la limitación de renovación de concesiones en aquellas masas de agua subterránea que se encuentren en mal estado cuantitativo mientras éste se mantenga, así como la incorporación en el plan hidrológico del cuarto ciclo de las medidas de fomento de sustitución de bombeos por aguas superficiales donde éstos presenten viabilidad social, ambiental y económica.

Esta alternativa implica la exención de objetivos bajo el artículo 4.5. de la DMA, basada en los costes de proporcionados, que supone bajar el índice de explotación a 0,8 en solo un ciclo de planificación. Esta exención está supeditada a que la Autoridad Ambiental establezca los objetivos específicos sobre el medio hídrico de las masas subterráneas identificadas como relacionadas con los distintos espacios Red Natura 2000, que no podrán ser objeto de prórroga ni exención por parte de la planificación.

Para las masas subterráneas relacionadas con Red Natura sería aconsejable establecer de forma coordinada medidas con la Junta de Castilla y León para la protección de los humedales ligados a las masas de agua subterránea que impliquen al menos que no haya un empeoramiento frente a la situación de 1996 y que planteen un horizonte de recuperación de niveles piezométricos en 2045.

En caso de que no sea posible la exención de objetivos y aplicación del artículo 4.5. de la DMA, se deberá aplicar la alternativa 1 y establecer planes de extracción anuales en función de las lecturas piezométricas y consumos reales, a partir de los indicadores del PES, al amparo del artículo 55 del TRLA, para que en el ciclo 2028/33 se pueda alcanzar unas extracciones equivalentes al 80% de los recursos disponibles.

✓ **DU-03 Contaminación urbana e industrial**

Para solucionar el problema de depuración de las aguas residuales, además de las numerosas medidas desarrolladas en estos ciclos de planificación, el Organismo propone llevar a cabo la alternativa 3 analizada en la ficha correspondiente, por considerarse la alternativa técnica y económicamente más viable.

Esta alternativa supondrá un gran esfuerzo en inversión de todos los agentes implicados, con el fin de conseguir la implantación de las medidas necesarias para cumplir las exigencias y los plazos de la Directiva 2024/3019/CEE:

- Tratamiento secundario de vertidos de aglomeraciones urbanas de más de 1.000 habitantes equivalentes.
- Reducción de la contaminación por desbordamientos de las aguas de tormenta y la escorrentía urbana.
- Requisitos más estrictos para nutrientes (tratamiento terciario).
- Reducción del vertido de microcontaminantes: medicamentos y cosméticos (tratamiento cuaternario).

Implica por otro lado, la finalización de todas las medidas de depuración del plan hidrológico del tercer ciclo, ligadas a la Directiva 91/271.

La Alternativa 3 cumple el requerimiento legal, pero 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. Aplicando el principio de “quien contamina paga” los costes adicionales asociados al tratamiento cuaternario para la eliminación de microcontaminantes serán cubiertos principalmente por la industria responsable. La responsabilidad ampliada del productor (RAP) pretende asegurar que los productores de productos farmacéuticos y cosméticos, como principales fuentes de microcontaminantes, aporten como mínimo el 80% de estos costes.

Con respecto a los contaminantes emergentes, continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación analizando los compuestos de la 5ª Lista en la red establecida con análisis de barrido adicionales para la detección de nuevos contaminantes. Iniciar la adaptación a la nueva directiva en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de Zonas de Riesgo por Microplásticos 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.

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:

- Incremento de los importes recaudables por la tasa/canon de saneamiento a nivel territorial que permita la recuperación de los costes medioambientales para sufragar los costes de inversión de las nuevas infraestructuras, así como los costes de operación y mantenimiento de las infraestructuras actuales.

- Establecimiento de fórmulas supramunicipales de gestión que faciliten el ejercicio de competencias en materia de saneamiento y depuración.
- Seleccionar las medidas estructurales para gestión de riesgos de contaminación por aguas de tormenta priorizando, en la medida de lo posible, infraestructuras verdes y azules.
- Se considera fundamental una correcta identificación de las AAUU de entre 10.000 y 100.000 h-e que deban contar con PIGss, conforme al artículo 5.2. de la Directiva 2024/3019, y las AAUU de entre 10.000 h-e y 150.000 h-e que deban contar con tratamiento cuaternario por encontrarse en de Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM).
- Se considera necesario que en el Plan nacional de implantación de la Directiva 2024/3019 se exima de un tratamiento terciario a las aguas reutilizadas para agricultura, no así al vertido a cauce, conforme al artículo 7 de la Directiva y su nota 30.
- 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.

✓ **DU-04 Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial**

Para solucionar el problema de las alteraciones en las masas de agua superficial debido a las presiones hidromorfológicas se propone llevar a cabo las alternativas 1 y 2, que consisten en la ejecución de todas las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, incluidas las de divulgación; reforzar las medidas de participación pública en el territorio para desarrollar los proyectos de restauración; e incorporar nuevas medidas derivadas de una mejora en la caracterización de estas presiones en la cuenca. Esto puede suponer más de un ciclo de planificación (se estiman tres), a la vista de las dificultades reales que se encuentran para estas actuaciones.

Además, se plantea abordar en el cuarto ciclo de planificación otra serie de cuestiones más generales, tal y como se indica a continuación:

- Como ya se ha hecho con los hidroeléctricos, seguir implicando a los titulares particulares de presas, y azudes en explotación, así como titulares de otras obras de paso, en la financiación de las medidas necesarias para hacerlos franqueables.

- Mejorar la gestión de caudales de desembalse no solo en cuanto a cantidad, sino en ofrecer unas condiciones de calidad adecuadas (oxigenación, temperatura, ...) que no pongan en riesgo los objetivos ambientales de la masa de agua situada inmediatamente aguas abajo de la presa que los libera.
- Compatibilizar objetivos de reducción del riesgo de inundación con actuaciones de restauración de la continuidad lateral de las masas de agua; para ello es necesario trabajar muy de cerca con las personas del territorio explicando el funcionamiento del espacio de libertad del río.
- Impulsar acciones que permitan establecer el aporte de sedimentos y caudal sólido en aquellas infraestructuras existentes en las que se fije el régimen de caudales de crecida.
- Priorizar las actuaciones de restauración hidromorfológica en las masas de agua que completen cuencas completas, teniendo en cuenta su afección a espacios de la Red Natura 2000 o Reservas Naturales Fluviales, pero como criterios adicionales.
- Integración de las Directivas de espacios protegidos y ecosistemas dependientes del medio hídrico en el plan hidrológico, incorporando los objetivos ambientales y las medidas de los Planes de gestión aprobados dirigidas a reducir la presión por alteraciones hidromorfológicas como medidas del Plan Hidrológico.
- Incluir en el Plan Hidrológico una mejor caracterización de las presiones por especies invasoras y exóticas.

Bloque 2. Atención a las demandas y racionalidad del uso

✓ DU-06. Relevancia del regadío y sostenibilidad

Dada la interrelación de los temas importante nº 6 “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y nº 7 “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”, el análisis de alternativas se realiza de forma conjunta.

Desde el punto de vista exclusivo de **gestión de la demanda** se ha propuesto para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 que plantea finalizar las medidas de modernización contempladas en el plan vigente y el desarrollo de los nuevos regadíos considerados viables por el plan hidrológico. Sobre esta alternativa se plantean para su posible desarrollo las alternativas 5 y 6, que implican por un lado avanzar en medidas de modernización de regadíos que permitan dotaciones objetivo inferiores a las dotaciones

máximas por sistema y permiten ampliar regadíos de forma limitada, fundamentalmente en el sistema Tormes.

El análisis realizado muestra cómo la modernización de regadíos supone una clara medida de adaptación al cambio climático, de forma que mitiga sus efectos en el suministro de recursos y atención a las demandas agrarias. Su elevado coste (cerca de 894 millones de euros en la alternativa 3) obliga a establecer una programación de inversiones dilatada en el tiempo afectando a dos horizontes de planificación, 2028/33 y 2034/39.

Las limitaciones de dotaciones máximas por sistema, conforme peticiones de Ferduero en el ciclo de planificación anterior, suponen una clara medida de mejora de los criterios de cumplimiento de garantía y de adaptación al Cambio Climático. Estas limitaciones de dotaciones suponen un esfuerzo adicional de modernización de regadíos en cerca de 38.565 ha y que supone 304 millones de euros en zonas para las que no se ha planteado su modernización hasta el momento por la Autoridad Competente y que podrían programarse para el horizonte 2034/39.

Se plantean las posibles decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- Mantener e incluso incrementar el esfuerzo inversor en la modernización de regadíos de la demarcación, acometiéndose las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, en especial aquellas que afectan a los sistemas de explotación más ajustados, así como las nuevas modernizaciones identificadas por la JCyL durante el periodo de consulta pública de los documentos iniciales del cuarto ciclo.
- Diseñar los proyectos de modernización de regadíos de forma que reduzcan las presiones de extracción identificadas.
- Valorar la viabilidad económica y social de los nuevos regadíos considerados, también bajo efectos del cambio climático.
- Incluir actuaciones de modernización de los canales principales incluyendo posibles balsas laterales de apoyo, así como mecanismos de control y medición de caudales; estas actuaciones serán objeto de recuperación de costes vía canon de regulación y tarifa de utilización del agua.
- Cerrar definitivamente el mapa de posibles nuevos desarrollos de regadíos, limitándose a aquellos con viabilidad económica, social y ambiental, con suficiente garantía de suministro y recogidos en la planificación sectorial de las Autoridades Competentes.

✓ **DU-08 Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potable**

Tras el estudio y evaluación de las cuatro alternativas realizadas, el Organismo de cuenca **propone desarrollar la alternativa 2**, por considerarse la alternativa más viable con la información disponible.

En esta alternativa se plantea la ejecución completa de las medidas necesarias para cumplir los requerimientos del RD 3/2023 en el horizonte 2033, no solo en las zonas de la demarcación con mayor población o con problemas históricos, sino incluyendo también a aquellos municipios de menos de 50.000 habitantes que presentan problemas de fugas estructurales y problemas cuantitativos para atender las demandas de abastecimiento.

Además, se incluirían medidas para la totalidad de las zonas de captación en riesgo, la revisión de los perímetros de protección de las captaciones y de las redes de control de abastecimiento, y se plantearía desarrollar por el Organismo de cuenca un modelo normalizado de datos y promover su uso a través del Comité de autoridades competentes.

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

- Cumplimiento de las **obligaciones y plazos establecidos en el RD 3/2023**.
 - Respecto a los nuevos parámetros que aparecen en la parte B del Anexo I, los operadores deberán controlarlos y cumplir con sus valores máximos. Además, deberán cumplir los valores paramétricos de la $\Sigma 20$ PFAS antes del 2 de enero de 2026.
 - La administración hidráulica realizará la evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación antes del 2 de enero de 2027 siguiendo la guía que señala el artículo 51 del RD. Los resultados de la evaluación y gestión del riesgo se notificarán en el SINAC, para que esté accesible a los operadores.
 - Disponer de un Plan Sanitario del Agua (PSA) en las zonas de abastecimiento tipos 3, 4, 5 y 6. Además deberán aplicar las medidas correctoras antes del 2 de enero de 2026.
 - Disponer de un Plan Sanitario del Agua (PSA) en las zonas de abastecimiento tipos 1 y 2. Además deberán aplicar las medidas correctoras antes del 2 de enero de 2027.
- Aplicación de la **Estrategia de resiliencia hídrica**.

La estrategia presenta diferentes objetivos entre los que destacan implementar medidas para abordar contaminantes como los PFAS o reducir el uso y las fugas de agua en un 10% para 2030; tratando de asegurar una correcta adaptación a los efectos del cambio climático.

Ejecución de los proyectos incluidos en el **PERTE Digitalización ciclo urbano**, que en el caso de la demarcación hidrográfica del Duero suponen importes de 14,9, 24,15 y 4,22 millones de euros, respectivamente, en las tres convocatorias.

✓ **DU-10 Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos**

La alternativa propuesta a desarrollar en el cuarto ciclo de planificación es la alternativa 2 estudiada en la ficha, por ser la más completa, teniendo en cuenta las incertidumbres actuales sobre las nuevas tecnologías de almacenamiento y las relativas al uso consuntivo de plantas de producción de hidrógeno verde, instalaciones que se están empezando a extender por el ámbito de la demarcación.

En la fase de redacción del plan hidrológico se identificarán las reservas futuras por sistema de explotación para usos destinados a la producción de hidrógeno verde en la demarcación, centros de datos y otras nuevas demandas energéticas teniendo en cuenta también los efectos derivados del cambio climático sobre la asignación de recursos y las garantías y la implantación de caudales ecológicos, ya que junto con este tema importante se trata en tres temas complementarios.

Se contempla considerar una limitación de nuevas plantas solares fotovoltaicas, plantas eólicas y sistemas de almacenamiento de baterías en cuencas vertientes de reservas hidrológicas y de zonas protegidas por abastecimiento, y en terrenos de erosión potencial mayor de 25 tn/ha y año. Por otro lado, se contempla una limitación máxima del 25% de cuenca vertiente de masa de agua ocupada.

De las decisiones que podrían adoptarse para configurar el nuevo Plan Hidrológico destacan las siguientes:

- Impulsar estudios hidrogeológicos con modelización hidrológica avanzada para evaluar de manera rigurosa el impacto en los recursos hídricos que puede representar la producción de hidrógeno con aguas subterráneas.
- Potenciar el uso agua residual regenerada para la refrigeración de los centros de datos e instalaciones de almacenamiento de energía química, allí donde no impliquen el incumplimiento de caudales ecológicos u otros objetivos ambientales.

- Establecer reservas específicas para las plantas de producción de hidrógeno verde y centros de datos cuando haya disponibilidad de recurso y no se vean afectados los caudales ecológicos ni los usos previos.

Bloque 3. Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos

✓ DU-05 Gestión del riesgo de inundación

La alternativa propuesta a desarrollar en el cuarto ciclo de planificación es la alternativa 2 estudiada en la ficha, ya que las medidas propuestas se derivarán de una visión integral del problema, lo que permitirá priorizar actuaciones garantizando así su eficacia.

Las líneas de actuación estratégicas a llevar a cabo pueden resumirse en las siguientes consideraciones:

- Impulsar las soluciones basadas en la naturaleza como medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico forestal de las cuencas hidrográficas y la lucha contra la desertificación, con la colaboración de todas las administraciones implicadas, ayuntamientos y comunidades autónomas y otras administraciones, para conseguir implementarlas.
- Priorizar las medidas *win win* que mejoran también el estado de las masas de agua.
- 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.
- Incremento de la sensibilización y la percepción del riesgo de inundación por los distintos agentes implicados y la mejora de la formación en la gestión del riesgo de inundación a través de campañas de acción y el desarrollo de estrategias conjuntas de comunicación que permita un adecuado entendimiento de la complejidad del fenómeno para sí conseguir la búsqueda de soluciones consensuadas y eficaces.
- 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 se consiga que estén plenamente operativos en caso de emergencia y que ayuden a salvar las vidas humanas.

- Garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas.

✓ **DU-07 Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos-infraestructuras.**

Dada la interrelación de los temas importante nº 6 “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y nº 7 “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”, el análisis de alternativas se realiza de forma conjunta.

Desde el punto de vista exclusivo de **gestión de la oferta** se propone para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 que plantea una mejora sustancial de las infraestructuras de regulación y canales del estado, para permitir la mejora de la oferta de recursos; además en esa alternativa se plantea la adaptación estructural de las infraestructuras de regulación de forma que puedan cumplir los distintos condicionantes ambientales, para aquellas infraestructuras en las que presenten un mejor ratio coste-eficacia.

Los posibles recrecimientos de embalses (alternativas 5 y 6), tan demandados desde diversos sectores en la cuenca, no suponen una mejora sustancial de la situación de la demarcación con las demandas de regadío actuales. Los recrecimientos analizados, aunque reducen el déficit medio, incrementan la garantía volumétrica muy ligeramente (entre el 0,6% y el 2,3% en el caso de la horquilla inferior y entre el 0,9% y el 4,1% para la horquilla superior) y tan solo en un sistema (Esla) hay una reducción de las unidades de demanda que incumplen criterios de garantía.

Se contemplan las siguientes propuestas competencia de la Administración General del Estado:

- Implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la demarcación.
- Realizar un programa de mejora de los embalses de la demarcación, incluyendo medidas de mejora en auscultación, telecontrol, órganos de desagüe y/o cuerpo de presa -mejora filtraciones-, de forma que la capacidad real de las infraestructuras sea similar a la teórica.

- Realizar un estudio de las infraestructuras más longevas y evaluar su posible sustitución y/o adaptación a los requerimientos ambientales, identificando aquellas infraestructuras con menor ratio coste-eficacia. Para estas infraestructuras se considera su adaptación estructural de forma que puedan cumplir los distintos condicionantes ambientales
 - Promover la adaptación de órganos de desagüe de las presas al régimen de caudales ecológicos cuantitativo establecido en el Plan, así como a los requerimientos de calidad y caudal sólido.
 - Incorporar en las normas de explotación las cuestiones relativas a los dos puntos anteriores.
 - Monitorización de la gestión de presas y canales, así como su operación.
 - Reforzar el control del cumplimiento de la normativa de seguridad de presas y embalses de los concesionarios.
 - Ejecución de un programa de mejora de los canales del estado, para mejorar la eficiencia de transporte en canales del Estado antiguos y deteriorados para contribuir al uso racional del agua
 - Realizar un estudio de las infraestructuras sin uso y proponer su uso o su puesta fuera de servicio.
 - Análisis de detalle de las demandas y fuentes de suministro del sur de la provincia de Segovia para, ante una posible demolición de la presa de El Tejo, valorar la necesidad de actuaciones para garantizar el suministro urbano de todas las poblaciones del sur de la provincia.
- ✓ **Análisis común de los T.I. de “Relevancia del regadío y sostenibilidad (DU-06)” y “Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos-infraestructuras (DU-07)”**

Dada la interrelación de los temas importante nº 6 “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y nº 7 “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”, se ha analizado de forma común los incrementos de demanda (principalmente regadío) y el aumento de capacidad de embalse (alternativas 4, 5 y 6 de las fichas nº6 y nº7), planteándose 5 escenarios posibles para el análisis conjunto de ambos temas importantes. En la tabla siguiente se sintetiza la propuesta de alternativas a considerar por cada sistema de explotación.

Sistema de explotación	Escenario considerado			ALTERNATIVA TEMA DU-06	ALTERNATIVA TEMA DU-07
	Escenario escogido en ficha de análisis común	Incrementos de regulación considerados	Nuevo regadío adicional al del Plan vigente		
1. Támeaga-Manzanas	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	-	-	4	4
2. Tera		-	-		
3. Órbigo		-	-		
4. Esla	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Porma y Riaño en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos	5	5
5. Carrión	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Camporredondo en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos	5	5
6. Pisuerga	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Aguilar y Requejada en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos	5	5
8. Alto Duero	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	-	-	4	4
9. Riaza-Duratón		-	-		
10. Cega-Eresma-Adaja		-	-		
11. Bajo Duero		-	-		
12. Tormes	Escenario E. En caso de no contemplarse incremento de regadío, escenario 0 sin incremento regulación	Santa Teresa en su horquilla superior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	12.000 ha en la ZR Armuña	6	6
13. Águeda	Sin recrecimiento, no necesario para nuevo regadío	No necesario	2.500 ha	6	4

Tabla 6. Análisis de alternativas propuesto (análisis conjunto fichas DU-06 y DU07)

Bloque 4. Conocimiento y Gobernanza

✓ DU-09 Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas

Tras el estudio y evaluación de las alternativas realizadas en esta fase de la planificación hidrológica, el Organismo de cuenca propone desarrollar la alternativa 2, sin renunciar a trabajar por la implantación de la alternativa 1 en lo que se refiere a los compromisos presupuestarios vinculados a los programas de medidas.

En esta línea la alternativa 2 podría plantearse en los siguientes términos:

- Mayor implicación de los miembros del CAC en las decisiones relativas a la implementación y ejecución de los Programas de medidas.

- Establecer un equipo de trabajo permanente con presencia de responsables de cada comunidad autónoma, organismo de cuenca y Dirección General de Biodiversidad de MITECO que aborde la fijación de objetivos específicos en espacios protegidos vinculados al agua.
- Integración de equipos técnicos de España y Portugal para abordar la planificación conjunta de las cuencas compartidas y el análisis de indicadores de sequía y escasez para incorporar el efecto del cambio climático en el Convenio de Albufeira.

En relación con los objetivos de este tema importante se podría avanzar en los siguientes aspectos:

- Mejora de la legibilidad de los documentos del plan.
- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua.
- Reforzar los grupos de trabajo para la fijación de objetivos específicos sobre el medio hídrico de la Red Natura 2000, con participación de las CCAA y organismo de cuenca.
- Compromiso de las autoridades competentes en la priorización de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos ambientales que conduzcan a la fijación de los compromisos financieros necesarios para su consecución.
- Un marco estable de financiación de las medidas por parte de todas las Autoridades Competentes, fijados a través de sus compromisos presupuestarios.
- Fomento y renovación de protocolos de colaboración con comunidades autónomas y diputaciones provinciales para una mejora de la gestión compartida del agua.
- Reforzar a los Organismos de cuenca, recuperando su peso y su autonomía, con dependencia funcional y no orgánica de la Dirección General del Agua.

4.2. Efectos de las alternativas en la consecución de los objetivos de planificación

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
DU-01	Contaminación difusa	1 y 2	-
DU-02	Uso sostenible de las aguas subterráneas	2 y 3	-
DU-03	Contaminación urbana e industrial	3	-
DU-04	Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial	1 y 2	-
DU-05	Gestión del riesgo de inundación	2	-
DU-06	Relevancia del regadío y sostenibilidad	4	Análisis conjunto D-06 + DU-07
DU-07	Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos -infraestructuras.	4	Análisis conjunto D-06 + DU-07
DU-08	Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables	2	-
DU-09	Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas	2	-
DU-10	Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos	2	-

Tabla 7. Alternativa seleccionada en cada T.I. del ETI del cuarto ciclo de planificación (2028-2033)

El análisis conjunto de los temas importante nº 6 “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y nº 7 “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”, conlleva la combinación de alternativas que se indican en la tabla siguiente:

Sistema de explotación	Escenario escogido en ficha de análisis común	Alternativa Tema DU-06	Alternativa Tema DU-07
1. Támeaga-Manzanas	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	4	4
2. Tera			
3. Órbigo			
4. Esla	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	5	5
5. Carrión	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	5	5
6. Pisuerga	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	5	5
8. Alto Duero	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	4	4
9. Riaza-Duratón			
10. Cega-Eresma-Adaja			
11. Bajo Duero			
12. Tormes	Escenario E. En caso de no contemplarse incremento de regadío, escenario 0 sin incremento regulación	6	6
13. Águeda	Sin recrecimiento, no necesario para nuevo regadío	6	4

Tabla 8. Análisis de alternativas propuesto para los temas importantes DU-06 y DU-07

Para cada uno de los temas importantes se ha evaluado el efecto sobre los objetivos ambientales de las masas de la parte española de la demarcación del Duero 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.

T.I. del EpTI del cuarto ciclo		Alternativa de actuación seleccionada	Cumplimiento OMA	Observaciones
DU-01	Contaminación difusa	1 y 2	2027, y 2033 si son necesarias medidas	En todas las masas de agua superficial y subterránea, salvo los casos en los que por la inercia de las masas de agua subterránea sean necesarios plazos mayores.
DU-02	Uso sostenible de aguas subterráneas	2 y 3	2027, y 2033 si son necesarias medidas. Exención 4.5. para 4 MSBT	Exención de objetivos, en 4 MSBT, bajo el artículo 4.5. de la DMA basada en los costes de proporcionados que supone bajar el índice de explotación a 0,8 en solo un ciclo de planificación.
DU-03	Contaminación urbana e industrial	3	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, que en muchos casos van más allá que las que serían necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua.
DU-04	Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial	1 y 2	2027 y 2033 ó 2039 si es necesario más plazo para ejecución de las medidas necesarias. Posible aplicación exención 4.5. por costes desproporcionados	La ejecución de todas las medidas identificadas en el PHD 2022/27, supone el buen estado hidromorfológico en todas las masas. La ejecución de estas medidas en un único ciclo de planificación puede no ser posible por diversos problemas (presupuestarios, usos vigentes, extinciones no finalizadas, administrativos de contratación, oposición social, ...) Esto implicaría exención de objetivos bajo el artículo 4.5. por costes desproporcionados
DU-05	Gestión del riesgo de inundación	1 y 2	2027, y 2033 si son necesarias medidas	La alternativa 1 pone el foco en el cumplimiento de los OMA antes de 2033, mientras que la alternativa 2 añade la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables.
DU-06 DU-07	Relevancia del regadío y sostenibilidad Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos - infraestructuras	En función del sistema de explotación	Se plantean medidas que mitigan presiones para avanzar hacia el cumplimiento en 2033	DU-06: modernización de regadíos: reduce la presión tanto por nutrientes como por extracción DU-07: adecuación ambiental de los embalses: mejora en la calidad y estado de las masas y gestión de caudales ecológicos. Posibles nuevas modificaciones (art. 4.7 de la DMA) por recrecimientos de embalses
DU-08	Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables	2	2027, y 2033 si son necesarias medidas	Con la alternativa propuesta se plantean, además, nuevas medidas adicionales

T.I. del EpTI del cuarto ciclo		Alternativa de actuación seleccionada	Cumplimiento OMA	Observaciones
DU-09	Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas	2	Se plantean medidas para avanzar hacia el cumplimiento en 2033	Se proponen actuaciones para mejorar el grado implantación medidas y determinación de objetivos adicionales en ZZPP, priorizando la ejecución de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos ambientales
DU-10	Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos	2	Se plantean medidas para avanzar hacia el cumplimiento en 2033	Se proponen medidas que mitigan y reducen la presión de estos nuevos usos

Tabla 9. Logro de objetivos ambientales con la alternativa de actuación seleccionada

La siguiente tabla informa sobre la afección a los usos 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
DU-01	Contaminación difusa	1 y 2	<p>Negativas: La limitación al uso de fertilizante supone afección a los usos económicos ganaderos y agrícolas.</p> <p>Positivas: El fomento de agricultura de nueva generación (mayor uso de los biofertilizantes y bioestimulantes como sustitutos de la fertilización clásica o como complemento nutricional para los cultivos) mitiga las posibles afecciones negativas y supone oportunidades para el sector agrario.</p>
DU-02	Uso sostenible de aguas subterráneas	2 y 3	<p>Negativas: Afección a los usos limitada a la no tramitación de novaciones en masas con problemas cuantitativos; y reducciones entre el 10% y 25% del volumen concesional en modificación de concesiones y transferencias de derechos privados en concesión.</p> <p>Positivas: Se plantean nuevas infraestructuras que permiten sustituir bombeos y reducir la sobreexplotación con menor afección a los usos.</p>
DU-03	Contaminación urbana e industrial	3	<p>Negativa: El usuario se verá afectado por los mayores costes de los tratamientos, especialmente el usuario industrial que pagará el 80% del coste del cuaternario en aplicación del principio “quien contamina paga”</p> <p>Positiva: Mejora del estado de las masas de aguas lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos, acuicultura y pesca fluvial.</p>

Propuesta del T.I. del ETI del cuarto ciclo		Alternativa de actuación seleccionada	Afección a los usos de la alternativa de actuación seleccionada
DU-04	Alteraciones hidromorfológicas y restauración fluvial	1 y 2	<p>Negativa: La permeabilización de azudes debe ser abonada por los titulares del uso lo que tendrá afección sobre estos usuarios. Efectos sobre los terrenos inundables al eliminar protecciones longitudinales y recuperar llanuras inundación</p> <p>Positiva: Mejora del estado de las masas de aguas lo que puede conllevar a una mejora del turismo, usos recreativos y pesca fluvial. Además de una mejora en el riesgo de inundación.</p>
DU-05	Gestión del riesgo de inundación	1 y 2	<p>Negativa: Todas las actividades que inciden en las zonas de flujo preferente, llanuras aluviales y en las zonas inundables.</p> <p>Positiva: Para todos los usuarios al verse reducidos los riesgos de inundación.</p>
DU-06 DU-07	Relevancia del regadío y sostenibilidad Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos -infraestructuras	En función del sistema de explotación	<p>Positiva: Modernizaciones de regadío, que permite incrementar garantía de suministro. Desarrollo de los nuevos regadíos contemplados en el PHD vigente e identificación de nuevos regadíos posibles que sean hidrológicamente sostenibles en escenario de CC, que permite ampliar la actividad económica y reducir las extracciones de masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo. Identificación de posibles incrementos de regulación que mejoran garantías al suministro. Estos incrementos deberán ser ambiental, hidrológica y socioeconómicamente sostenibles.</p>
DU-08	Uso urbano y nuevos requerimientos de la Directiva de aguas potables	2	<p>Positiva: Mejora del riesgo de las zonas de captación y reducción costes de potabilización. Mejora en la atención de las demandas de abastecimiento, por una mejora de la red incluyendo a aquellos municipios de menos de 50.000 habitantes que presentan problemas de fugas estructurales y problemas cuantitativo.</p> <p>Negativa: Mayor coste económico en la mejora de la red y en la reducción pérdidas.</p>
DU-09	Coordinación interadministrativa en la implementación del programa de medidas y fijación de objetivos en zonas protegidas	2	<p>Positiva: En la mejora del grado implantación medidas se incluyen medidas de atención a las demandas.</p>
DU-10	Nuevos usos del agua vinculados a las industrias renovables, almacenamiento de energía y centros de tratamiento de datos	2	<p>Positiva: Cuantificación de reservas para nuevos usos y almacenamiento hidroeléctrico (identificadas en el PNAHE) Mantenimiento condicionado de la actividad 23 HE con final de plazo en el periodo 2028/33</p> <p>Negativa: Limitaciones en el grado ocupación suelo, zonas de riesgo de erosión, cruces y paralelismos DPH.</p>

Tabla 10. Afección a los usos con la alternativa de actuación seleccionada

5. Coherencia entre las QSiGA de la planificación portuguesa y el ETI de la planificación española de la demarcación hidrográfica del Duero

España y Portugal impulsarán la participación pública conjunta en la fase de EpTI/QSiGA del Duero en ambos países, una vez sea publicado el QSiGA de la parte portuguesa de la demarcación.

A fecha de redacción del presente documento, el QSiGA del Duero no se ha publicado aún, estando previsto su inicio de consulta pública a final de enero de 2026, por lo que ambos documentos coincidirán en fase de consulta pública entre febrero y mayo de 2026.



Confederación Hidrográfica del Duero

ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

*de la parte española de la Demarcación
Hidrográfica del Duero*

ANEXO I. FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

Cuarto ciclo de planificación hidrológica

Noviembre de 2025

Índice

FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES

DU-01 CONTAMINACIÓN DIFUSA.....	3
DU-02 USO SOSTENIBLE DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	27
DU-03 CONTAMINACIÓN URBANA E INDUSTRIAL.....	43
DU-04 ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS Y RESTAURACIÓN FLUVIAL.....	63
DU-05 GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....	79
DU-06 RELEVANCIA DEL REGADÍO Y SOSTENIBILIDAD.....	95
DU-07 OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS - INFRAESTRUCTURAS.....	117
ANÁLISIS COMÚN DE LOS T.I. DE RELEVANCIA DEL REGADÍO Y SOSTENIBILIDAD (Nº 6) Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS – INFRAESTRUCTURAS (Nº 7).....	143
DU-08 USO URBANO Y NUEVOS REQUERIMIENTOS DE LA DIRECTIVA DE AGUAS POTABLES.....	159
DU-09 COORDINACIÓN INTERADMINISTRATIVA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS EN ZONAS PROTEGIDAS.....	173
DU-10 NUEVOS USOS DEL AGUA VINCULADOS A LAS INDUSTRIAS RENOVABLES, ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA Y CENTROS DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	185

DU-01

CONTAMINACIÓN DIFUSA

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

Es un hecho contrastado que una cantidad significativa del agua subterránea usada en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero aparece con elevados contenidos de nitrato y otras sustancias tóxicas, lo que condiciona posteriormente determinados usos. Esta contaminación procede mayoritariamente de lixiviados originados por la actividad agrícola (regadío y mayoritariamente secano que cuenta con más superficie en la demarcación), por la inadecuada gestión de los residuos procedentes de las explotaciones ganaderas, por vertidos de aguas residuales urbanas no bien depurados y por otras actividades que utilizan sustancias tóxicas.

En las aguas superficiales uno de los principales problemas ambientales es la presencia de nitratos, procedente tanto de fuentes puntuales de vertidos de aguas residuales como de fuentes difusas, concretamente del regadío y en mayor medida del secano, (abonado de origen inorgánico, abonado orgánico procedente de residuos ganaderos, abonado con compost de lodos procedentes de depuradoras y contaminación difusa de origen urbano por población dispersa). El incremento de nitratos en las aguas superficiales produce efectos negativos en el medio acuático, como son la eutrofización de las mismas, que desequilibra el ecosistema y provoca un crecimiento acelerado de fitoplancton, pudiendo incluso aparecer ciertas especies como son las cianobacterias potencialmente productoras de toxinas con liberación al agua. Asimismo, puede producirse anoxia, malos olores por emisión de metano y sulfuro de hidrógeno y mortandades de peces. También puede llegar a comprometer el uso de agua para abastecimiento y poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales, ya que el límite de nitratos en el agua superficial compatible con el buen estado es de 25 mg/l.

También la presencia de fósforo, responsable en gran medida de la eutrofización de ríos, embalses y lagos, de origen difuso tiene una tendencia creciente en la demarcación. Determinadas sustancias tóxicas procedentes de los biocidas, utilizados en los tres millones de hectáreas de suelo agrícola de la cuenca del Duero y en tareas de mantenimiento de infraestructuras viales o urbanas, y la utilización de los lodos de depuradora (más restringida en el espacio), suponen una amenaza a la calidad de las aguas con implicaciones no sólo medioambientales, sino también sanitarias.

Los planes hidrológicos previos ya ponían de manifiesto, en sus respectivos esquemas de temas importantes, la existencia de este problema en la demarcación hidrográfica del Duero.

El problema de la contaminación difusa afecta de manera especial a las aguas subterráneas y no es posible resolverlo a corto plazo, ya que, aunque se eliminen las fuentes de nutrientes hay muchos en la zona no saturada que terminarán llegando a las aguas subterráneas. La elevada solubilidad de las sales de nitrato facilita su movilización y, en buena medida, su incorporación a los acuíferos, llegando a penetrar a lo largo de los años hasta niveles profundos, donde la descontaminación es prácticamente inviable, siendo lo más eficaz y razonable actuar en los orígenes del problema. Por otra parte,

sustancias tóxicas de gran período de permanencia en el complejo edafológico o en las aguas subterráneas suponen un problema para otros usos del agua como es el abastecimiento humano. Esta contaminación difusa viene siendo persistente desde hace años en zonas aluviales, páramos calcáreos del centro de la demarcación, y en el extenso acuífero detrítico multicapa de la región centro-sur del Duero.

Las aguas superficiales también pueden verse afectadas por problemas de contaminación difusa originada por los arrastres de sustancias nitrogenadas u otros compuestos tóxicos en las aguas de escorrentía o por la incorporación de aguas subterráneas contaminadas, dado que éstas fluyen por el subsuelo hasta descargar por manantiales, zonas de rezume o por bombeo. Sin embargo, debido a la mayor tasa de renovación de las aguas superficiales, el problema es más fácilmente reversible. Se deja sentir, eso sí, en zonas de menor renovación como ciertas lagunas (Navahornos, Sotillos, La Muña...) que, por otra parte, contribuyen muy eficazmente al consumo del nitrato y, con ello, a la depuración del agua a costa de la degradación de su estado ecológico.

La actualización del inventario de presiones realizada en los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación pone de manifiesto que el problema de la contaminación por nitratos se extiende territorialmente en una gran parte de la demarcación del Duero (ver Figura 1)

En los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación se ha estimado que un tercio de las masas de agua superficial presentan impactos comprobados o probables por exceso de nutrientes y un 18% de las masas de agua superficial presentan impactos comprobados por presencia de pesticidas (CHEM). Por su parte un 36% de las masas de agua subterránea presentan impactos por nutrientes y 5% presentan impactos comprobados por presencia de pesticidas.

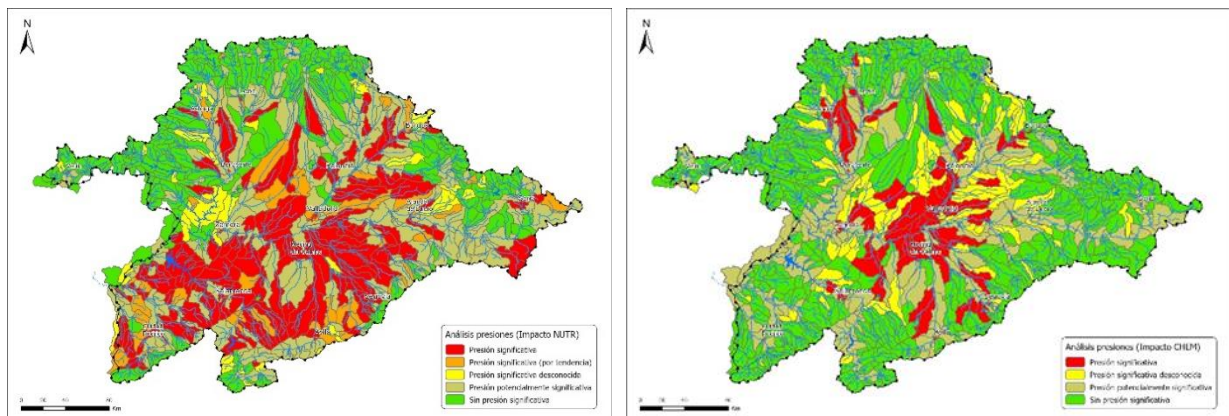


Figura 1. Clasificación de presiones por contaminación por nutrientes y química

El origen de los problemas de contaminación por nutrientes es diverso, el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la agricultura (regadío y secano), la gestión de las deyecciones ganaderas y los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, así como el compostaje de lodos de depuradora para su uso posterior como abono.

En las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias el MITECO finalizó en marzo de 2025 trabajos de *Caracterización de las Fuentes de Contaminación por Nitratos mediante Técnicas Multi-isotópicas* para identificar su origen. Se han analizado los datos de concentración proporcionados por las estaciones de la Red de nitratos en el cuatrienio

(2016-2019), así como una descripción de las principales presiones, tanto agronómicas como urbanas, que existen. La caracterización de las presiones agronómicas y urbanas permiten identificar las fuentes potenciales de contaminantes en el agua.

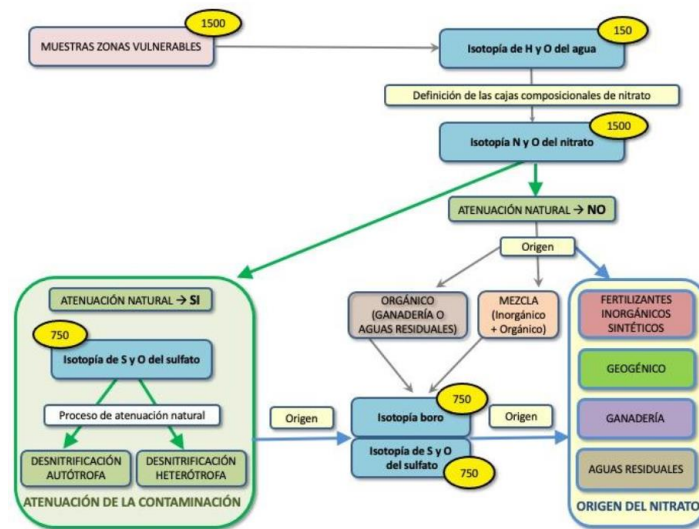


Figura 2. Modelo de toma de decisiones que se ha aplicado al estudio del origen del nitrato mediante técnicas isotópicas. En amarillo número de muestras teóricas. MITECO, 2024

Los resultados del estudio isotópico en la demarcación del Duero para aguas superficiales, con 79 puntos de muestreo en dos campañas diferentes, muestran cómo el origen es agrario en el 61% de las muestras, 25% mixto de origen aguas residuales urbanas y agrario e indeterminado en el 14%. Por otro lado, el 61% de muestras de origen agrario se descompone en: 38% de origen nutrición inorgánica, 22% de origen mixto de nutrición inorgánica y desechos de ganadería y un 1% de origen orgánico de ganadería.

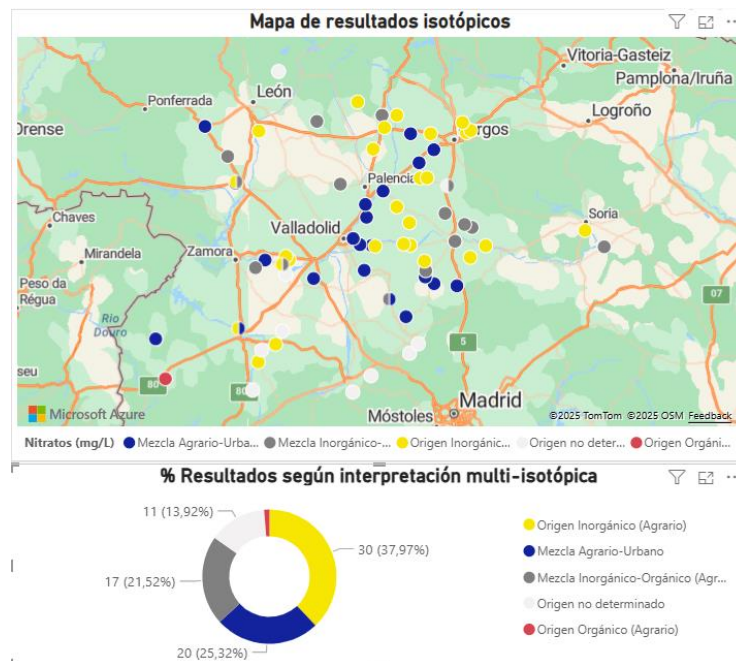


Figura 3. Resultados del origen del nitrato por técnicas isotópicas en la demarcación del Duero. Aguas superficiales. MITECO, 2024

Los resultados del estudio isotópico en la demarcación del Duero para aguas subterráneas, con 95 puntos de muestreo en dos campañas diferentes, muestran un origen agrario en el 55% de las muestras, un 25% mixto de origen aguas residuales urbanas y agrario, indeterminado en el 14% y de origen urbano en el 3%. Por otro lado, el 55% de muestras de origen agrario se descompone en: 40% de origen inorgánico, 12% de origen mixto de inorgánico y desechos de ganadería y un 3% de origen orgánico de ganadería.

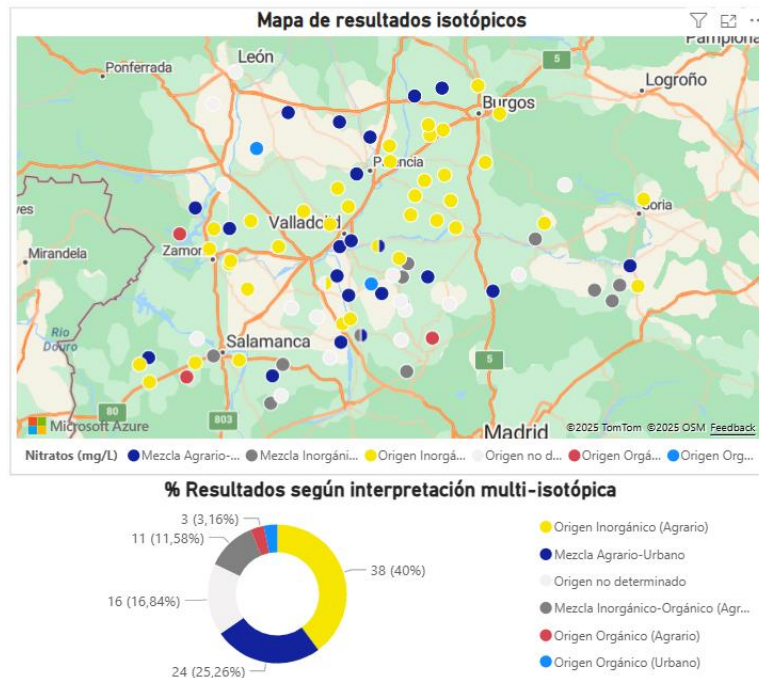


Figura 4. Resultados del origen del nitrato por técnicas isotópicas en la demarcación del Duero. Aguas subterráneas. MITECO, 2024

El Real Decreto 47/2022, de 18 de junio, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias establece la obligación de identificar las aguas que se hallen afectadas por la contaminación por nitratos de origen agrícola, a realizar su vigilancia mediante una serie de estaciones de muestreo, designar “zonas vulnerables, realizar y poner en funcionamiento programas de actuación, coordinados con técnicas agrícolas, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas.

El Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, establece los criterios técnicos y sanitarios de las aguas de consumo y de su suministro y distribución, desde las masas de agua hasta el usuario, así como el control de su calidad, garantizando y mejorando su acceso, disponibilidad, salubridad y limpieza, con la finalidad de proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación.

Aunque la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León ha identificado algún punto de control donde se observa una leve mejoría en el contenido de nitratos a partir de la información de MITECO, los programas de seguimiento actuales muestran que en general la concentración de nitratos en las aguas subterráneas no está disminuyendo por lo que es necesario implementar nuevas medidas.

En la demarcación hidrográfica 476 masas superficiales (67% del total) y 37 masas subterráneas (58% del total) presentan una presión potencialmente significativa por

fuentes difusas, lo cual dificulta la consecución de los objetivos de la Directiva de Nitratos, en particular, y de la Directiva Marco del Agua en general, por lo que además de las medidas que ya se están llevando a cabo para dar solución al problema, se considera necesaria la definición de medidas adicionales, para invertir la tendencia actual.

Además, la Comisión Europea ha emitido sentencia contra España al considerar que las autoridades españolas incumplen las obligaciones establecidas en los artículos 3.4, 5.4 y 5.5 de la Directiva de nitratos, lo cual refuerza la necesidad de acometer un “plan de acción” para afrontar el problema de la contaminación difusa.



Fuente pública en Fuentecén (Burgos). Autor: Víctor del Barrio.

Por otro lado, la contaminación química por **metales y biocidas** en las masas de agua de la demarcación está extendida en el territorio, siendo la contaminación difusa el origen principal de este tipo de contaminación.

Con respecto a los biocidas, la presión causante es la contaminación difusa, derivada de fumigaciones en el medio agrario, ganadero, forestal e incluso de control de vegetación en infraestructuras lineales. Con respecto a los metales, su origen se puede encontrar fundamentalmente en vertidos puntuales de aguas residuales industriales, suelos industriales y en antiguas zonas mineras.

Para minimizar los riesgos de contaminación del agua es preciso implantar prácticas de uso sostenible de fitosanitarios, promover la gestión integrada de plagas y usar alternativas como es el control con agentes no químicos.

Tanto los nitratos como los biocidas incluidos en las listas de sustancias peligrosas no deben superar determinadas concentraciones en las masas de agua para cumplir con su buen estado. De la misma manera, comprometerían la aptitud del agua de consumo humano si superan los umbrales fijados 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.

Sobre la potencial afección a la masa de agua por el uso de biocidas, conforme al Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, la gestión de plagas se deberá hacer 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.

Se deberán utilizar aquellos que supongan un menor impacto, evitando 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 establecidas en las masas de agua de acuerdo a la normativa vigente.

Un aspecto fundamental de este tema importante es la dispersión competencial entre los niveles autonómico y estatal. Los problemas de coordinación entre la Administración General del Estado y la Administración Autonómica, así como de un diagnóstico claro de los orígenes y de las medidas a implementar, supone una importante dificultad para la resolución del tema importante.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

Aguas superficiales

No se han apreciado avances significativos respecto al problema durante el período de vigencia del plan hidrológico respecto a la contaminación por nutrientes como se manifiesta con los nuevos estudios para la nueva declaración de aguas afectadas por nitratos¹, el estudio de presiones e impactos de los documentos iniciales y las medidas llevadas a cabo para reducir el problema.

Con los datos del cuatrienio 2022/23 se está trabajando en una nueva propuesta de delimitación de las aguas afectadas, que será la base de la futura revisión de zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. Si se compara esa propuesta con las 21 zonas vulnerables declaradas hasta la fecha en la demarcación se observa un incremento sustancial de la superficie de la demarcación de aguas afectadas.

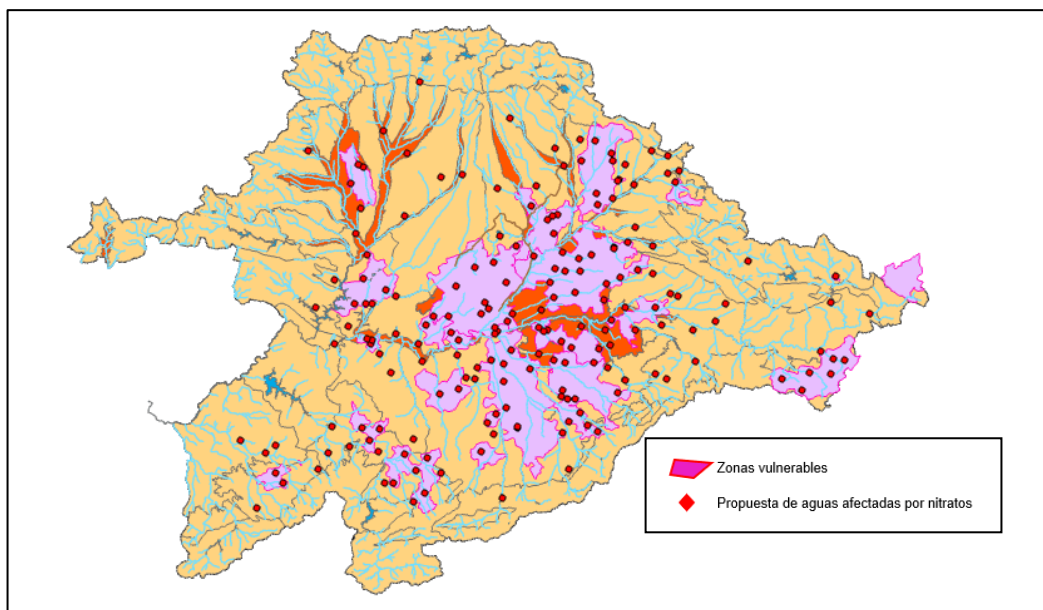


Figura 5. Comparativa entre las zonas vulnerables actuales y la nueva propuesta de aguas afectadas por nitratos en la DH. del Duero (RD47/2022)

¹ Se considera **agua afectada** a 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 y charcas que se encuentren en estado eutrófico.

Por su parte en el estudio general sobre la demarcación de los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación se han identificado las presiones derivadas de la actividad humana y los impactos que causan sobre las masas de agua. Este análisis se ha realizado a partir de los trabajos del Ministerio de Agricultura (MAPA) que desde el año 1990 proporciona información anual del balance de nitrógeno y fósforo en la agricultura española, estimándose los excedentes de nitrógeno y fósforo (kg/ha) procedentes de la actividad agrícola y ganadera a nivel de comunidad autónoma. Con esta información el Libro Blanco Digital del Agua – LBDA, estima los excedentes de nitrógeno y fósforo por término municipal. En este análisis se observa cómo en el periodo 2013-2019 se ha producido un significativo incremento de excedentes de nitrógeno y fósforo frente al periodo 2008-2012 ó 2020-2021. Dicho comportamiento parece tener relación con el precio de dichos productos, disminuyendo su utilización cuando estos alcanzan precios máximos (2008-2012 ó 2020) (<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes>).

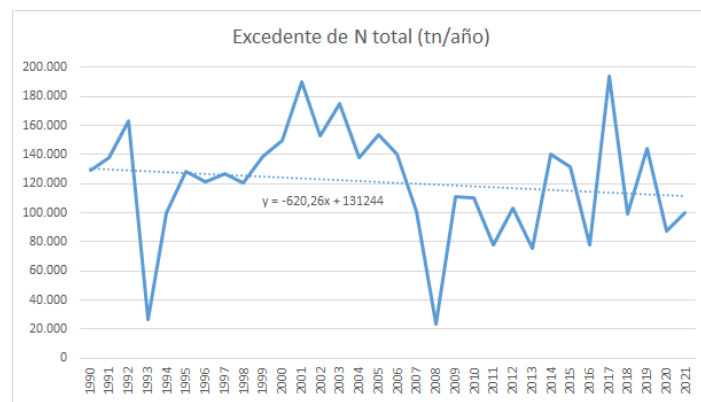


Figura 6. Excedente de nitrógeno (tn/año) en el ámbito de la DH. del Duero. Fuente: LBDA

El resultado de excedentes de nitrógeno se representa en la Figura 7. Se observa que la presión difusa por agricultura y ganadería es especialmente relevante en las masas de agua del centro y suroeste de la cuenca.

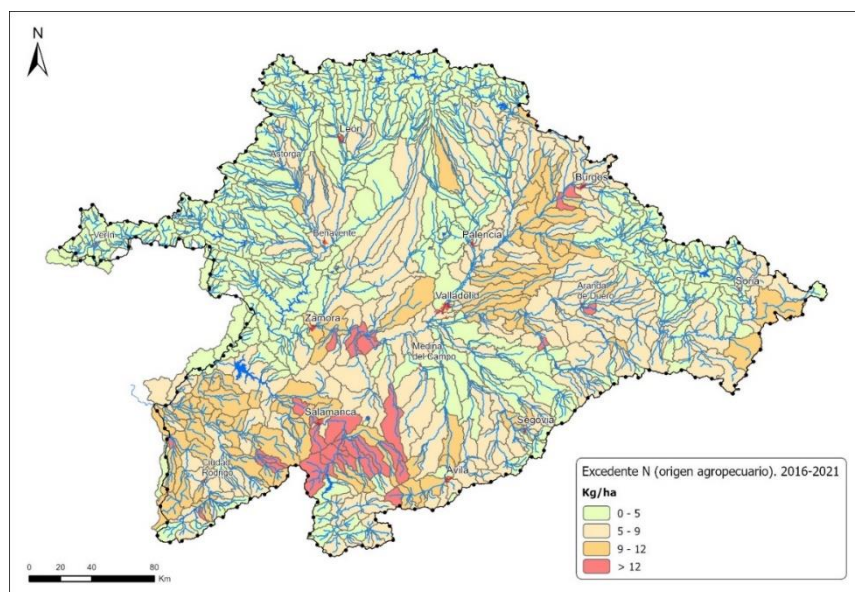


Figura 7. Distribución del excedente de N originado por el uso agrario que afecta a las masas de agua superficial. Datos por subcuenca. Años 2016-2021. Libro Blanco del Agua (LBDA)

Conviene aclarar que el concepto de excedente de N hace referencia a la caracterización de la presión difusa originada por el uso agrario (agricultura y ganadería) sobre las masas de agua. Sin embargo, las masas afectadas por nitratos son el resultado del efecto de la presión, es decir, el impacto que ese excedente de N ejerce sobre las masas.

En cuanto a las masas de agua superficial, los Documentos iniciales del cuarto ciclo evidenciaron un estado peor que bueno debido a la presencia de nitratos para 39 masas de agua superficial, con concentraciones medias entre 25 y 60 mg/l.

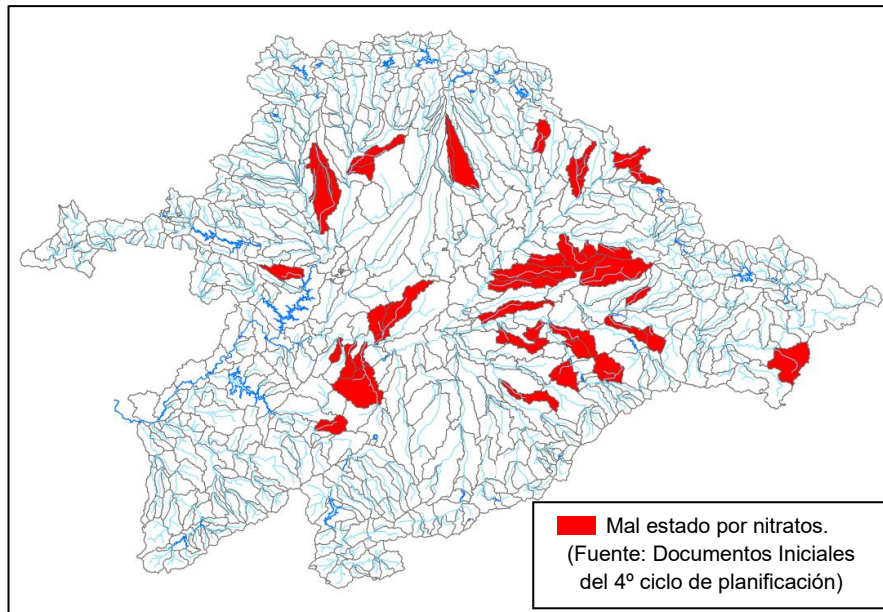


Figura 8. Masas de agua superficial en mal estado por nitratos según los Documentos Iniciales del 4º ciclo de planificación

Las medidas a llevar a cabo para la disminución de la contaminación por nutrientes y biocidas afectan fundamentalmente a la actividad agrícola y ganadera, con competencias compartidas entre la AGE y las CCAA, y basadas en gran parte en la aplicación de programas de actuación en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. Asimismo, por parte del organismo de cuenca resulta esencial efectuar un seguimiento más cercano de las concentraciones de nitratos y fitosanitarios en las aguas, así como un control de los retornos en las zonas de regadío.

En este sentido, desde la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León se están llevando a cabo actividades de formación y transferencia de herramientas de gestión adecuada de excedentes como son el proyecto AKIS de fertilización sostenible y el desarrollo de la herramienta SATIVUM para ayudar a los agricultores a reducir los excedentes de nitrógeno, además del seguimiento de las obligaciones medioambientales a través de las inspecciones de la PAC y de los programas de actuación en zonas vulnerables.

Mediante la aplicación Patrical, el MITECO con datos de 2020 estableció unos umbrales máximos de excedentes de nitrógeno, para que determinadas masas de agua en riesgo

por nutrientes redujeran esa presión². Este análisis propone una reducción de los excedentes en diversa intensidad para unos 26.728 km², conforme la tabla siguiente:

Reducción de aplicación de N	Reducción de excedentes	Superficie sector (km ²)
10%	25%	3.227
20%	50%	19.629
40%	80%	3.872

Tabla 1. Superficie con limitación de excedentes de nitrógeno considerada en el plan hidrológico vigente

Por otro lado, hay una limitación de aplicación de nitrógeno a 170 kg/ha/año en los planes de actuación aplicables en las 21 zonas vulnerables (13.987,9 km²) definidas en la demarcación.

Existe una elevada incertidumbre en el coste económico para el agricultor que puede suponer esta reducción de excedentes de nutrientes, ya que sería necesario disponer de estimaciones de reducción de producción agraria o el sobrecoste por una aplicación más ajustada a las necesidades del cultivo. Nótese que en ningún caso se plantea la reducción de nitrógeno por debajo de las necesidades del cultivo, sino tan sólo la reducción de excedentes. En el proceso de planificación del tercer ciclo se identificaron medidas dirigidas a una posible compensación a los agricultores por los efectos sobre sus producciones que pudiera tener la reducción de excedentes, con un importe de 157 M€/año, que finalmente no fueron asumidas por las autoridades competentes.

Las medidas desarrolladas hasta la fecha no han permitido una clara mejoría de la situación de la demarcación con respecto a la contaminación por nitratos, ya que al comparar los resultados del cuatrienio 2016/19 con el cuatrienio 2020/23 (Figura 9) hay zonas con incremento significativo de los niveles medios de nitratos, conforme el reporte de la Directiva 91/676 (fundamentalmente en tramos de los ríos Duero, Esla, Órbigo y Arlanzón).

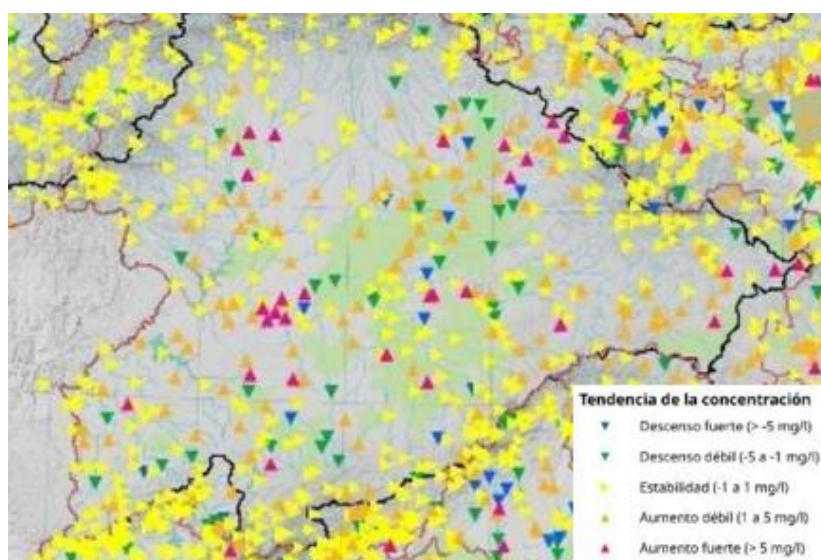


Figura 9. Tendencias de contaminación por nitratos en aguas superficiales, comparación entre resultados cuatrienio 2016/19 y 2020/23. Fuente: reporte Directiva 91/676, MITECO 2024.

² Apéndice 14.2 de la Normativa del Plan Hidrológico vigente.

Con respecto a los problemas de biocidas, los incumplimientos detectados en las masas de agua superficial son cada vez más frecuentes. El elevado uso de Glifosato (N-fosfometilglicina), así como su baja NCA (Norma de Calidad Ambiental), implican que su presencia en las masas de agua superficiales de la demarcación esté generalizada y con ello un mal estado fisicoquímico y ecológico, ya que el Glifosato y su derivado, el ácido aminometilfosfónico (AMPA) son contaminantes específicos incluidos dentro de la evaluación de estado fisicoquímico. Hay que recordar que el N-fosfometilglicina es el herbicida más utilizado en el cultivo de cebada, frutos secos, girasol, olivar y trigo, con una aplicación media³ en España de 1,11 kg/ha.

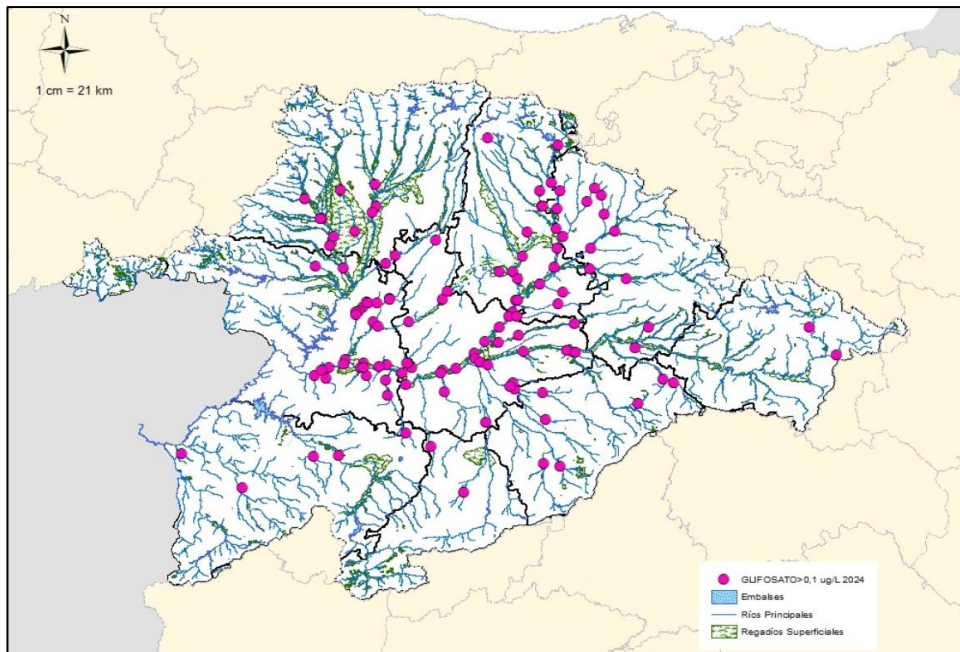


Figura 10. Localizaciones con presencia de glifosato por encima de su norma de calidad ambiental (NCA) en 2024. Fuente: Comisaría de Aguas CH. Duero 2025.

El otro biocida con presencia más frecuente en la demarcación es la cipermetrina, que es una de las nuevas sustancias identificadas en la Directiva 2013/39/UE. La cipermetrina es un insecticida sintético que sirve para el control de plagas, tanto para su uso en agricultura, como en ganadería, como para el control de mosquitos o de cucarachas en entornos urbanos.

Parámetro	Masas de agua con incumplimientos	Tipo incumplimiento
Cipermetrina	3	NCA media anual
Cipermetrina	32	NCA máxima anual
Diclorvós	4	NCA máxima anual

Tabla 2. Incumplimiento de NCA de biocidas en 2024

Hay además una amplia presencia de otros biocidas en las masas de agua de la demarcación, aunque sin superar los NCA, habiéndose detectado cerca de 27 compuestos distintos en los muestreos de 2024 en masas de agua superficiales.

³ Datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la campaña 2018-2019

Aguas subterráneas

Siguen una tendencia similar a las aguas superficiales. La evolución en los registros de los puntos de control de calidad manifiesta cómo la contaminación difusa y, especialmente, el contenido en nitrato no disminuye llegando a manifestar paulatinos incrementos, tal y como se muestra en la siguiente gráfica, por ejemplo, para la masa de agua subterránea de Los Arenales-Tierra de Pinares:

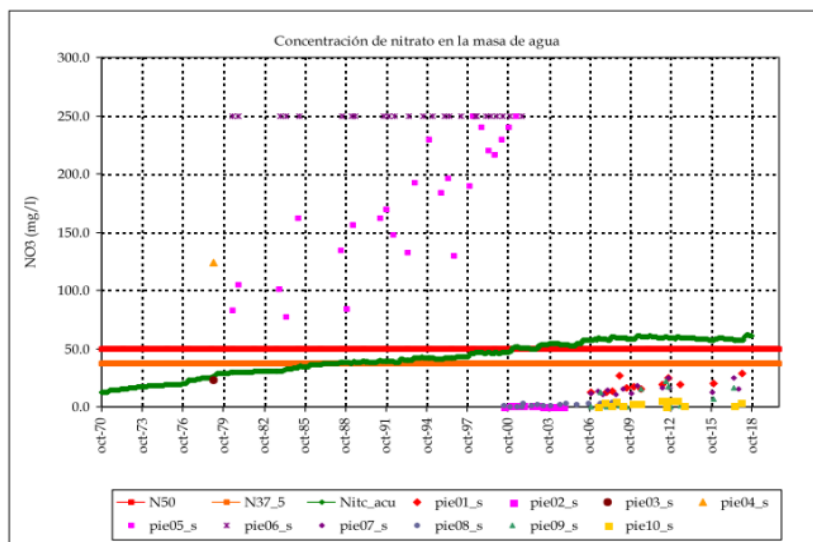


Figura 11. Evolución de la contaminación de nitratos en la masa de agua subterránea Los Arenales-Tierra de Pinares (Sector río Cega).

Esta tendencia contrasta con los objetivos ambientales previstos para esta masa de agua subterránea en mal estado químico, que preveían una reducción del excedente del 40%, que conllevaría una reducción de forma continuada de la concentración de nitratos en la masa de agua y que en 2033 se alcanzasen concentraciones inferiores a 50 mg/l.

Al igual que para las aguas superficiales, las medidas desarrolladas hasta la fecha por parte de la administración competente no han permitido una clara mejoría de la situación de la demarcación con respecto a la contaminación por nitratos, ya que al comparar los resultados del cuatrienio 2016/19 con el cuatrienio 2020/23 (Figura 12) hay zonas con incremento significativo de los niveles medios de nitratos, conforme el reporte de la Directiva 91/676 (fundamentalmente en zonas de las masas de agua subterránea Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña, Los Arenales-Tierra de Pinares, Aranda de Duero, Burgos y Castrojeriz).

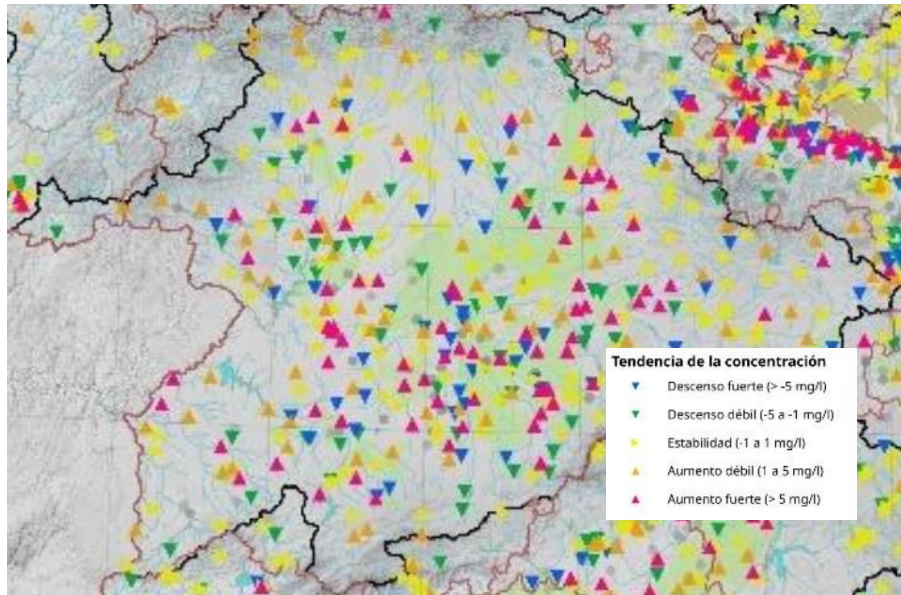


Figura 12. Tendencias de contaminación por nitratos en aguas subterráneas, comparación entre resultados cuatrienio 2016/19 y 2020/23. Fuente: reporte Directiva 91/676, MITECO 2024.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

En las masas de agua superficial, en base al estudio isotópico antes reseñado, el 61% de los puntos analizados presentan nitratos de origen agrario y un 25% de puntos con origen mixto agrario y urbano, siendo el 14% de origen indeterminado. En las masas de agua subterránea, el 55% de los puntos analizados presentan nitratos de origen agrario, un 25% de puntos con origen mixto agrario y urbano, siendo el 17% de origen indeterminado y solo un 3% de origen urbano exclusivamente. Este porcentaje de puntos con origen urbano es de los más altos de España, conjuntamente con las demarcaciones del Cantábrico

Dentro del origen agrario, es predominante la nutrición inorgánica de los suelos ya que en el 62% de los puntos con origen agrario en agua superficial el origen es exclusivamente inorgánico y en el resto es mezcla orgánico e inorgánico, siendo testimonial el porcentaje de origen exclusivamente orgánico. En aguas subterránea el predominio de la nutrición inorgánica es aún mayor, un 73% de los puntos con origen agrario el origen es exclusivamente inorgánico y en el resto es mezcla orgánico e inorgánico.

El origen agrario de la contaminación por nutrientes se explica por los excedentes de la nutrición agrícola y por afección directa de desechos ganaderos. Por otro lado, la nutrición de suelo agrícola puede producirse tanto por nutrición inorgánica (abonos químicos), como por nutrición orgánica mediante aplicación de desechos ganaderos. Desde las parcelas agrícolas se produce la lixiviación de dichos excedentes hacia las masas de agua subterránea degradando su estado químico, y también se ven afectadas las aguas superficiales por las aguas de escorrentía que llegan hasta las masas de agua transportando restos de fertilizantes.

Teniendo en cuenta que los fertilizantes son necesarios para la producción agraria y que la producción de carne conlleva residuos que deben eliminarse, el trabajo para reducir la contaminación difusa se debe centrar en reducir los excedentes que los cultivos no consumen y buscar fórmulas alternativas de valorización de residuos ganaderos: en

ambos casos la lucha contra la contaminación puede ir de la mano de una actividad agropecuaria más eficiente y más rentable.

Con respecto a la contaminación difusa por biocidas, la principal presión asociada es la difusa por agricultura, ya que los biocidas son empleados en mayor volumen contra la lucha de plagas en ámbito rural o urbano, o control de malas hierbas en cosechas y en infraestructuras viarias.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

A continuación, se detallan los sectores cuya actividad económica conlleva, principalmente, la existencia de las presiones responsables del problema:

- Agricultura (nutrientes y biocidas).
- Ganadería (nutrientes y biocidas).
- Vertidos urbanos e industriales (nutrientes).

Asimismo, existen otros sectores que en menor medida pueden estar asociados a problemas por contaminación difusa, especialmente en lo referente a biocidas:

- Control de plagas en entornos urbanos.
- Forestal.
- Transporte, por el control de vegetación en infraestructuras lineales.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones debidos al cambio climático tienen fuerte influencia sobre las masas de agua. Sus efectos más directos son la modificación de las condiciones del agua tales como su temperatura, el régimen hidrológico, el oxígeno disuelto, la acidez, etc.

En el plan hidrológico del tercer ciclo se estimó, para el horizonte de cambio climático una reducción del 8,5% de las aportaciones naturales de la demarcación, lo que implica un descenso aún mayor en el caudal circulante por los ríos.

La previsible reducción de valores medios de caudal en aguas superficiales o de recarga en aguas subterráneas podría suponer un incremento en la concentración de contaminantes, especialmente de nutrientes, en las aguas y, con ello, un deterioro de su estado si se mantiene el régimen de usos actuales. Por otro lado, el incremento de temperatura del agua podría favorecer los episodios de eutrofia y de bloom de algas en lagos y embalses afectados por contaminación difusa. Las precipitaciones torrenciales, tras periodos de sequía, arrastran nutrientes como nitratos y fósforo, así como sedimentos, hidrocarburos y cenizas, incrementando 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, nutrientes y metales pesados hacia los sistemas acuáticos.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

La **alternativa 0** es aquella que consiste en el cumplimiento del Plan Hidrológico vigente, lo cual implica mantener las actividades causantes de la presión y la ejecución de las medidas en los horizontes de planificación previstos, así como la aplicación del 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, y la Normativa del Plan; también se mantiene el seguimiento de la evolución de los contaminantes en las redes de control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y las medidas de modernización del regadío a cuyos proyectos contribuyen a la reducción de la contaminación difusa.

Las medidas previstas en el PHD vigente para la reducción de las aportaciones de nitrógeno y productos fitosanitarios a las masas de agua son medidas que se centran fundamentalmente en la aplicación del “Código de Buenas Prácticas Agrarias”, en la optimización del empleo de agroquímicos y en la explotación de la red de control del estado cualitativo de las aguas subterráneas.

Código	Nombre medida	Periodo	Comentarios
6402330	Seguimiento. Optimización empleo de agroquímicos en zonas vulnerables	2017-2021	342.360€ Completada. (JCyL)
29 medidas	Deslinde de bandas de protección de 10 m a ambos márgenes del cauce y revegetación con especies autóctonas.	-	Sin presupuesto No asumida. (Sin agente)
7 medidas	Deslinde de bandas de protección de 5 m a ambos márgenes del cauce y revegetación con especies autóctonas.	-	Sin presupuesto No asumida. (Sin agente)
198 medidas	Reducción de la aplicación de N total por hectárea en la intercuenca de la masa de agua indicada, de acuerdo con la normativa al efecto que establezca la Autoridad Competente.	-	Sin presupuesto No asumida. (Sin agente)
6403785	Red de control estado cualitativo aguas subterráneas	2016-2021	1.676.232 € En ejecución. (CHD)
6403636	Seguimiento del estado cualitativo de las masas de agua superficiales	2018-2021	5.872.527 € En ejecución. (CHD)
6403594	Seguimiento calidad tramo español y transfronterizo de Villalcampo a Miranda	2016-2021	60.000 € Completada. (CHD)
6403595	Seguimiento calidad fisicoquímica tramo español Támeaga y repercusión Portugal	2016-2021	20.000 € Completada. (CHD)

Tabla 3. Medidas previstas en el PHD vigente contra el problema de la contaminación difusa.

En el ámbito competencial autonómico, se aplican los códigos de buenas prácticas agrarias y los programas de actuación diseñados por las distintas CCAA y sus posibles medidas reforzadas, así como la posible revisión de zonas vulnerables en función de la revisión de las aguas afectadas.

En caso de Castilla y León, la norma vigente es el Decreto 5/2020, de 25 de junio, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. El decreto declara 24 zonas vulnerables integradas por 387 municipios,

lo que supone un aumento de más de 10.000 kilómetros cuadrados la superficie a proteger. El Programa de actuación aprobado por ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, tiene carácter obligatorio en esas zonas y voluntario en el resto. En el caso de Galicia no hay designadas zonas vulnerables.

Las medidas de modernización de regadíos que están en marcha en la demarcación permitirían reducir los excedentes de nutrientes al incluir sistemas de fertirrigación, mejorando la aplicación del agua y generando menores lixiviados. Actualmente (a fecha 31/12/2024) hay 11 actuaciones de modernización en marcha en la demarcación por importe de inversión de 167 M€. Sin embargo, no se dispone de información de cuánta superficie de fertirrigación se hace en los riegos modernizados ni de las dosis aplicadas para poder estimar una reducción de excedentes.

5.2 MEDIDAS REFORZADAS (ALTERNATIVA 1)

La **alternativa 1** es aquella que consiste en la **máxima reducción del excedente de nitrógeno** con el fin de cumplir los objetivos ambientales para las masas de agua superficial y subterránea en 2033, salvo los casos en los que por la inercia de las masas de agua subterránea sean necesarios plazos mayores.

Esta alternativa supone la máxima reducción posible de los excedentes de nitrógeno (no de la aplicación) compatible con unas producciones agrarias óptimas. El modelo Patrical simula la senda de recuperación del estado de las masas de agua bajo diversas hipótesis de acción en la reducción de excedentes de nutrientes y estableciendo una relación entre la presión (excedente de nitrógeno) y el *driver* (la aportación de fertilizantes nitrogenados). En este análisis se identifica que, por ejemplo, una reducción de cerca del 35% de la fertilización implicaría una reducción del 50% de los excedentes y una reducción del 56% de la aplicación de fertilizantes una reducción del 80% de los excedentes de nitrógeno.

Escenarios de reducción excedentes	Exceso de nitrógeno MtnN/año	Aporte total de nitrógeno MtnN/año	Porcentaje de reducción	Aplicación de fertilizantes asociada MtnN/año	Porcentaje de reducción aplicación fertilizantes
Base (tendencial)	0,77	2,43		1,13	
Reducción 25% presión	0,58	2,22	9%	0,93	18%
Reducción 50% presión	0,38	1,98	18%	0,73	35%
Reducción 80% presión	0,15	1,75	28%	0,5	56%

Tabla 4. Escenarios de reducción de la presión considerados en Patrical⁴. Fuente DGA

Como resultado de este análisis la normativa del plan hidrológico vigente incluye en su apéndice 14.2 una tabla con los valores máximos de excedentes de nitrógeno que pueden recibir las masas de agua afectadas por contaminación difusa procedente de las actividades agrarias para alcanzar los objetivos ambientales previstos en este plan hidrológico. Esta información podría servir de ayuda a la Administración autonómica competente, en esta alternativa, para reforzar los planes de actuación de manera que se puedan limitar la aplicación de nutrientes de manera zonal de forma que se asegure que

⁴ Modelo desarrollado por la Universitat Politècnica de València (UPV), en el cual se estiman las concentraciones de contaminantes en las masas de agua superficiales teniendo en cuenta la carga que se aporta a cada masa, una vez aplicado el tratamiento de depuración previstos (en su caso), la contaminación que procede de aguas arriba y la posible degradación y autodepuración que se da en cada masa de agua

los excedentes sean inferiores a los contemplados en el citado apéndice 14.2. Esto podría implementarse de diversas formas:

- Mediante la reducción de las cantidades máximas de N por hectárea en los planes de actuación de las zonas vulnerables;
- Mediante la reducción de las cantidades a aplicar de nutrientes fuera de las zonas vulnerables (de acuerdo con los criterios de Patricial) a través de normas de condicionalidad vinculadas a aumentos de las ayudas PAC.
- Mediante la aplicación de tributos a gravando el exceso de N adquirido en el mercado sobre la dosis contemplada en los planes de actuación.

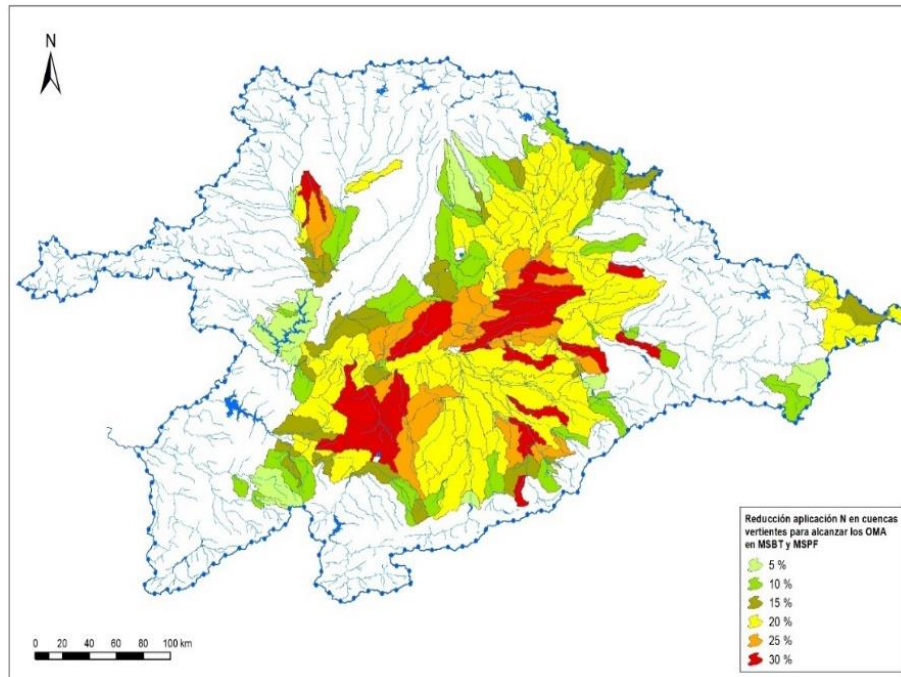


Figura 13. Estimación de reducción de aplicación de nitratos en la demarcación del Duero, asociada a la consecución de los objetivos ambientales tanto para masas superficiales como subterráneas. Fuente: CHD a partir del Apéndice 14.2 de la Normativa del PHD

Para poner en contexto esta reducción máxima en las zonas con mayores problemas, es necesario recordar que la Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030 establece como objetivo general reducir en al menos un 50 % los excedentes de nutrientes, disminuir el uso de fertilizantes en al menos un 20 % y un 50 % el uso de agroquímicos, en línea con el Pacto Verde Europeo y la Estrategia de la *Granja a la Mesa*.

Este objetivo general es razonable que se centre en las zonas con mayores problemas donde sea necesario un mayor esfuerzo en la reducción de excedentes.

Estas medidas de limitación del uso de fertilizante podrían tener encaje, a juicio de la autoridad competente, dentro de los criterios de condicionalidad de la PAC en aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Medioambientales (BCAM) y Requisitos Legales de Gestión (RGL) o dentro de los Ecoesquemas de la PAC o dentro del Plan de Desarrollo Rural como servicio ecosistémico. Habrá que ver cómo queda esta estructura ambiental en la nueva PAC que ahora se está discutiendo en el seno de Unión Europea.

En todo caso podrían añadirse **medidas compensatorias** para los usuarios que voluntariamente reduzcan la aplicación de sustancias nutrientes (nitrogenadas y fosforadas) y fitosanitarios o implanten barreras de vegetación para reducir excedentes.

Para reducir la entrada de nutrientes a las masas de agua superficiales, se plantea la creación de bandas de protección de las masas de agua de 10 m, para el caso de los cauces con consideración de masas de agua con impacto comprobado, y de 5 m, para el caso de las masas con impacto probable, fuera de la zona de dominio público y ocupadas por vegetación autóctona, que funcione como sumidero de nutrientes. Se estima que la reducción de entrada de nutrientes a la masa está entre el 25% y el 75%, dependiendo de la anchura de la banda⁵, que puede llegar hasta los 20 m. En el PHD vigente se ha estimado que la banda de 10 m podría reducir en un 75% los excedentes que recibe la masas de agua en su intercuencia y en un 50% para la banda de 5 m. Estas bandas de protección también deberían ser objeto de un mantenimiento para evitar que se convirtieran en reservorios de plagas (por ejemplo, la del topillo campesino en Castilla y León) pero compatibles con el buen estado de las masas de agua y para favorecer la presencia de sus depredadores naturales.

Estas bandas fueron consideradas en el PHD vigente dentro de 36 medidas por importe de 5,3 M€, pero finalmente no fueron asumidas por la administración competente.

En el ámbito nacional hay ejemplos de medidas de reducción de contaminación por nutrientes mediante reserva de suelo para filtros verdes, caso de la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor de la Región de Murcia que establece una reserva de superficie en todas las parcelas cultivadas para ser ocupada por vegetación autóctona, espacios forestales o filtros verdes. Así, las parcelas cultivadas en la franja de 1.500 m desde la costa deben destinar un 20% de su superficie a esta reserva. En el resto de área de protección (básicamente el Campo de Cartagena) toda superficie de regadío es obligada a establecer en ellas estructuras vegetales de conservación destinadas a la retención y regulación de aguas, control de escorrentías, absorción de nutrientes y protección frente a la erosión del suelo, de forma perimetral (aguas arriba y aguas abajo de la explotación) con una anchura mínima de un metro para pendientes inferiores al 2 por 100 y de dos metros para pendientes superiores, alcanzándose un 5% de la parcela.

Mediante la aplicación de estas medidas reforzadas, se estima que esta alternativa permitiría cumplir con los objetivos ambientales en el horizonte 2033 en la práctica totalidad de las masas superficiales y en gran parte de las masas de agua subterránea, excepto casos específicos que pudieran necesitar más tiempo para alcanzar el buen estado pro la inercia de las masas de agua subterránea.

Con respecto a los 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 la definición de esta alternativa se incluiría también:

⁵ Mayer, P.M., S.K. Reynolds, M.D. McCutchen, & T.J. Canfield. Riparian buffer width, vegetative cover, and nitrogen removal effectiveness: A review of current science and regulations. EPA/600/R-05/118. Cincinnati, Ohio, U.S. Environmental Protection Agency, 2006.

- Ampliar el alcance de los programas de actuación en zonas vulnerables para que también incluyan biocidas, limitando su uso.
- Desarrollo reglamentario a nivel estatal y autonómico para prohibir el uso de biocidas en la zona de policía del dominio público hidráulico, ampliando las bandas de protección del art 31.2. del RD 1311/2012, para los casos de biocidas que generen incumplimientos en el estado de las masas de agua.
- Proponer al MITECO que, dada la situación generalizada de incumplimientos por biocidas, se plantee o bien la prohibición de uso antes de 2033 en territorio nacional de los biocidas con incumplimientos generalizados (glifosato, AMPA, cipermetrina) o bien la posible exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) para el conjunto de masas de agua de la demarcación, justificándose por la imposibilidad técnica o coste desproporcionado que tendría la prohibición de los biocidas que aparecen en gran parte de las masas de agua (Glifosato o cipermetrina). En el siguiente plan hidrológico (quinto ciclo 2034/39) esta derogación de objetivos debiera revisarse en función de los resultados en la reducción de la presencia de biocidas, que tendría la ampliación de las bandas de prohibición de aplicación de los mismos a toda la zona de policía del dominio público hidráulico.

5.3 MEDIDAS VINCULADAS A NUEVA GENERACIÓN DE FERTILIZANTES Y LUCHA BIOLÓGICA CONTRA PLAGAS (ALTERNATIVA 2)

Esta alternativa se conformaría con la que se ha llamado **agricultura de nueva generación**, que supone un salto tecnológico y de transferencia científica en las actividades que originan la presión con las siguientes pautas:

- Mayor uso de los **biofertilizantes**⁶ y **bioestimulantes**⁷ como sustitutos de la fertilización clásica o como complemento nutricional para los cultivos.
- Reducir el uso de productos químicos incorporando a las técnicas culturales las siguientes acciones:
 - **Gestión Integrada de Plagas (GIP)**, que combina estrategias biológicas, culturales, físicas y químicas para controlar plagas de manera sostenible, minimizando el uso de pesticidas químicos.
 - **Biocontrol**, mediante el uso de depredadores, parasitoides o patógenos naturales para controlar plagas y enfermedades, sin recurrir a químicos sintéticos.
 - **Plaguicidas biológicos**, también conocidos como bioplaguicidas, son productos fitosanitarios elaborados a partir de ingredientes naturales como plantas, microorganismos (bacterias, hongos, virus) y minerales.

⁶ Productos elaborados a base de restos vegetales, bacterias, hongos y microorganismos. Los biofertilizantes inoculan bacterias u hongos beneficiosos para las plantas, enriquecen la microflora del suelo y aumentan la disponibilidad de nutrientes y su utilización por parte de las plantas, independientemente del contenido de nutrientes del propio inoculante.

⁷ Son sustancias (no fertilizantes ni plaguicidas) que, aplicados a la planta, a la semilla o al medio de cultivo en formulaciones específicas, alteran los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas mejorando su crecimiento, desarrollo y/o aumentando su tolerancia al estrés abiótico.

La aplicación de estas medidas en el marco de una agricultura de nueva generación permitirá incrementar la:

- Sostenibilidad, con un menor impacto ambiental y recursos naturales.
- Salud de las plantas con una mayor resistencia a plagas y enfermedades, y mejor absorción de nutrientes.
- Seguridad alimentaria al reducir el uso de pesticidas y tener una mayor disponibilidad de alimentos saludables.
- Eficiencia, al optimizar el uso de recursos y aumento de la productividad.

La generalización de la agricultura de nueva generación en la demarcación permitiría la práctica eliminación de los excedentes de nutrientes procedentes de la agricultura y una drástica reducción de la presión por biocidas.

Es necesario que desde el ámbito competencial del MAPA y CCAA se diseñen y refuercen estrategias de fomento, difusión y asesoría al agricultor sobre esta nueva agricultura de nueva generación. En este marco se integran las acciones que propone el Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios, que incide en los criterios técnicos de este tipo de agricultura de precisión (planes de abonado, control de aportes, identificación de tipos de productos, asesoramientos, ...). Y, además, realizar estudios que analicen la reducción efectiva del excedente de nutrientes que suponen estas técnicas. En la transferencia al agricultor, en la difusión y asesoría para la transición a esta agricultura de nueva generación se considera fundamental el papel de las **OPAs o empresas de asesoramiento de explotaciones**, siempre que sean adecuadamente financiadas.

En todo caso **será necesario establecer medidas compensatorias** para los usuarios que voluntariamente se acojan a esta agricultura de nueva generación que podrían tener encaje, a juicio de la autoridad competente, dentro de la condicionalidad ambiental de la PAC, en aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Medioambientales (BCAM) y Requisitos Legales de Gestión (RGL), o dentro de los Ecoesquemas de la PAC, en función de cómo quede la estructura de la PAC en el próximo marco financiero plurianual.

La generalización de una agricultura más tecnificada implicaría una drástica reducción de las necesidades de fertilización orgánica con residuos ganaderos, por lo que debiera ser complementada con medidas específicas para la gestión de los residuos ganaderos (alternativa número 4), estiércol de bovino y purines especialmente.

Por último, aunque la agricultura de nueva generación reduzca la presión de biocidas, será necesario actuar en la lucha contra plagas en el ámbito urbano y el uso de herbicidas en infraestructuras lineales, promoviendo el uso de plaguicidas biológicos por parte de los ayuntamientos, ADIF, Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y las consejerías autonómicas de las que dependen las carreteras no estatales.

5.4 REDUCCIONES DE NUTRIENTES POR APLICACIÓN DE LA NUEVA DIRECTIVA DE AGUAS RESIDUALES URBANAS (ALTERNATIVA 3)

Tal y como se ha expuesto anteriormente cerca de un 25% de los puntos de control sometidos a estudio isotópico muestra una contaminación de tipo mixto agrario y urbano, por lo que es necesario también actuar reduciendo los nutrientes procedentes de las aglomeraciones urbanas.

Esta alternativa contempla tanto la total aplicación de la Directiva 91/271 en zonas sensibles como la futura aplicación de la Directiva (UE) 2024/3019, de 27 de noviembre, que incorpora mayores y nuevas exigencias, entre las que se encuentra requisitos más estrictos para nutrientes (tratamiento terciario) en un mayor número de aglomeraciones urbanas.

En la ficha nº 3 se analizan las aglomeraciones urbanas que necesitan de nuevas inversiones para adecuarse a la identificación de zonas sensibles de la Resolución de 23 de febrero de 2023, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Quedan pendientes actuaciones de reducción de nutrientes en 10 aglomeraciones urbanas incluidas en la resolución (con un total de 258.482 h-e) que deberían finalizarse en 2033, de forma que presenten como máximo en su vertido 2 mg/l de P total y 15 mg/l de N total. Estas 10 nuevas actuaciones de reducción de nutrientes supondrían una reducción de 102 tn N y P.

Tal y como se recoge en la ficha nº 3, la nueva Directiva 2024/2039 implica los principales hitos siguientes que guardan relación con la concentración de nutrientes en el vertido:

- Definición de Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM) en el plan nacional de implantación antes de 31/12/2027.
- Toda AAUU de más de 150.000 h-e debe contar con tratamiento terciario, independientemente que vierta o no a zona sensible antes de 31/12/2039.
- Toda AAUU de más de 150.000 h-e debe contar con tratamiento cuaternario que elimina los microcontaminantes del vertido, antes de 31/12/2045.
- Toda AAUU de más de 10.000 h-e en ZZRMM debe contar con tratamiento cuaternario que elimina los microcontaminantes del vertido antes de 31/12/2045,.

La generalización de tratamientos cuaternarios aún está pendiente de la delimitación de las ZZRMM y será necesario identificar caso a caso el tratamiento necesario. No obstante, los tratamientos más comunes (ultrafiltración o microfiltración), combinados o no con reactores biológicos, no reducen las sales del agua y por tanto no reducirán significativamente la carga de nutrientes del agua.

Sin embargo, la generalización del tratamiento terciario a toda AAUU de más de 150.000 h-e debe contar con tratamiento terciario, independientemente que vierta o no a zona sensible. En la demarcación del Duero todas las AAUU de más de 150.000 h-e cuentan son sistemas de depuración que incluyen la eliminación de nutrientes (tratamiento terciario), esta AAUU son: Salamanca, Ávila, Palencia, Burgos, mancomunidades de León y Valladolid y sus respectivos alfoces.

5.5 FOMENTO DE LAS PLANTAS DE BIOGÁS (ALTERNATIVA 4)

Esta alternativa apuesta por el fomento de plantas de biogás, que procesan purines (estiércol líquido) y otros estiércoles, para su revalorización y transformación en gas, cuya ubicación deberá planificarse adecuadamente y con tiempo suficiente. El tratamiento de purines y estiércoles en biogás evitaría su aplicación al suelo como fertilizante.

El balance de nitrógeno y fosforo de la agricultura española, que publica el MAPA anualmente (último año publicado 2021) estima por cada CCAA el origen del N y P aplicado, así como donde es aplicado.

Para el caso concreto de Castilla y León, que supone el 98,26 % de la demarcación del Duero, para el año 2021, 61.186 tn de N de origen orgánico ganadero se aplican en cultivos, frente a unas entradas totales de 359.013 tn de N. Si se eliminase totalmente el desecho ganadero mediante plantas de biogás y no se sustituyese la fertilización orgánica en cultivos por inorgánica, se reduciría en un 17% las entradas de N en la superficie agrícola, lo que ocasionaría un descenso del 50% de los excedentes de nitrógeno.

Para el caso del P y Castilla y León, para el año 2021, 13.736 tn de P de origen orgánico ganadero se aplican en cultivos, frente a unas entradas totales de 58.261 tn de P. En este caso, la eliminación del desecho ganadero mediante plantas de biogás supondría que se reduciría en un 23% las entradas de N en la superficie agrícola, lo que ocasionaría un descenso superior al 50% de los excedentes de fósforo.

La eliminación de la fertilización orgánica mediante revalorización y transformación en biogás de la deyección ganadera, sin sustitución por fertilización inorgánica, permitiría cumplir los objetivos de la UE de reducir un 20% el uso de fertilizantes y reducir un 50% los excedentes antes de 2030.

5.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Tras el análisis y valoración de alternativas, se proponen la Alternativa 1, basada en la reducción razonable de los excedentes de nitrógeno, con el menor impacto en la actividad económica, y el fomento de bandas de protección en aquellas masas de agua superficial más afectadas por el problema, y la Alternativa 2, de fomento de la agricultura de nueva generación, para su desarrollo en el cuarto ciclo de planificación. Ambas alternativas pueden complementarse, si así lo estima la Autoridad Competente.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Los sectores cuya actividad económica puede verse más afectada por las soluciones previstas para resolver el problema planteado son los siguientes:

- Agricultura, por las limitaciones del abonado, bandas de protección y/o fomento de agricultura de nueva generación que puede implicar mayores costes y al menos necesidades adicionales de formación, y limitación del uso de biocidas en DPH.
- Ganadería, por la necesaria gestión de sus deyecciones ganaderas en un marco de necesaria reducción de abonado en la agricultura.
- Industrias químicas del sector de los fertilizantes inorgánicos y fitosanitarios químicos, que pueden verse negativamente afectados por un menor uso de sus productos. Por otro lado, las industrias que producen biofertilizantes, bioestimulantes y pesticidas biológicos pueden incrementar su actividad.

En cuanto a las autoridades competentes con responsabilidad en el tema importante abordado en la presente ficha, se pueden citar las siguientes administraciones de la AGE:

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero).
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, ADIF por las limitaciones de uso en DPH y fomento de biocidas biológicos para el tratamiento en infraestructuras lineales.

En cuanto a las CCAA, son autoridades competentes las Consejerías con competencia en agricultura y ganadería, así como aquellas competentes en infraestructuras lineales y las de medio ambiente de quien depende el seguimiento de la contaminación difusa.

En cuanto al uso de biocidas, las limitaciones de uso en DPH y fomento de biocidas biológicos para control de plagas afectan también a las entidades locales.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Se considera conveniente la modificación de los códigos de buenas prácticas agrarias y de los programas de actuación en zonas vulnerables que tengan en cuenta las medidas reforzadas que, conforme a la Directiva 91/272, deben aplicarse para reducir la contaminación por nitratos, ya que las medidas implantadas hasta la fecha no han reducido el problema. Estas medidas reforzadas se proponen, como desarrollo de las alternativas 1 y 2. Ambas alternativas pueden complementarse si así lo estima la Autoridad Competente. En ellas se incluye el desarrollo e implantación de las disposiciones del Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.

Estas alternativas suponen un cambio en las prácticas agrícolas que se vienen efectuando, fomentando una actividad más precisa y monitorizada que conlleve la reducción de las dosis de abonado o su sustitución parcial o total con biofertilizantes, combinados o no con bioestimulantes.

En ambas alternativas es necesario que desde el ámbito competencial del MAPA y CCAA se diseñen y refuercen estrategias de fomento, difusión y asesoría al agricultor. Se considera fundamental el papel de las OPAs o empresas de asesoramiento de explotaciones, siempre que sean adecuadamente financiadas, en la implantación de ambas alternativas.

De forma complementaria, es necesario actuar sobre los nutrientes aportados por las aglomeraciones urbanas, con las medidas recogidas en la alternativa 3.

Por último, si se extiende la agricultura de nueva generación, es necesaria la aplicación de medidas específicas de gestión de las deyecciones ganaderas al disminuir su uso posterior como fertilizantes, como es el caso de la alternativa 4 mediante su revalorización como biogás.

Con respecto a los biocidas, se propone la generalización de las medidas incluidas en la alternativa 2. En la medida en que esta alternativa 2 no se materialice, se propone desarrollar la alternativa 1, planteando al MITECO 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 DPH (modificando el RD 1311/2012) e incluso su prohibición en todo el territorio nacional o bien la posible exención de objetivos (art 4.5. de la DMA) para el conjunto de masas de agua de la demarcación, incluso nacional, justificándose por la imposibilidad técnica o coste desproporcionado que tendría la

prohibición de los biocidas que aparecen en gran parte de las masas de agua (Glifosato o cipermetrina).

TEMAS RELACIONADOS: DU-02, DU-03, DU-06, DU-09.	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
---	--

DU-02

**USO SOSTENIBLE DE LAS AGUAS
SUBTERRÁNEAS****1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE**

Las formaciones geológicas que rellenan el centro de la gran cubeta sedimentaria de la depresión del Duero son el soporte físico de un gran conjunto de acuíferos de naturaleza detrítica y carbonatada, siendo uno de los mayores de Europa en cuanto a extensión y recursos⁸, por lo que tienen una importante transcendencia socioeconómica y ambiental.

Las masas de agua subterránea de la zona central del Duero presentan importantes descensos piezométricos y elevados niveles de contaminación difusa por nutrientes. Las extracciones en los últimos cuarenta años para usos agrícola y ganadero, fundamentalmente, han propiciado una importante actividad socioeconómica en estas zonas, ubicándose en ellas los regadíos más eficientes de la cuenca. Hay otras áreas de la demarcación, donde, localmente, se aprecian situaciones parecidas.

Prueba de estas sobreexplotaciones son las afecciones que provocan en algunas masas de agua superficial, como el descenso de caudales en los ríos o incluso la total desecación de los mismos en sus tramos finales como ocurre en los ríos Trabancos, Zapardiel o Arevalillo, entre otros.



Cauce del río Arevalillo en su zona media (Ávila). Autor: Víctor del Barrio.

⁸ Extendido sobre más de 20.000 km² y un recurso disponible total de más de 700 hm³/año

De acuerdo con la información registrada en la plataforma Mírame-IDEDuero, la estimación global de extracciones ronda los 644 hm³/año según datos incorporados en el Estudio General de la Demarcación del cuarto ciclo de planificación. Los mayores volúmenes de extracción se ubican en las masas de “Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña” (400047), con un volumen extraído de 193,4 hm³/año; “Tordesillas-Toro” (400038), con un volumen extraído de 102,5 hm³/año; “Los Arenales-Tierra del Vino” (400048), con un volumen extraído de 57,8 hm³/año; y “Los Arenales-Tierra de Pinares” (400045), con 54,1 hm³/año de agua extraída. Estas son las cuatro masas de agua evaluadas en mal estado cuantitativo en el Plan vigente y corroboradas en el informe de seguimiento de 2024.

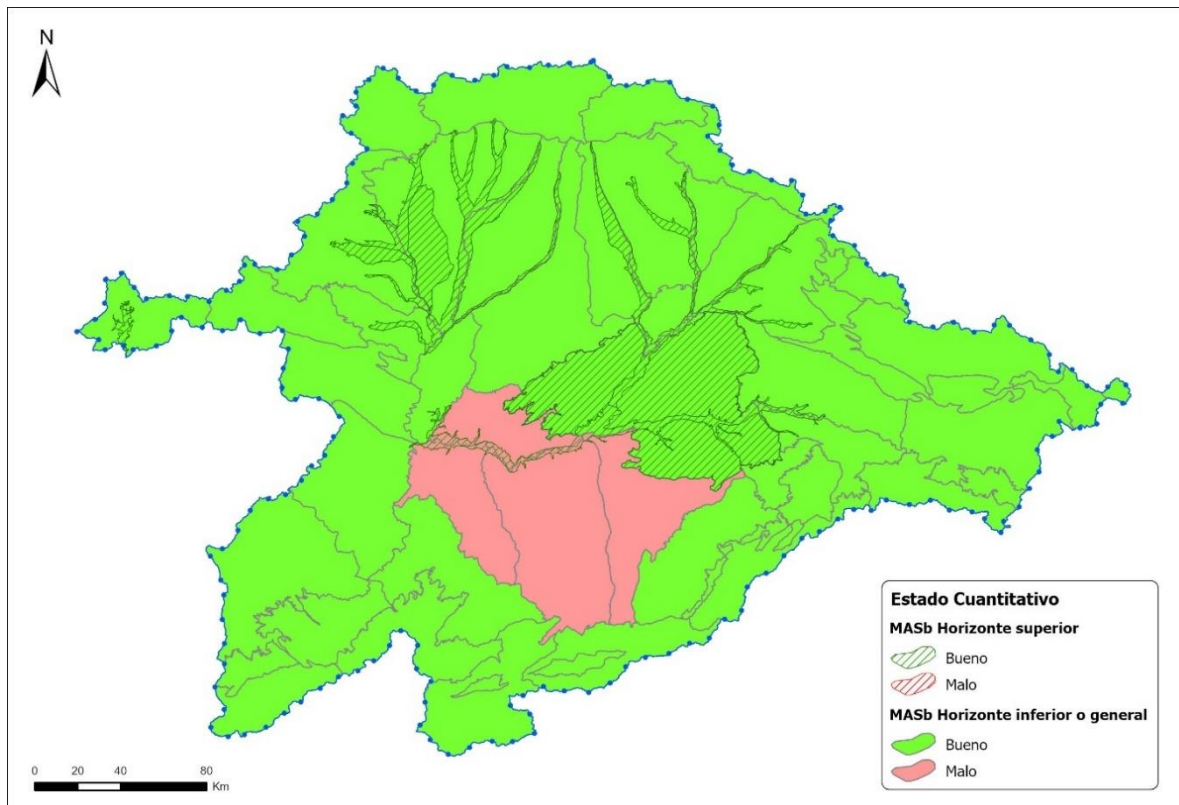


Figura 14. Masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo según el informe de seguimiento 2024.

Una masa de agua subterránea se califica en buen estado cuantitativo si las extracciones a largo plazo no superan el recurso disponible (valorado a través del índice de explotación, IE); si el nivel piezométrico y el flujo permite que las aguas superficiales y los ecosistemas asociados cumplan los objetivos ambientales; y si la dirección del flujo subterráneo de las aguas derivada del cambio de nivel no provoca salinización u otras intrusiones.

En las cuatro masas anteriores se observan extracciones que superan el recurso disponible, una vez descontadas las restricciones ambientales, y afección a las aguas superficiales y los ecosistemas dependiente.

En cuanto al estado químico de las masas de agua subterránea, se identifican dos problemas relevantes. El principal problema es el elevado contenido de sustancias nitrogenadas, aspecto que se aborda con detalle en el tema importante de la Ficha DU-01. El segundo problema es la presencia de arsénico en el agua subterránea, ligado posiblemente a la intensa explotación a la que están sometidos algunos acuíferos, de la zona centro meridional de la demarcación, lo cual genera un problema de uso, en especial

para los abastecimientos desde esta fuente. El primer foco donde se detectaron contenidos de arsénico anormalmente elevados en las aguas subterráneas se reconoció en la zona comprendida entre Rueda, Valladolid, Cantalejo y Nava de Arévalo en el verano del año 2000. Como resultado de las investigaciones realizadas se determinó que el arsénico presente en las aguas subterráneas era de origen natural, proveniente de determinadas capas y estratos, existentes bajo los páramos, que en su conjunto constituyen la denominada “Facies Cuestas”. El mecanismo fundamental de movilización del arsénico fijado en algunas de estas capas al agua subterránea correspondería a la desorción de arsénico en óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso en condiciones oxidantes y alcalinas, favorecidas por la degradación y transformación de la materia orgánica presente en niveles inferiores de dicha facies. Algunas hipótesis ligan su aparición a zonas donde las extracciones provocan mayores descensos de los niveles piezométricos.

Al generalizarse la determinación de metales en las analíticas de los controles periódicos, se han identificado problemas en otras áreas de la demarcación hidrográfica del Duero, como es la zona de La Maragatería (León), y otras áreas asociadas a terrenos ígneo-metamórficos del oeste de las provincias de Zamora y Salamanca, donde la actual concentración de arsénico coincide con la existencia de recursos mineros metálicos.

La resolución de los problemas cuantitativos de las masas de agua subterránea permitiría solventar este problema de presencia de arsénico o que al menos no se incrementara y pudiera iniciar un descenso de sus concentraciones, siempre en función de la inercia de las masas de agua.

Objetivos de Planificación que se pretenden alcanzar:

El principal objetivo es revertir la situación actual, alcanzando el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, mediante la búsqueda de un equilibrio en el que entran en juego la satisfacción de las demandas, la sostenibilidad del desarrollo socioeconómico, y la armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. No debe olvidarse que la explotación de las aguas subterráneas en la zona central del Duero ha permitido un notable desarrollo económico vinculado a la agricultura, contribuyendo a que en esta zona se asiente la agricultura más dinámica e innovadora de la demarcación hidrográfica, además de constituirse como un elemento vertebrador del territorio. Por ello, el buen estado cuantitativo (y químico) de las aguas subterráneas en esta zona se constituye como garantía de protección ambiental y de pervivencia de la agricultura de regadío. Además, este objetivo permitiría que las aguas superficiales y los ecosistemas dependientes cumplieran los objetivos ambientales.

Otro de los objetivos perseguidos es conseguir un adecuado tratamiento de las aguas de consumo humano en aquellas poblaciones que se abastecen desde masas subterráneas cuyos contenidos en arsénico son superiores a los permitidos por la normativa técnico-sanitaria, o bien buscar captaciones de abastecimiento alternativas. Al entenderse que el arsénico existente es un componente natural del agua no se considera que afecte a la valoración de su estado químico, si bien su presencia en el agua no deja de ser un problema para los usos de la misma. Así, el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, que establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, establece para la concentración de arsénico un valor límite (o paramétrico) de 10 µg/l, según lo señalado el Anexo I (Parte B) del citado Real Decreto.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

En el Plan Hidrológico vigente (2022-2027) las cuatro masas en mal estado cuantitativo citadas, todas ubicadas en la zona centro-sur de la cuenca del Duero, presentan unos índices de explotación superiores a 0,8 y descensos piezométricos significativos a largo plazo (serie histórica). La evolución del tema importante no se ha revertido, manteniéndose un mal estado cuantitativo con nivel de extracciones superior al de recursos disponibles.

Las masas de agua subterránea con problemas cuantitativo son objeto de seguimiento específico de sus niveles piezométricos y también para el cálculo de indicadores de escasez que se contemplan en el Plan Especial de Sequía vigente y en su futura revisión.

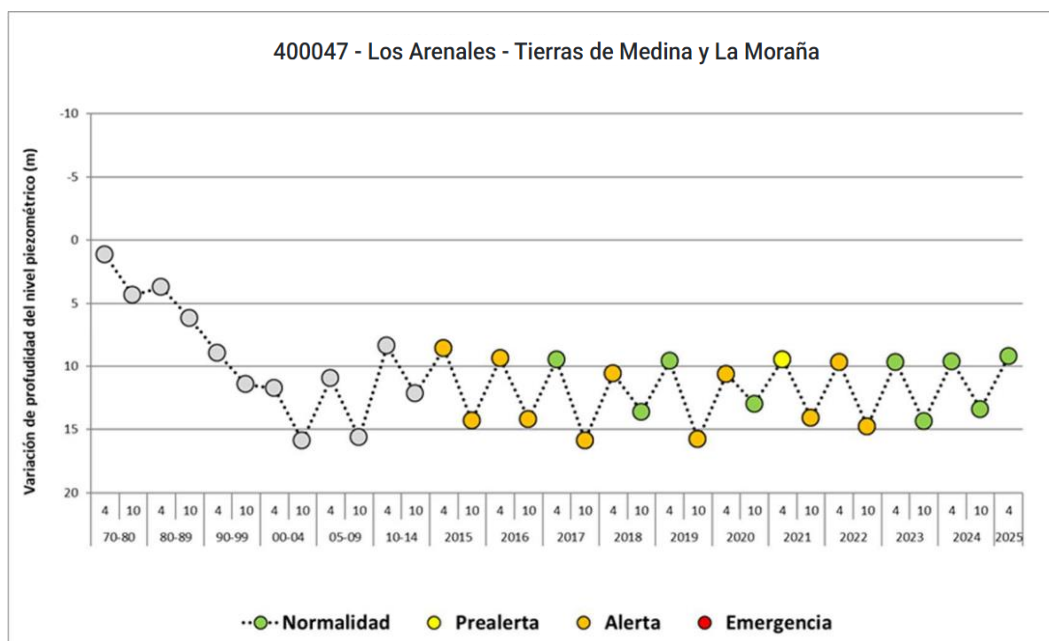


Figura 15. Seguimiento de la escasez de la masa de agua 40047 conforme el PES vigente.

Estos indicadores de escasez muestran la tendencia piezométrica de cada masa de agua, en función de la evolución piezométrica previa y la estacionalidad (aguas bajas y aguas altas) teniendo en cuenta análisis semestrales y anuales, lo que permite hacer un seguimiento de cómo evoluciona la recarga natural y las extracciones año a año.

Además del seguimiento de escasez para el PES, dentro de los trabajos de seguimiento del plan hidrológico, se realiza un seguimiento del estado cuantitativo de estas masas. Para el informe de seguimiento de 2024 se han actualizado los índices de explotación, manteniéndose significativamente similares a lo estimado en el plan vigente, tal y como se muestra en la Tabla 5.

Código	Nombre masa subterránea	Horizonte	Índice de explotación	
			PHD vigente (2022-2027)	Informe Seguimiento 2024
400038	Tordesillas-Toro	General	1,15	1,15
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares	General	0,92	0,92
400047	Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña	General	1,94	1,94
400048	Los Arenales-Tierra del Vino	General	1,29	1,29

Tabla 5. Índice de explotación de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo según el PHD vigente y el informe de seguimiento 2024.

Por lo tanto, en el caso específico de las masas de agua con mal estado cuantitativo en la demarcación, el análisis de los derechos vigentes y extracciones pone de manifiesto que no se está empeorando el índice de extracciones en estas masas, pero tampoco se está avanzando de manera significativa en la mejora del estado cuantitativo de estas masas de agua más explotadas.

La piezometría, como muestran las siguientes figuras, pone de manifiesto una estabilidad en los últimos 15 años e incluso una ligera recuperación, aunque todavía muy incipiente.

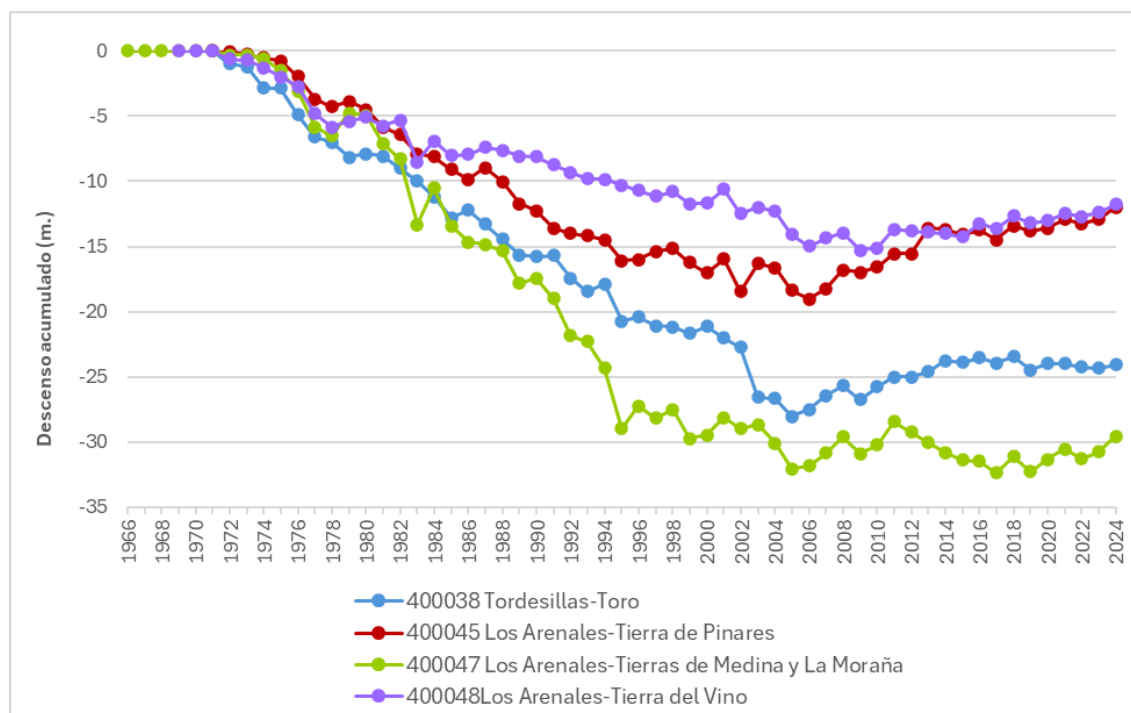


Figura 16. Variación del nivel piezométrico en las masas con los mayores descensos acumulados (datos hasta 2024)

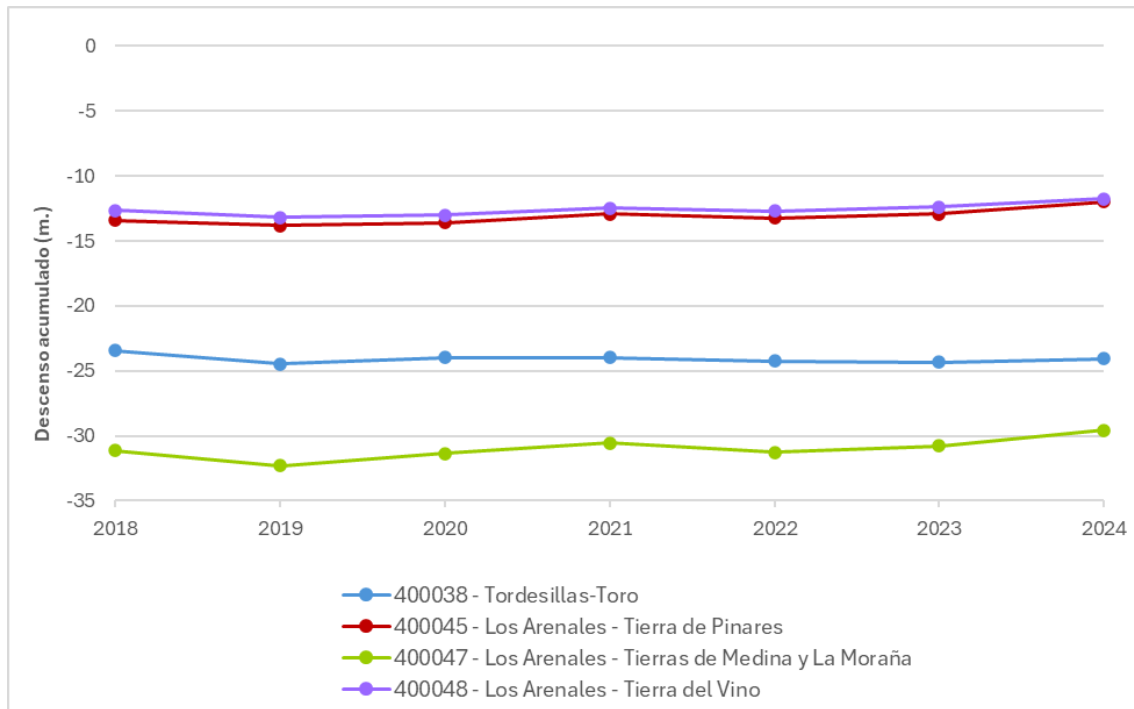


Figura 17. Variación del nivel piezométrico en el periodo 2018-2024

La siguiente tabla muestra el máximo descenso acumulado por masa de agua, con el año en que se produce, y la situación actual (año 2024), corroborando la estabilización y ligera mejora de los descensos piezométricos en los últimos años.

Masa	Máximo descenso acumulado (m)	Descenso acumulado (m) año 2024
400038	-28,04 (2005)	-24,08
400045	-19,02 (2006)	-11,98
400047	-32,38 (2017)	-29,58
400048	-15,29 (2009)	-11,76

Tabla 6. Máximos descensos por masa de agua

Otra valoración que puede indicar el grado de explotación de las aguas subterráneas se basa en analizar el volumen extraído por unidad de superficie desde las captaciones existentes. En la demarcación hidrográfica del Duero ofrece un valor medio de 12.300 m³/km², mientras que en las zonas afectadas es del orden de 63.000 m³/km², distribuyéndose en las masas que se encuentran en mal estado cuantitativo de la siguiente manera: “Tordesillas-Toro” (400038) con cerca de 92.000 m³/km², “Los Arenales- Tierra de Pinares” (400045) con 36.500 m³/km², “Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña” (400047) con 77.500 m³/km² y “Los Arenales-Tierra del Vino” (400048) con 48.000 m³/km².

El resto de masas de agua subterránea presentan buen estado cuantitativo no observando tendencias preocupantes desde la situación identificada en el Plan Hidrológico vigente.

El Organismo de cuenca, apoyándose en las comunidades de usuarios de aguas subterráneas (CUAS), está fomentando e implementando el **control efectivo de las extracciones** y volúmenes consumidos. Se prevé para el cuarto de planificación establecer posibles nuevas medidas para incrementar este control efectivo, conforme a las

recomendaciones Comisión Europea a España en su informe evaluación de los planes hidrológicos del 3^{er} ciclo y la reciente recomendación de la Comisión Europea de 4/6/2025 relativa a la iniciativa *wáter efficiency first*, que señala la línea de acción en materia de gestión del agua y el marco de trabajo de los planes hidrológicos. El control efectivo de volúmenes consumidos es una herramienta útil para la administración, pero fundamentalmente lo es para los propios usuarios, a los que les permite conocer el detalle de sus consumos para la mejor organización de su negocio.

Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS)

Una de las medidas del Plan Hidrológico dirigidas a la recuperación de las masas de agua en mal estado cuantitativo fue el fomento de las comunidades de usuarios de aguas subterráneas (CUAS). Estas entidades son corporaciones de derecho público formadas por usuarios de una misma masa de agua subterránea que buscan hacer una gestión sostenible y organizada del recurso hídrico, garantizando su uso equitativo y evitando la sobreexplotación.

Desde el Organismo de cuenca se ha fomentado y apoyado su constitución de CUAS. Actualmente, la cuenca del Duero cuenta con 46 CUAS constituidas, de las cuales 43 lo han hecho después de 2022. En total abarcan una superficie potencial de riego cercana a las 100.000 hectáreas, mayoritariamente ubicadas en masas en mal estado cuantitativo.

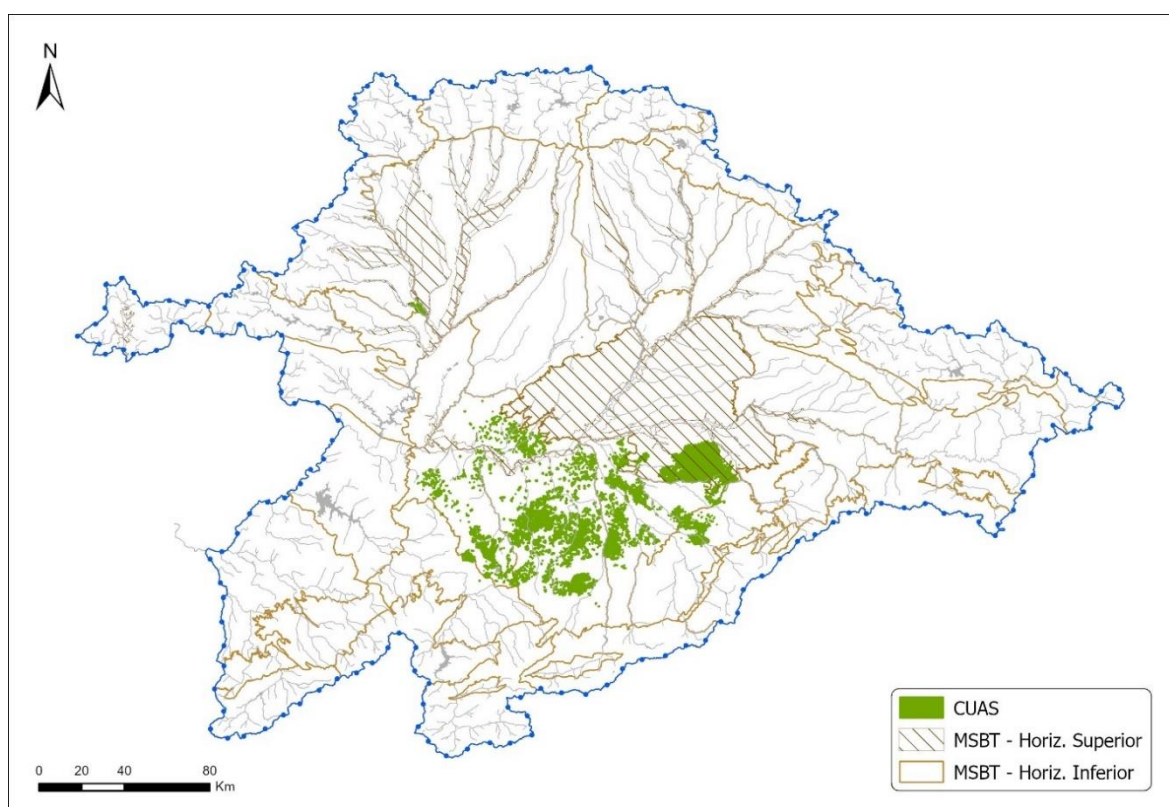


Figura 18. Comunidades de Usuarios de Aguas Subterráneas (CUAS) constituidas en la DHD

Estas agrupaciones, además de una mejor gestión y uso del agua, permiten concienciar a los usuarios sobre la importancia de la gestión correcta del agua, haciéndoles copartícipes y corresponsables de esa gestión junto al Organismo de cuenca.

Principio de no deterioro y sentencia TS 447-2023 sobre el Plan Hidrológico del Tajo

De acuerdo la sentencia del TS 447-2023, no es posible establecer derogaciones de plazo (art 4.4. y 4.5. de la DMA) para alcanzar los objetivos adicionales de las zonas protegidas, entre ellas la Red Natura 2000. El plan hidrológico del cuarto ciclo debe contener objetivos ambientales específicos claros para estas zonas, aunque no hayan sido incluidos en los planes de ordenación de los espacios protegidos. También debe asegurarse el principio de no deterioro de los hábitats, vigente desde el 19 de julio de 1996.

La aplicación del art. 4.5 de la DMA y renunciar al cumplimiento de los objetivos de buen estado en las masas de agua subterránea en 2033, presentan además como problema la afección a las masas de agua superficial, ya que los ríos de la zona han perdido los aportes subterráneos de base, y especialmente la afección a zonas Red Natura 2000.

Para que puedan establecerse derogaciones 4.5. en las masas subterráneas ligadas con espacios Red Natura (masas Tordesillas-Toro, Los Arenales-Tierra de Pinares y Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña) sería aconsejable establecer de forma coordinada medidas con la Junta de Castilla y León para la protección de los humedales ligados a esas masas de agua 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.

Esta justificación de exenciones quedaría supeditada a que la Autoridad ambiental (Junta de Castilla y León) estableciera los objetivos específicos sobre el medio hídrico de las masas subterráneas relacionadas con los distintos espacios Red Natura 2000, que no podrán ser objeto de prórroga ni exención por parte de la planificación, conforme la sentencia antes indicada.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

La principal presión causante del problema es la **extracción para el regadío**, ya que el volumen anual extraído para esta actividad supone, aproximadamente, el 91% del total, situándose en segundo lugar el abastecimiento humano con un 9%.⁹

Los efectos más evidentes de estas extracciones se traducen en el descenso de los niveles piezométricos en los ámbitos afectados, principalmente en la zona central de la demarcación hidrográfica. Indirectamente, el problema modifica el flujo subterráneo natural en la zona afectada dando lugar a alteraciones significativas en el balance de las masas de agua subterránea y, en algunos casos, en la composición fisicoquímicas de sus aguas. Ejemplo de ello puede ser la movilización del arsénico natural presente en algunas zonas o los incrementos progresivos en salinidad. Con todo ello, se evidencia un claro incumplimiento de objetivos ambientales en las masas afectadas.

Los descensos piezométricos acumulados en esta zona central del Duero condicionan la reducción de la descarga natural de los acuíferos hacia los ríos y hacia zonas húmedas, y el aumento de los tramos en los que la red fluvial se comporta como influente (perdedora). Estas afecciones provocan en las masas de agua superficial el descenso de los caudales

⁹ Inventario de presiones que se ha llevado a cabo en los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación (2028-2033)

en algunos ríos o incluso su total desecación en los tramos finales. Con el grado de conocimiento actual de este problema no es posible realizar una ajustada cuantificación de este efecto, pero su acción cualitativa es, en muchos casos, evidente, en particular en la zona que se extiende entre el río Adaja (curso medio y bajo) y las subcuencas de los ríos Zapardiel, Trabancos y Guareña. Este efecto también se deja sentir en la pérdida de aportaciones del río Duero en el tramo comprendido entre San Miguel del Pino y Zamora.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, se especifican a continuación los sectores cuya actividad económica conlleva la existencia de las presiones responsables del problema:

- Agricultura.
- Ganadería.
- Abastecimiento urbano.
- Industrial.

4 EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas, evapotranspiración y precipitaciones debidos al cambio climático tienen fuerte influencia sobre las masas de agua subterránea. Las consecuencias del cambio climático se traducirán en un descenso de aportaciones nivales, menor precipitación y un incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrológicos extremos, sequías e inundaciones, así como por su afección al funcionamiento de los ecosistemas por incremento de evapotranspiración.

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, afectando, muy probablemente, a la recarga media en los acuíferos, ya que en episodios de lluvias intensas la componente de infiltración del balance se reduce en favor de la escorrentía superficial y subsuperficial. La reducción de la aportación de nieve afectará negativamente a la recarga de los acuíferos, puesto que la infiltración en aportaciones de lluvia es menor que en el caso de nieve.

Es esperable que se reduzcan los valores de recarga a las masas de aguas subterráneas lo que se traduce en una menor disponibilidad de recurso subterráneo, y por consiguiente un empeoramiento en los índices de extracción, así como una mayor incidencia en los ecosistemas dependientes.

La Tabla 7 recoge una estimación del Índice de explotación de las masas de agua subterránea en mal estado, en el horizonte de cambio climático del plan vigente, según los coeficientes de reducción calculados por el CEDEX para cada masa de agua para el escenario de emisiones RCP 8,5, según lo expuesto en el PHD 2022-27, en caso se mantenga el nivel actual de extracciones.

Código	Nombre masa subterránea	Situación actual			Escenario Cambio Climático (plan vigente) [RCP8.5]			
		Recursos disponibles (hm ³ /año)	Volumen demandado (hm ³ /año)	I.E.	% reducción recarga de lluvia	Recursos disponibles (hm ³ /año) ⁽¹⁾	Volumen demandado (hm ³ /año)	I.E.
400038	Tordesillas-Toro	102,80	118,28	1,15	-19,06	97,1	118,28	1,22
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares	88,60	81,61	0,92	-21,94	78,5	81,61	1,04
400047	Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña	143,90	279,47	1,94	-20,80	128,9	279,47	2,17
400048	Los Arenales-Tierra del Vino	66,00	85,85	1,30	-17,25	58,36	85,85	1,47

⁽¹⁾ La aplicación de reducción del recurso disponible se realiza sobre la variable de recarga de lluvia.

Tabla 7. Estimación del Índice de explotación de las masas de agua subterránea en el horizonte de cambio climático del plan vigente (RCP 8.5)

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

Es aquella que consiste en el **cumplimiento del Plan Hidrológico vigente, en particular a su contenido normativo (art 33 y 34 de su normativa)** que establece limitaciones a las nuevas concesiones, sus modificaciones y nuevas autorizaciones en determinadas zonas, la zonificación de las masas de agua y el mantenimiento de las recargas artificiales actuales y previstas.

En esta alternativa se mantendría la actividad agropecuaria actual por lo que la reducción de extracciones se encuentra ligada a la eficacia en el medio plazo que suponen por un lado las limitaciones normativas señaladas sobre las concesiones existentes y sobre las futuras novaciones de las concesiones que cuyo plazo concesional finalice.

Las medidas de tipo normativo contempladas en el plan hidrológico permitirán una cierta estabilidad de la situación actual, no siendo previsibles empeoramientos del problema, pero sin llegar a alcanzar el buen estado en 2033. En las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo designadas se limitan las nuevas concesiones y en ellas no se admite la novación de las concesiones actuales.

La mejora de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo en este escenario tendencial se produciría fundamentalmente a partir del año 2035, cuando finalice el plazo legal de los aprovechamientos inscritos en la sección C del Registro de Aguas que, de acuerdo con el art 33 de la normativa del Plan, no puedan ser novadas mientras se mantenga la situación de mal estado cuantitativo.

El Registro de Aguas del Organismo de cuenca incluye 22.912 aprovechamientos que se localizan en las cuatro masas de agua en mal estado cuantitativo y que dan lugar a un volumen potencial de extracción de 708,19 hm³/año, si bien las extracciones actuales

están en un orden de 565 hm³/año. Dicho volumen constituye una presión significativa cuyo efecto es un impacto comprobado (LOWT: descenso piezométrico por extracción) y por tanto provoca que estén en mal estado cuantitativo.

De todas estas concesiones, 9.328 se encuentran inscritas en la sección C y tienen como fecha final de su derecho el 31 de diciembre de 2035. Por tanto, a partir de esa fecha la presión de extracción sobre las citadas masas se reducirá en 198,7 hm³/año.

Código	Nombre masa subterránea	Derechos extintos a 31/12/2035 (hm ³ /año)	Estimación reducción extracción ⁽¹⁾ (hm ³ /año)	Índice de explotación		Estimación 2036 Reducción de superficie de regadío (ha)	Estimación 2036 Reducción del margen neto (M€)
				Informe Seguimiento 2024	Estimación 2036		
400038	Tordesillas-Toro	28,13	26,24	1,15	0,88	4.266	2,35
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares	42,45	40,78	0,92	0,44	6.632	3,65
400047	Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña	87,12	87,12	1,94	1,34	14.166	7,81
400048	Los Arenales-Tierra del Vino	41,00	38,29	1,29	0,68	6.227	3,43
Total		198,7	192,4			31.290	17,24

(1) Estimación de reducción de extracción según el volumen anual autorizado según PHD vs extracción real por msbt.

Tabla 8. Estimación de derechos que caducan el 31/12/2035 de la sección C y posible mejora del Índice de explotación de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo según el PHD vigente.

Esta reducción estimada de 198,7 hm³/año en masas de agua subterránea en mal estado, implica una significativa reducción del índice de explotación de las mismas, pero sin llegar a bajar por debajo de 0,8 en el caso de Tordesillas-Toro y Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña.

La no novación de aprovechamientos puede suponer una clara afección al sector del regadío, ya que implicará el forzoso paso a secano de cerca de 32.000 ha, suponiendo una dotación media de 6.150 m³/ha, y un coste económico para el sector de 17,8 M€/año, como diferencia de margen neto medio del regadío de cerca de 815 €/ha y el secano de 264 €/ha.

La mejora significativa del estado cuantitativo de las masas de agua empezará a notarse en términos de menor extracción y mayores niveles piezométricos a partir de 2036.

En cuanto a las actuaciones de recarga artificial de acuíferos, se mantienen activas las de Cubeta de Santiuste, Carracillo ampliada y Alcazarén, que contribuyen a la mejora del estado de la masa subterránea de “Los Arenales- Tierra de Pinares” (400045).

5.2 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 1. IMPLANTACIÓN DE TODAS LAS MEDIDAS DEL PLAN VIGENTE MÁS PLANES DE ORDENACIÓN DE EXTRACCIONES (POE) PARA CUMPLIR LOS OMA.

Esta alternativa incluye las medidas del plan vigente, recogidas en la alternativa 0, especialmente las siguientes:

- Mantenimiento de las medidas normativas del plan vigente para el ciclo 2028/33.

- La sustitución de bombeos derivados de las medidas incluidas en el plan vigente.

El objetivo de la alternativa 1 es alcanzar el buen estado de las masas de agua subterránea en 2033, para lo cual se plantean las siguientes medidas adicionales:

- Establecimiento de Juntas de explotación en masas subterráneas en mal estado.
- Aprobación de un plan de ordenación de extracciones (POE) en función de la tendencia piezométrica a aplicar a través de las Juntas de Explotación.

El POE incluirá un **régimen anual de extracciones (RAE) que ajuste las dotaciones** a emplear en cada campaña, de forma que las extracciones no superen los recursos disponibles de cada una de las masas de agua subterránea durante el periodo de vigencia del plan hidrológico del cuarto ciclo (2028/33), teniendo en cuenta la climatología del año y la evolución piezométrica de la masa de agua de campañas anteriores.

Código	Nombre masa subterránea	Índice de explotación		Recursos disponibles (hm ³ /año)	Reducción necesaria	
		Informe Seguimiento 2024	Objetivo 31/12/2033		Extracciones (hm ³ /año)	% reducción extracciones
400038	Tordesillas-Toro	1,15	0,8	102,80	-36,04	30%
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares	0,92	0,8	88,60	-10,73	13%
400047	Los Arenales-Tierras de Medina y La Moraña	1,94	0,8	143,90	-164,35	59%
400048	Los Arenales-Tierra del Vino	1,29	0,8	66,00	-33,05	38%

Tabla 9. Estimación de la necesaria reducción de extracciones por masa de agua subterránea para que pudiera alcanzarse un buen estado de cuantitativo en el año 2033.

Esta alternativa presentará un significativo impacto socioeconómico, al implicar un significativo descenso de dotaciones en los aprovechamientos de las cuatro masas de agua subterránea señaladas. De forma preliminar y como primera aproximación, se ha estimado el coste de la medida a partir de la retirada de riego de una superficie equivalente a la reducción necesaria de extracciones (suponiendo dotación de 6.150 m³/ha/año) por valor de 244 hm³/año (para una estimación de reducción de cerca de 40.000 ha). Supondría un coste económico para el sector de 21,9 M€/año, como diferencia de margen neto medio del regadío de cerca de 815 €/ha y el secano de 264 €/ha.

La principal ventaja frente a la alternativa anterior se debe a que la reducción de dotaciones aplicaría de forma homogénea entre todos los usuarios de la masa de agua subterránea y no se centraría exclusivamente en aquellos cuyos derechos finalizan en el año 2035. Por otro lado, la reducción de dotaciones no tiene por qué implicar la desaparición del regadío asociado, sino que podría cambiarse el patrón de cultivo hacia otros cultivos con menores demandas unitarias de recurso, como puedan ser cultivos leñosos, si bien el impacto económico se dejaría notar.

5.3 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 2. IMPLANTACIÓN DE TODAS LAS MEDIDAS DEL PLAN VIGENTE MÁS EL REFUERZO DE MEDIDAS NORMATIVAS.

Se considera la aplicación de todas las medidas previstas en el plan vigente, recogidas en la alternativa 0, más el refuerzo de las medidas normativas en las masas de agua subterránea en mal estado:

- toda modificación concesional conllevaría una reducción entre el 10 y 25% del volumen concesional
- los titulares de derechos inscritos en el Catálogo de Aguas Privadas o en la Sección C del Registro de Aguas que pretendan transformar su derecho en concesión, verán reducido su volumen máximo anual entre el 10% y 25%

Además, se plantea la delimitación de más zonas de especial protección (reguladas en el artículo 33 de la Normativa del Plan vigente) en torno a humedales significativos, caso de las lagunas de Villafáfila, Nava de Fuentes o el complejo Lagunar de Cantalejo. En estas zonas de especial protección la construcción y explotación de obras relativas a nuevas captaciones de agua subterránea podría quedar limitada a su reserva y protección para abastecimientos urbanos o por su especial interés ambiental. Se propone que sean definidos como zonas de especial protección la fracción de la masa de agua subterránea relacionada hidrológicamente con las aportaciones a la laguna o humedal, en algún caso el término municipal o en otros la agrupación de municipios.

5.4 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 3. NUEVAS INFRAESTRUCTURAS PARA LA SUSTITUCIÓN DE BOMBEO

Se considera la aplicación de todas las medidas previstas en el plan vigente, recogidas en la alternativa 0, añadiendo la ejecución de nuevas infraestructuras que permitan la sustitución de bombeos en las siguientes zonas:

- ejecución recarga del Carracillo III,
- recarga La Armuña II;
- balsas del Duero para la recuperación de la masa de agua subterránea de Tordesillas-Toro. Esta última actuación debería ser objeto de análisis de viabilidad social, económica y ambiental, además del cumplimiento del principio de recuperación de costes.
- Zayas de Valduerna: uso conjunto de masas de agua superficial y subterránea.

Estos proyectos presentan como objetivo fomentar el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, de forma que pueda sustituirse bombeos y reducirse los índices de explotación de las masas de agua subterránea.

Un ejemplo de uso conjunto sostenible de aguas superficiales y subterráneas es el "uso conjunto Valduerna" que se refiere a la utilización conjunta de los recursos hídricos en la comarca de la Valduerna, especialmente en relación con el río Duerna y sus afluentes, como el río Peces o del Fresno. Las zayas, o acequias, derivan el agua del río Duerna a diferentes zonas para riego y otros usos.

El funcionamiento de las zayas comienza antes de la temporada de riego, momento en el que se desvía el agua del río Duerna, trasvasándola al río Peces. En el transcurso, parte del agua se infiltra desde las zayas al acuífero sobre el que está la zona de riego mientras que otra parte, finalmente, se vierte en el río Peces, que es un río perdedor.

El agua recargada en el acuífero superficial con las zayas y desde el río Peces, más los retornos de riego, permiten que esté disponible para poder extraerla mediante pozos de escasa profundidad al final de la temporada de riego, cuando ya no es posible derivar el agua desde el río Duerna por falta de caudales.

5.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Tras el análisis y valoración de alternativas, se proponen las Alternativas 2 y 3, que implican el mantenimiento hasta 2033 de las medidas normativas del plan hidrológico, incluyendo la limitación de renovación de concesiones en aquellas masas de agua subterránea que se encuentren en mal estado cuantitativo mientras éste se mantenga, así como la incorporación en el plan hidrológico del cuarto ciclo de las medidas de fomento de sustitución de bombeos por aguas superficiales donde éstos presenten viabilidad social, ambiental y económica.

Esta alternativa implica la exención de objetivos bajo el artículo 4.5. de la DMA basada en los costes desproporcionados que supone bajar el índice de explotación a 0,8 en solo un ciclo de planificación.

Esta alternativa seleccionada está supeditada a que la Autoridad Ambiental establezca los objetivos específicos sobre el medio hídrico de las masas subterráneas identificadas como relacionadas con los distintos espacios Red Natura 2000, que no podrán ser objeto de prórroga ni exención por parte de la planificación, conforme la sentencia antes indicada.

Para las masas subterráneas relacionadas con Red Natura sería aconsejable establecer de forma coordinada medidas con la Junta de Castilla y León para la protección de los humedales ligados a las masas subterráneas 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.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Los sectores y actividades que puede verse más afectada por las soluciones previstas para resolver el problema planteado son los siguientes:

- Agricultura.
- Ganadería.
- Industrial.

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 Duero.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
 - Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Tras el análisis y valoración de alternativas y dado que se proponen las Alternativa 2 y 3, se plantean las posibles decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- que implican el mantenimiento hasta 2033 de las medidas normativas del plan hidrológico, incluyendo la limitación de renovación de concesiones mientras se mantenga la situación de mal estado.
- delimitación de más zonas de especial protección en torno a humedales significativos, caso de las lagunas de Villafáfila, Nava de Fuentes o Cantalejo. Serán definidos como zonas de especial protección la fracción de la masa de agua subterránea relacionada coincidente con el término municipal donde se ubique la laguna o humedal.
- Consideración de las medidas de uso conjunto que permitan la eliminación de bombeos y que presenten viabilidad social, ambiental y económica. Se contemplan preliminarmente, supeditados a su trámite ambiental, las siguientes actuaciones:
 - ejecución recarga del Carracillo III,
 - Sustitución aguas subterráneas por superficiales La Armuña II;
 - balsas del Duero para la recuperación de la masa de agua subterránea de Tordesillas-Toro.
- Seguir mejorando el conocimiento de las masas de agua, tanto de recursos disponibles como de las extracciones.
- Impulsar cambios normativos que simplifiquen las extinciones por falta de uso.
- En las zonas de aguas subterráneas en riesgo y en coordinación con las comunidades autónomas desarrollar proyectos para establecer modelos socioeconómicos de desarrollo alternativos al regadío que no sean tan dependientes del uso del agua.
- Continuar con el seguimiento reforzado de las extracciones de agua en masas subterráneas en mal estado cuantitativo, mediante contadores y sistemas indirectos de validación del consumo.
- Continuar impulsando la constitución de CUAS.
- En las CUAS ya constituidas y con suficiente experiencia en la gestión impulsar la reordenación de derechos vinculada a proyectos de modernización.
- En relación con la presencia de arsénico ya se han sustituido importantes tomas para abastecimiento donde aparecía este problema por tomas mancomunadas de mejor calidad; donde esto no sea posible se debe promover la eliminación de este elemento con pequeñas ETAP.
- Dotar de medios humanos y técnicos al organismo de cuenca, para el control, la vigilancia y la tramitación de expedientes concesionales que permitan su agilización.
- Se plantea la exención de objetivos bajo el artículo 4.5. de la DMA basada en los costes desproporcionados que supone bajar el índice de explotación a 0,8 en solo un ciclo de planificación. Esta exención está supeditada a que la Autoridad Ambiental establezca los objetivos específicos sobre el medio hídrico de las masas

subterráneas identificadas como relacionadas con los distintos espacios Red Natura 2000, que no podrán ser objeto de prórroga ni exención.

- Se deben establecer de forma coordinada medidas con la Junta de Castilla y León para la protección de los humedales ligados a las masas subterráneas que impliquen al menos que no haya un empeoramiento frente a la situación de 1996 y que planteen un horizonte de recuperación de niveles piezométricos en 2045.
- En caso de que no sea posible la exención de objetivos y aplicación artículo 4.5., se deberá aplicar la alternativa 1 y establecer planes de extracción anuales en función de las lecturas piezométricas y consumos reales, a partir de los indicadores del PES, al amparo del artículo 55 del TRLA, para que en el ciclo 2028/33 se pueda alcanzar unas extracciones equivalentes al 80% de los recursos disponibles.

TEMAS RELACIONADOS: DU-01, DU-09	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
--	--

DU-03

CONTAMINACIÓN URBANA E INDUSTRIAL

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

Los vertidos de aguas residuales constituyen una presión significativa sobre el estado de las masas de agua. Según su situación administrativa estos vertidos pueden clasificarse como autorizados o no autorizados, disponer o no de un tratamiento adecuado, y tener naturaleza urbana o industrial.

La contaminación por vertidos urbanos puede considerarse uno de los principales problemas del medio acuático por sus elevados contenidos en materia orgánica y nutrientes. La insuficiencia en la depuración de vertidos de aguas residuales urbanas o de aguas residuales industriales conectadas a las redes de saneamiento se traduce en alteraciones de las características biológicas y/o fisicoquímicas del medio acuático y pone en peligro la consecución del buen estado ecológico o químico en determinadas masas de agua.

La presente ficha analiza la situación de los vertidos (urbanos e industriales), así como sus impactos sobre el medio acuático, entre los que se pueden destacar la contaminación orgánica y por nutrientes. Se incluyen también otros tipos de contaminación, como los contaminantes emergentes, y otros aportes de contaminación como los vertidos desde puntos de desbordamiento de la red de saneamiento en episodios de lluvias.



EDAR de la ciudad de Valladolid

Entre los contaminantes emergentes se encuentran restos de fármacos, productos de cuidado personal, plaguicidas, hormonas, drogas, etc., siendo su origen los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, así como la agricultura y la ganadería. Su eliminación de las aguas residuales no se consigue con los tratamientos de depuración convencionales.

Los sistemas de saneamiento y depuración de las aguas comprenden las infraestructuras necesarias para la recogida y transporte del agua y para su tratamiento y vertido. Además de los vertidos de origen doméstico están los vertidos industriales directos (no conectados a redes de saneamiento urbanas) así como los indirectos desde las redes de saneamiento urbanas.

La presencia potencial en los vertidos industriales de sustancias peligrosas, tóxicas, persistentes y bioacumulables puede provocar efectos ecológicos y sanitarios de difícil evaluación, poniendo en riesgo tanto la supervivencia del ecosistema acuático como la salud pública.

Los vertidos de aguas residuales industriales que se efectúen a las redes de saneamiento deben ser objeto del tratamiento previo necesario para, entre otros, garantizar que no se obstaculiza el adecuado funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Los vertidos de aguas residuales industriales, tanto los directos como los indirectos, deben permitir que las masas receptoras cumplan los objetivos de calidad.

En la demarcación del Duero existen en torno a 5.601 núcleos urbanos habitados por una población permanente de unos 2.116.765 habitantes¹⁰. El censo de vertidos¹¹ recoge un total de 5.725 vertidos autorizados de naturaleza tanto urbana como industrial, de los cuales 5.033 corresponden a vertidos autorizados de naturaleza urbana o asimilable. La carga contaminante estimada de estos vertidos en habitantes equivalentes (que engloba tanto los habitantes censados como la población estacional y la carga contaminante de tipo orgánico procedente de las actividades de servicio y las industrias conectadas a los colectores municipales) se estima en 4.358.209 habitantes equivalentes (h-e).

La demarcación hidrográfica tiene una baja densidad de población (26,6 hab/km²) lo que da idea de la gran dispersión de la misma. Esto, si bien supone que el número de grandes aglomeraciones urbanas sea reducido, hace que muchos vertidos de escasa entidad afecten a masas de agua o cauces con caudales pequeños lo que supone de hecho un problema de contaminación orgánica en muchos ríos y arroyos.

De acuerdo con el Censo de vertidos autorizados¹² existen 1.935 presiones sobre las masas de agua por vertidos cuyo tratamiento todavía no es el adecuado, bien por insuficiencia en los tratamientos de depuración o por falta de mantenimiento en dichas infraestructuras; de esas presiones, 55 son presiones por vertidos industriales, y el resto de naturaleza urbana o asimilable.

En la tabla siguiente se muestra una visión más detallada de la situación de depuración de los vertidos de naturaleza urbana, con porcentajes de grado de tratamiento adecuado y no adecuado en número de vertidos, carga contaminante y volumen anual de vertido:

¹⁰ Datos del INE año 2024

¹¹ A fecha 31/12/2024.

¹² A fecha 31/12/2024.

SITUACIÓN DEPURACIÓN VERTIDOS DE NATURALEZA URBANA (O ASIMILABLE)				
Grado de tratamiento	Vertidos		Carga contaminante	
	Nº	%	h-e	%
Adecuado	3.153	62,6	3.876.225	88,9
No Adecuado	1.880	37,4	481.984	11,1
Total	5.033	100,0	4.358.209	100,0

Tabla 10. Censo de vertidos autorizados procedentes de vertidos de naturaleza urbana (o asimilable) en la cuenca del Duero. Distribución por grado de tratamiento en base a h-e, número vertidos y volumen anual (A fecha 31/12/2024).

De acuerdo con estos datos, un 37,4% de los vertidos de naturaleza urbana no dispone todavía de tratamiento adecuado. La mayor parte de ellos corresponden a núcleos urbanos de tamaño pequeño, lo que hace que el porcentaje de carga contaminante sin tratamiento adecuado en habitantes equivalentes sea de un 11,1% del total.



Vertido doméstico sin depuración. (Fuente: página web CHD)

Para completar el cuadro sobre las presiones procedentes de vertidos de aguas residuales hay que considerar la problemática de los vertidos no autorizados y de los vertidos provenientes de los puntos de desbordamiento de las redes de saneamiento en episodios de lluvias. Hay inventariados 170 vertidos de naturaleza urbana no autorizados, lo que supone un porcentaje muy pequeño tanto en número como en volumen del total de vertidos existentes, siendo por lo tanto su impacto global poco significativo, aunque puedan tener en ocasiones un impacto significativo sobre algunas masas de agua. Los vertidos procedentes de los puntos de desbordamiento de las redes de saneamiento en episodios de lluvia, pueden suponer un impacto significativo aguas abajo de los principales núcleos de población urbanos. En los Documentos Iniciales del 4^{to} ciclo, se recogen los 884 aliviaderos intermedios de los principales colectores e instalaciones de depuración; es un número elevado cuya presión puede llegar a ser importante, aunque su efecto se reduce a situaciones extraordinarias.

El problema de la depuración se ha abordado en el ámbito europeo a través de la Directiva 91/271/CE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, que estableció un conjunto de medidas y plazos con la finalidad de recoger y tratar estas aguas antes de su vertido. En base al cumplimiento de esta directiva, a partir de la información suministrada por la autoridad competente, se han abierto por la Comisión Europea en los últimos años expedientes sancionadores a determinadas aglomeraciones urbanas por vertidos no depurados correctamente. En lo que se refiere a la eliminación de nutrientes, esta directiva también dispone que los Estados determinarán unas **zonas sensibles**¹³, para cuya protección los vertidos que las alcancen deberán ser objeto de un tratamiento más riguroso que el secundario, de acuerdo con la Resolución de 23 de febrero de 2023, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

En dicha resolución se identifican un total de 32 aglomeraciones urbanas en la demarcación hidrográfica del Duero con una carga superior a los 10.000 habitantes equivalentes que vierten en las zonas de captación de estas zonas sensibles: Venta de Baños, Salamanca y su alfoz, Verín, Soria, Tudela de Duero, La Cistérniga, Ávila, Toro, Zamora, Peñafiel, Medina del Campo, Palencia y su alfoz, Cantalejo, Guijuelo, Arévalo, Fuentesauco, Burgos y su alfoz, Benavente, Tordesillas, Sanchonuño, Cuéllar, Carbonero el Mayor, Iscar, Mancomunidad de León y su alfoz, Veguellina-Hospital de Órbigo-Villarejo de Órbigo, La Bañeza, Ciudad-Rodrigo, Valladolid y su alfoz, El Barco de Ávila, El Espinar, Aranda de Duero, Segovia y su alfoz.

En el tercer ciclo de planificación se ha hecho un esfuerzo inversor importante por parte de las administraciones públicas para poner en marcha instalaciones de eliminación de nutrientes, que ha supuesto una mejora muy significativa instalándose tratamientos para la eliminación de nutrientes para un total de 2.750.000 h-e.

No obstante, en 10 de las 32 aglomeraciones urbanas citadas anteriormente (con un total de 258.482 h-e) sería necesario llevar a cabo en el cuarto ciclo actuaciones de mejora en la eliminación de nutrientes. La tabla siguiente muestra la situación de estas 10 aglomeraciones urbanas que podrían necesitar adecuar la situación de sus vertidos en lo que se refiere a la eliminación de nutrientes:

Expediente	Actividad causante del vertido	¿Eliminación nutrientes?	Observaciones
0116. -PA	E.L. VENTA DE BAÑOS	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0001. -OR	E.L. VERIN	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0001. -SO	E.L. SORIA	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0503. -VA	E.L. LA CISTERNIGA	No	Sin tratamiento
0003. -VA	E.L. PEÑAFIEL	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0032. -SG	E.L. SANCHONUÑO	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0135. -SG	E.L. CARBONERO EL MAYOR	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0646. -LE	E.L. LA BAÑEZA	No	Tratamiento secundario - Fangos activados

¹³ Las zonas sensibles se definen según los criterios establecidos en el Anexo II de la Directiva 91/271/CEE y deben formar parte del Registro de zonas protegidas a que se refiere el artículo 6 de la DMA, incluyendo las masas de agua correspondientes.

Expediente	Actividad causante del vertido	¿Eliminación nutrientes?	Observaciones
0002. -SA	E.L. CIUDAD RODRIGO	No	Tratamiento secundario - Fangos activados
0002. -BU	E.L. ARANDA DE DUERO	No	Tratamiento secundario - Fangos activados

Tabla 11. Aglomeraciones urbanas recogidas en la Resolución de 23/2/2023 como mayores a 10.000 h-e., pendientes de mejora en la eliminación de nutrientes. Fuente: informe de seguimiento "Cuestionario 2023" que contiene el estado de avance de la Directiva 91/271/CEE a fecha 31/12/2022.

Además de estos requisitos normativos y las exigencias que plantea el logro de los OMA, al ser la demarcación hidrográfica internacional, la calidad de las aguas que pasan a Portugal supone un aspecto relevante para el país vecino. El Convenio de Albufeira fija los acuerdos de uso del agua de la demarcación en términos cuantitativos; sin embargo, el estado portugués ha expresado en reiteradas ocasiones la importancia de que el agua llegue en condiciones de buena calidad. Esto es especialmente relevante en lo que se refiere al río Tâmega, del que se abastecen poblaciones importantes de Portugal como Chaves, con los problemas de las aguas residuales depuradas de Verín y su comarca, y con los problemas de contaminación difusa en la parte española y portuguesa de esta subcuenca.

En cuanto a los vertidos industriales, si bien el total de vertidos industriales de la demarcación (692 autorizados, de los cuales 55 no depuran adecuadamente) es menor que los vertidos urbanos, pueden presentar problemas puntuales específicos y más graves. Los vertidos industriales, en general de industrias agroalimentarias, muy presentes en la demarcación, suelen ser vertidos de temporada con altas cargas contaminantes y caudales de vertido importantes. Al problema de la gran carga contaminante del propio efluente generado y del carácter estacional de la industria, se añade el coste de la depuración que en muchos casos suponen un impacto económico que puede lastrar de manera importante la actividad de la industria. Cada vez es más frecuente la transferencia de vertidos industriales hacia las EDAR urbanas. Si estas transferencias no van acompañadas de medidas más eficaces para el control y reducción de contaminantes en la propia industria, sus contaminantes acaban retirándose en los lodos de depuradora y, si esos lodos se valorizan como fertilizantes, una vez aplicados en campo podrían llegar de forma indirecta a las aguas, o bien vertiéndose al dominio público hidráulico.

La **Directiva 2024/3019/CEE**, de 27 de noviembre, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, actualiza la de 1991 después de más de treinta años de aplicación e incorpora mayores y nuevas exigencias, entre las que destacan:

- Tratamiento secundario de vertidos de aglomeraciones urbanas más pequeñas (reducción del umbral de 2.000 a 1.000 habitantes equivalentes).
- Reducción de la contaminación por desbordamientos de las aguas de tormenta y la escorrentía urbana.
- Requisitos más estrictos para nutrientes (tratamiento terciario) en un mayor número de aglomeraciones urbanas.
- Reducción del vertido de los denominados microcontaminantes, principalmente medicamentos y cosméticos (tratamiento cuaternario).

Para comprender mejor las obligaciones que impone la Directiva 2024/3019/CEE, estas se han agrupado como se muestra a continuación:

- Requerimientos de **nuevas infraestructuras de saneamiento y depuración**. Son competencia de la administración local, con intervención de las comunidades autónomas y el Estado en determinados casos.
- **Tareas clave para la implementación de la directiva**. Recaen principalmente en la administración general del Estado (MITECO), con base en trabajos y datos de las comunidades autónomas, así como en las administraciones hidráulicas en sus respectivos ámbitos territoriales.
- **Tareas en relación con los planes integrales de gestión de sistemas de saneamiento (PIGss)**. Competencia de la administración local. En relación con la reducción de la contaminación por desbordamientos de las aguas de tormenta y la escorrentía urbana, la modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) establecida por Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, desarrolla el procedimiento y los requisitos exigibles a los sistemas de saneamiento urbano para la realización de los PIGss. Para la elaboración de los citados PIGss es muy importante determinar previamente las aglomeraciones urbanas que se localizan en la demarcación, para evitar incertidumbres competenciales en el caso de pequeños municipios (por ejemplo, Aguas de Burgos titular de un vertido cuya EDAR da servicio a muchos pueblos de su alfoz, debe elaborar los PIGss de más de treinta municipios con la complejidad que supone).
- **Otras cuestiones relevantes**, algunas de ellas no relacionadas directamente con la planificación hidrológica.

En este contexto, el Organismo de cuenca realizará la adaptación de las autorizaciones de vertido a la exigencia de implantación de los distintos tratamientos de las aguas residuales urbanas (secundario, terciario y cuaternario) y a los desbordamientos de los sistemas de saneamiento, además de la monitorización del vertido y la exigencia de cumplimiento.

En la planificación de las acciones y medidas necesarias para la implementación de la nueva directiva de residuales destaca la obligación de elaborar y reportar por parte de España a la Comisión Europea, a más tardar el 1 de enero de 2028, el denominado **Programa nacional de ejecución**.

Debe recordarse que aún no se ha logrado el cumplimiento completo de la directiva del año 1991, lo que unido a la obligación de hacer extensivo el saneamiento y depuración a núcleos más pequeños de lo exigido por aquella directiva, junto con el resto de los nuevos requerimientos, supone un reto muy relevante, previsiblemente de la misma magnitud del que supuso en su momento la directiva de 1991.

El cumplimiento de la Directiva 2024/3019/CEE supondrá un importante esfuerzo inversor de las Administraciones Públicas y aplicando el principio de “quien contamina paga” los costos adicionales asociados al tratamiento cuaternario para la eliminación de microcontaminantes serán cubiertos principalmente por la industria responsable. La responsabilidad ampliada del productor (RAP) pretende asegurar que los productores de productos farmacéuticos y cosméticos, como principales fuentes de microcontaminantes, aporten como mínimo el 80% de estos costes.

Además de las inversiones necesarias para cumplir con la Directiva 2024/3019/CEE, en la demarcación aún se están implementando medidas para cumplir con la antigua Directiva 91/271/CEE.

En este sentido, se debe destacar que recientemente se ha iniciado la tramitación ambiental del Plan General de Saneamiento de Galicia 2027-2032, en el que una vez definidas las aglomeraciones urbanas, tomando como referencia el trabajo realizado en la Fase I del proceso de planificación, se está avanzando en la asignación de objetivos específicos en materia de saneamiento y depuración para cada una de estas zonas y para los 313 municipios gallegos considerados. Próximamente también comenzará la definición del programa de medidas del plan, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Contaminantes emergentes

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 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.

El número de sustancias que pueden considerarse emergentes es indeterminado e incluye fármacos de uso humano o veterinario; productos de cuidado personal; plaguicidas, antiparásitos 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 **microplásticos** 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.

La Comisión Europea aprueba cada dos años la Lista de Observación¹⁴ integrada por los contaminantes emergentes que deben analizarse en cada estado miembro y, posteriormente, 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 Agua¹⁵ 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 ambiental¹⁶ (NCA).

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

Diversos instrumentos normativos y financieros se vienen aplicando por el conjunto de las administraciones para mejorar en la depuración de las aguas residuales que, si bien se plantea en la planificación hidrológica como una medida básica para el logro de los OMA, es una exigencia de la Directiva 91/271 sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.

Concretamente en el informe de seguimiento del PHD 2022-2027, correspondiente al año 2024, se indica que de las 334 medidas planificadas para mejorar el saneamiento y depuración de los vertidos que afectan a las masas de agua de la demarcación, cuya inversión planificada asciende a 311,2 M€, la inversión acumulada ejecutada durante los años 2022, 2023 y 2024 ha sido de 142,8 M€ (el 45,9% de la inversión contemplada en el PHD vigente).

La aprobación de la nueva Directiva plantea nuevos hitos temporales que se detallan en la tabla siguiente.

Art. Dir (UE) 2024/3019		Implicaciones	Fecha límite
N.º	Objeto		
3.1	Sistemas de colectores	Colectores en AAUU \geq 2.000 h-e.	Previa
3.2		Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-e	31/12/2035 ⁽¹⁾
4	Sistemas individuales de tratamiento (IAS)	Uso excepcional como sustitución de los sistemas de colectores. Si más del 2% de la carga de AAUU \geq 2.000 h-e usa IAS obligatorio informe a la CE.	---
5.1	Planes integrados de gestión PIGss (desbordamientos y	PIGss en AAUU \geq 100.000 h-e (incluso medidas y responsables).	13/12/2033 ⁽²⁾

¹⁴ 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.

¹⁵ 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.

¹⁶ 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).

Art. Dir (UE) 2024/3019		Implicaciones	Fecha límite
N.º	Objeto		
5.3	pluviales)	PIGss en las AAUU 10.000 - 100.000 h-e seleccionadas (incluso medidas y responsables). ⁽³⁾	31/12/2039 ⁽²⁾
6.1	Tratamiento secundario	En AAUU \geq 2.000 h-e.	Previa
		En AAUU 2.000 - 10.000 h-e vertido a aguas costeras.	31/12/2037 ⁽⁴⁾
6.2		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
6.3		En AAUU 1.000 - 2.000 h-e.	31/12/2035 ⁽⁴⁾⁽¹⁾
7.1	Tratamiento terciario	En AAUU \geq 150.000 h-e.	31/12/2039 ⁽⁵⁾
7.3		En AAUU 10.000 - 150.000 h-e que vierten a ZZSS o sus zonas de captación. ⁽⁶⁾	31/12/2045 ⁽⁷⁾
7.9			
8.1	Tratamiento cuaternario	En AAUU \geq 150.000 h-e.	31/12/2045 ⁽⁸⁾
8.4		En AAUU \geq 10.000 h-e que vierten a ZZRMM. ⁽⁹⁾	31/12/2045 ⁽¹⁰⁾

Tabla 12. Nuevos requisitos y cronograma cumplimiento

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) Según listado a elaborar en atención al art. 5.2.
- (4) Se permitirá un tratamiento menos riguroso hasta el 31/12/2045 en zonas situadas a más de 1.500 m de altura, con temperatura media trimestral inferior a 6 grados o en aguas marinas profundas. Ver art. 6.4.
- (5) Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 30% de estos vertidos y para el 31/12/2036 para el 70%.
- (6) Según listado a elaborar en atención al art. 7.2.
- (7) Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 20% de estas AAUU, el 40% el 31/12/2036 y el 60% el 31/12/2039. El plazo máximo podrá superarse en 8 años si a 1 de enero de 2025 están disponibles estas infraestructuras en menos del 50% de las AAUU. Ver art. 7.4.
- (8) Para el 31/12/2033 deben estar listas el 20% de estas instalaciones y para el 31/12/2039 para el 60%.
- (9) Según listado a elaborar en atención al art. 8.2.
- (10) Para el 31/12/2033 deben estar listas las instalaciones para el 10% de estas AAUU, el 30% el 31/12/2036 y el 60% el 31/12/2039.

Conviene aclarar que las exigencias de plazos que establece la Directiva para los PIGss son más laxas que las del artículo 259 quinquies. 2 del RDPH, lo que debería valorarse al trasponer la Directiva al ordenamiento jurídico español y, en su caso, modificar el RDPH para ser coherente con la Directiva.

Estas medidas requerirán la adaptación de las infraestructuras de recogida y tratamiento existentes, y en muchos casos directamente la construcción de nuevas infraestructuras. Por ello, aunque la mayoría de los plazos estarían dentro del quinto ciclo de planificación hidrológica, es clave hacer una buena previsión y considerarlas en el Programa de Medidas de los Planes de 4º ciclo.

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

- ✓ Exigencia de neutralidad energética del sector (art. 11).
- ✓ Aumento del monitoreo en las plantas, incluidos microplásticos, lodos y gases de efecto invernadero GEI, energía utilizada y producida, etc. (art. 21 y 22).
- ✓ Programa vigilancia epidemiológica de las aguas residuales urbanas (art. 17).

- ✓ Fomento del reúso sistemático del agua, con una flexibilización en los valores límites de emisión (VLE) de nutrientes cuando parte del agua tratada se destine a riego agrícola (art. 15).
- ✓ Acceso al saneamiento para todos, incluidos colectivos vulnerables (art. 19).
- ✓ Recuperación de nutrientes. Objetivo mínimo combinado de reutilización y reciclado en aguas residuales y lodos (art. 20).
- ✓ Implantación del esquema de responsabilidad ampliada del productor (RAP) para financiar al menos el 80% de los costes del tratamiento cuaternario -eliminación de microcontaminantes- por parte de las industrias farmacéuticas y de cosmética (art. 9 y 10).
- ✓ Obligación en las aglomeraciones urbanas mayores de 1.000 h-e de poner a disposición del público en línea, y por otros medios, información detallada actualizada y fácilmente accesible sobre la recogida y el tratamiento de las aguas residuales, los costes asociados y cómo se sufragan (art. 24 y anexo VI).

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 se diseña con el objetivo de controlar la presencia de contaminantes emergentes incluidos en la Lista de Observación en las aguas superficiales, 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 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.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

En la Demarcación Hidrográfica del Duero existen un total de 148 aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 habitantes-equivalentes (h-e), que suponen una carga contaminante de 4,32 millones de h-e.

De ellas, 107 son conformes con los requisitos de la Directiva 91/271/CEE, mientras que existen aún 41 que no cumplen plenamente con los requisitos de la norma del año 91. Estos incumplimientos se desagregan en 0 incumplimientos por falta de saneamiento adecuado (incumplimiento del artículo 3 de la Directiva 91/271/CEE) y 32 incumplimientos por falta de tratamiento secundario o por un funcionamiento deficiente del mismo (artículo 4), o bien 9 incumplimientos por la falta de un tratamiento más exigente para la eliminación de nutrientes en los casos en que el vertido se produce en una zona sensible o en su área de captación (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).

Nombre del vertido	Incumplimiento Q2017	Incumplimiento Q2019	Incumplimiento Q2021	Incumplimiento Q2023	Estado de las medidas consideradas (PHD 2022-2027)
E.L. AREVALO	SI	--	--	SI	Completada (2016)
E.L. EL BARCO DE AVILA	SI	--	--	--	Completada
E.L. ARCOS DE LA LLANA (ARCOS)	--	--	--	SI	--
E.L. MUÑANA	SI	--	--	--	En ejecución
E.L. ARANDA DE DUERO	--	SI	--	--	Completada
E.L. QUINTANAR DE LA SIERRA	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. CASTROJERIZ	SI	SI	SI	SI	Completada (2023)
E.L. VALDORROS	SI	SI	SI	SI	Completada (2022)
E.L. ASTORGA	--	--	SI	SI	Completada (2023)
E.L. LAGUNA DE NEGRILLOS	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. CISTIerna y EE.LL. VALMARTINO, SOBARRIBA, VIDANES Y P.I. VIDANES	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. LEON (Y SU ALFOZ)	SI	--	--	--	Completada
E.L. MANSILLA DE LAS MULAS	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. ASTUDILLO	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. VILLAMAÑAN	SI	SI	--	--	Completada Completada
E.L. VILLAREJO DE ORBIGO	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. CARRION DE LOS CONDES	SI	SI	SI	SI	Completada (2021)
E.L. DUEÑAS	--	--	--	SI	--
E.L. GRIJOTA Y URBANIZACIONES "CIUDAD DEL GOLF", "EL TIENTO" Y "CIUDAD DE LA JUVENTUD"	SI	SI	SI	SI	Completada (2025)
E.L. PALENCIA	SI	--	--	--	Completada
E.L. PAREDES DE NAVA	SI	SI	SI	SI	Completada (2011) Nueva medida en ejecución
E.L. VENTA DE BAÑOS	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. VILLARRAMIEL	SI	SI	SI	SI	Completada (2011) Nueva medida en ejecución
E.L. CIUDAD RODRIGO	--	SI	--	--	Completada
E.L. GUIJUELO	SI	--	--	--	Completada
E.L. LUMBRALES	--	--	--	SI	Completada (2010)
E.L. SALAMANCA	SI	--	--	--	Completada
E.L. VILLAVIEJA DE YELTES	SI	SI	SI	--	En ejecución
E.L. VITIGUDINO	SI	SI	SI	SI	Completada (2021)
E.L. AYLLON	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. CANTALEJO	SI	--	--	--	Completada

Nombre del vertido	Incumplimiento Q2017	Incumplimiento Q2019	Incumplimiento Q2021	Incumplimiento Q2023	Estado de las medidas consideradas (PHD 2022-2027)
E.L. CANTIMPALOS	--	--	--	SI	Completada (2011)
E.L. CARBONERO EL MAYOR	--	SI	--	SI	Completada (2020)
E.L. COCA	SI	SI	--	--	Completada
E.L. CUELLAR	SI	--	--	--	Completada
E.L. PALAZUELOS DE ERESMA	--	--	SI	SI	En ejecución
E.L. SANCHONUÑO	--	SI	SI	SI	Completada (2021)
E.L. QUINTANILLA DE ONESIMO	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. VILLACASTIN	--	--	--	SI	--
E.L. CAMPASPERO	SI	SI	SI	--	Completada
E.L. PEÑAFIEL	--	--	SI	SI	En ejecución
E.L. SORIA	SI	SI	SI	SI	Completada (2025)
E.L. ALCAZAREN	SI	--	--	--	Completada
E.L. ALDEAMAYOR DE SAN MARTIN	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. CABEZON DE PISUERGA	SI	--	--	--	Completada
E.L. LA CISTERNIGA	SI	SI	SI	SI	Completada (2023)
E.L. FRESNO EL VIEJO	SI	SI	--	--	Completada
E.L. MATAPOZUELOS	SI	SI	SI	SI	No comenzada Nueva medida en ejecución
E.L. MOJADOS	SI	--	--	--	Completada
E.L. NAVA DEL REY	SI	SI	SI	SI	Completada (2025)
E.L. PORTILLO	SI	SI	SI	SI	Completada (2021)
E.L. RUEDA	SI	SI	SI	SI	Completada (2020) Nueva medida en ejecución
E.L. LA SECA	SI	SI	SI	SI	Completada (2023)
E.L. SERRADA	SI	SI	SI	SI	Completada (2024)
E.L. TORDESILLAS	SI	--	--	SI	Completada (2017)
E.L. TRASPINEDO	--	--	SI	SI	Completada (2023)
E.L. TUDELA DE DUERO	--	--	--	SI	Completada (2017)
E.L. VILLALON DE CAMPOS	SI	SI	SI	SI	Completada (2021)
E.L. VILLANUEVA DE DUERO	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. FUENTESAUCO	--	SI	--	--	Completada
E.L. FERMOSELLE	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L.M. EL PUENTE (GALENDE)	SI	--	--	--	Completada
E.L. MORALES DEL VINO	SI	SI	SI	SI	En ejecución
E.L. SAN CRISTOBAL DE ENTREVIÑAS	SI	SI	SI	--	En ejecución
E.L. SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA	SI	SI	--	--	Completada
E.L. MORALES DE TORO	SI	SI	--	--	Completada
E.L. ONZONILLA Y P.I. ONZONILLA, EE.LL. VILECHA, TORNEROS Y SOTICO	SI	--	--	--	Completada
E.L. MORALEJA DEL VINO Y CASASECA DE LAS CHANAS	SI	SI	--	--	Completada

Tabla 13. Incumplimientos de los artículos 4 y 5 de la Directiva 91/271/CEE (Q-2023)

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, se especifican a continuación los sectores cuya actividad económica conlleva la existencia de las presiones responsables del problema:

- Aglomeraciones urbanas/Desarrollo.
- Industrial.
- Sector agrario (explotaciones ganaderas).

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE 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; además ponen en riesgo la integridad de depuradoras, colectores y estaciones de bombeo. El aumento de las temperaturas altera tanto la cinética de los procesos biológicos en las estaciones depuradoras como la capacidad de oxigenación en masas de agua, agravando los efectos de la materia orgánica vertida, además de favorecer los episodios de eutrofia y de bloom de algas en lagos y embalses.

Estas dinámicas se traducen en vulnerabilidades diversas: desde incumplimientos normativos en las Directivas, hasta riesgos sanitarios por contaminación microbiológica en zonas de baño, 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.

La adaptación demanda un enfoque proactivo en la planificación hidrológica. Se requieren infraestructuras más resilientes, con ampliación de capacidades, tratamientos terciarios, tanques de tormenta y redes separativas, junto con la modernización de emisarios costeros. La gestión dinámica de vertidos, basada en condiciones variables de caudal y estacionalidad, y la implementación de tecnologías avanzadas y soluciones basadas en la naturaleza, como humedales construidos o sistemas de drenaje urbano sostenible, son claves para reforzar la resiliencia. También, debe adicionarse la reutilización estratégica de aguas regeneradas y la integración de energías renovables y biogás en el funcionamiento de las EDAR. De esta manera, el control de la contaminación puntual puede alinearse con los objetivos de adaptación y mitigación, asegurando al mismo tiempo la protección de los ecosistemas acuáticos y la salud pública.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

Se plantean 4 alternativas:

- Alternativa 0. Evolución del problema bajo el escenario tendencial

- Alternativa 1. Solución cumpliendo de la Directiva 91/271/CEE.
- Alternativa 2. Iniciar la adaptación a la nueva Directiva, centrándose sólo en los requisitos exigidos a las EDAR que traten más de 150.000 h-e.
- Alternativa 3. 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 4. Establecer objetivos más rigurosos en un plazo más corto del estricto.

5.1 PREVISIBLE 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 en el presente ciclo de planificación. El grado de avance en la ejecución de las medidas no completadas del tercer ciclo se ha obtenido a partir de la información más actual disponible en 2025 (seguimiento del plan hidrológico en 2024).

El PH del Duero (2022-2027) incluye en su programa de medidas 334 medidas destinadas a reducir la contaminación de fuentes puntuales (tipo 01), que suponen una inversión planificada de 311,21 M€. En los años 2022, 2023 y 2024 la inversión ejecutada ha sido de 142,76 M€, es decir, un 46% de la inversión total (311,21 M€).

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 corregido los incumplimientos de la Directiva 91/271 al no haberse podido finalizar todas las medidas previstas.

5.2 SOLUCIÓN CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA 91/271/CEE (ALTERNATIVA 1)

Si se continúa la tendencia expuesta en la alternativa 0, se teme que las medidas y actuaciones no sean suficientes para llegar a los objetivos ambientales en términos de buen estado de los ecosistemas acuáticos ni al cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE.

En definitiva, la alternativa 1 complementa la implantación de las medidas necesarias para cumplir los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE. Concretamente, esta alternativa supondría finalizar las 334 medidas contempladas en el PH del Duero (2022-2027) y, por tanto, ejecutar el 54% de la inversión total pendiente contemplada en dicho plan (168,45 M€).

Finalmente, aunque esta alternativa supondría un importante incremento del volumen inversor anual respecto al periodo 2022/24 posiblemente no sería suficiente para cumplir con los plazos de la Directiva 91/271/CEE. Además, al no haberse iniciado los trabajos de ejecución de las medidas contempladas en la nueva Directiva 2024/3019, esto supondría que en el futuro no sería posible cumplir sus plazos.

5.3 INICIAR LA ADAPTACIÓN A LA NUEVA DIRECTIVA, CENTRÁNDOSE SÓLO EN LOS REQUISITOS EXIGIDOS A LAS EDAR QUE TRATEN MÁS DE 150.000 H-E (ALTERNATIVA 2)

Esta alternativa implica, además del cumplimiento de la Directiva 91/271, iniciar la adaptación a la nueva Directiva, centrándose sólo en los requisitos exigidos a las EDAR que traten más de 150.000 h-e.

Esto implicaría actuar sobre 6 aglomeraciones urbanas: Ávila, Burgos y su alfoz, Mancomunidad de León y su alfoz, Palencia y su alfoz, Salamanca y su alfoz y Valladolid y su alfoz. Esta alternativa supone contar con tratamiento terciario para estas aglomeraciones el 31/12/2039 y que cuenten con tratamiento cuaternario para eliminar microcontaminantes, microplásticos y PFAS antes del 31/12/2045. Además, esta alternativa implica no cumplir los plazos de la Directiva 2014/3094 para las aglomeraciones de menos de 150.000 h-e.

Con respecto a los contaminantes emergentes, implica continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación analizando los compuestos de la 5ª Lista en la red establecida con análisis de barrido adicionales para la detección de nuevos contaminantes. Iniciar la adaptación a la nueva directiva en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de Zonas de Riesgo por Microplásticos (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.

A continuación, se muestra una estimación de los costes que supondría el implementar esta alternativa en la DH del Duero. Para ello, se ha tomado como referencia el estudio de costes elaborado por la DGA, con la participación del CEDEX y en colaboración con AEAS y otros actores destacados en el sector. Como se indica se trata de costes que están actualmente en revisión y que deberán actualizarse.

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 \geq 2.000 h-eq.	Previa		
3.2		Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-eq.	31/12/2035		
4	Sistemas individuales de tratamiento (IAS)	Uso excepcional como sustitución de los sistemas de colectores. Si más del 2% de la carga de AAUU \geq 2.000 h-eq usa IAS, obligatorio informe a la CE.	---		
5.1	Planes integrados de gestión PIGss (desbordamientos y escorrentías urbanas)	PIGss en AAUU \geq 100.000 h-e (incluso medidas y responsables).	31/12/2033		
5.3		PIGss en las AAUU 10.000 - 100.000 h-eq seleccionadas (incluso medidas y responsables).	31/12/2039		
6.1	Tratamiento secundario	En AAUU \geq 2.000 h-eq.	Previa		
		En AAUU 2.000 - 10.000 h-eq vertido a aguas costeras.	31/12/2037		
6.2		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq vertido a aguas costeras menos sensibles o AAUU 2.000 - 10.000 h-eq vertido a aguas de transición menos sensibles.	31/12/2037		
6.3		En AAUU 1.000 - 2.000 h-eq.	31/12/2035		
7.1	Tratamiento terciario	En AAUU \geq 150.000 h-eq.	31/12/2039	370,05	0,00
7.3		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq que vierten a ZZSS o sus zonas de captación.	31/12/2045		
7.9					
8.1	Tratamiento cuaternario	En AAUU \geq 150.000 h-e.	31/12/2045	47,07	11,83
8.4		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq que vierten a de Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM).	31/12/2045	48,92	12,81
Total medidas Directiva 2024/3019				466,04	24,64
Inversiones en saneamiento y depuración pendientes PHD 3er ciclo a 1/1/2024				168,45	8,91

Tabla 14. 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 Duero (OyM: operación y mantenimiento)

A estos costes deberán añadirse los que supondrán las obligaciones no ligadas a nuevas infraestructuras.

5.4 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 3)

Esta alternativa supondrá un gran esfuerzo en inversión de todos los agentes implicados, con el fin de conseguir la implantación de las medidas necesarias para cumplir las exigencias y los plazos de la Directiva 2024/3019/CEE:

- Tratamiento secundario de vertidos de aglomeraciones urbanas de más de 1.000 habitantes equivalentes.
- Reducción de la contaminación por desbordamientos de las aguas de tormenta y la escorrentía urbana.
- Requisitos más estrictos para nutrientes (tratamiento terciario).
- Reducción del vertido de microcontaminantes: medicamentos y cosméticos (tratamiento cuaternario).

Implica por otro lado, la finalización de todas las medidas de depuración del plan hidrológico del tercer ciclo, ligadas a la Directiva 91/271.

La Alternativa 3 cumple el requerimiento legal, pero 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. Aplicando el principio de “quien contamina paga” los costos adicionales asociados al tratamiento cuaternario para la eliminación de microcontaminantes serán cubiertos principalmente por la industria responsable. La responsabilidad ampliada del productor (RAP) pretende asegurar que los productores de productos farmacéuticos y cosméticos, como principales fuentes de microcontaminantes, aporten como mínimo el 80% de estos costes.

Con respecto a los contaminantes emergentes, continuar con el programa de seguimiento de la Lista de Observación analizando los compuestos de la 5ª Lista en la red establecida con análisis de barrido adicionales para la detección de nuevos contaminantes. Iniciar la adaptación a la nueva directiva en cuanto al tratamiento cuaternario, declaración de Zonas de Riesgo por Microplásticos y requisitos de control y monitorización de micro contaminantes, microplásticos y PFAS, para los requisitos exigidos a las EDAR que traten más de 10.000 h-e según los plazos y condiciones establecidos.

Se recoge en la tabla siguiente una estimación preliminar de los costes que supondría el implementar la alternativa 3 en la Demarcación Hidrográfica del Duero. 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, anteriormente indicado.

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 \geq 2.000 h-eq.	Previa		
3.2		Colectores en AAUU 1.000 - 2.000 h-eq.	31/12/2035		
4	Sistemas individuales de tratamiento (IAS)	Uso excepcional como sustitución de los sistemas de colectores. Si más del 2% de la carga de AAUU \geq 2.000 h-eq usa IAS, obligatorio informe a la CE.	---		
5.1	Planes integrados de gestión PIGss (desbordamientos y escorrentías urbanas)	PIGss en AAUU \geq 100.000 h-e (incluso medidas y responsables).	31/12/2033		
5.3		PIGss en las AAUU 10.000 - 100.000 h-eq seleccionadas (incluso medidas y responsables).	31/12/2039		
6.1	Tratamiento secundario	En AAUU \geq 2.000 h-eq.	Previa		
		En AAUU 2.000 - 10.000 h-eq vertido a aguas costeras.	31/12/2037		
6.2		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq vertido a aguas costeras menos sensibles o AAUU 2.000 - 10.000 h-eq vertido a aguas de transición menos sensibles.	31/12/2037		
6.3		En AAUU 1.000 - 2.000 h-eq.	31/12/2035	20,94	0,55
7.1	Tratamiento terciario	En AAUU \geq 150.000 h-eq.	31/12/2039	370,05	0,00
7.3		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq que vierten a ZZSS o sus zonas de captación.	31/12/2045		
7.9					
8.1	Tratamiento cuaternario	En AAUU \geq 150.000 h-e.	31/12/2045	47,07	11,83
8.4		En AAUU 10.000 - 150.000 h-eq que vierten a de Zonas en Riesgo por Microcontaminantes (ZZRMM).	31/12/2045	48,92	12,81
Total medidas Directiva 2024/3019				486,98	25,19
Inversiones en saneamiento y depuración pendientes PHD 3er ciclo a 1/1/2024				168,45	8,91

Tabla 15. 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 Duero

Se ejecutan medidas del plan hidrológico vigente por importe de inversión de 168,45 M€ y un coste de operación y mantenimiento de 8,91 M€/año, lo que supone un CAE de 16,32 M€/año, una vez finalizadas las medidas, su coste pasa de ser considerado ambiental a internalizarse como parte de los costes financieros de los servicios del agua y será objeto de recuperación de costes junto con el conjunto de infraestructuras operativas. Además, se consideran las medidas potencialmente necesarias para dar cumplimiento a la Directiva 2024/3019, estimadas inicialmente en 486,98 M€ de coste de inversión y un coste de operación y mantenimiento de 25,19 M€/año, lo que supone un CAE de 46,63 M€/año.

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 781,81 M€/año con lo que los ingresos actuales del servicio (608,72 M€/año estimados en los documentos iniciales del cuarto ciclo para el año 2022) cubrirían un 78% de los costes financieros.

5.5 ESTABLECER OBJETIVOS MÁS RIGUROSOS EN UN PLAZO MÁS CORTO DEL ESTRICTO (ALTERNATIVA 4)

No se considera factible esta alternativa, ya que el esfuerzo económico que supone el cumplimiento de los objetivos de la directiva 2024/3019 en el plazo determinado para ello es muy importante y no hay disponibilidad presupuestaria para adelantar los plazos de

cumplimiento. Por otro lado, gran parte de las infraestructuras se determinarán en el Plan nacional de actuación que se publicará en diciembre del 2027, por lo que no se podrán iniciar las mismas hasta el año 2028. Por último, la evolución de los valores anuales de inversión de las distintas autoridades competentes, así como la falta de instrumentos de recuperación de costes medioambientales aconseja no plantear adelantar los hitos de la nueva directiva.

5.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Tras el estudio y evaluación de las cinco alternativas realizadas, el Organismo de cuenca propone desarrollar la alternativa 3 de cara al cuarto ciclo de planificación, por considerarse la alternativa técnica y económicamente más viable.

6 IMPACTO EN SECTORES Y ACTIVIDADES AFECTADAS GRUPOS AFECTADOS POR LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

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.
- Ganadería.

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 Duero.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Xunta de Galicia.
 - Consellería de Medio Ambiente y Cambio Climático.
- Gobierno de Cantabria
 - Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- Comunidad Autónoma de Madrid.
- Entidades Locales.
- Mancomunidad de la comarca de Verín.
- Mancomunidades de Castilla y León.
(<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/sector-publico/mancomunidades/1284278791536>).

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Se propone la implantación de la alternativa 3, puesto que es la única que intenta cumplir con la legislación vigente.

De las medidas de carácter general que pueden adoptarse para configurar el nuevo Plan Hidrológico, la 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 cumplan 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 incursas 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.
- Incremento de los importes recaudables por la tasa/canon de saneamiento a nivel territorial que permita la recuperación de los costes medioambientales para sufragar los costes de inversión de las nuevas infraestructuras, así como los costes de operación y mantenimiento de las infraestructuras actuales.
- Establecimiento de fórmulas supramunicipales de gestión que faciliten el ejercicio de competencias en materia de saneamiento y depuración.
- 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.
- Seleccionar las medidas estructurales para gestión de riesgos de contaminación por aguas de tormenta priorizando, en la medida de lo posible, infraestructuras verdes y azules.
- Se considera fundamental una correcta identificación de las AAUU de entre 10.000 y 100.000 h-e que deban contar con PIGss, conforme al artículo 5.2. de la Directiva 2024/3019, y las AAUU de entre 10.000 h-e y 150.000 h-e que deban contar con tratamiento cuaternario por encontrarse en de 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.
- Se considera necesario que en el Plan nacional de implantación de la Directiva 2024/3019 se exima de un tratamiento terciario a las aguas reutilizadas para agricultura, no así al vertido a cauce, conforme al artículo 7 de la Directiva y su nota 30. El fomento de la reutilización de aguas residuales para agricultura puede tanto reducir la presión sobre las masas de agua subterránea como reducir los costes de tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Para reducir los incrementos de costes derivados de la nueva Directiva a los usuarios actuales, se propone que en el Plan nacional de implantación se recoja

que los costes del tratamiento cuaternario allí donde sea requerido (EDARs con más de 150.000 h-e y EDARs de más de 10.000 h-e que vierten a ZZRMM) sean financiados por la responsabilidad ambiental integrada del productor, en cuantía del 80%, independientemente de su destino sea el vertido o la reutilización directa. En estos casos, el tratamiento cuaternario favorece la reutilización posterior de las aguas y esta, en una cuenca deficitaria, reduce las presiones sobre el medio hídrico, como recoge de forma expresa la Directiva 2024/3019. En estos casos, la reutilización posterior de las aguas no supone un requerimiento o carga adicional para el productor farmacéutico o cosmético frente a la situación de vertido.

- 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.

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.

Es fundamental la aplicación del principio de quien contamina paga a la industria farmacéutica y de cosméticos con respecto a los costes del cuaternario, para evitar una subida aun mayor de las tasas y camones al usuario actual de los servicios de depuración.

<p>TEMAS RELACIONADOS: DU-01, DU-02, DU-04, DU-08, DU-09</p>	<p>FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:</p>
---	---

DU-04

ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS Y RESTAURACIÓN FLUVIAL

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

Numerosos tramos del dominio público hidráulico de nuestros ríos y lagos están muy modificados desde un punto de vista hidromorfológico.

El problema deriva de la incidencia antropogénica y de los efectos que producen estas alteraciones sobre los ecosistemas fluviales, es decir, los ríos y sus llanuras de inundación, y en las posibles actuaciones de restauración fluvial que se puede llevar a cabo, entendiendo como tales las medidas de gestión y de intervención necesarias para conseguir que el régimen hidrológico y la morfología del río sean lo más parecidos posibles a las condiciones naturales del mismo.



Dispositivo de paso para peces de tipo “río artificial” en la presa de Santa Lucía (Ávila). Fuente: CHD

Las principales presiones hidromorfológicas que se han identificado en esta demarcación tienen su origen en actividades que se desarrollan en zonas próximas a los ríos que modifican el régimen hídrico y/o afectan a la morfología fluvial. Estas actividades son consecuencia del desarrollo económico.

Se listan a continuación las principales presiones hidromorfológicas que afectan a los ríos:

Presiones que afectan a los caudales líquidos de los ríos, por detracción o retorno de caudales: Se trata de las derivaciones o retornos (como se aprecia en la foto) de agua que alteran en régimen natural de los ríos.



En situación no alterada, los ríos de la cuenca del Duero presentan una hidrología con mayor cantidad de agua en el invierno y estiajes de mayor o menor intensidad, según la zona, que generan ecosistemas muy ricos.



Presiones que afectan a los caudales sólidos de los ríos, por existencia de barreras impiden su paso o actividades como la extracción de áridos en el cauce.



Los sedimentos, movilizados mayoritariamente en épocas de caudales altos configuran la estructura del río y proporcionan riqueza a las vegas anexas a ellos.



Presiones que afectan a la hidrología de los ríos por desconexión entre el río y el acuífero que le alimenta.



En situación no alterada los ríos de la cuenca del Duero llevan en época de estiaje caudales debido a las descargas del acuífero sobre el que se sitúan.



Fotos del río Zapardiel, en su tramo medio, desconectado del acuífero que lo alimentaba (foto izquierda), de manera que únicamente lleva agua cuando se produce aportación superficial (época de lluvias).

Presiones que afectan a la continuidad longitudinal, debida a la presencia de obstáculos transversales que dificultan los flujos de materia y energía en ambos sentidos (aguas arriba y/o aguas abajo). Los más típicos son las presas o azudes.



En situación no alterada el río circula libremente permitiendo el paso de sedimentos y seres vivos.



Fotos del río Torío en la antigua estación de aforos de Pardavé donde se aprecia la situación antes (foto izquierda) y después de la restauración realizada (foto derecha).

Presiones que afectan a la continuidad lateral: Se trata de obstáculos longitudinales o paralelos al cauce que dificultan el intercambio de materia y energía entre el río y sus márgenes. Los más típicos son las motas o malecones



Foto del río Negro (Zamora) antes de la eliminación de sus motas laterales

En situación no alterada el río circula libremente formando zonas de rápidos y pozas, áreas de depósitos de materiales. La conexión con su llanura de inundación favorece la laminación natural de avenidas que puedan afectar a poblaciones aguas abajo



Foto del río Negro (Zamora) después de la eliminación de sus motas laterales

<p><u>Presiones que afectan a la integridad del lecho fluvial.</u> Dentro de este grupo se incluirían las protecciones de márgenes, escolleras, etc.; así como las canalizaciones de diversa índole, que aumentan la energía del agua y su capacidad de arrastrar materiales del lecho produciendo fenómenos como el de la incisión. La extracción de áridos en el cauce incrementa el problema.</p> 	<p>En situación no alterada el lecho sano presenta materiales de distinto tamaño que sirven de refugio a gran variedad de organismos.</p>  <p>Fotos de un lecho sano, como el del río Isoba (foto derecha) frente al lecho del río Bernesga en las proximidades de León (foto izquierda), el cual ha perdido todos sus materiales y presenta fuertes signos de incisión con los problemas de estabilidad de las márgenes que conlleva y que pueden llegar a afectar a León.</p>
<p><u>Presiones que afectan a la vegetación de ribera.</u> En este grupo se incluirían las afecciones a la vegetación, producidas bien como resultado de las presiones anteriores o debidas a acciones directas sobre dicha vegetación.</p> 	<p>En situación no alterada la vegetación de ribera proporciona zonas de sombra muy relevantes para evitar subidas de temperatura y actúa como filtro de fertilizantes y otras sustancias.</p>  <p>Fotos de una vegetación de ribera deteriorada en el río Madre (foto izquierda), frente a una en buen estado (foto derecha).</p>

Estas alteraciones quedan recogidas en el **“Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos”**. La aplicación de este protocolo permite el cálculo de indicadores que se pueden representar en un hexágono en el que cada vértice responde a un tipo de alteración:

- Alteración del régimen de caudales líquidos, bien sea por detracciones o incorporaciones de recursos en las masas de agua, lo que supone que circula por el río más o menos agua de la que debería pasar en régimen natural, de caudales sólidos y de transporte de sedimentos (Vértice 1).
- Alteración de la conexión entre el río y el acuífero (Vértice 2).

- Presencia de obstáculos transversales (presas, azudes, otros dispositivos) que actúan como un efecto “barrera” e impiden el paso de la fauna piscícola y de los sedimentos, reduce la capacidad de autodepuración del río y favorecen la eutrofización (Vértice 3).
- Presencia de motas y otros obstáculos longitudinales, así como actividades antrópicas que limitan la movilidad del río y afectan a su anchura y profundidad (incisión) (Vértice 4).
- Alteraciones en la estructura y sustrato del lecho (Vértice 5).
- Alteraciones en la vegetación de ribera (Vértice 6).

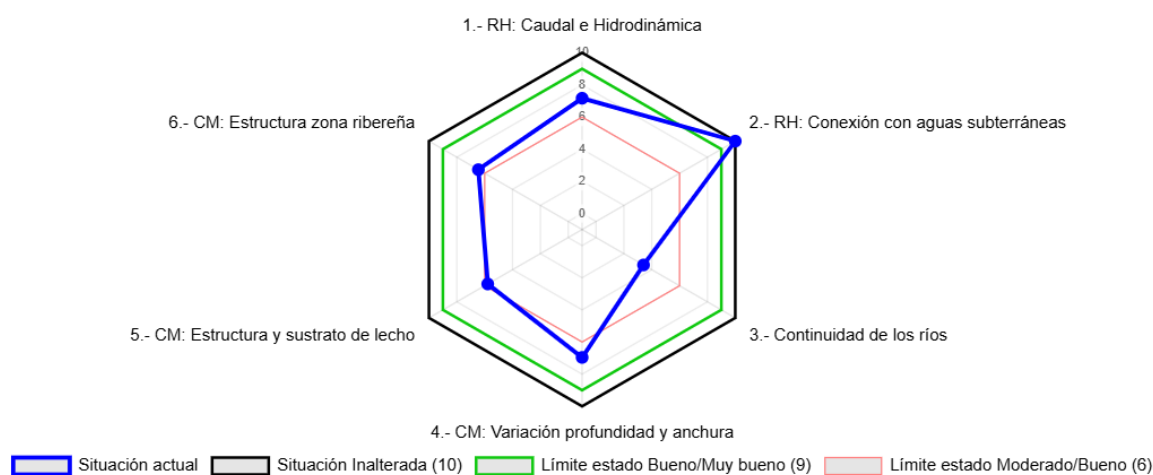


Figura 19. Ejemplo: caracterización hidromorfología (masa 30400034 - Río Torío 4)

En Mírame-IDEDuero se pueden consultar los hexágonos de todas las masas de agua río de la demarcación.

Objetivos de planificación que se pretenden alcanzar:

El objetivo general es la consecución del buen estado de las masas de agua o del buen potencial ecológico.

La mayor naturalidad de estos indicadores (menores alteraciones) implica un mejor estado de las masas de agua en cuanto a los elementos hidromorfológicos y una mejor funcionalidad del sistema fluvial.

Las alteraciones hidromorfológicas tienen además una notable incidencia en los objetivos ambientales de los espacios, especies y hábitats protegidos. Parte de las conclusiones del proyecto Life Medwetrivers apuntaban a esta coherencia. Sin embargo, lo que se pide a la planificación hidrológica es diagnóstico, posibles requerimientos adicionales y medidas específicas, concretados solo respecto a la dependencia del medio hídrico, planteados en la unidad de gestión de los planes hidrológicos (la masa de agua), y expresados en términos asimilables a indicadores biológicos, físico-químicos o hidromorfológicos. Esta no es una tarea sencilla para la que actualmente se tenga un nivel de conocimiento suficiente a esa escala. Por lo tanto, **establecer medidas para conservar y mejorar, en su caso, el estado de conservación de hábitats, especies y espacios es un objetivo de la planificación hidrológica.**

Las presiones antropogénicas sobre el régimen hidrológico y la morfología de las masas de agua son irreversibles a medio plazo y los efectos sobre las mismas tienen una elevada persistencia. El logro del buen estado en algunas de estas masas no parece asumible, dado que en ciertos casos se comprometerían los usos, lo cual es motivo más que suficiente para la designación de masas *muy modificadas*, cuyo objetivo es la consecución del buen potencial. Esta clasificación ofrece una visión más realista del estado y condición de las masas de agua con fuertes modificaciones físicas y establece unos valores más asumibles. La justificación de la designación de masas muy modificadas, desarrollada conforme al “Documento Guía nº 4” (Comisión Europea, 2003), se puede encontrar en el Anejo 1 del PHD vigente, y además es coherente con el “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de categoría ríos” de la Dirección General del Agua.

Son tantas las presiones hidromorfológicas con impacto comprobado inventariadas en la demarcación, que existen grandes dificultades económicas para hacer frente a todas las actuaciones que es necesario acometer para frenar el deterioro hidromorfológico de las masas de agua, y por lo tanto es preciso llevar a cabo una priorización de las restauraciones hidromorfológicas que necesitan ser desarrolladas en función de la mayor efectividad de las mismas y los posibles beneficios que se puedan obtener sobre los ecosistemas dependientes (priorizando actuaciones en ríos completos, en Red Natura 2000, en Reservas Naturales Fluviales,...)..

Beneficios que tiene para la sociedad las actuaciones hidromorfológicas

Hay muchos ejemplos de actuaciones hidromorfológicas realizadas con éxito en el mundo, como la *“Renaturalización del río Isar en Múnich (Baviera, Alemania)”*. En esta actuación se renaturalizaron 8 km de río urbano completamente canalizado a su paso por la ciudad de Múnich, con la ventaja de la protección contra inundaciones, la calidad del agua, el hábitat de la biodiversidad, además de facilitar el aprovechamiento de las oportunidades recreativas en el área.

La experiencia acumulada hasta ahora demuestra que es imprescindible la **participación de las partes interesadas y la mediación para la resolución de conflictos**. Hay numerosos casos de éxito, pero también experiencias que no han llegado a buen puerto, como ha ocurrido en casos como el de Santa Croya de Tera, en donde los intentos de retranqueo de la mota de la margen derecha, para mejorar la capacidad de laminación del río y la defensa en situaciones de avenidas de dicha localidad, no han logrado tener éxito. Otro caso lo tenemos en la demolición de la presa Molino Puente de Mesa, finalmente no llevada a cabo por oposición de las dos administraciones locales implicadas, y que habría supuesto beneficios desde el punto de vista ambiental recuperando la continuidad longitudinal del río, permitiendo el flujo libre del agua, sedimentos y la fauna acuática aguas arriba y abajo.

La comprensión del problema y la aceptación del público en general es esencial para correcta aplicación de este tipo de medidas. Singularmente en este nuevo ciclo de planificación en el que la Comisión Europea en su Comunicación de 4/6/2025 diseña la *Estrategia de resiliencia hídrica* para Europa, uno de cuyos objetivos es *Restaurar y proteger el ciclo del agua para un abastecimiento sostenible de agua*.

Plan Nacional de restauración de la Naturaleza

El Consejo de la Unión Europea ha adoptado el **Reglamento sobre la Restauración de la Naturaleza**¹⁷, el primer acto de este tipo jamás adoptado. El Reglamento exige a los Estados miembros que adopten y apliquen medidas para restaurar conjuntamente al menos el 20 % de las zonas terrestres y marítimas de la UE de aquí a 2030 y, de aquí a 2050, todos los ecosistemas que necesiten restauración.

Hasta 2030, los Estados miembros darán prioridad a los espacios **Natura 2000** al aplicar las medidas de restauración.

Con arreglo a las nuevas normas, los Estados miembros deberán elaborar por adelantado y presentar a la Comisión sus **planes nacionales de restauración (PNR)**, en los que detallarán cómo alcanzarán los objetivos, según los Art. 14 y 15 del Reglamento. También deben supervisar y notificar sus avances, a partir de indicadores de biodiversidad aplicables a toda la UE.

Esta restauración deberá ser desarrollada en el territorio de los Estados miembros y sus aguas (art. 2) sobre los ecosistemas señalados en la propia norma (arts. 4 a 12). El Reglamento impone obligaciones u objetivos específicos de restauración sobre seis tipos determinados de ecosistemas, tanto terrestres, como costeros y de agua dulce (art. 4); y lo harán sobre hábitats de especies determinadas, indicadas en sus anexos, así como de aves silvestres, en general. Las seis modalidades de ecosistemas expresamente atendidos por la propuesta son, específicamente, los marinos (art. 5), urbanos (art. 8), los ríos (art. 9), aquellos con poblaciones de polinizadores (art. 10), los agrícolas (art. 11) y los forestales (art. 12).

El Artículo 9, que trata sobre la restauración de la conectividad natural de los ríos, establece la obligación de restaurar la conectividad de los ecosistemas de agua dulce, incluyendo ríos, riberas y llanuras aluviales, conlleva:

- Inventario de barreras artificiales a la conectividad de las aguas superficiales.
- Identificación de barreras que deban eliminarse para cumplir con el art. 4 del Reglamento, de lograr el objetivo de restaurar al menos 25.000 km de ríos en la UE para que vuelvan a ser de flujo libre de aquí a 2030.
- Complementar con medidas para mejorar y mantener las funciones naturales de las llanuras aluviales y la conectividad natural de los ríos.

Actuaciones de mejora hidromorfológica

En la demarcación se están llevando a cabo actuaciones de mejora hidromorfológica, que tienen como objetivo eliminar o mitigar las presiones anteriores que impactan los ecosistemas fluviales, facilitando su recuperación natural y su resiliencia ante eventos extremos como inundaciones y sequías. Estas actuaciones ofrecen importantes beneficios para la sociedad, además de la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas fluviales, entre las que están la **mejora de la calidad del agua** y la **reducción del riesgo**

¹⁷ 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 (Texto pertinente a efectos del EEE)

de inundaciones. Sin embargo, estas mejoras en muchos casos no son entendidas o aceptadas por el propio territorio beneficiado.

La mejora hidromorfológica de un río se consigue actuando sobre las presiones que afectan a la parte física del cauce, a los caudales sólidos y líquidos, y a la estructura de la vegetación de ribera y que degradan el sistema fluvial en la cuenca, en la llanura de inundación y en el cauce. Para ello se debe conseguir que circulen caudales naturales, que los sedimentos puedan movilizarse, que se produzcan crecidas que puedan acelerar los procesos de recuperación y estiajes que puedan limitar la expansión de especies exóticas, dejando un espacio fluvial continuo y ancho sin obstáculos y con el trabajo exclusivo del río (auto-restauración o restauración pasiva) a lo largo de un proceso prolongado en el tiempo.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

Se ha evidenciado que las actuaciones conocidas como “Limpiezas de cauce” no resultan útiles para el logro de los objetivos ambientales. El motivo principal es que afectan al funcionamiento natural del río. Un río sano no precisa de labores de eliminación vegetación, puesto que la sucesión de rápidos y pozas evitan la proliferación de un único tipo de vegetación. También son contraproducentes los dragados y eliminación de materiales del lecho ya que, además de ser costoso y requerir un mantenimiento constante, contribuyen a la erosión y hundimiento del cauce, su estrechamiento, y su disminución de la capacidad natural de laminación en caso de avenidas.

Se puede afirmar que en los últimos tiempos no se ha aumentado en número de presiones hidromorfológicas en las masas de agua, pero sí que se ha realizado un mayor esfuerzo en mejorar sus inventarios y en tener un mayor conocimiento y caracterización de las mismas.

Desde la aprobación del Plan Hidrológico 2016-2021 se está aplicando el Programa de medidas, realizado numerosas actuaciones incluidas, entre otros, dentro de la “Estrategia de mejora del estado ecológico y de la conectividad de las masas de agua de la cuenca del Duero” que han contribuido a la permeabilización de los diferentes obstáculos transversales situados en las masas de agua de la categoría río, mediante la ejecución de demoliciones en aquellas infraestructuras que se encuentran en desuso o la construcción de pasos para peces para aquellas presas o azudes asociados a aprovechamientos en vigor. También se han acometido algunas actuaciones de mejora de la conectividad lateral del cauce, pero en menor cuantía, por lo que los resultados no son tan evidentes en los valores de los indicadores.

Número de barreras transversales eliminadas	277	Longitud eliminación defensas longitudinales	174.660 m
Número de barreras transversales adaptadas	135	Longitud retranqueo defensas longitudinales	12.130 m
Longitud de río conectada	3.521 km	Longitud de masa conectada	167.475 m

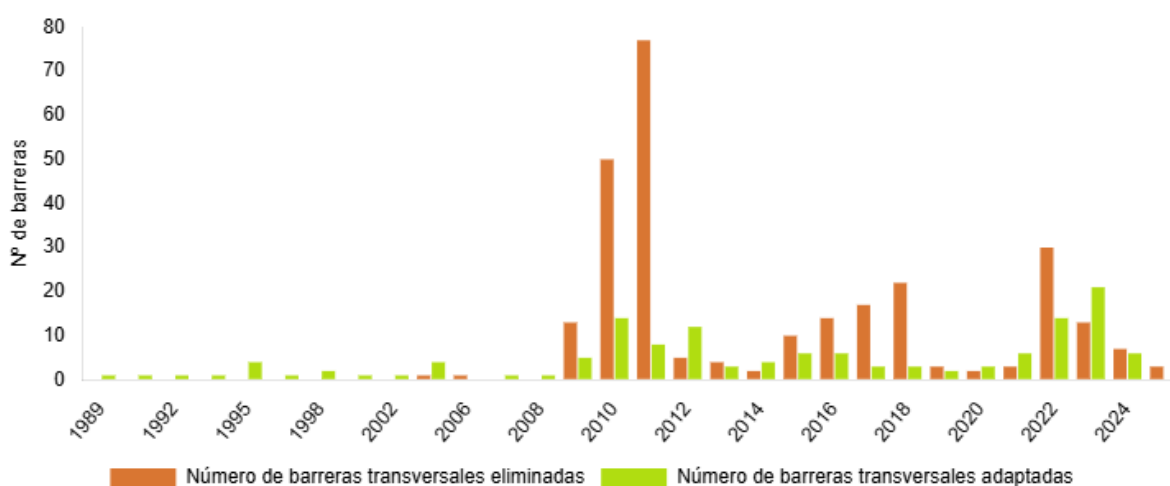


Figura 20. Actuaciones de mejora hidromorfológica (barreras transversales) en la DHD

Seguimiento del cumplimiento de los caudales ecológicos

La dinámica fluvial, incluyendo el transporte de sedimentos, es un proceso hidromorfológico clave que afecta la estructura del río, la disponibilidad de hábitats y la salud del ecosistema fluvial en general. Es por ello, que el seguimiento y gestión adecuado de caudales ecológicos es fundamental para mitigar los impactos negativos producidos por alteraciones hidromorfológicas, como es el caso de las presas, fundamentalmente, que pueden actuar como barreras, alterando el flujo de agua y sedimentos, lo que afecta tanto al caudal ecológico como a la hidromorfología del río aguas abajo.

En los informes de seguimiento anuales del plan hidrológico se recogen el grado de fallos del régimen de caudales ecológicos en la cuenca (art 49 sexies 1 del RDPH), con una graduación en fallos leves, moderados y graves. Hasta que no se disponga de un histórico de datos y la suficiente experiencia en la aplicación de los caudales establecidos, no tiene sentido plantear su modificación.

Respecto a las alteraciones del régimen hidrológico que se originan principalmente en las masas situadas aguas abajo de los grandes embalses, las medidas que se están llevando a cabo para minimizar o paliar este impacto se centran en el seguimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos, en puntos de control y de desembalse, y mediante las sueltas de caudales generadores en varios embalses de la demarcación.

Además de los caudales líquidos en cuanto a cantidad, los caudales de desembalse deben ofrecer unas condiciones de calidad (oxigenación, temperatura, ...) que no pongan en riesgo los objetivos ambientales de la masa de agua situada inmediatamente aguas abajo de la presa que los libera; también se deberá respetar el paso del caudal sólido (artículo 26 de Normativa del PHD) esencial para la evolución y el desarrollo morfológico de los ríos. Hasta la fecha únicamente en la presa de Almendra se han adaptado los órganos de desagüe para poder suministrar el caudal ecológico mínimo.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

En el Estudio General de la Demarcación (EGD) del cuarto ciclo de planificación, se ha realizado una actualización del inventario de presiones, identificando la incidencia de los siguientes tipos de presiones sobre las masas de agua superficial:

- **Alteración del régimen hidrológico**

Respecto a la alteración hidrológica debida a los efectos de la regulación en la alteración de la magnitud, variabilidad y estacionalidad de los caudales en las masas de agua río aguas abajo, se han identificado un total de 54 masas de agua con alteración hidrológica, reguladas aguas arriba por un total de 47 embalses.

Además de lo anterior, las detracciones y retornos de agua afectan a un total de 164 masas de agua, para las cuales su hidrología se ha distanciado significativamente respecto a su situación en régimen natural, circulando por ejemplo más agua en verano que en invierno (inversión del régimen) o unos caudales significativamente menores de lo que correspondería en su situación natural.

- **Alteración hidromorfológica longitudinal**

Está ocasionada por presas, azudes y obstáculos en el cauce, debido al posible efecto barrera que ocasionan, especialmente sobre la fauna piscícola, y con ello, el potencial impacto por alteración de la continuidad longitudinal del río.

El inventario de presas, azudes y otros obstáculos identifica un total de alrededor de 6000 obstáculos sobre masa de agua, de los que 550 obstáculos presentan un índice de franqueabilidad máximo (10) no siendo ningún obstáculo para la vida piscícola, y por lo tanto no se consideran como presión morfológica.

- **Alteración física del cauce, lecho, ribera y/o margen:**

Ocasionada por modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces, y que afectan a la continuidad lateral. El inventario de obstáculos longitudinales identifica un total de 5.225 km de obstáculos longitudinales (principalmente motas), que afectan a 398 masas de agua.

Además, existe una reducción significativa del espacio de libertad fluvial del río, debido a la ocupación de terrenos. Se estima que el espacio de libertad fluvial de las masas de agua río se ha reducido en un 45% de media en la demarcación, siendo las masas de agua más con mayores reducciones aquellas que circulan por la parte central de la cuenca.

Como conclusión se puede señalar que la magnitud del problema de las alteraciones hidromorfológicas en las masas de agua de la demarcación es bastante elevada, dado que el análisis de los impactos comprobados de tipo HMOC (alteraciones del hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad) afectan a un 54% del total de las masas de agua superficial y además son los más frecuentes de todos los tipos según se muestra en la Figura 21. En menor porcentaje se detectan impactos de tipo HHYC (alteraciones de hábitats por cambios hidrológicos) que suponen un 25%, aunque no por ello menos importantes.

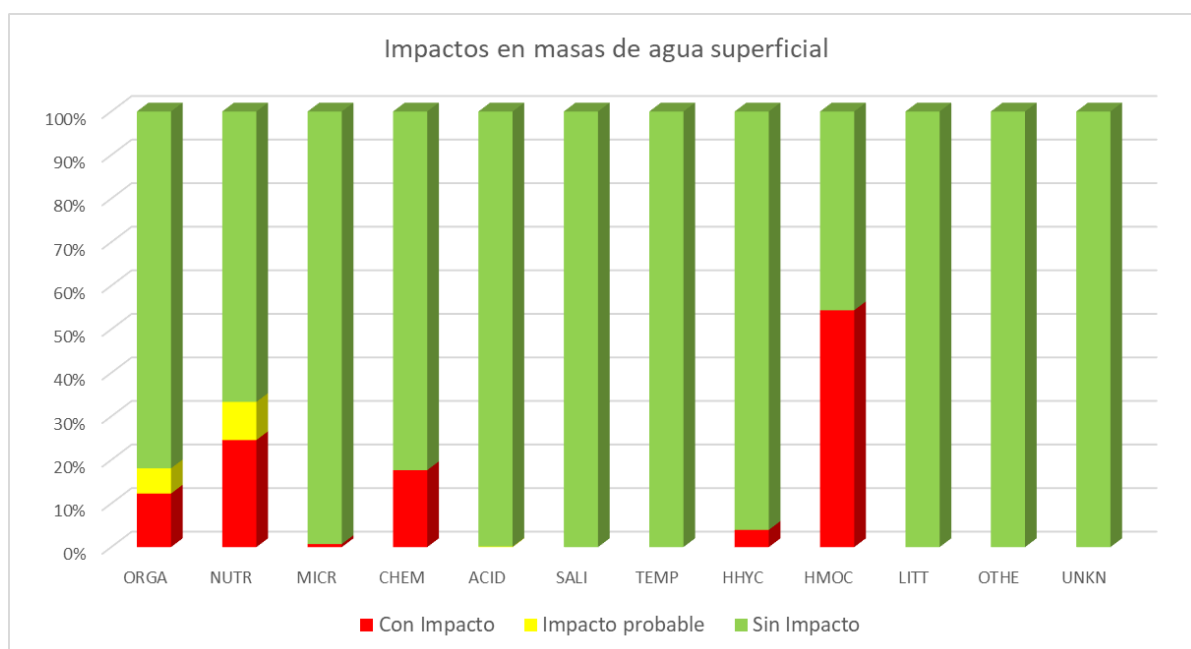


Figura 21. Distribución de impactos en las masas de agua superficial en la demarcación hidrográfica del Duero. Además de los impactos de tipo HMOC y HHYC, se han identificado otros de tipo NUTR (contaminación por nutrientes), ORGA (contaminación orgánica), CHEM (contaminación química) y MICR (contaminación microbiológica).

Destacar también que, tanto la proliferación de especies exóticas como la desaparición o amenaza de las especies autóctonas, puede verse afectada por los cambios que se producen en los hábitats como consecuencia de las numerosas modificaciones hidromorfológicas que se producen en las masas de agua y en los ríos en general.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

Teniendo en cuenta lo descrito hasta el momento y de acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del cuarto ciclo de planificación 2028-2033, los principales sectores cuya actividad económica conlleva la existencia de las presiones responsables del problema son:

- Agricultura.
- Desarrollo urbano.
- Industria y energía.
- Transporte.
- Acuicultura.
- Turismo y uso recreativo.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE 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 acentúa la erosión de márgenes, reorganiza cauces y compromete infraestructuras, al tiempo que incrementa la retención de sedimentos en embalses. Los estiajes prolongados reducen la capacidad de transporte sólido, favorecen la colonización de vegetación helófito 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, producen descargas súbitas de sedimentos y cenizas que deterioran la capacidad de regulación de embalses y la calidad del agua. Asimismo, el incremento sostenido de las temperaturas, que altera el equilibrio ecológico de los sistemas acuáticos, favorece procesos de eutrofización y degrada la calidad del recurso.

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.

Estas dinámicas ponen en riesgo el logro de los objetivos ambientales y subrayan la necesidad de reforzar la gobernanza y de dotar a la planificación hidrológica de un enfoque adaptativo.

La adaptación requiere un enfoque integrado y flexible, centrado en la **restauración y renaturalización de ríos y llanuras aluviales, la gestión dinámica de sedimentos en embalses y la recuperación de la continuidad fluvial mediante la eliminación de obstáculos obsoletos**. La gestión forestal preventiva y la protección de riberas fortalecen la resiliencia. Estas medidas, alineadas con la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, generan además beneficios climáticos al incrementar el secuestro de carbono, reducir emisiones en embalses colmatados y priorizar soluciones basadas en la naturaleza frente a infraestructuras grises. En este marco, la gestión hidromorfológica se convierte en una pieza esencial para mitigar los impactos del cambio climático y garantizar la sostenibilidad ecológica y socioeconómica de los sistemas hídricos.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

La **alternativa 0** supone continuar con el mismo ritmo en la ejecución de las medidas integradas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico de cuenca, que además de las limitaciones administrativas, técnicas y económicas, se enfrenta en muchos casos a un

rechazo social por falta de entendimiento de las implicaciones que conllevan estas actuaciones. Todo ello se traduce en un elevado retraso en el grado de ejecución del programa de medidas de mejora de las condiciones hidrológicas de las masas de agua.

En el vigente PHD 2022/27 existen un total de 526 medidas de mejora de la hidromorfología, atendiendo a la clasificación de medidas pertenecientes al grupo “6 - Restauración de ríos y zonas húmedas” y que a su vez pertenezcan al subtipo IPH 4 - Medidas morfológicas.

Estas medidas tienen un presupuesto planificado, para el horizonte del vigente plan hidrológico, de 166,6M€, habiéndose ejecutado hasta la fecha una inversión en actuaciones de mejora hidromorfológicas de 13,7 M€, en el periodo de 2021-2024, lo que supone un 8,2% de inversión ejecutada frente a lo planificado, lo que pone de manifiesto, como se ha comentado, el elevado retraso en el grado de ejecución del programa de medidas de mejora de las condiciones hidrológicas de las masas de agua.

Se muestra a continuación el desglose invertido en el periodo 2021-2024.

Año	Inversión actuaciones de mejora hidromorfológica (€)
2021	8.473.917
2022	2.993.004
2023	1.750.451
2024	503.575
Total	13.720.947

Tabla 16. Presupuesto invertido en actuaciones de mejora hidromorfológica (€)

5.2 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 supone la ejecución de todas las medidas identificadas en el Plan Hidrológico, incluyendo medidas adicionales de concienciación y divulgación de la necesidad de aplicación de estas medidas. Dado el elevado coste de estas medidas, así como que no hay alternativas a las mismas, ya que el buen estado hidromorfológico es necesario tanto para alcanzar el buen estado de las masas de agua como para reducir los riesgos de inundación, se plantea que pueda establecerse un aplazamiento en los horizontes de ejecución (2033 ó 2039).

De este modo, resultaría un presupuesto para los próximos ciclos de planificación de unos 50 M€, incorporando un porcentaje de presupuesto (que podría estar en torno a un 5%) a medidas de concienciación y de fomento de la participación en este tipo de actuaciones hidromorfológicas, destacando las figuras de mediación de conflictos.

5.3 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 supone la incorporación de nuevas medidas de restauración no consideradas en el Plan Hidrológico vigente, bien sea por mejora en la caracterización de las alteraciones hidromorfológicas existentes, lo que puede implicar la necesidad de nuevas medidas de restauración hidromorfológica no contempladas hasta ahora, bien sea por la posible alteración adicional futura que se establezca en otras fichas de temas importantes (por ejemplo, ficha nº 7 de Optimización de la gestión de la oferta de recursos

hídricos e infraestructuras) y que obligue a establecer nuevas medidas de mitigación adicionales a las contempladas en el plan hidrológico vigente.

5.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta es la “suma” de la alternativa 1 y 2 que consisten en la ejecución de todas las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, incluidas las de divulgación; reforzar las medidas de participación pública en el territorio para desarrollar los proyectos de restauración; e incorporar nuevas medidas derivadas de una mejora en la caracterización de estas presiones en la cuenca. Esto puede suponer más de un ciclo de planificación (se estiman tres).

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Se indican a continuación los sectores cuya actividad económica pueden verse afectados por las posibles alternativas:

- Agricultura.
- Desarrollo urbano.
- Industria y energía.
- Transporte.
- Acuicultura.
- Turismo y uso recreativo.

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 Duero.
 - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
 - Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
 - Consejería de Economía y Hacienda.
 - Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- Xunta de Galicia.
 - Consellería de Medio Ambiente y Cambio Climático.
 - Consellería do Medio Rural.
 - Axencia Tributaria de Galicia.
- Gobierno de Cantabria.
 - Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección General de Montes y Biodiversidad y Dirección General de Desarrollo Rural.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Tras el análisis y valoración de alternativas y dado que se proponen las Alternativa 1 y 2, se plantean las posibles decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- Impulsar las medidas identificadas en el vigente plan hidrológico de mejora hidromorfológica planteándose un aplazamiento en los horizontes de ejecución (2033 ó 2039).
- Incorporación de nuevas medidas de restauración no consideradas en el Plan Hidrológico vigente, por mejora en la caracterización de las alteraciones hidromorfológicas existentes, lo que puede implicar la necesidad de nuevas medidas de restauración hidromorfológica no contempladas hasta ahora.
- Crear medidas adicionales de concienciación y divulgación que pongan de manifiesto la necesidad de realizar actuaciones de mejora hidromorfológica y se expongan los beneficios de este tipo de medidas.
- Fomentar la participación y establecer figuras de mediación de conflictos.
- Como ya se ha hecho con los hidroeléctricos, seguir implicando a los titulares particulares de presas, y azudes en explotación, así como titulares de otras obras de paso, de la financiación de las medidas necesarias para hacerlos franqueables.
- Mejorar la gestión de caudales de desembalse no solo en cuanto a cantidad, sino en ofrecer unas condiciones de calidad adecuadas (oxigenación, temperatura, ...) que no pongan en riesgo los objetivos ambientales de la masa de agua situada inmediatamente aguas abajo de la presa que los libera.
- Compatibilizar objetivos de reducción del riesgo de inundación con actuaciones de restauración de la continuidad lateral de las masas de agua. Para ello es necesario trabajar muy de cerca con las personas del territorio explicando el funcionamiento del espacio de libertad del río.
- Impulsar acciones que permitan establecer el aporte de sedimentos y caudal sólido en aquellas infraestructuras existentes en las que se fije el régimen de caudales de crecida.
- Priorizar las actuaciones de restauración hidromorfológica en las masas de agua que completen cuencas completas, teniendo en cuenta su afección a espacios de la Red Natura 2000 o Reservas Naturales Fluviales, pero como criterios adicionales.
- Integración de las Directivas de espacios protegidos y ecosistemas dependientes del medio hídrico en el plan hidrológico, incorporando los objetivos ambientales y las medidas de los Planes de gestión aprobados dirigidas a reducir la presión por alteraciones hidromorfológicas como medidas del Plan Hidrológico.
- Incluir en el Plan Hidrológico una mejor caracterización de las presiones por especies invasoras y exóticas.

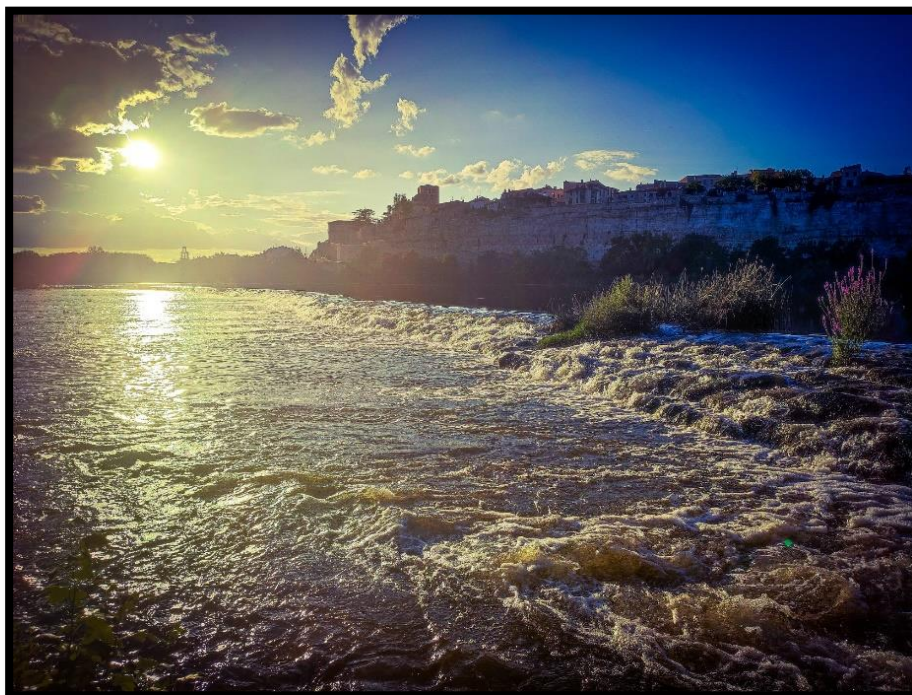
TEMAS RELACIONADOS: DU-02, DU-05, DU-06, DU-07	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
--	--

DU-05

GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

La gestión del riesgo de inundación ha sido uno de los contenidos básicos de los Planes Hidrológicos de cuenca en España, estando ya incluido en la planificación de forma previa a la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, si bien, 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 trasposición al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, 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 cuenca y con el resto de planes de las otras Directivas ambientales.



Río Duero a su paso por Zamora. Foto: Ana Sastre Gomez.

Esta Directiva, que dispone de ciclos sexenales coordinados con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, conlleva las siguientes tareas:

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).

Implica la determinación de las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. Posteriormente, se establecen unos baremos de riesgo

por peligrosidad y exposición que permiten valorar los daños identificados y se establecen los umbrales que definen el concepto de “significativo”, con el objeto de identificar las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).

En el marco de la Demarcación Hidrográfica del Duero, en el EPRI del primer ciclo (año 2011) se identificaron un total de 26 ARPSI de origen fluvial con una longitud total de 404,22 km divididas en 211 subtramos.

En la EPRI del segundo ciclo (año 2019), fueron revisadas las ARPSI, identificándose nuevos subtramos fluviales potencialmente inundables y reagrupándose algunos subtramos del primer ciclo. Se mantuvieron las 26 ARPSI definidas en el primer ciclo, con un total de 216 subtramos, y una longitud total de 473,21 km de cauces.

Por Resolución de 4 de junio de 2025, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, se aprobó la revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica de tercer ciclo. En ella se mantienen las 26 ARPSI existentes añadiéndose 4 subtramos nuevos, y un total de 488 km de cauces. En la siguiente tabla se indica la denominación y longitud de cada una de las ARPSI del segundo ciclo y su comparativa con la del tercer ciclo.

Código ARPSI	Denominación	2 ^{do} ciclo (2019)		3 ^{er} ciclo (2025)	
		Nº Subtramos	Longitud total (km)	Nº Subtramos	Longitud total (km)
ES020/0001	Támega - Bubal	3	6,66	3	6,66
ES020/0002	Aliste	3	1,75	3	1,75
ES020/0003	Tera-Almucera	13	10,99	13	10,99
ES020/0004	Eria	3	3,02	3	3,02
ES020/0005	Órbigo-Tuerto-Duerna	17	29,38	17	29,38
ES020/0006	Luna	2	19,05	2	19,05
ES020/0007	Órbigo-Omañas-Luna	13	19,39	13	19,39
ES020/0008	Bernesga-Torío-Porma	23	50,66	23	50,66
ES020/0009	Benavente-Órbigo-Esla	9	66,54	9	66,54
ES020/0010	Zamora-Esla	5	11,68	5	11,68
ES020/0011	Bajo Duero	12	29,22	12	29,22
ES020/0012	Sequillo	1	4,35	1	4,35
ES020/0013	Carrión	9	39,2	9	39,2
ES020/0014	Pisuerga-Esgueva	7	26,33	7	26,33
ES020/0015	Duero Medio-Duratón	3	10,62	5	15,28
ES020/0016	Pisuerga Medio	1	1,38	1	1,38
ES020/0017	Alto Pisuerga	11	15,41	11	15,41
ES020/0018	Arlanzón	7	24,15	8	32,85
ES020/0019	Arlanza	13	11,57	13	11,57

Código ARPSI	Denominación	2 ^{do} ciclo (2019)		3 ^{er} ciclo (2025)	
		Nº Subtramos	Longitud total (km)	Nº Subtramos	Longitud total (km)
ES020/0020	Alto Duero	5	7,88	5	7,88
ES020/0021	Duero-Ucero-Escalote	11	13,53	11	13,53
ES020/0022	Adaja-Eresma-Cega	16	29,5	17	31,36
ES020/0023	Alto Tormes	8	5,68	8	5,68
ES020/0024	Guareña-Zapardiel	2	4,15	2	4,15
ES020/0025	Bajo Tormes	14	25,6	14	25,6
ES020/0026	Águeda-Yeltes	5	5,52	5	5,52
TOTAL		216	473,21	220	488,43

Tabla 17. Listado de ARPSI de la DHD de segundo ciclo y propuesta para el tercer ciclo. (En sombreado se indican aquellas en donde se ha producido modificación entre el segundo y tercer ciclo)

2. Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación.

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) seleccionadas en la fase anterior es 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 puede 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 para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Durante el primer ciclo de aplicación de la Directiva se procedió a elaborar estos mapas, publicándose en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>).

De acuerdo con el artículo 21 del citado Real Decreto, los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación se revisaron y actualizaron en 2019, dentro de los trabajos del segundo ciclo de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

En el siguiente enlace pueden consultarse los documentos del tercer ciclo (2025) referente a los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica del Duero, actualmente en fase de consolidación después de la consulta pública: <https://www.chduero.es/web/guest/mapri-mapas-de-peligrosidad-y-riesgo-de-inundaci%C3%B3n-tercer-ciclo->

Como resumen de los resultados de estos mapas, se presentan los siguientes gráficos, que muestran las superficies, habitantes posiblemente afectados y otros elementos en riesgo identificados en el PGRI de segundo ciclo, actualmente vigentes.

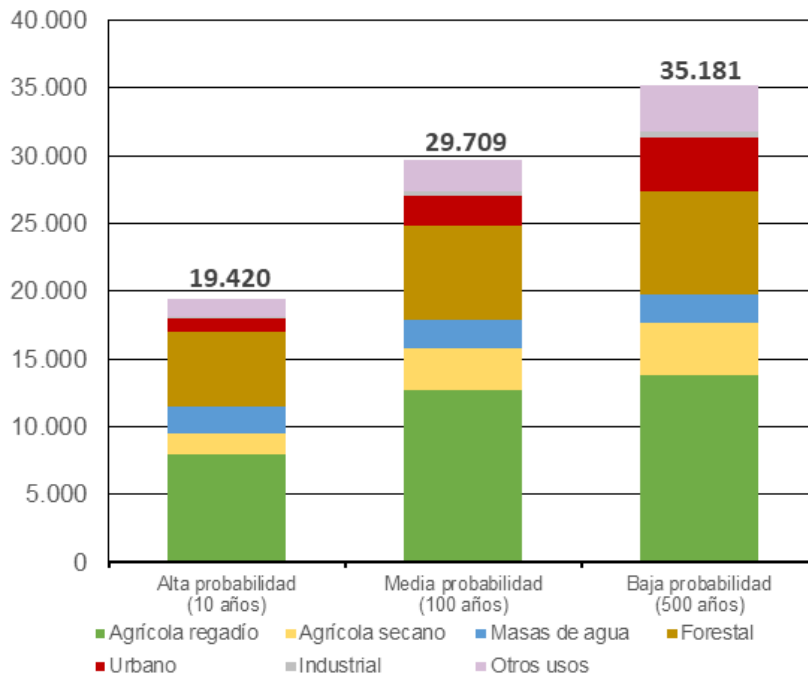


Figura 22. Usos del suelo afectados (en ha) en los diferentes escenarios de probabilidad en la DHD.

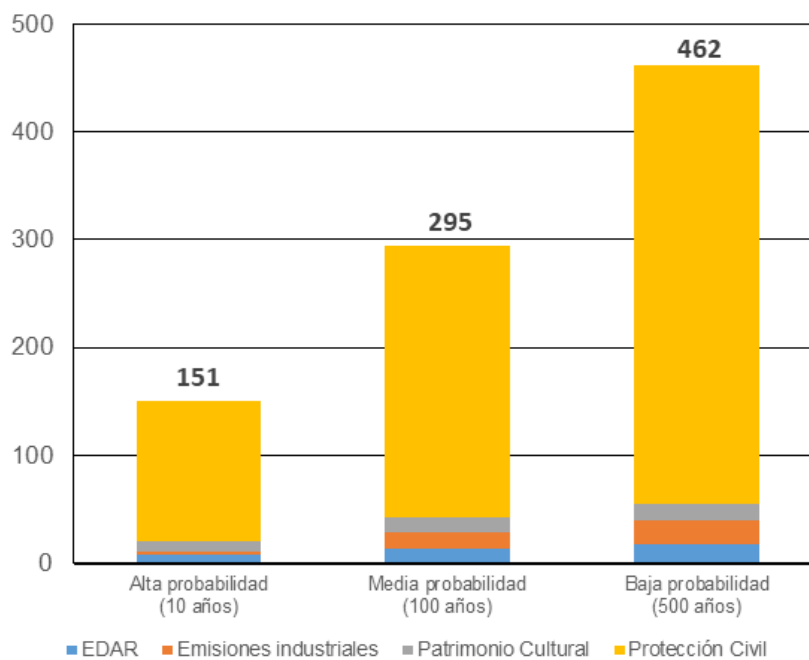


Figura 23. Otros elementos de riesgo afectados (en nº) en los diferentes escenarios de probabilidad en la DHD.

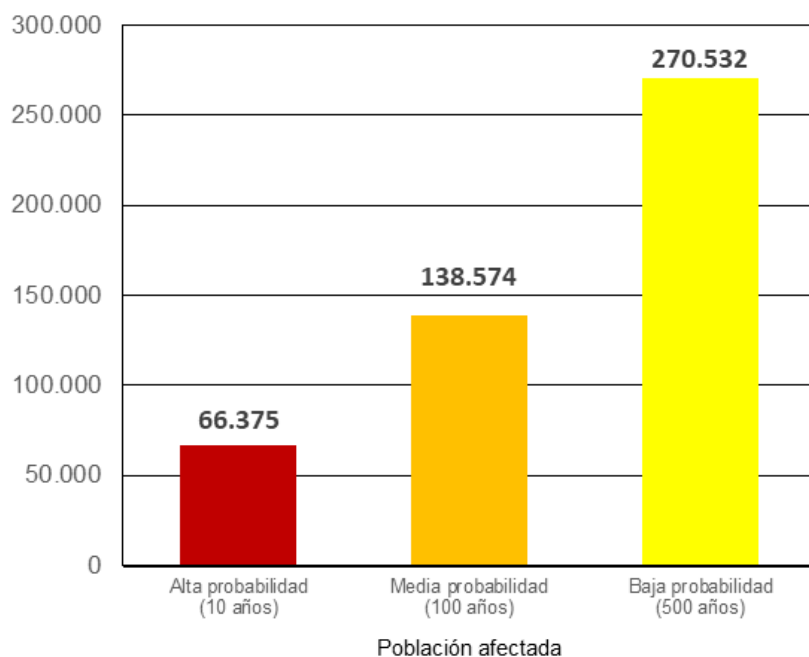


Figura 24. Número de habitantes afectados en los diferentes escenarios de probabilidad en la DHD.

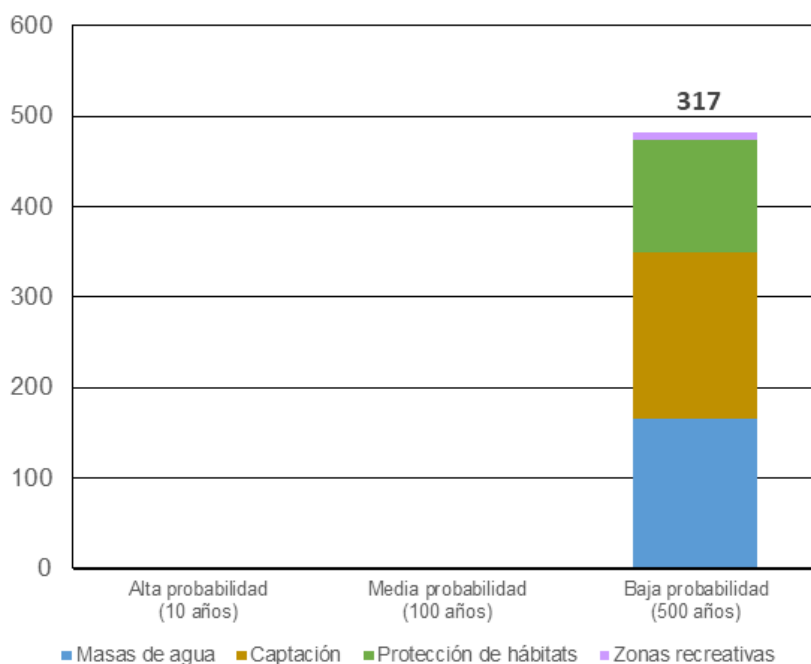


Figura 25. Zonas protegidas afectadas en los diferentes escenarios de probabilidad en la DHD.

3. Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas y las ARPSI identificadas. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente.

Los PGRI del primer ciclo (2016/21) de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias fueron aprobados en reunión del Consejo de Ministros del 15 de enero de 2016 y publicados en el BOE nº 19, de 22 de enero de 2016.

En la actualidad están en vigor los PGRI del segundo ciclo, en vigor hasta el año 2027. En la DHD el PGRI del segundo ciclo fue aprobado por el Real Decreto 26/2023 en reunión del Consejo de Ministros del 17 de enero de 2023.

El Plan de gestión del Riesgo de Inundación se basa en tres grandes pilares: la mejora de la coordinación entre administraciones; el empleo de nuevas tecnologías que permitan una adecuada gestión del riesgo; y la coordinación con la planificación hidrológica y los objetivos medioambientales que marca la Comisión Europea a través de la Directiva Marco del Agua.

El objetivo último de los PGRI es, para aquellas zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas, lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.



Río Duero a su paso por ZEC Riberas de Castronuño (Valladolid). Foto: Diego González Rodríguez.

De este modo, los objetivos generales, y la tipología de medidas para alcanzarlos, que recogen en este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación son los siguientes:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.

- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
- Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
- Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
- Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
 - Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.
- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
- Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas para que estas alcancen su buen estado o potencial ecológico.
- Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.

Estos objetivos se materializan en el programa de medidas, que está orientado, como se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada en la evaluación preliminar del riesgo de la Demarcación.



Avenida del río Arlanza en Quintana del Puente (Palencia). Autora: Verónica Orozco.

Los programas de medidas son el conjunto de actuaciones a llevar a cabo por la administración competente en cada caso. Los PGRI deben tener en cuenta aspectos pertinentes tales como los costes y beneficios, la extensión de la inundación y las vías de evacuación de inundaciones, las zonas con potencial de retención de las inundaciones, las

llanuras aluviales naturales, los objetivos medioambientales indicados en el artículo 92 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, la gestión del suelo y del agua, la ordenación del territorio, el uso del suelo, la conservación de la naturaleza, la navegación e infraestructuras de puertos.

De acuerdo con el punto artículo 11.4 del Real Decreto 903/2010, los PGRI deben abarcar todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada. En la Parte A: Contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación del Anexo del Real Decreto 903/2010, se recogen los tipos de Medidas que, en lo posible, deberán contemplar los programas de medidas.

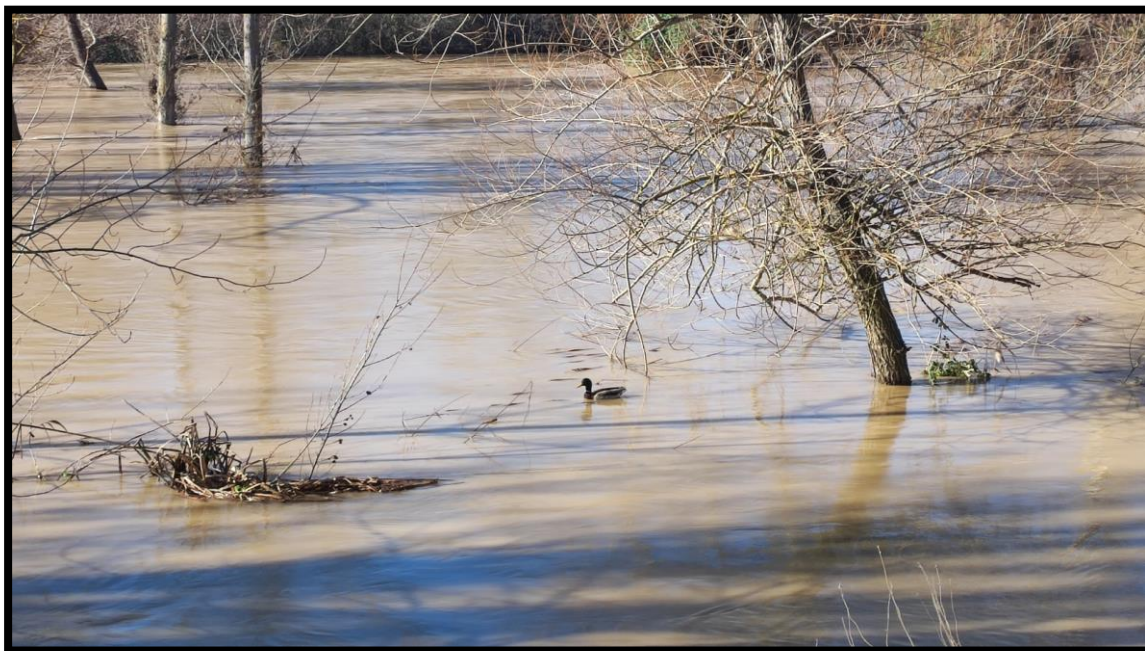
Por otro lado, las medidas establecidas en este Plan tienen distintos ámbitos territoriales, en algunos casos concurrentes, sin que eso se corresponda con una única administración competente, pudiéndose establecer los siguientes:

- **Ámbito nacional.** Son medidas de carácter nacional, basadas en la legislación básica estatal, por ejemplo, las determinaciones básicas del Texto Refundido de la Ley de Aguas, del Texto Refundido de la Ley del Suelo, la legislación sobre seguros, etc., o los sistemas de alerta meteorológica que realiza la Agencia Estatal de Meteorología establecidos en el Plan Estatal de Protección Civil.
- **Ámbito autonómico.** Este grupo de medidas incluye las que establece la legislación específica de las Comunidades Autónomas sobre la ordenación del territorio y el urbanismo, o los Planes de Protección Civil frente al Riesgo de Inundación de ámbito autonómico den lo relativo a prevención, preparación, recuperación y evaluación del episodio.
- **Ámbito de la Demarcación Hidrográfica.** Son medidas fundamentalmente de carácter hidrológico como, por ejemplo, los sistemas de alerta hidrológica, la coordinación en la explotación de los embalses existentes, planes generales de conservación y mantenimiento de cauces, etc.
- **Ámbito del área de Riesgo Potencial Significativo.** Son las medidas de actuación en un tramo concreto de río, que tienen una funcionalidad más local, como puede ser, por ejemplo, la restauración de un tramo fluvial, la relocalización o retirada de actividades o instalaciones vulnerables, obras de emergencia de reparación de daños causados, etc.

La implantación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se está realizando de forma coordinada con los Planes hidrológicos de cuenca. En los PGRI se incluye la necesidad de evaluar el logro de sus objetivos con periodicidad anual a través del seguimiento de las medidas incluidas en los programas de medidas. Para ello, la herramienta es el informe de seguimiento que muestra de forma sencilla, mediante los indicadores definidos en el propio PGRI, los principales resultados obtenidos gracias a la su implantación. En el informe también se reflejan los principales eventos de inundación sucedidos en la demarcación hidrográfica en el periodo y las principales actuaciones emprendidas estando todo disponible en el siguiente enlace:

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx>

Además durante el primer y segundo ciclo del PGRI se han llevado a cabo dos medidas de gestión, de carácter preventivo, que se vienen llevando a cabo desde hace años con muy buenos resultados: la mejora de la cartografía de zonas inundables, y los informes de los desarrollos urbanísticos que se pretenden llevar a cabo en zonas inundables, especialmente en las sometidas a flujo preferente, en virtud de las atribuciones dadas a los Organismos de cuenca por el artículo 25.4 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional.



Avenida del río Tormes en Salamanca. Foto: Laura Hernández Hernández.

Evolución temporal del problema

Desde el primer ciclo de planificación, correspondiente al periodo 2009-2015, ya se consideró como uno de los problemas fundamentales de la demarcación el riesgo de inundación, y la importancia de que las medidas adoptadas en este ámbito tuvieran la mayor compatibilidad posible con la mejora de las condiciones morfológicas de las masas de agua superficiales.

Las inundaciones son, año tras año, el fenómeno natural que causa más daños en España, tanto a las vidas humanas como a los bienes y a las actividades económicas. Es importante destacar que en los últimos 20 años han fallecido más de 300 personas debido a este fenómeno y, como estimación global, cabe indicar que los daños por inundaciones a todos los sectores económicos suponen una media anual de 800 millones de euros. El riesgo de inundación es, de hecho, una amenaza a la seguridad nacional definida como tal en la Estrategia española de Seguridad Nacional.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

Las inundaciones son fenómenos naturales, aunque su frecuencia e intensidad pueden verse afectadas por el cambio climático y el incremento de lluvias torrenciales y, con ello, los impactos que producen. Se prevé que, en las próximas décadas, debido al cambio climático, aumente el riesgo por inundaciones. Con las medidas adecuadas puede reducirse su probabilidad y limitar su impacto. Para ello, la gestión integrada del riesgo de inundaciones debe centrarse en la gestión sostenible del agua y en diseñar estrategias de

adaptación a las inundaciones adecuadas que minimicen el impacto negativo de estos fenómenos meteorológicos extremos.

Debe analizarse también la consideración de las presiones sobre las masas de agua que se describen en el Estudio General de la Demarcación, y puedan acrecentar el riesgo de inundación y su impacto, como por las alteraciones morfológicas por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes y las alteraciones morfológicas por presas, azudes y diques, así como cambios de los usos del suelo y ocupación de la llanura aluvial.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Todas las actividades que inciden en las zonas de flujo preferente, llanura aluvial y en las zonas inundables son las que suponen que se plantee esta Ficha de temas importantes.

La ocupación de zonas inundables y cercanas a Domino Público Hidráulico (DPH) por diferentes actividades ligadas a la agricultura y la industria, ante la falta de delimitación de las mismas, y un desarrollo urbanístico desconectado de la planificación hidrológica ocupando el entorno de las riberas de los ríos ha agravado los efectos de las inundaciones. La excesiva deforestación de las cuencas y la pérdida de cubierta vegetal también han agravado la intensidad de las avenidas. Además, pueden suponer un riesgo los cambios en los usos del suelo de que supongan un impacto relevante en la escorrentía, los obstáculos longitudinales y transversales y su estado y la localización de instalaciones especialmente vulnerables en la zona inundable que además puedan causar impactos negativos en las masas de agua en caso de inundación.

La Confederación Hidrográfica del Duero y las autoridades de Protección Civil, son los organismos responsables de establecer los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada una de las ARPSI identificadas, centrando su atención en la reducción de las consecuencias adversas potenciales de la inundación para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica, y las infraestructuras.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático está provocando **un incremento de las precipitaciones torrenciales** y de los fenómenos convectivos extremos, como las DANAs o las gotas frías, que intensifican el riesgo de inundaciones en amplias zonas del territorio. A ello se suma la **subida del nivel del mar**, que amenaza a los ecosistemas litorales —deltas, marismas y humedales—, así como a los grandes núcleos urbanos y portuarios. También **augmenta la escorrentía** tras periodos de sequía o incendios forestales, lo que contribuye a agravar la magnitud de las avenidas. Estas amenazas se ven reforzadas por la **presión antrópica** derivada de la urbanización de llanuras aluviales, la impermeabilización del suelo y la pérdida de humedales, que reducen la capacidad natural del territorio para absorber y laminar las crecidas

Los riesgos derivados del cambio climático en materia de inundaciones abarcan daños humanos, materiales y ambientales. Las lluvias intensas y avenidas repentinas pueden causar **pérdidas de vidas y daños a la salud**, además de **provocar daños recurrentes en viviendas, explotaciones agrícolas, comercios e infraestructuras críticas**. También

interrumpen servicios básicos como el suministro de energía, el transporte o el abastecimiento de agua. En el plano **ambiental**, las inundaciones favorecen la contaminación difusa, la erosión de riberas y la alteración de hábitats acuáticos y costeros.

La exposición al riesgo es especialmente alta en áreas mediterráneas urbanizadas y turísticas, en grandes valles interiores y en ciudades costeras y portuarias. Esta vulnerabilidad se ve agravada por la antigüedad de las defensas hidráulicas y por la ocupación de zonas inundables,

La adaptación al cambio climático en la gestión del riesgo de inundación se articula principalmente a través de los **Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)**, que desde su primer ciclo incorporan **escenarios climáticos** para anticipar los efectos del cambio global. En la actualidad, el Esquema de Planificación del Riesgo de Inundación (EPRI) del 3º ciclo (2025) ya ha sido revisado, mientras que el Mapa de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (MAPRI) se encuentra en fase de consulta pública, estando prevista la revisión de los PGRI antes de 2027.

Las **líneas estratégicas de adaptación** se centran en una **cartografía y planificación prospectiva** más precisa, mediante la actualización de mapas de peligrosidad y riesgo conforme a los escenarios climáticos del I AR6 (RCP 4.5 y 8.5, horizonte 2041–2070), así como la redefinición de las áreas de riesgo significativo (ARPSI). En este proceso se consideran importante profundizar en las **paleoinundaciones** y otros factores como los usos del suelo, la morfología fluvial, la carga de sedimentos y la vegetación de ribera. Paralelamente, se impulsan **soluciones basadas en la naturaleza**, como la restauración de llanuras de inundación, humedales y bosques de ribera, junto con **infraestructuras resilientes** (presas de laminación, diques o sistemas de drenaje urbano sostenible) adaptadas a **nuevos caudales de diseño**.

La **ordenación del territorio** adquiere un papel esencial, promoviendo la prevención mediante la limitación de nuevas urbanizaciones en zonas inundables y la retirada planificada en áreas de alto riesgo. Además, se refuerzan los **sistemas de alerta temprana**, los planes de protección civil y la educación ciudadana para mejorar la preparación social ante emergencias. Por último, la adaptación requiere una **coordinación sectorial** efectiva que garantice la coherencia entre políticas de agua, ordenación territorial, energía y medio ambiente, consolidando así una gestión integral y preventiva del riesgo de inundación.

En cuanto a la mitigación, se buscan co-beneficios climáticos a través de diversas acciones. Esto incluye la **restauración de humedales y llanuras de inundación**, que actúan como importantes sumideros de carbono. Asimismo, la **reforestación de cuencas altas** es crucial, ya que no solo reduce la escorrentía, sino que también contribuye a la captura de CO₂. Otra medida es la **electrificación de los sistemas de bombeo**. Finalmente, se promueve un **urbanismo sostenible**, que abarca el uso de pavimentos permeables, la creación de parques inundables y la mitigación del efecto isla de calor

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 PREVISIBLE 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 los Planes Hidrológicos de cuenca.

Existen un total de 54 medidas vigentes incorporadas en el PHD 2022/27 dentro de los subtipos IPH 13 - Prevención de inundaciones, 14 - Protección frente a inundaciones, 15 - Preparación ante inundaciones, 16 - Medidas de recuperación y revisión tras y 17 - Otras medidas de gestión del riesgo de inundación.

La inversión ejecutada en los años 2022, 2023 y 2024 es de 34,93 M€, frente a los 89,86 M€ planificado en todo el ciclo 2022/27, lo que supone un 39% de lo planificado para el periodo 2022-2027. El grado de ejecución es aceptable, esperándose puedan implementarse la mayor parte de las medidas en 2027.



Avenida en río Cega en Viana de Cega (Valladolid), año 2024. Foto: María José Peláez García.

5.2 SOLUCIÓN INCREMENTANDO EL GRADO DE IMPLANTACIÓN DE LOS PGRI Y ACELERACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES (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.

Son un total de 22 medidas destinadas a cumplir objetivos medioambientales con un presupuesto planificado para el periodo 2022-2027 de 42,36 M€, de los cuales se ha ejecutado un total de 21,11 M€ durante los años 2022, 2023 y 2024, lo que supone un 50% de lo planificado para el periodo 2022-2027.

5.3 SOLUCIÓN 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 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 la medidas del PGRI que supongan además mejora de estado de las masas de agua (medidas *win-win*), sino también 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, 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.

5.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Las tres alternativas propuestas conllevan un efecto generalizado de la gestión del riesgo de inundación, así como la mejora del medio acuático y de sus ecosistemas asociados.

Las actuaciones contempladas en la alternativa 1, favorecen notablemente el cumplimiento de los objetivos medioambientales, a la vez que la alternativa 2 favorece también la disminución de los daños que causan las inundaciones en las zonas inundables más allá de los cauces y tramos de costa afectadas.

Hasta el momento, si bien la alternativa 0 está dando ya frutos importantes y presentan un importante grado de avance de implementación de las medidas, se considera que debido al necesario tiempo de respuesta de las medidas es necesario priorizar las medidas *win-win* que mejoran también el estado de las masas de agua (alternativas 1 y 2).

La alternativa 1, que solo pone el foco en el cumplimiento de los objetivos medioambientales, se considera insuficiente por lo que finalmente, la alternativa elegida es la alternativa 2, ya que las medidas propuestas se derivarán de una visión integral del problema, lo que permitirá priorizar actuaciones garantizando así su eficacia.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

La gestión del riesgo de inundación es una responsabilidad compartida por todas y cada una de las administraciones, tanto estatal, como autonómica y local, y en todas las fases del riesgo de inundación. En este marco, son de especial importancia todas las administraciones competentes en materia de Protección Civil, tales como las siguientes:

- La Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior.
- Consejerías y órganos autonómicos responsables del área de Protección Civil de cada Comunidad Autónoma.
- Áreas de gobierno municipales encargadas de las políticas de Protección Civil.

En cuanto a las autoridades competentes de la Administración General del Estado, destacan en el ámbito nacional, además de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, la AEMET, la Dirección General del Agua y las Confederaciones Hidrográficas del MITECO, la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria y la Entidad Estatal de Seguros Agrarios del MAPA, el Consorcio de Compensación de Seguros, el Ministerio de Fomento en relación con las competencias de vivienda e infraestructuras del transporte y la Unidad Militar de Emergencias del Ministerio de Defensa.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Tras el análisis y valoración de alternativas y dado que se propone la Alternativa 2, se plantean las posibles decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- Impulsar las soluciones basadas en la naturaleza como medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico forestal de las cuencas hidrográficas y la lucha contra la desertificación, con la colaboración de todas las administraciones implicadas, puesto que es imprescindible la colaboración activa de los ayuntamientos y comunidades autónomas y otras administraciones, para conseguir implementarlas.
- Priorizar las medidas *win win* que mejoran también el estado de las masas de agua.
- 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.
- Incremento de la sensibilización y la percepción del riesgo de inundación por los distintos agentes implicados y la mejora de la formación en la gestión del riesgo de inundación a través de campañas de acción y el desarrollo de estrategias conjuntas de comunicación que permita un adecuado entendimiento de la complejidad del fenómeno para sí conseguir la búsqueda de soluciones consensuadas y eficaces.
- 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 se consiga que estén plenamente operativos en caso de emergencia y que ayuden a salvar las vidas humanas.
- Garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas.

TEMAS RELACIONADOS: DU-01, DU-02, DU-03, DU-04, DU-07, DU-09.	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
---	--

DU-06

RELEVANCIA DEL REGADÍO Y SOSTENIBILIDAD

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

En la demarcación hidrográfica del Duero el mayor uso consuntivo se corresponde con la demanda agraria (regadío y ganadería) ya que supone el 92% de las demandas consuntivas de agua frente al abastecimiento (7%) y la industria (1%). Por tanto, cualquier acción sobre el uso agrario puede tener repercusiones importantes, positivas o negativas, sobre el resto de usos y sobre los objetivos ambientales de las masas de agua.

La problemática vinculada a esta Ficha se centra en las demandas agrarias satisfechas con agua superficial, ya que la demanda atendida con agua subterránea se aborda en la Ficha DU-02, si bien ambas están relacionadas.

Relevancia del regadío

De acuerdo con la información proporcionada por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de Castilla y León¹⁸ son muchos los efectos positivos del regadío: fija de población en el medio rural; aporta mayor diversificación de cultivos; aporta la mayor fuente de materias primas para la alimentación humana; las zonas con regadío tienen una densidad de población tres veces superior a las del secano; impulsa el empleo al generar 3,6 veces más de empleos que el secano; en las zonas de regadío se incorporan 3,5 veces más jóvenes al sector agrario que en el secano; finalmente las zonas modernizadas generan hasta 7,5 veces más inversión que las zonas de secano. Estos valores son importantes en una demarcación hidrográfica en la que la un 77% de su territorio se corresponde con municipios en riesgo de despoblación.

Por otra parte, se estima que el regadío tiene un valor de producción 3 veces mayor que el secano en la demarcación. El valor de producción del regadío asciende a 1.269 M€ y supone el principal motor económico en gran parte del medio rural de la demarcación¹⁹. Además, el regadío tiene un papel fundamental para asegurar la autonomía alimentaria y reducir la inflación de la cesta de compra del consumidor y tiene un efecto arrastre en el conjunto de la economía, ya que es una pieza fundamental del sistema agroalimentario español. La contribución del sistema agroalimentario a la economía española en el año 2020 se puede estimar en aproximadamente un 10,60%. Esta elevada contribución supone que el sistema agroalimentario es el segundo generador de riqueza nacional tras el turismo.

Debido a la mayor productividad del regadío frente al secano, la agricultura de regadío es una pieza fundamental del sistema agroalimentario español. En el caso de la demarcación del Duero alrededor del 30% del valor económico de la producción agraria²⁰ proviene del

¹⁸ Alegaciones al Plan Hidrológico de tercer ciclo de planificación N1126

¹⁹ Documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación hidrológica con base en precios del año 2021

²⁰ Documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación hidrológica con base en precios del año 2021

regadío al aire libre o invernadero, porcentaje que para el conjunto de España se eleva a alrededor del 70%.



Riego por goteo de maíz en la ZR del Páramo Bajo (León). Fuente: CHD.

Sostenibilidad del regadío

La relevancia del regadío en la demarcación hidrográfica requiere que sea sostenible social, ambiental y económicamente. En general las demandas agrarias contempladas en el plan hidrológico están atendidas con suficiente grado de garantía, si bien hay algunas excepciones. El PHD²¹ vigente establece una demanda para el uso agrario de 3.285 hm³/año, de los que 847 hm³/año son demandas atendidas con agua subterránea y 2.438 hm³/año con agua superficial; la demanda subterránea se puede atender con el 100% de garantía; la demanda superficial se atiende con 2.298 hm³/año lo que supone una garantía volumétrica del 94%, valor relativamente elevado. No obstante, hay una fracción de los regadíos superficiales que no cumple criterios de garantía por los efectos de la escasez coyuntural ligada a periodos secos. Esta problemática es importante en determinados sistemas con escasa o nula regulación artificial (Eria, Duerna, Curueño, Torío, Esgueva, Arandilla, Ucerro, Arlanza, Cabecera del Tormes...) y en algunas de las grandes zonas regables en sistemas regulados como el Carrión (en escenarios con cambio climático) y el Órbigo.

Por otra parte, el regadío contribuye a las presiones por contaminación difusa y por extracción sobre las masas de agua que deben ser minoradas para que la actividad sea sostenible ambientalmente. Los usuarios y el resto de la sociedad, a través de las administraciones públicas, han hecho un esfuerzo importante en inversiones de modernización de regadíos para reducir estas presiones, esfuerzo que debe proseguir para alcanzar esa sostenibilidad ambiental y económica.

Los proyectos de modernización se deben diseñar, desde este punto de vista, de manera que el regadío reduzca las extracciones de agua las masas de agua, reduzca las aportaciones de nutrientes sobre las aguas superficiales y subterráneas, no altere el

²¹ Horizonte 2027

régimen hidrológico de las masas de agua de toma y, en la medida de lo posible, no suponga presiones hidromorfológicas mediante presas y azudes. La Normativa del Plan Hidrológico establece requisitos para que las modernizaciones sean consideradas medidas para el logro de los objetivos ambientales en estos cuatro aspectos, algo que por otra parte hace cualquier proyecto acreedor de financiación pública.

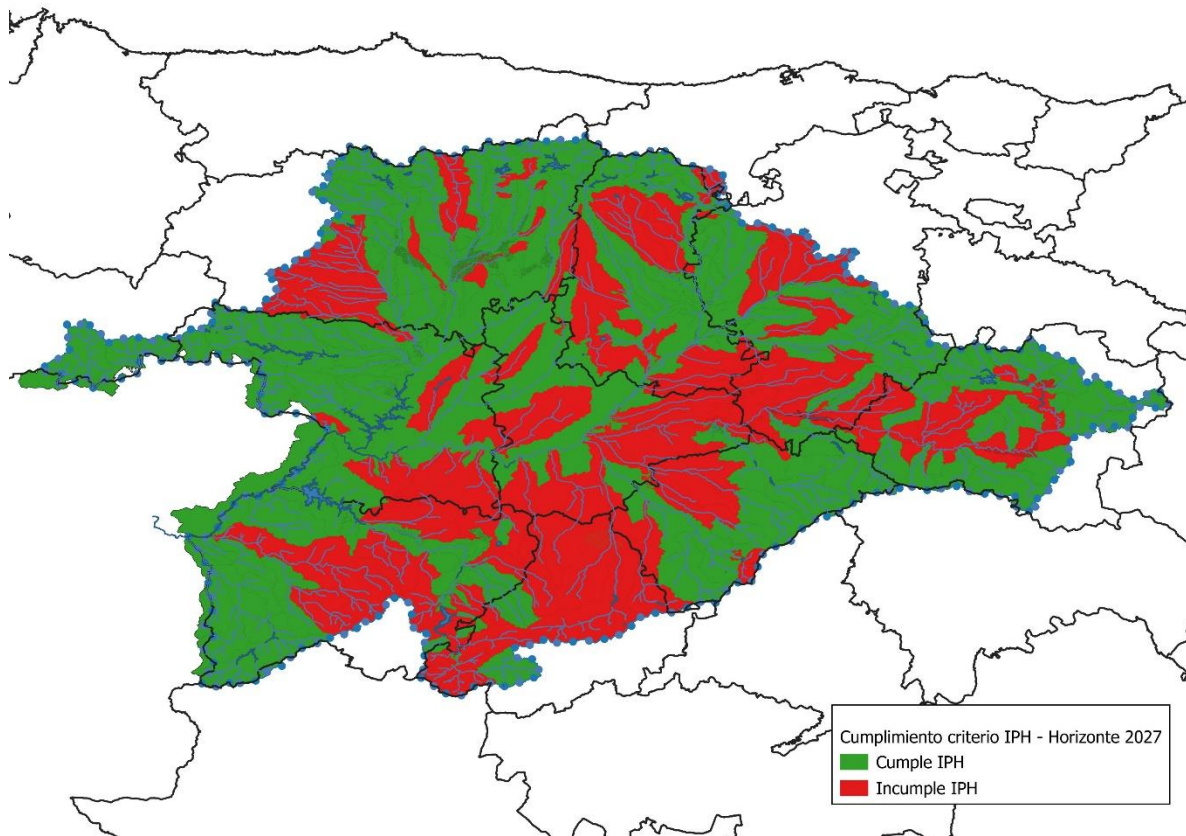


Figura 26. Cumplimiento de criterios de garantía de la IPH en las UDAs superficiales en el horizonte 2027.
Fuente: PHD

Objetivos de la planificación en este tema importante

La atención de las demandas y el incremento de disponibilidad del recurso hídrico son dos de los objetivos de la planificación hidrológica definidos por la Ley de Aguas, de manera compatible con alcanzar el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas. De esta forma, es objetivo del plan hidrológico que todas las demandas se vean atendidas con los adecuados niveles de garantía definidos en la IPH, con las restricciones previas definidas por ley y sin afectar a los OMA.

Este objetivo general se puede concretar en los siguientes objetivos específicos:

- La ejecución real de las medidas de modernización contempladas en el vigente plan hidrológico como medidas dirigidas a reducir las presiones sobre las masas de agua y garantizar plenamente el suministro.
- La finalización de los nuevos regadíos previstos en el Programa de medidas.
- La modernización de todos los regadíos situados en sistemas de explotación deficitarios, incluidos por la administración autonómica de Castilla y León en sus alegaciones a los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación.

- Analizar los nuevos incrementos de la demanda, adicionales a los contemplados en el plan vigente, de acuerdo con el desarrollo de diversos planes de carácter agrario.
- Garantizar el suministro a los regadíos existentes en un escenario de reducción de aportaciones por efectos del cambio climático.
- Analizar los posibles nuevos incrementos de regulación en la demarcación (analizados en la ficha nº 7 de Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – Infraestructuras).
- Mejorar la coordinación con las autoridades competentes para optimizar la gestión.

Las estrategias y planes sectoriales en materia de regadíos proceden de las administraciones competentes en cada materia que son las comunidades autónomas (en especial, Castilla y León), y la Administración General del Estado. Por tanto, en todo caso los objetivos sectoriales deben ser coherentes con los objetivos ambientales con las cautelas previstas por el artículo 40 del TRLA, que fija los objetivos y criterios de la planificación hidrológica

Modernización del regadío y reducción de presiones sobre las masas de agua

Como se ha indicado, se parte de la idea de que una modernización de regadíos, como medida de un plan hidrológico, debe suponer una reducción de las presiones sobre las masas de agua. Un elemento que genera debate es cómo aplicar los efectos de las medidas de modernización del regadío a las demandas y en consecuencia su efecto sobre las concesiones una vez realizada la modernización. En este sentido, la reciente recomendación de la Comisión Europea 4/6/2025 relativa a la iniciativa *water efficiency first* señala la línea de acción de los países miembros en materia de gestión del agua y marco de trabajo de los planes hidrológicos, considerando como prioritaria el incremento de la eficiencia en el uso del agua.

La eficiencia técnica global media en la demarcación para los regadíos de origen superficial se ha evaluado en un 60%, mientras que para los regadíos con aguas subterráneas es del 75%.

Actualmente, de las 627.429 ha de regadío totales, 469.271 ha son de origen superficial y 158.158 ha subterráneas. Para el regadío superficial, 268.503 ha son regadíos eficientes (un 57%) y 200.768 ha (un 43%) son regadíos superficiales con regadío no eficiente.

Esta cifra de superficie en regadío se corresponde con la última caracterización más reciente de la demarcación y supone un incremento significativo frente a las previsiones del plan hidrológico vigente (cerca de 555.820 en el horizonte 2027). Este incremento no se debe a nuevos desarrollos de regadíos, sino a una mejor caracterización del regadío de la demarcación derivada de la mejora del conocimiento y la constante actualización y revisión de las bases de datos oficiales.

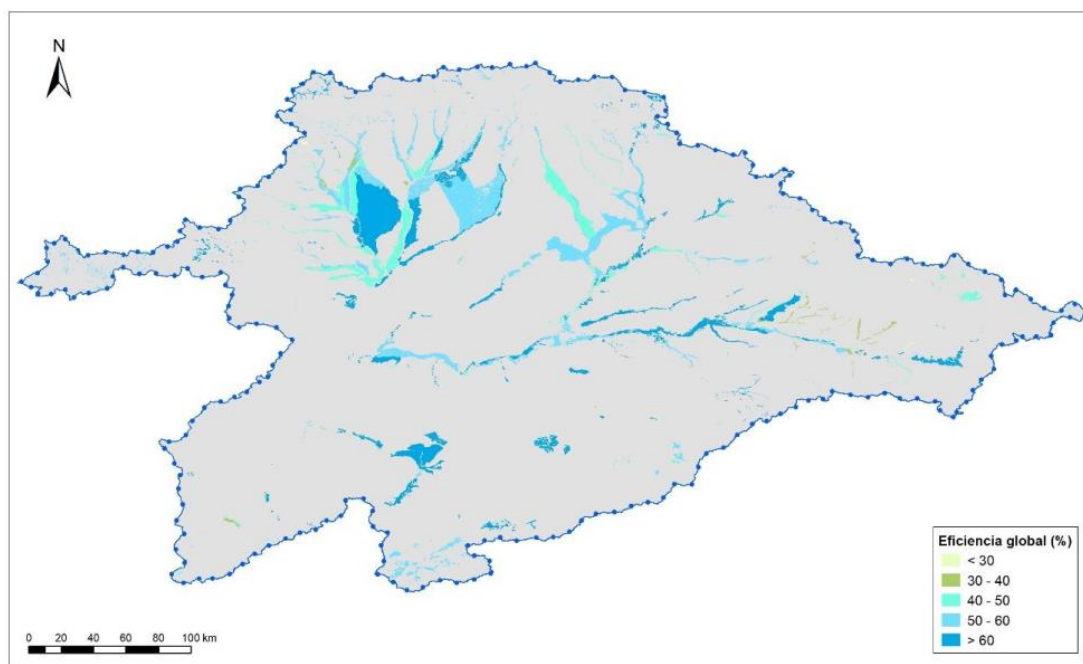


Figura 27. Eficiencia global de riego en las UDA de la demarcación del Duero para demandas superficiales (reguladas + no reguladas). Fuente: PHD

Además de las modernizaciones en marcha o programadas, hay una lista de solicitudes de modernización de unas 90.000 ha, que no disponen aún de acuerdos financieros sólidos, pese al interés de los usuarios por impulsarlos.

Al hablar de medidas de modernización, no solo nos referimos a las infraestructuras en baja (redes de distribución y redes de aplicación de agua en parcela) sino también a las redes en alta como grandes canales, algunos muy antiguos, haciéndose cada más necesaria la reparación de fugas y la mejora de su funcionalidad, construyendo si es necesario balsas de regulación intermedias y mejorando su control y monitoreo. Estas actuaciones de modernización de las infraestructuras en alta, son objeto de recuperación de costes dentro de la tarifa de utilización del agua, conforme la legislación vigente. Este hecho a veces retrasa la toma de decisiones por la resistencia de los usuarios en las Juntas de Explotación a acometer mejoras integrales que suponen costes adicionales a sus tarifas de utilización del agua.

Las nuevas demandas agrarias

Diversos planes sectoriales proponen un incremento de superficies de regadío en la demarcación. Las ampliaciones de regadío previstas en los diversos planes sectoriales y a considerar en este tema importante se centran en las zonas de MI Río Porma 2ª Fase (sector XII Valderas-Gordoncillo), Payuelos (sectores VII, XIII y XIV) y la Armuña (aún muy lejos de completar la superficie inicialmente planificada de 40.000 ha). La zona de MI Río Tera dispone de declaración de interés general, pero ni MAPA ni MITECO tienen prevista ninguna actuación; los RP Río Arlanza Bajo fueron propuestos por la administración de Castilla y León, pero carecen de planificación sectorial. Es necesario que sean las Autoridades Competentes quienes determinen la potencial superficie de estos nuevos desarrollos y quienes las incluyan en sus respectivos planes sectoriales, justificando su viabilidad económica y social.

Las actuaciones de nuevos regadíos consideradas en el presente análisis se corresponden con las recogidas en el vigente plan hidrológico y que se recogen en la tabla siguiente:

Cod.UDA	Nombre UDA	Alternativas 4 y 5	
		NR 2027/33 (ha)	NR 2033/39 (ha)
2000002	ZR CANAL ALTO DE PAYUELOS		1.707
2000034	ZR MI RÍO PORMA 2ª FASE	1.000	-
2000049	ZR MI RÍO TERA	6.962	-
2000057	ZR CANAL ALTO DE PAYUELOS (Centro y Cea)	3.201	-
2000080	RP RÍO ARLANZA BAJO	2.932	-
2000688	ZR LA ARMUÑA II (RESTO)	6.000	6.000
	TOTAL	20.095	7.707

Tabla 18. UDAs con ampliación regadío considerada en los distintos horizontes de planificación.

En lo que se refiere a los recursos hídricos, el desarrollo de estas nuevas zonas regables no siempre tiene garantizado el recurso, debido a la incertidumbre de reducción de aportaciones. Amparar estas nuevas demandas en incremento de la oferta del recurso con la construcción de nuevos embalses, no siempre es viable en términos ambientales, en términos hidrológicos y en términos económicos.

Por otro lado, en el plan hidrológico vigente²² se analizó la viabilidad de posibles incrementos de regadíos ante un escenario de cambio climático, estimándose que no eran viables por falta de garantía de suministro, contando con las medidas previstas en el Plan Hidrológico.

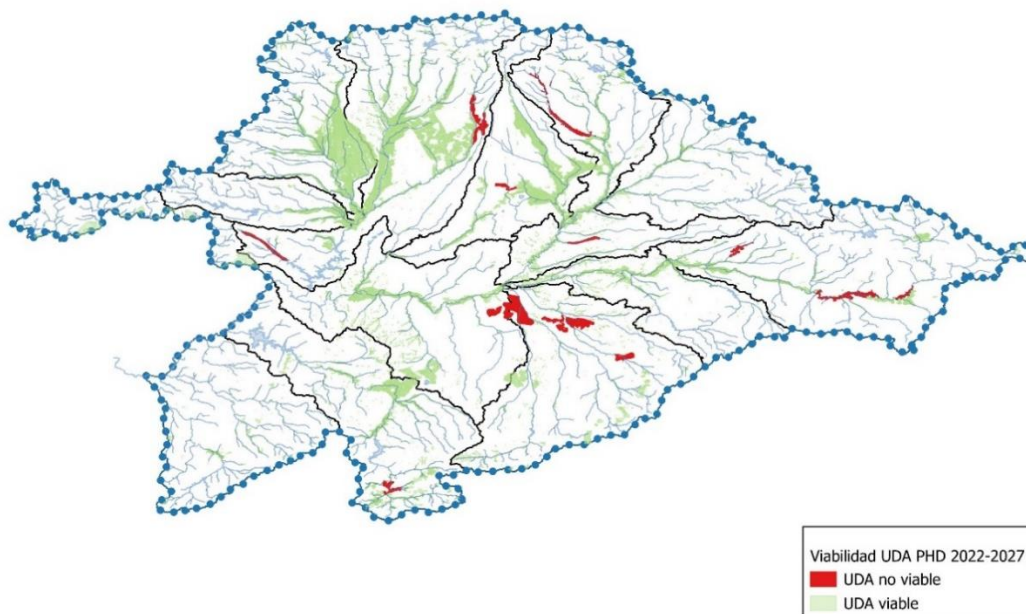


Figura 28. Ubicación de regadíos considerados no viables por el plan hidrológico vigente. Fuente: PHD

²² Anejo 6 del Plan Hidrológico: páginas 142 (Tera), 299 (Esla), 469 (Pisuerga), 608 (Alto Duero), 758 (C-E-A) y 882 (Tormes). Disponible en https://www.chduero.es/documents/20126/1883851/PHD22-27_060_00_Balances-v05.pdf/6d149299-1600-861c-42ed-1dfa7825acc5?t=1666779904500.

Para garantizar algunas de estas nuevas demandas no sólo es necesario medidas de gestión de la demanda sino también medidas de aumento de la oferta (nuevas regulaciones) cuya viabilidad ambiental, social y económica se aborda en la Ficha nº 7.

Modernización del regadío y reducción de presiones sobre las masas de agua de sistemas de explotación deficitarios

Los regadíos ubicados en los sistemas de explotación con indicador WEI+ superior a 20% son los que presentan más riesgo de fallos en el suministro y producir mayores presiones sobre las masas de agua. En la demarcación estos sistemas de explotación son Órbigo, Esla, Carrión, Pisuegra, Riaza-Duratón, Cega-Eresma-Adaja y Tormes, en su parte alta. En ellos la superficie de riego que todavía no está modernizada ni con medidas incluidas en el Plan hidrológico asciende a 75.780 ha. Por tanto, estas serían las actuaciones prioritarias de cara al nuevo plan hidrológico, tanto por parte de los usuarios como de las administraciones.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021 (horizonte actual del PHD vigente):

En el plan hidrológico vigente se han contemplado 55 medidas de modernización de regadío con un volumen de inversión de 814 M€ en el periodo 2022/27, que se corresponde con 35 demandas modernizadas, ya que hay unidades de demanda con varias medidas derivadas de distintas actuaciones por SEIASA y Junta de Castilla y León. Además, se han identificado 8 medidas adicionales de inversión por parte de la comunidad autónoma y recogidas en la POS enviada al organismo de cuenca sobre los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación, que afectan a 8 unidades elementales de riego y 4 demandas agrarias.

Para la redacción de la presente ficha se han identificado las UDAs con modernizaciones y estimado el ahorro de demanda, que alcanza los 49,50 hm³ en el periodo 2022/2027 más 82,81 hm³ estimados en el periodo 2028/33 y 1,82 hm³ adicionales en el periodo 2034/39 para las últimas modernizaciones propuestas. En total se contempla un ahorro de 134,15 hm³/año (un 5% de la demanda agraria superficial de la demanda estimada en el plan hidrológico vigente).

De las 55 medidas del plan vigente, 52 medidas se contemplaron en el horizonte 2022/27 y 3 para el horizonte 2028/33. Sin embargo, dado el ritmo de ejecución actual, se estima que 29 medidas se pospondrán al horizonte 2028/33. Por otro lado, las 8 medidas adicionales de modernización contempladas en la POS enviada al organismo de cuenca por parte de la Administración Autonómica sobre los documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación se estima tendrán horizonte temporal 2039.

Estas actuaciones de modernización permiten afrontar las situaciones de escasez (por ejemplo, las recientes de los años 2019 y 2021/22) a las zonas modernizadas en condiciones más ventajosas que las zonas no modernizadas.

Algunas modernizaciones, catalogadas como medidas dirigidas al logro de los OMAs, no siempre se han ejecutado bajo este criterio y han podido conllevar incrementos de extracciones, lo cual puede agravar el cumplimiento de garantías. Por ello, en la normativa del plan vigente se indica en su artículo 28 que toda modernización de regadíos llevada a cabo con fondos públicos conllevará la modificación de la concesión para adaptarla a la

mejora de la eficiencia del uso del agua producida y que en todo caso los ahorros producidos como consecuencia de una modernización no podrán suponer incremento de superficie de riego.

Respecto a la modernización de las infraestructuras en alta, el plan vigente incluye 9 medidas hasta 2027 con una inversión de 80 millones de euros, dirigidas fundamentalmente a mantenimiento de sus condiciones hidráulicas.

Los nuevos regadíos de Payuelos han sufrido en este ciclo de planificación un fuerte impulso, con una inversión de 302 M€ en los Sectores VIII a XVI, XVIII, XX y XXI, de manera que quedarían pendientes los sectores VII, XIII y XIV para el siguiente ciclo de planificación.

En lo que se refiere al aumento de la regulación incluida en el Plan Hidrológico, ninguna de las previstas se encuentra finalizada. Se mantiene la previsión para el horizonte 2027 de la presa del Arroyo de las Cuevas, pero se retrasan al horizonte 2033 el incremento de regulación en el sistema Órbigo o su solución alternativa, así como la entrada en servicio de Castrovido por los problemas de infiltración que presenta que se están corrigiendo. Las presas de Las Cuevas se mantienen en el horizonte 2033.

Numero medida	Título de la Medida	Estado actual	Horizonte según PHD 2022/27	Horizonte corregido
6401200	Presa. Río Arlanza. Castrovido, Salas de Los Infantes	En ejecución	Horizonte 2027	2033, por lo problemas de infiltración aún no solucionados
6401237	Presa. Arroyo de las Cuevas. Castrejón de la Peña	En ejecución	Horizonte 2027	Horizonte 2027
6403237	Incremento de regulación en el sistema Órbigo	En ejecución	Horizonte 2027	Horizonte 2033
6403238				
6403243	Presa. Río Cueva. Ledigos	En ejecución	Horizonte 2033	Horizonte 2033
6403244	Presa. Río Cueva. Quintanilla de la Cueva	En ejecución	Horizonte 2033	Horizonte 2033

Tabla 19. Medidas de incremento de regulación contempladas en el plan vigente



Imagen del embalse de Castrovido con un llenado parcial de 4 hm³. Fuente: CHD

Durante los años transcurridos desde la última versión del Esquema de temas importantes del 3er ciclo, los episodios en los que existieron dificultades en el cumplimiento de la garantía fueron dos periodos dentro de la sequía 2021/2023

- Fase I (entre agosto 2021 y diciembre 2022). Afectó principalmente al norte de la cuenca. Bajo la dirección del Plan Especial de Sequías se establecieron restricciones de uso de agua para regadío que alcanzaron entre el 60% y el 30%, se estableció un sistema de turnos en los riegos concesionales (incluidos riegos de parques y jardines de grandes ciudades como Valladolid, Palencia, Zamora, etc.). La Junta de Gobierno²³ de la CHD acordó solicitar al Gobierno la promulgación de un real decreto con medidas para abordar los efectos de la sequía
- Fase II (entre mayo y octubre 2023). Afectó a toda la demarcación, pero principalmente a las UTE Órbigo, Esla, Carrión, Pisuerga y Arlanza. En este caso las restricciones afectaron a la reducción de las dotaciones de riego en los sistemas Pisuerga, Bajo Duero y Torío-Bernesga, que alcanzaron un 58% de la dotación normal.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

Aguas superficiales

En cuanto a las **masas de agua superficial**, la baja eficiencia de los regadíos²⁴ supone un aumento de los retornos de riego, lo que empeora los indicadores de **calidad fisicoquímica** de las masas de agua donde se incorporan esos retornos, que llevan un contenido mayor de contaminación por sólidos en suspensión, fertilizantes y pesticidas. Por su parte la mayor detracción de agua como consecuencia de una baja eficiencia de los regadíos supone una presión mayor sobre las masas de agua al alterar su régimen hidrológico, lo que afecta especialmente a los indicadores de **calidad hidromorfológica** como es el caso del vértice 1 de régimen hidrológico del protocolo de hidromorfología, al cumplimiento del régimen de caudales ecológicos, y a la calidad fisicoquímica (nutrientes y pesticidas fundamentalmente) que acelera los procesos de eutrofización.

Aguas subterráneas

La problemática por contaminación difusa de las aguas subterráneas es objeto del Tema Importante de la Ficha DU-01 “Contaminación difusa”. Asimismo, la explotación de las aguas subterráneas es objeto de la Ficha DU-02 “Uso sostenible de las aguas subterráneas”. No obstante, los regadíos con aguas superficiales sí pueden causar presiones por contaminación difusa en las masas de agua subterránea.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, el sector vinculado a este tema importante es la agricultura.

²³ Acuerdo de fecha 22 de julio de 2022

²⁴ Un 46% de la superficie de regadío con agua superficial no es suficientemente eficiente

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones debidos al cambio climático previsiblemente ocasionarán una reducción significativa de las aportaciones nivales, reducción de las aportaciones totales, cambios en el régimen de aportación en los ríos y un incremento de la evapotranspiración y evaporación. Consecuentemente, en cuanto a los recursos disponibles es esperable una reducción de los mismos y, en cuanto a la demanda, es esperable un incremento debido al aumento de la evapotranspiración en cultivos y al posible cambio de patrón de las curvas de actividad vegetativa de los cultivos.

En el plan hidrológico vigente, a partir de los resultados de los trabajos aportados por el CEDEX en octubre 2020, se estimó la reducción media de recursos derivada del cambio climático en un 8%, con un descenso por sistema de explotación entre el 6,8% y el 10,5%.

Subzona	Serie Corta		
	Aport RN (hm ³ /año)	Aport CC (hm ³ /año)	Variación (%)
1. Támeaga-Manzanas	794,04	739,78	-6,8
2. Tera	738,42	684,17	-7,3
3. Órbigo	1.262,85	1.173,67	-7,1
4. Esla	2.746,86	2.538,29	-7,6
5. Carrión	596,8	548,65	-8,1
6. Pisuerga	915,24	832,25	-9,1
7. Arlanza	841,02	755,52	-10,2
8. Alto Duero	805,07	720,54	-10,5
9. Rianza - Duratón	251,18	224,76	-10,5
10. Cega - Eresma - Adaja	581,77	528,02	-9,2
11. Bajo Duero	395,33	360,72	-8,8
12. Tormes	1.154,48	1.056,19	-8,5
13. Águeda	916,52	827,66	-9,7

Tabla 20. Comparativa aportación en los sistemas: Régimen Natural y Cambio Climático.

Se han identificado aquellos regadíos en los que es posible que la reducción de aportaciones derivadas del cambio climático impliquen que pasen de una situación de cumplimiento de los criterios de garantía a una situación de incumplimiento, mediante la comparación de los resultados del plan hidrológico vigente de los horizontes 2033 (sin efecto del cambio climático) y 2039 (horizonte de cambio climático del plan vigente).

En el nuevo ciclo de planificación el horizonte de cambio climático se referirá al año 2045.

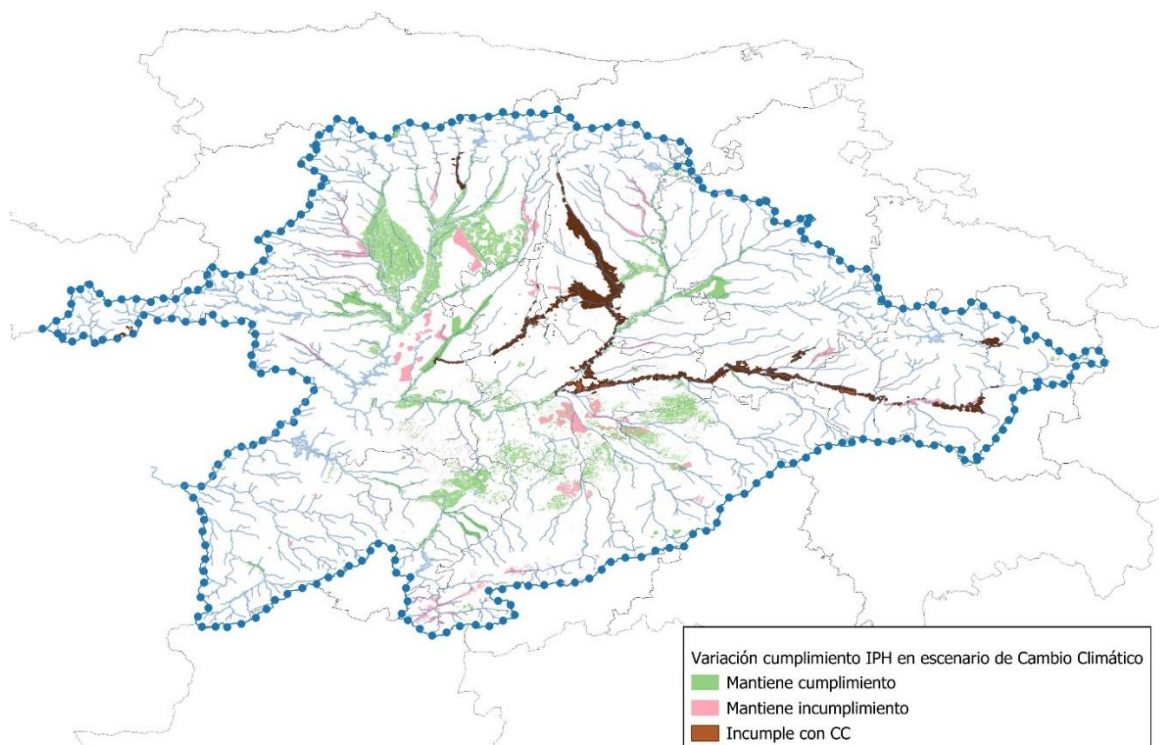


Figura 29. Identificación de regadíos que pasarían de situación de cumplimiento de criterios de garantía (H2033 sin cambio climático) a incumplimiento por cambio climático (H2039). Fuente: elaboración propia a partir de los datos PHD

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

Para establecer las distintas alternativas de la presente Ficha, se han llevado a cabo unas simulaciones sobre la base del modelo de AQUATOOL en la versión utilizada en el plan hidrológico vigente, que ha sido modificado para el cuarto ciclo, conforme se exponen más adelante en este mismo epígrafe y en la tabla de síntesis que sigue.

El objetivo buscado es identificar las posibles medidas de gestión de demanda (modernizaciones, revisiones de dotaciones, nuevos regadíos ya contemplados en el plan vigente) y sus efectos en la satisfacción de la demanda, así como estimar las posibles nuevas ampliaciones de regadío que sean viables, en un escenario de cambio climático, en los sistemas que lo permitan.

En la Tabla 21 se presenta un resumen de las alternativas consideradas en este tema importante, que se desarrollan más adelante:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	UDA	UDU	UDI	EMBALSES	APORTACIONES
Alt. 0 Tendencial (Común TI n° 6 y 7)	Modelo PH3, horizonte corto plazo	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3
Alt. 1 (Común TI n° 6 y 7)	Modelo PH4, horizonte corto plazo	Revisión de la demanda agraria en su cuantía anual y patrón mensual.	Horizonte corto plazo estimado en DDII del 4C para la demanda urbana	Horizonte corto plazo estimado en DDII del 4C para la demanda industrial	Embalses actualmente en explotación. No se considera ni Castrovido ni El Tejo ni las nuevas regulaciones en el Órbigo y en el Carrión. Se incluye Las Cuevas (en explotación desde 2024).	Ampliación de series y correcciones en algunas zonas de las series del tercer ciclo, conforme se expone en los DDII del 4C
Alt. 2	Modelo PH4, horizonte largo plazo con CC	Alternativa 1	Horizonte largo plazo estimado en DDII del 4C para la demanda urbana	Horizonte largo plazo estimado en DDII del 4C para la demanda industrial	Embalses actualmente en explotación. No se considera ni Castrovido ni El Tejo ni las nuevas regulaciones en el Órbigo y en el Carrión. Se incluye Las Cuevas (en explotación desde 2024).	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 3	Horizonte largo plazo de gestión de demanda de regadío	Alt. 1 + Modernizaciones	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 4	Horizonte largo plazo de gestión de demanda de regadío	Alt. 1 + Modernizaciones, + Nuevos regadíos con garantías	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 5	Horizonte largo plazo de gestión de demanda de regadío	Alternativa 1 + Modernizaciones + Nuevo regadíos con garantías + Ajuste de dotaciones de UDAs reguladas	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 6	Horizonte largo plazo de gestión de demanda de regadío	Alternativa 1 + Modernizaciones + Nuevo regadíos con garantías + Ajuste de dotaciones de UDAs reguladas + Nuevo regadío adicional Tormes y Águeda	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 1 con efecto de cambio climático

Tabla 21. Alternativas analizadas (UDU: unidad de demanda urbana; UDA: unidad de demanda agraria; UDI: unidad de demanda industrial; PH3: plan hidrológico vigente; PH4: plan hidrológico de cuarto ciclo)

Los resultados de cada alternativa se muestran a continuación, de forma desagregada por cada sistema de explotación indicando los valores agregados de demanda agraria, déficit, garantía volumétrica y número de unidades de demanda agraria que incumplen criterios de garantía. De forma diferenciada se muestran los citados resultados para el conjunto de unidades de demanda reguladas de cada sistema de explotación.

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0 TENDENCIAL)

La **alternativa 0** para esta Ficha consiste en el cumplimiento del Plan Hidrológico vigente en cuanto a las medidas programadas tanto de modernización de regadíos, como de nuevos regadíos y nuevas regulaciones previstas, coincidente con las previsiones del Plan Hidrológico vigente para el horizonte de corto plazo (2027), con todas las medidas previstas ejecutadas a esa fecha.

En esta alternativa, la demanda bruta para el regadío asciende en el escenario 2027 a 3.285,03 hm³/año (2.437 hm³ superficiales y 848 hm³/año subterráneas) y la superficie total contemplada para todos los sistemas de explotación de la cuenca se sitúa en 555.820 ha, de las que 417.570 ha son de origen superficial. El objeto de análisis de la ficha es el regadío de origen superficial, por lo que todas las tablas del apartado 5 de la presente ficha se refieren al regadío superficial, tanto regulado como no regulado. En los resultados de la modelación se observa cómo los problemas de incumplimiento de garantía de los regadíos superficiales regulados se centran en los sistemas Órbigo, Alto Duero, Riaza-Duratón y en menor medida Pisuerga y Cega-Eresma-Adaja.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	10,22	0,21	97,9	0	0,00	0,00	100,0	0
2. Tera	57,82	0,01	100,0	0	57,82	0,01	100,0	0
3. Órbigo	346,94	10,71	96,9	7	305,13	6,49	97,9	4
4. Esla	680,30	11,24	98,3	6	644,81	7,66	98,8	1
5. Carrión	250,61	5,24	97,9	2	228,82	3,57	98,4	0
6. Pisuerga	230,23	24,53	89,3	10	179,59	3,77	97,9	2
7. Arlanza	56,83	0,89	98,4	5	51,08	0,39	99,2	0
8. Alto Duero	139,52	18,62	86,7	13	107,74	10,24	90,5	9
9. Riaza – Duratón	103,33	10,00	90,3	8	78,62	6,01	92,4	4
10. Cega-Eresma-Adaja	72,82	13,46	81,5	10	34,30	4,44	87,1	2
11. Bajo Duero	204,91	28,51	86,1	9	144,67	3,37	97,7	0
12. Tormes	270,41	12,66	95,3	10	214,50	0,00	100,0	0
13. Águeda	13,29	1,29	90,3	2	10,85	0,00	100,0	0
Total	2.437,24	137,37	94,4	82	2.057,90	45,95	97,8	22

Tabla 22. Resultados principales de la alternativa 0 tendencial

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 0 tendencial es de 806,77 millones de euros, correspondiente al pendiente de ejecución de las medidas de modernización (586,2 M€) y nuevos regadíos (220,58 M€) que se hubieran finalizado para el horizonte 2027 de acuerdo con las previsiones del plan hidrológico.

5.2 ALTERNATIVA 1: ESCENARIO BASE DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO (H2027)

Esta alternativa pretende identificar la probable realidad en el horizonte 2027, teniendo en cuenta el estado de implantación de las medidas previstas, modificando el horizonte de las medidas de modernización según su grado de ejecución real a 31 de diciembre de 2024 y su evolución previsible hasta 2027. Un número significativo de medidas aún no se han iniciado y es probable que se retrase su ejecución al periodo 2028/33, fruto de dificultades en su implantación, tanto técnicas como económicas, como por retrasos en el proceso de evaluación ambiental.

Además, se consideran las siguientes novedades frente a la alternativa anterior:

- Se mejora la caracterización de las UDAs, cuantía anual y distribución mensual.
- Embalses actualmente en explotación: no se considera ni Castrovido ni las nuevas regulaciones en el Órbigo y en el Carrión; sí se incluye Las Cuevas (en explotación desde 2024).
- Ampliación de las series de recursos naturales a 2021/2022 y la mejora de la estimación de los recursos en el Alto Duero (restitución al régimen natural del embalse Cuerda del Pozo), conforme se expone en los DDII del 4C.

Esta alternativa constituye el escenario actual del nuevo plan hidrológico del cuarto ciclo, en el que, por la mejora de la caracterización del regadío, se consideran 627.429 ha de regadío totales, 469.271 ha son de origen superficial y 158.158 ha subterráneas.

La demanda bruta para el regadío asciende en el escenario 2027 a 3.558,14 hm³/año y 589.164 ha para la Alternativa 1. De este volumen 2.694,19 hm³/año son demandas superficiales y 863,94 hm³/año demandas subterráneas.

En esta alternativa se observa cómo el retraso de las medidas de modernización de regadíos y de regulación frente al inicialmente previsto en el plan hidrológico de 2027, así como la mejora de la caracterización del regadío, implica la reducción de la garantía volumétrica del regadío regulado (de cerca del 97,8% en alternativa 0 tendencial al 95,1%) y se incrementan significativamente las unidades de demanda agraria regulada que no cumplen criterios garantía (de 22 a 34). Para el caso de las demandas agrarias superficiales (reguladas y no reguladas), hay una ligera reducción del volumen de garantía con respecto a la alternativa anterior (del 94,4% al 93,7%) y se mantienen en número similar de demandas que incumplen criterios IPH (de 82 a 81).

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	0,00	-	0
2. Tera	64,81	0,20	99,69	0	62,87	0,20	99,68	0
3. Órbigo	409,97	36,58	91,08	19	343,83	33,87	90,15	17
4. Esla	708,12	26,52	96,25	4	655,85	24,31	96,29	1
5. Carrión	266,21	10,07	96,22	2	253,82	9,67	96,19	0
6. Pisuerga	66,71	0,54	99,19	3	51,95	0,14	99,74	0
7. Arlanza	208,27	21,81	89,53	9	159,49	8,64	94,58	0
8. Alto Duero	160,05	16,08	89,95	12	122,49	11,32	90,76	9
9. Riaza – Duratón	171,69	12,78	92,56	7	149,95	11,73	92,18	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	19,82	82,96	8	34,32	7,26	78,86	2
11. Bajo Duero	219,87	10,54	95,21	8	188,65	3,04	98,39	1
12. Tormes	277,58	8,94	96,78	7	208,86	0,00	100,0	0
13. Águeda	24,49	5,08	79,27	2	10,53	0,00	100,0	0
Total	2.694,19	168,95	93,73	81	2.242,59	110,17	95,09	34

Tabla 23. Resultados principales de la alternativa 1 escenario base del plan hidrológico del 4to ciclo

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 1 es de 138,48 millones de euros, correspondiente al presupuesto pendiente de ejecución de las medidas de modernización y nuevos regadíos que se prevé finalicen entre la situación actual y finales de 2027, valor muy inferior al contemplado en la alternativa 0 tendencial, por la reconsideración al horizonte 2033 de gran parte de las medidas de la citada alternativa 0.

5.3 ALTERNATIVA 2: HORIZONTE DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO (HORIZONTE LARGO PLAZO).

Esta alternativa parte de la anterior incorporando el efecto del cambio climático como reducción de aportaciones, para un horizonte de largo plazo (2045). Actualmente se encuentra en desarrollo inicial los trabajos técnicos para el *Estudio de adaptación a los efectos del cambio climático de la demarcación de Duero*, recogido en el Artículo 4 bis del Reglamento de Planificación Hidrológica y en el Artículo 19 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética. En la medida en que estos trabajos se desarrollen y lo permitan, se estimará en esta alternativa posibles cambios en la curva mensual de demanda agraria ante el aumento de evapotranspiración derivado del cambio climático.

La finalidad de esta alternativa es analizar en exclusiva los efectos del cambio climático en la garantía de las demandas. Por ello las demandas que se incorporan al modelo no tienen en cuenta las posibles modernizaciones de regadío ni nuevos regadíos, que serán objeto de análisis en las alternativas 3 y 4. Bajo estas premisas, la demanda bruta para el regadío asciende en el escenario 2027 a 3.558,14 hm³/año y 589.164 ha, de los que 2.694,19 hm³/año son demandas superficiales y 863,94 hm³/año demandas subterráneas, al igual que el caso anterior.

Los resultados del modelo muestran cómo el efecto de cambio climático, casi triplica el número de las unidades de demanda agraria en tramos regulados que no cumplen criterios garantía (pasando de 34 a 82), centrándose este incremento en los sistemas de explotación del Órbigo, Esla, Carrión, Pisuerga, Alto Duero, y Rianza-Duración.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,00	0	0,00	-	-	0
2. Tera	64,81	0,41	99,37	0	62,87	0,41	99,3	0
3. Órbigo	409,97	49,61	87,90	19	343,83	46,12	86,6	17
4. Esla	708,12	53,59	92,43	21	655,85	50,95	92,2	18
5. Carrión	266,21	19,93	92,51	13	253,82	19,27	92,4	10
6. Pisuerga	66,71	0,90	98,65	3	188,65	12,54	93,4	12
7. Arlanza	208,27	37,49	82,00	18	51,95	0,38	99,3	0
8. Alto Duero	160,05	26,20	83,63	13	122,49	20,83	83,0	10
9. Rianza – Duración	171,69	22,91	86,65	7	149,95	21,79	85,5	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,59	80,58	8	34,32	8,64	74,8	2
11. Bajo Duero	219,87	20,83	90,53	20	159,49	23,06	85,5	9
12. Tormes	277,58	12,29	95,57	7	208,86	2,31	98,9	0
13. Águeda	24,49	5,24	78,59	2	10,53	0,00	100,0	0
Total	2.694,19	272,00	89,90	131	2.242,59	206,30	90,8	82

Tabla 24. Resultados principales de la alternativa 2 de cambio climático

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 2 es de 138,48 millones de euros, igual al de la alternativa 1 al no plantearse medidas adicionales.

5.4 ALTERNATIVA 3: CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS MODERNIZACIÓN REGADÍOS (HORIZONTE LARGO PLAZO).

En esta alternativa se analiza como varían las garantías y los déficits de las demandas agrarias, una vez se implementan las medidas de modernización de regadíos. Se parte de la alternativa 2 anterior (cambio climático) y se tienen en cuenta las medidas de modernización de regadíos recogidos por el plan vigente ajustadas a su calendario previsto.

La superficie de regadío asciende en este escenario a 627.429 ha (de las que 469.271 ha son superficiales), igual que las alternativas 1 y 2, pero la demanda bruta para este regadío desciende de 3.558,14 hm³/año a 3.437,63 hm³/año por el efecto de las medidas de modernización y mayor eficiencia de uso del agua. Estas medidas se dan en los regadíos superficiales, que pasan de una demanda de 2.694,19 hm³/año a 2.573,69 hm³/año y manteniéndose los regadíos subterráneos en 863,94 hm³/año.

De los resultados del modelo se observa que hay una reducción del número de unidades de demanda agraria en tramos regulados que no cumple los criterios de garantía (de 82 UDAs en la alternativa 2 a 71). Este efecto es especialmente relevante en el sistema de explotación Carrión (que se reducen de 10 a 3), si bien sigue requiriendo el trasvase de otros sistemas de explotación, y menos intenso en Esla y Pisuerga. En el resto de sistemas de explotación no se observa una reducción del número de incumplimientos, aunque los déficits se reducen: se podría decir que el efecto de la mayor eficiencia en el uso del agua que conlleva la modernización mitiga el efecto del cambio climático, pero no permite por sí sola garantizar todas las demandas en tramos regulados.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	54,60	0,30	99,45	0	52,66	0,30	99,4	0
3. Órbigo	393,47	41,65	89,41	19	327,33	38,09	88,4	17
4. Esla	708,12	40,01	94,35	19	655,85	37,40	94,3	16
5. Carrión	233,12	13,39	94,26	5	220,73	12,86	94,2	3
6. Pisuerga	59,35	0,62	98,96	3	163,94	6,65	95,9	10
7. Arlanza	192,59	29,51	84,67	18	44,59	0,10	99,8	0
8. Alto Duero	151,64	22,71	85,02	13	114,30	17,56	84,6	10
9. Rianza – Duratón	170,90	20,76	87,85	7	149,95	19,64	86,9	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,74	80,44	8	34,32	8,75	74,5	2
11. Bajo Duero	194,53	14,53	92,53	17	144,00	14,72	89,8	9
12. Tormes	277,33	12,29	95,57	7	208,86	2,31	98,9	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,74	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.573,69	223,76	91,31	118	2.124,18	158,37	92,5	71

Tabla 25. Resultados principales de la alternativa 3 de modernización de regadíos

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 3 es de 893,81 millones de euros, superior al de la alternativa 1 al incluirse el coste de las medidas de modernización replanificadas a 2033 o nuevas medidas propuestas por la administración competente en las POS a los documentos iniciales del cuarto ciclo, que se programan para el horizonte 2039.

5.5 ALTERNATIVA 4: CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS Y NUEVOS REGADÍOS VIABLES SEGÚN PH3C.

En esta alternativa se analiza como varían las garantías y los déficits de las demandas agrarias, una vez se implementan las medidas de modernización de regadíos y las nuevas transformaciones de regadío a su calendario previsto, en un escenario de cambio climático.

La superficie de regadío asciende en este escenario a 657.000 ha (498.841 ha superficiales), cerca de 29.570 ha adicionales a las alternativas 1, 2 y 3 anteriores, y la demanda bruta para este regadío asciende de 3.437,63 hm³/año a 3.609,37 hm³/año por el incremento de demanda de los nuevos regadíos. Estas medidas se dan en los regadíos superficiales, que pasan de una demanda de 2.573,69 hm³/año a 2.745,66 hm³/año y manteniéndose los regadíos subterráneos alrededor de 864 hm³/año.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa cómo el efecto de las medidas de modernización y nuevos regadíos considerados viables en el PH3C, en un escenario de cambio climático, supone un ligero decremento de la garantía volumétrica (del 91,4% en la alternativa 3 al 90,6%) incrementándose el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 118 UDAs en la alternativa 3 a 134). En esta alternativa hay un empeoramiento de la garantía respecto a la alternativa 3 (donde no se han tenido en cuenta los nuevos regadíos) con incremento significativo de unidades de demanda agraria en tramos regulados que no cumple los criterios de garantía (pasando de 71 demandas en la alternativa 3 a 85), tanto en los grandes sistemas de explotación (Tormes y Esla) como Carrión, Arlanza y Tera.

El efecto positivo de las medidas de modernización de regadíos en términos de mejora de la garantía de las demandas se ve diluido por los nuevos regadíos, de forma que los resultados de esta alternativa 4 son muy similares a los de la alternativa 2, para UDAs reguladas, tanto en términos de garantía volumétrica cómo en términos de unidades de demanda que no cumplen criterios de garantía.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,74	2,21	97,69	3	93,80	2,21	97,6	3
3. Órbigo	393,28	42,31	89,24	19	327,33	38,73	88,2	17
4. Esla	749,20	53,12	92,91	22	696,89	50,51	92,8	18
5. Carrión	233,12	18,42	92,10	12	220,73	17,72	92,0	9
6. Pisuerga	74,20	1,69	97,72	4	174,53	9,68	94,5	11
7. Arlanza	192,59	30,33	84,25	18	59,44	1,16	98,0	1
8. Alto Duero	151,64	23,52	84,49	13	114,30	18,31	84,0	10
9. Riaza – Duratón	170,90	21,33	87,52	7	149,95	20,21	86,5	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,85	80,35	8	34,32	8,83	74,3	2
11. Bajo Duero	205,11	17,57	91,44	18	144,00	17,05	88,2	9
12. Tormes	341,83	18,99	94,44	8	273,35	8,69	96,8	1
13. Águeda	21,61	5,24	75,74	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.745,66	257,59	90,62	134	2.296,30	193,12	91,6	85

Tabla 26. Resultados principales de la alternativa 4 de modernización de regadíos y nuevos regadíos considerados viables en el PH3C

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 4 es de 1.187,06 millones de euros, superior al de la alternativa 3 al incluirse el coste de las medidas de nuevos regadíos en horizonte 2033 o posterior.

5.6 ALTERNATIVA 5: CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS, NUEVOS REGADÍOS VIABLES SEGÚN PH3C Y LIMITACIÓN DE DOTACIONES.

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, las alegaciones de los usuarios del regadío y singularmente, Ferduero, proponían limitar las dotaciones del uso regadío por Junta de Explotación a un máximo entre 4.500 y 7.000 m³/ha/año, ya que los cánones y tarifas son uniformes para todos los usuarios de cada Junta, al margen de sus dotaciones concesionales. La propuesta de Ferduero era la siguiente:

Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año	Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año
Pisuerga y Bajo Duero	6.000	Riaza	6.000
Carrión	5.000	Esla (Riaño)	6.500
Tormes	6.500	Arlanzón	6.000
Órbigo	6.000	Tuerto	4.500
Porma	6.500	Tera	7.000
Adaja	4.900	Águeda	7.000
Alto Duero	6.000		

Tabla 27. Dotación máxima por sistema de explotación contemplado en el análisis de limitación de dotaciones.

Esta alternativa 5 pretende analizar esta propuesta pues, aunque es meramente un escenario teórico, nos podría indicar el recorrido de ajuste a la baja de dotaciones en cada sistema. La materialización de estas reducciones de dotación implicaría una necesaria modificación concesional y posiblemente nuevas medidas de modernización generalizadas en las UDAs que vean reducida su asignación de forma significativa. En otros casos las dotaciones concesionales son inferiores a estos valores. La alternativa se construye con los mismos criterios de la alternativa 4, si bien se fijan las dotaciones de la Tabla 46 por cada sistema de explotación.

La superficie de regadío asciende en este escenario a 657.000 ha, al igual que en la alternativa 4 anterior, y la demanda bruta para este regadío desciende de 3.609,37 hm³/año a 3.447,13 hm³/año por el efecto de la limitación de dotaciones máximas, que afecta a la demanda de origen superficial (fundamentalmente a UDAs reguladas), que pasan de una demanda de 2.745,66 hm³/año a 2.583,41 hm³/año y manteniéndose los regadíos subterráneos alrededor de 864 hm³/año.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa cómo el efecto de la limitación de dotaciones, en un escenario de cambio climático, supone un incremento de la garantía volumétrica (del 90,6% en la alternativa 4 al 92,1%) reduciéndose muy significativamente el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 134 UDAs en la alternativa 4 a 106). Estos incrementos de garantía son especialmente importantes en UDAs reguladas, con un incremento de la garantía volumétrica del 91,6% en la alternativa 4 al 93,5% y una reducción muy significativa del número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía, de 85 a 59.

La limitación de dotaciones en zonas reguladas supone una mejora generalizada del suministro, en especial en los sistemas Esla y Carrión, donde menor superficie porcentual hay modernizada ya que este criterio obligaría de hecho a realizar una modernización generalizada y se daría un práctico cumplimiento de los criterios de garantía de la IPH. En los sistemas Pisuerga y Bajo Duero mejoran el suministro, aunque se siguen manteniendo los incumplimientos de criterios de garantía de la IPH.

El efecto positivo de las medidas de limitación de dotaciones muestra el recorrido que pueden presentar las medidas de modernización de regadíos regulados en la demarcación.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga – Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,66	2,15	97,8	3	93,72	2,15	97,7	3
3. Órbigo	373,61	37,97	89,8	19	307,65	34,30	88,9	17
4. Esla	682,09	30,52	95,5	6	629,79	27,92	95,6	2
5. Carrión	219,58	9,31	95,8	2	207,19	8,85	95,7	0
6. Pisuerga	70,23	1,51	97,9	4	172,75	8,58	95,0	11
7. Arlanza	175,54	25,99	85,2	18	55,47	0,98	98,2	1
8. Alto Duero	149,11	20,18	86,5	13	111,77	15,09	86,5	10
9. Riaza – Duratón	152,06	16,19	80,4	7	131,89	15,07	88,6	4
10. Cega-Eresma-Adaja	109,72	21,58	80,3	7	33,01	8,24	75,0	2
11. Bajo Duero	203,33	16,45	91,9	18	126,95	12,58	90,1	9
12. Tormes	331,34	16,34	95,1	7	262,87	6,22	97,6	0
13. Águeda	21,00	5,24	75,0	2	7,05	0,00	100,0	0
Total	2.583,41	203,43	92,1	106	2.140,09	139,96	93,5	59

Tabla 28. Resultados principales de la alternativa 5 de modernización de regadíos, nuevos regadíos considerados viables en el PH3C y limitación dotaciones máximas

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 5 es de 1.490,87 millones de euros, superior al de la alternativa 4 al incluirse cerca de 303,81 M€ de posible coste de modernización de cerca de 38.565 ha para que no haya demandas superficiales con dotaciones por encima de las dotaciones máximas previstas.

5.7 ALTERNATIVA 6: CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS, NUEVOS REGADÍOS VIABLES SEGÚN PH3C, LIMITACIÓN DE DOTACIONES Y ANÁLISIS DE NUEVOS REGADÍOS VIABLES.

En esta alternativa se analiza la viabilidad de nuevos regadíos, adicionales a los contemplados como viables en el PH3C, en un escenario de cambio climático y una vez se implementan las medidas de modernización de regadíos y nuevos regadíos (alternativa 4) y además se limiten las de dotaciones en cada sistema de explotación a un máximo entre 4.500 y 7.000 m³/ha/año (alternativa 5).

Tan sólo se plantean como viables para el cuarto ciclo nuevos regadíos adicionales en los sistemas Tormes y Águeda, donde no hay UDA reguladas previas con problemas de incumplimiento de criterios de garantía. Se consideran como posibles nuevos regadíos 12.000 ha en el río Tormes (6.000 ha en ZR La Armuña I-Resto y 6.000 ha en ZR La Armuña II) que suponen 64,5 hm³/año de demanda bruta.

La ZR de La Armuña presenta cerca de 10.000 ha ya transformadas (Arabayona y Riobobos-Villaflores) y cerca de 12.000 ha que presentaban viabilidad técnica en el plan hidrológico vigente declaradas de interés general por la Ley 21/2025, de 1 de abril (Fase II). Aunque en inicio en esta zona regable se aspiraba a transformar 40.000 ha, sin embargo, a fecha actual las administraciones competentes no disponen de planes sectoriales que desarrollen el resto. En un escenario de limitaciones concesionales se ha considerado la posibilidad de que se alcancen las 34.000 ha (12.000 ha adicionales a las contempladas en el plan hidrológico vigente).

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega – Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,66	2,11	97,8	2	93,72	2,11	97,8	2
3. Órbigo	373,61	39,13	89,5	19	307,65	35,45	88,5	17
4. Esla	682,09	28,33	95,8	6	629,79	25,74	95,9	2
5. Carrión	219,58	9,43	95,7	2	207,19	8,97	95,7	0
6. Pisuerga	70,23	1,50	97,9	4	172,75	8,56	95,0	11
7. Arlanza	175,54	25,36	85,6	18	55,47	0,98	98,2	1
8. Alto Duero	149,11	20,33	86,4	13	111,77	15,24	86,4	10
9. Riaza – Duratón	152,06	16,32	89,3	7	131,89	15,20	88,5	4
10. Cega-Eresma-Adaja	109,72	21,59	80,3	7	33,01	8,25	75,0	2
11. Bajo Duero	203,33	16,44	91,9	18	126,95	12,54	90,1	9
12. Tormes	395,84	31,73	92,0	19	327,37	21,03	93,6	12
13. Águeda	38,83	5,24	86,5	2	24,87	0,00	100,0	0
Total	2.665,74	217,51	91,8	117	2.222,42	154,06	93,1	70

Tabla 29. Resultados principales de la alternativa 6 de análisis de posibles nuevos regalos, adicionales a los contemplados en PH3C, tras las medidas de modernización de regadíos, nuevos regadíos considerados viables en el PH3C y limitación dotaciones máximas

La ampliación del regadío en la UDA 2000688 en 12.000 ha adicionales supone el incumplimiento de la IPH en la demanda agraria regulada por Santa Teresa, por lo que las medidas de gestión de la demanda y el ajuste de dotaciones no son suficientes para asegurar la viabilidad de los nuevos regadíos, comprometiendo también la garantía de los regadíos que ya existen. El sistema Tormes cumpliría criterios de garantía con un máximo de superficie en la ZR de La Armuña de 24.000 ha, solo 2.000 adicionales a las contempladas en el plan hidrológico vigente.

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa es de 1.500,87 millones de euros, superior en 3 millones de euros a la alternativa 5 por la consideración de 2.000 ha adicionales en la ZR de La Armuña.

5.8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Dada la interrelación de este tema importante con el tema importante nº 7 de *Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*, el análisis de alternativas se realiza de forma conjunta teniendo en cuenta ambos temas importantes, en una ficha diferenciada.

Desde el punto de vista exclusivo de gestión de la demanda se ha propuesto para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 que plantea finalizar las medidas de modernización contempladas en el plan vigente y el desarrollo de los nuevos regadíos

considerados viables por el plan hidrológico. Sobre esta alternativa se plantean para su posible desarrollo las alternativas 5 y 6, que implican por un lado avanzar en medidas de modernización de regadíos que permitan dotaciones objetivo inferiores a las dotaciones máximas por sistema recogidas en la Tabla 46 y permiten ampliar regadíos de forma limitada en el sistema Tormes, de forma que la ZR La Armuña alcance las 24.000 ha.

No se contempla una demanda adicional en la ZR de La Armuña por incumplir criterios de garantía de la IPH, ya que son necesarias medidas de oferta para esta ampliación adicional, analizadas de forma conjunta con el tema importante nº 7.

El análisis realizado muestra cómo la modernización de regadíos supone una clara medida de adaptación al cambio climático, de forma que mitiga sus efectos en el suministro de recursos y atención a las demandas agrarias. Su elevado coste (cerca de 894 millones de euros en la alternativa 3) obliga a establecer una programación de inversiones dilatada en el tiempo afectando a dos horizontes de planificación, 2028/33 y 2034/39.

Las limitaciones de dotaciones máximas por sistema, conforme peticiones de Ferduero en el ciclo de planificación anterior, suponen una clara medida de mejora de los criterios de cumplimiento de garantía y de adaptación al Cambio Climático. Estas limitaciones de dotaciones suponen un esfuerzo adicional de modernización de regadíos en cerca de 38.565 ha y que supone 304 millones de euros en zonas para las que no se ha planteado su modernización hasta el momento por la Autoridad Competente y que podrían programarse para el horizonte 2034/39.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

El sector y actividades que puede verse más afectada por las soluciones previstas para resolver el problema planteado es la agricultura.

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 Duero.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- Xunta de Galicia.
 - Consellería do Medio Rural.
- Gobierno de Cantabria.
 - Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación.

No debe olvidarse en este aspecto que en la financiación de estas medidas una parte no menor deben aportarla los usuarios, en colaboración con las administraciones citadas.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Tras el análisis y valoración de alternativas y dado que se proponen las Alternativa 5 y 6, limitado a los recrecimientos más productivos en términos de incremento de disponibilidad de recurso, se plantean las posibles decisiones a tener en cuenta para la redacción del plan hidrológico:

- Mantener e incluso incrementar el esfuerzo inversor en la modernización de regadíos de la demarcación, acometiéndose las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, en especial aquellas que afectan a los sistemas de explotación más ajustados, así como las nuevas modernizaciones identificadas por la JCyL durante el periodo de consulta pública de los documentos iniciales del cuarto ciclo.
- Diseñar los proyectos de modernización de regadíos de forma que reduzcan las presiones de extracción identificadas.
- Valorar la viabilidad económica y social de los regadíos considerados como viables, también bajo efectos del cambio climático, identificados en la Tabla 18.

Incluir actuaciones de modernización de los canales principales incluyendo posibles balsas laterales de apoyo, así como mecanismos de control y medición de caudales. Estas actuaciones serán objeto de recuperación de costes vía canon de regulación y tarifa de utilización del agua.

- Cerrar definitivamente el mapa de posibles nuevos desarrollos de regadíos, limitándose a aquellos con viabilidad económica, social y ambiental, con suficiente garantía de suministro y recogidos en la planificación sectorial de las Autoridades Competentes, para que en el cuarto ciclo de planificación las medidas se centren en garantizar el suministro de las demandas preexistentes.

<p>TEMAS RELACIONADOS:</p> <p>DU-07</p>	<p>FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025</p> <p>FECHA ACTUALIZACIÓN:</p> <p>FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:</p>
--	---

DU-07

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS - INFRAESTRUCTURAS**1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE**

La satisfacción de las principales demandas urbanas, agrícolas y energéticas ha requerido históricamente la construcción y mantenimiento de importantes infraestructuras en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Duero. Entre estas grandes infraestructuras hidráulicas destacan las presas, las grandes balsas y los grandes canales, dentro de las cuales existen dos grandes grupos: las que son propiedad de la Administración General del Estado (gestionadas por la CHD, ACUAES y SEIASA) y las de concesionarios (otras administraciones, ayuntamientos y mancomunidades, empresas hidroeléctricas, comunidades de regantes, particulares, etc.).



Presa de Barrios de Luna. Fuente: Memoria CHD 2022

Algunas de las cuestiones que se abordan en este tema importante y que inciden en la gestión del agua son la localización de las infraestructuras respecto a las zonas donde se ubican las demandas, la antigüedad de las mismas que afectan a la gestión durante los episodios de avenidas y escasez, una operación respetuosa con los objetivos ambientales de las masas de agua, y la seguridad de las infraestructuras.

A continuación, se detallan cada una de estas causas:

Localización de las infraestructuras en la cuenca

La hidrografía de la cuenca del Duero hace que las grandes presas de regulación se encuentran lejos de las zonas de la demanda, en ocasiones a cientos de kilómetros de distancia. El transporte de agua durante esa distancia se realiza por el propio río. Esto hace que la gestión de las demandas sea muy compleja y poco eficiente pues el agua puede tardar varios días en llegar desde la presa hasta el punto de toma, lo que supone que en ocasiones los caudales circulantes no sean siempre los deseados o que sea difícil asegurar el régimen de caudales ecológicos en puntos alejados de las infraestructuras.

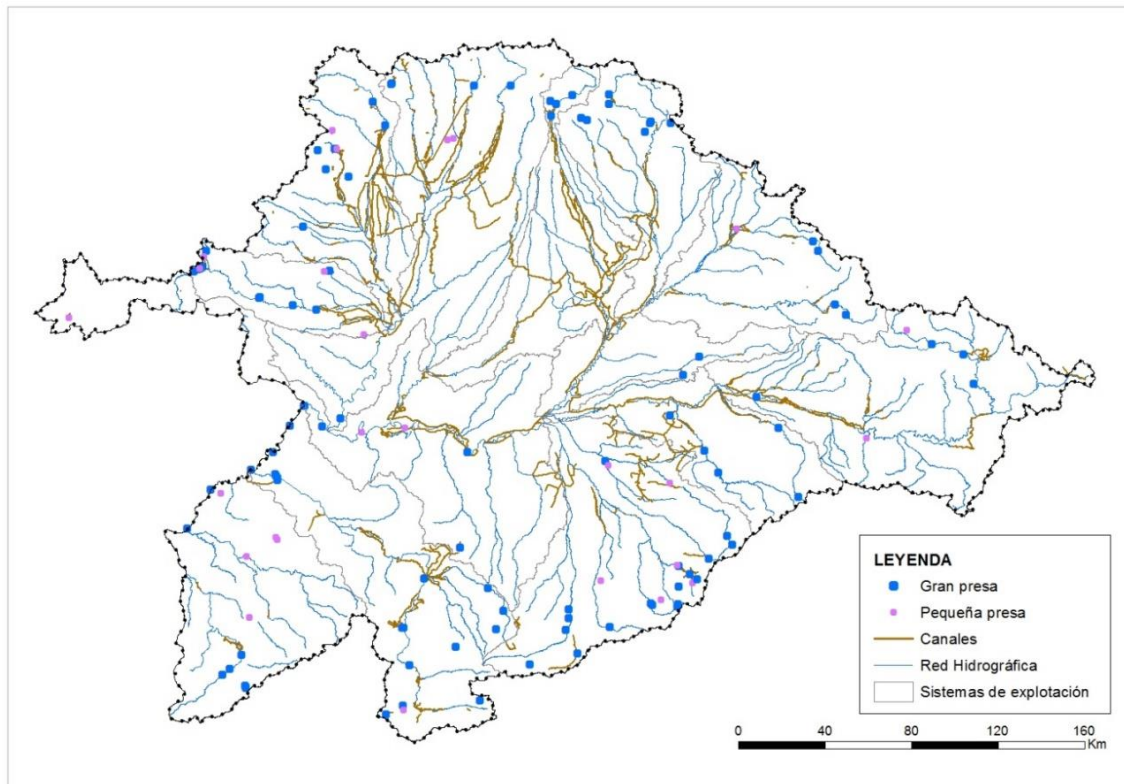


Figura 30. Principales presas y canales de la demarcación hidrográfica del Duero.

Seguridad frente a fenómenos meteorológicos extremos

Para la gestión de avenidas en presas se deben desarrollar **planes de emergencia y normas de explotación de presa y embalse en situación ordinaria**²⁵.

Los planes de emergencia deben contemplar estrategias de detección, intervención y actuación, delimitación de zonas inundables, y normas de actuación en cada escenario, incluyendo la comunicación a organismos públicos y la organización de recursos. Además del documento técnico, pueden implicar la realización de obras de adecuación o de instalación de mecanismos de control y comunicación, por lo que no solo es necesaria la aprobación del plan de emergencia, sino también su implantación.

²⁵ Conforme a Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, que aprueba las normas técnicas de seguridad para presas y embalses y la Orden TED/225/2025, de 24 de febrero, por la que se establecen los procedimientos administrativos derivados de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses

Las normas de explotación de un embalse y una presa establecen los procedimientos y protocolos para garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado de estas infraestructuras. Estas normas son obligatorias y deben incluir aspectos como el programa de embalses y desembalses, actuaciones en caso de avenidas, programas de auscultación y mantenimiento, y sistemas de alarma.

Los planes de emergencia y normas de explotación de las presas del Estado deben ser redactados, implantados y revisados por el Organismo de cuenca. Además, el organismo de cuenca debe revisar los correspondientes a presas y balsas de concesionarios.

En la implantación de planes de emergencia deben abordarse soluciones de telemando y telecontrol que permitan reducir los costes de operación y mantenimiento de las grandes presas, para evitar incrementos muy sustanciales de costes de operación y mantenimiento, que son trasladados a canon de regulación y tarifa de agua lo que ocasiona el rechazo de los usuarios y puede llegar a retrasar su implantación.

Recientemente en el Organismo de cuenca se ha implantado un nuevo Área de Seguridad de Presas en Dirección Técnica, de forma que se han incrementado los recursos materiales y humanos para asegurar la implantación de los distintos planes de emergencia ya aprobados, redacción de nuevos planes de emergencia, así como la revisión de las normas de explotación y planes de emergencia de presas titularidad de terceros.

En cuanto a la gestión de sequías y el papel de las infraestructuras de regulación en ellas, se cuenta con el Plan Especial de Sequías (PES) aprobado en 2018²⁶. La gestión de los embalses es el elemento fundamental en que se apoya el PES para la gestión de la escasez coyuntural, estableciéndose umbrales de volumen almacenado a partir de los cuales se contemplan medidas mitigadoras de la escasez.

Antigüedad de las infraestructuras

La infraestructura más antigua que la Confederación tiene en explotación es el Canal de Castilla, aunque por su singularidad se trata en otro apartado. En cuanto a presas, hay presas de más de 100 años como es el caso de la presa de Cervera (Ruesga, 1923), la más antigua de la cuenca. Son habituales infraestructuras hidráulicas construidas en los años 40, 50, 60 y 70 del siglo XX.

La mayor dificultad de gestión ordinaria de estas infraestructuras tan longevas se puede concretar en los siguientes aspectos:

- Reducción de la capacidad real del embalse (por aumento de resguardo, por filtraciones, por necesidad de más reparaciones, ...).
- Menor seguridad de la infraestructura ante avenidas.
- Mayor dificultad de adaptación a requisitos ambientales (caudales ecológicos mínimos, tasas de cambio, calidad de los caudales, caudal sólido, ...).
- Mayor coste de operación y mantenimiento, por falta de sistemas de telecontrol y telemando.

²⁶ Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre. Este PES se encuentra actualmente en fase de revisión.

Podría considerarse que una infraestructura nueva es más segura, más fácil de gestionar, con una gestión más adaptada a requisitos ambientales, más barata en cuanto a mantenimiento y con menores filtraciones.

Independientemente del fenómeno de atarquinamiento, poco importante en la cuenca, la antigüedad de la presa y de sus herramientas de gestión, control, auscultación y telemando, supone una clara reducción de la capacidad real de los embalses y reduce la garantía de suministro a las demandas, ya que no es posible una gestión de los embalses tan eficiente como indican los modelos, por presentar órganos de desagüe condicionados o por falta de inversión para alcanzar su óptima gestión. La falta de telecontrol o de instrumentación de medida eficaz, por ejemplo, obliga a establecer resguardos de seguridad adicionales a los necesarios en una nueva infraestructura.

De forma preliminar y tan solo a efectos teóricos de identificar posibles afecciones negativas por obsolescencia, en el presente tema importante se han analizado alternativas en las cuales se han reducido la capacidad real de los embalses en un 10% para aquellos construidos antes de 1940, 5% para los construidos entre 1940-1990 y no se contempla reducción para los construidos desde 1990. Este escenario se tiene en cuenta en las alternativas 2 y siguientes.

Singular relevancia tiene para la demarcación hidrográfica la situación de la presa de El Tejo (Segovia), por ser la fuente de suministro exclusiva de El Espinar (Segovia) y por los riesgos de colapso detectados por la Unidad de Seguridad de Presas de la DGA, que han conllevado su vaciado y el estudio a fondo de su seguridad, actualmente en elaboración. Si de los resultados de ese estudio hubiera de ser necesaria su demolición, se generaría un problema al suministro no solo a El Espinar sino también a la Mancomunidad de la Mujer Muerta y a Segovia, aglomeraciones que dependen del embalse de Puente Alta, fuente de suministro alternativo de El Espinar. Esto pondría a todo el sur de la provincia de Segovia en situación de cierto riesgo, además de la imposibilidad del crecimiento de las demandas futuras.

Modernización de los canales principales en alta

La obsolescencia no solo afecta a los embalses de la demarcación, sino también a los grandes canales en alta, como se expuso en Ficha nº 6. Dada la antigüedad de estas conducciones, se hace cada vez más necesaria la mejora de la eficiencia de estos canales en alta, mediante la reparación de fugas y la mejora de su funcionalidad (telecontrol y telemedida), construyendo si es necesario balsas de regulación intermedias y mejorando su control y monitoreo.

En la demarcación hay 94 canales titularidad del estado, con una longitud de 1.754 km que van siendo objeto de actuaciones de mantenimiento ordinario. Estas actuaciones de modernización de las infraestructuras en alta, a sufragar por parte de la administración hidráulica para lo cual podría contar con financiación europea, deberá ser objeto de recuperación de costes dentro del canon de regulación y tarifa de utilización del agua, conforme la legislación vigente, en la fracción no subvencionada con fondos europeos.

Canal de Castilla

El **Canal de Castilla** es una obra hidráulica de los siglos XVIII y XIX. Aunque nació como vía de transporte, actualmente es un gran canal de riego y abastecimiento, que además está declarado Bien de Interés Cultural de acuerdo con la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y el Decreto 154/1991, de 13 de junio de la Junta de Castilla y León, y debe ser correctamente mantenido. Por tanto, su gestión trasciende la mera explotación del recurso. A esto se suma su compleja situación concesional: inexistencia de comunidades de regantes constituidas en alguno de sus ramales y usuarios individuales con derechos antiguos en el ramal Norte y parte del Ramal Campos, algo que genera problemas de gestión e impide el uso racional del agua en sistemas de explotación estresados (Carrión y Pisuerga) .



Canal de Castilla. Calahorra de Ribas. Fuente: Memoria CHD 2022

Otra peculiaridad del Canal de Castilla es que contiene las 3 únicas masas tipo río artificial de la cuenca del Duero.

Gestión ambiental

Las infraestructuras pueden suponer impactos sobre las masas de agua y sobre especies protegidas, unos positivos y otros negativos. Con respecto a los positivos, hay embalses que están protegidos al ser importantes refugio de aves (San José o Azud de Riobos) y pueden condicionar la gestión de la lámina de agua y los usos vinculados que justificaron su construcción; muchas masas de agua disponen de caudales circulantes en determinadas épocas debido a los desembalses de caudales ecológicos desde las presas, pese a que las entradas en los embalses son exiguas.

Los impactos negativos de las presas se abordan en la Ficha nº 4. Otros condicionantes están relacionados con las masas de agua que están situadas aguas abajo de las presas y que están catalogadas como Red Natura 2000 a pesar de que en muchos casos se trata de masas muy modificadas por presiones hidromorfológicas derivadas de la existencia de

esa infraestructura. Los requerimientos de caudales circulantes para mantener el estado de conservación favorable de estos espacios pueden condicionar los caudales de desembalse y por tanto los usos de esa agua. Estos requerimientos, no obstante, deben ser analizados caso a caso en función de cada infraestructura.

Respecto a los grandes canales, algunos pueden ser trampas mortales para fauna terrestre y generar un efecto barrera en los ecosistemas que atraviesan.

Es imprescindible la integración de los condicionantes ambientales en la gestión de los embalses, por lo que será necesarias actuaciones para:

- mejorar o adecuar los órganos de desagüe a los regímenes de caudales mínimos y máximos;
- contemplar actuaciones para la suelta de sólidos;
- implantar actuaciones que mejoren la calidad fisicoquímica (especialmente que incrementen el oxígeno disuelto) de las sueltas de los embalses a río, especialmente en embalses estratificados.

Y respecto a los grandes canales llevar a cabo una gestión que evite las muertes de fauna silvestre, en ocasiones con poblaciones excesivas, por ahogamiento y atrapamiento.

Infraestructuras sin uso

Existen en la cuenca varias grandes presas sin uso (Villagatón, Benamariel, ...) y también canales de riego abandonados tras hacer la modernización (Canal de Tordesillas, Canal de Riaza, parcialmente, ...), así como los caminos de servicio de estas infraestructuras.

Con respecto a lo primero se impone una reflexión sobre el desarrollo de nuevas infraestructuras de regulación que no cuentan con usuarios potenciales claros cuando se proyectan: además de su incidencia económica sobre las arcas públicas, son un motivo creciente de desconfianza de los ciudadanos en las administraciones que impulsan obras con un objetivo que no tiene beneficiario claro. Con respecto a lo segundo, la Normativa del Plan vigente da una solución cuando los proyectos de modernización del regadío servidos por grandes canales proponen su sustitución, que pasa por su integración ambiental o su demolición. No obstante, los canales ya abandonados anteriormente suponen un problema de seguridad que hay que abordar.

Mejoras energéticas y transición energética

Aunque este aspecto se aborda específicamente en la Ficha nº 10, en el marco de la transición energética las infraestructuras de regulación pueden desempeñar un papel importante, como pueda ser como elementos para generación de energía (mediante la instalación de paneles solares fotovoltaicos flotantes o turbinación de sueltas allí donde no se turbine actualmente) o para su almacenamiento, mediante proyectos de centrales reversibles o bombeos.

El Real Decreto 662/2024 **regula los requisitos para la concesión de permisos para la instalación de plantas fotovoltaicas flotantes en embalses situados en el dominio público hidráulico**, que podrán ocupar entre un 5% y un 15% de la superficie útil total de dichos embalses. Estas instalaciones requerirán la obtención previa de concesión administrativa, procedimiento regulado en el artículo 139 ter del Reglamento del Dominio

Público Hidráulico. Dentro del procedimiento, el organismo de cuenca solicitará informes sobre los posibles efectos del proyecto en el régimen de explotación y la seguridad de la obra hidráulica, aspecto no menor en situaciones de avenida debido al riesgo potencial que suponen elevadas superficies ocupada por los paneles solares flotantes.

Respecto al almacenamiento de energía hidráulico, se ha presentado por la Secretaría de Estado de Energía el Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico (PNAHE) en el cual se han identificado en toda España un total de 37 centrales hidroeléctricas reversibles viables técnicamente sobre embalses de titularidad estatal, tanto de bombeo puro como de bombeo mixto, de las cuales dos estarían en la demarcación hidrográfica del Duero, una de bombeo puro y otra de bombeo mixto, con 230 MW de potencia y 2,78 GWh de energía almacenada

El contenido del Real Decreto y del PNAHE, aún por desarrollar, puede tener incidencia en la gestión actual de los embalses que tienen otros usos principales, por los que estos nuevos aprovechamientos en todo caso deberán ajustarse a la gestión ordinaria de las infraestructuras.

Objetivos de la planificación en este tema importante

El objetivo general que se pretende alcanzar es la mejora en la gestión de las infraestructuras (las presas, grandes balsas y los canales) para dar el mejor servicio, para lograr los objetivos ambientales y para mejorar la oferta de recursos hídricos e incrementar la garantía de las demandas. Este objetivo general se puede concretar en los siguientes objetivos específicos:

- Asegurar el mantenimiento suficiente de las infraestructuras, de forma que pueda alargarse su vida útil.
- Integrar el logro de los objetivos ambientales de las masas de agua en la gestión ordinaria de las infraestructuras: adaptación estructural de las infraestructuras para facilitar el cumplimiento de los distintos requerimientos ambientales (caudales ecológicos, calidad de aguas, continuidad longitudinal, etc...).
- Dar cumplimiento de la normativa de seguridad de presas y embalses.
- Mejorar la gestión y operación de presas y canales, tanto en situaciones ordinarias como extraordinarias (avenidas y sequías). Monitorización de la gestión de presas y canales, así como su operación.
- Mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras y aprovechamiento de las mismas para generación de energía o su almacenamiento, en el marco de la transición energética y necesidad de almacenamiento energético en las horas centrales del día sin menoscabo de los usos actuales.
- Analizar la capacidad de regulación, identificando los sistemas de explotación en las que pueda ser incrementada de forma efectiva en un contexto de cambio climático y teniendo en cuenta el impacto negativo en el estado de las masas de agua.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

Nuevas infraestructuras

En el año 2021 se inició el llenado del embalse de Castrovido pero la aparición de filtraciones en el vaso del embalse, en proceso de sellado, han retrasado el inicio de su

puesta en carga al año hidrológico 2025/26 por lo que no es esperable su funcionamiento completo en el horizonte 2027, sino que se completará en el periodo 2028/2033.

Se encuentra en ejecución la central hidroeléctrica asociada al embalse de Irueña, por importe de 9,25 M€.

En el plan hidrológico vigente se recogen las actuaciones que suponen nuevas modificaciones bajo el artículo 4.7. de la DMA, que corresponden con nuevas regulaciones. Algunas ya se finalizaron en el ciclo anterior (Aranzuelo y Villafría) y otras figuran para desarrollar en el vigente ciclo: Las Cuevas, Cueza 1 y Cueza 2, La Rial y Los Morales.

Con respecto a la regulación el sistema Órbigo (presas de La Rial y Morales, contempladas en el plan vigente), se está redactando su proyecto de ejecución que se ha encontrado con trabas administrativas de los ayuntamientos afectados para realizar los estudios geotécnicos, supuestamente por el rechazo social que provocan en el territorio, por lo que previsiblemente el incremento de regulación se realice mediante soluciones alternativas como el recrecido de la presa de Selga de Ordás, la ejecución de una balsa lateral en La Milla y la reducción de la demanda del sistema mediante el suministro de recursos a la ZR Manganeses desde el sistema de explotación del Tera.

En el año 2024 se finalizó la Presa de las Cuevas, en Castrejón de la Peña, tras una inversión de 14 M€, estando pendiente de entrada en servicio una vez que se aprueben el plan de emergencia y las normas de explotación. Esta infraestructura asegurará suministro al regadío del sistema del sistema Valdavia, conjuntamente con la presa de Villafría, finalizada en 2011. También se encuentra en tramitación una concesión de almacenamiento hidráulico desde el embalse de Villafría.

Las presas de La Cueza 1 y la Cueza 2, después de siete años de tramitación del anteproyecto y dos consultas públicas debidas a requisitos ambientales, actualmente el órgano de evaluación de impacto ambiental ha exigido nuevos estudios específicos que se están completando.

Seguridad de presas y embalses

En la CHD desde 2024 se reforzó la unidad técnica responsable de la seguridad de presas y embalses para poder dar cumplimiento al Real Decreto 264/2021, de 13 de abril. Además, actualmente está en fase de licitación los trabajos de implantación de los planes de emergencia de 19 presas (Barrios de Luna, Selga de Ordás, Villameca, Valdesamario, Juan Benet (Porma), Riaño, Aguilar de Campoo, Camporredondo, Cervera-Ruesga, Compuerto, Requejada, Arlanzón, Cuerda del Pozo, Úzquiza, Pontón Alto, Castro de las Cogotas, Linares del Arroyo, San José, y Águeda) titularidad del organismo de cuenca por importe de 16,7 M€, ya que los planes de emergencia están aprobados pero no implantados.

Antigüedad de infraestructuras (presas y canales)

En 2023 se finalizaron las obras de mejora de la presa de Villameca, con un presupuesto de cerca de 2,6 M€, para mejorar el funcionamiento del desagüe de fondo, así como reducir las filtraciones existentes y mejorar el paramento de aguas arriba de la presa.

Actualmente se están sustituyendo las compuertas de aliviadero de la presa de Requejada, para mejorar su seguridad, por importe de 8,1 M€, tras la rotura de sus apoyos, obras que se están finalizando.

Con respecto al embalse del Tejo, en fase de vaciado y reparación, la CHD está llevando a cabo estas actuaciones, que incluyen el vaciado en dos fases, estudios topográficos y evaluación del comportamiento de la presa, así como la instalación de sistemas de auscultación. También se ha reparado la tubería de impulsión desde el embalse de Revenga para el abastecimiento complementario de El Espinar en tanto se determine la solución para su fuente de suministro principal.

En el programa de medidas el plan del cuarto ciclo se incluyeron 10 medidas de mejora y mantenimiento de grandes canales, con un presupuesto de cerca de 72 M€ en el periodo 2022/27, de los cuales se han ejecutado ya cerca de 14,3 M€. Solo las medidas de mantenimiento y mejoras estructurales necesarias de los canales del estado para su funcionamiento ordinario suponen una estimación de gasto de cerca de 2,32 M€ anuales del organismo de cuenca, sin plantearse modernizaciones de los mismos.

Además, está en ejecución trabajos para la mejora del control hidrológico continuo de los canales del estado, con una inversión prevista de 4,26 M€. Quedan del orden de 580 km de canal del estado sin incluirse en el citado pliego, con un posible coste de implantación de caudalímetros de 1,79 M€.

Entre 2021 y 2023 se finalizaron las obras de la Dársena de Valladolid y derrame del Canal de Castilla en Cigales, consistentes en la limpieza y reposición de solera de la Dársena de Valladolid y construcción de desagüe de seguridad en el TM Cigales (Valladolid).

Se encuentra en estudio la mejora del control y coordinación con SAIH de los principales canales del Estado en la demarcación, mediante instalación de caudalímetros en continuo y envío de información al SAIH.

Infraestructuras sin uso

Con respecto a la presa de Villagatón, se han dado pasos por el titular de la infraestructura (JCyL) para la implantación del Plan de emergencia y también para dar cobertura administrativa a esa infraestructura a través del Sindicato central del embalse de Villameca (SCEV), que debe sustanciarse finalmente. A fecha actual el procedimiento administrativo no ha finalizado.

Con respecto a los grandes canales de zonas regables que se han quedado sin uso, la Normativa del Plan vigente exige a los proyectos de modernización del regadío que den una solución a los mismos si van a quedar fuera de uso, que pasa por su integración ambiental o su demolición. No obstante, los canales ya abandonados (por ejemplo, Canal de Riaza, Canal de Pollos, Canal de Castronuño o Canal de Tordesillas), por modernizaciones realizadas anteriormente, suponen un problema de seguridad que aún no se ha abordado definitivamente.

Condicionantes ambientales

Respecto a las cuestiones relativas a la calidad del agua desembalsada por presas y el caudal sólido, actualmente se está ejecutando el estudio técnico de las condiciones de 25 presas para poder implementar los elementos necesarios para ello. En este trabajo se analizan las condiciones de cada embalse en cuanto a calidad del agua (temperatura, fósforo y otros nutrientes, y situación trófica) para identificar mejoras en la infraestructura; también las condiciones de las masas aguas abajo para valorar la eficacia de los caudales sólidos. Con esta información se valora si la gestión y los órganos de desagüe de la infraestructura permiten dar esa calidad y, en caso contrario se sugieren actuaciones en la propia presa o en la cuenca vertiente al embalse.

Para la mejora de la calidad del embalse se contemplan como posibles medidas estructurales: plantación de franjas de vegetación ribereña; medidas de mitigación de la contaminación difusa en la intracuenca del embalse; medidas de depuración en fuentes puntuales; dragado del sedimento por succión o encapsulado del mismo. Además se consideran posibles medidas de gestión, mejora del conocimiento y control, como pueda ser: la monitorización limnológica con alta frecuencia, detección temprana y predicción en masas de agua en riesgo de padecer proliferaciones de algal; establecimiento de punto de control en los tributarios principales del embalse; realización de batimetrías de lagos y embalses; censo piscícola en el embalse para estimar si se precisa la extracción de biomasa; estudios de calidad de los sedimentos del embalse y estudios de eutrofización.

Para la mejora de la calidad de las masas aguas abajo se contemplan como posibles medidas estructurales la ejecución de torres de tomas múltiples, disposición de nuevas tomas a cota fija que complementen a las ya existentes o bien instalación de dispositivos móviles (tomas flotantes). Además, se consideran posibles medidas de gestión, mejora del conocimiento y control, como el establecimiento de punto de control automático próximo a la salida de la presa y la redacción de un protocolo de gestión ambiental del embalse

En 2022 se han realizado actuaciones en los órganos de desagüe a pie de presa de Villameca, de mitigación para las masas de agua muy modificadas o para aportar caudal sólido en especial en maniobras de caudales de crecida. También se han realizado maniobras de caudales generadores que se han producido en el año hidrológico 2023/24 en el embalse de Almendra (río Tormes) y en el embalse de Úzquiza (río Arlanzón).

En relación con la protección de fauna salvaje, se han llevado a cabo iniciativas para la recuperación de fauna que cae en los canales, en especial en los canales de Arriola y de Villalaco que se han dotado de rampas de salida y sistemas de monitorización para comprobar la eficacia de las medidas.

Situación de suministro de agua a poblaciones del sur de Segovia

A las limitaciones existentes para nuevos usos en el sur de la provincia de Segovia por falta de recurso se ha añadido la incertidumbre sobre el futuro del embalse de El Tejo, única fuente de suministro de agua a El Espinar. Esta incidencia ha complicado la gestión en toda esta zona de Segovia, implicando a una población ponderada de unos 80.000 habitantes permanentes. Esta situación requiere un análisis de detalle de las demandas urbanas y recursos en esta zona.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

En primer lugar, señalar que los efectos que producen las presas sobre las masas de agua superficiales se tratan en la Ficha DU-04 “Alteraciones hidromorfológicas”. Sin embargo, este tema Importante no se centra en esos aspectos sino **en la complejidad de la gestión de las infraestructuras hídricas para la oferta de recursos hídricos, teniendo en cuenta aspectos que condicionan su explotación** como su configuración en la cuenca, la seguridad ante avenidas, la gestión ante escasez de recursos, la antigüedad, y los condicionantes ambientales, entre otros. En el caso de las grandes presas estos aspectos sí guardan una relación directa con las masas de agua situadas aguas arriba (embalses) y aguas abajo (masas tipo río con alteración hidrológica y con déficit de transporte de caudal sólido).

En cuanto a los **canales**, en los destinados a demandas agrarias, la relación con el estado de las masas no es tan directa, si bien se trata indirectamente de infraestructuras que transportan el agua extraída de las masas de agua y su buen mantenimiento asegura la optimización en el transporte del recurso hídrico, una mayor eficiencia en el uso del recurso y de forma indirecta reduce las extracciones.

El Canal de Castilla como elemento singular está formado por tres masas de agua artificial por lo que su gestión incide directamente sobre el estado de dichas masas.

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, se especifican a continuación los sectores cuya actividad conlleva, principalmente, la existencia de las presiones responsables del problema:

- Aglomeraciones urbanas/Desarrollo.
- Agricultura.
- Industria.
- Energía.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones debidos al cambio climático previsiblemente ocasionarán una reducción significativa de las aportaciones nivales, reducción de las aportaciones totales, cambios en el régimen de aportación en los ríos, mayor frecuencia de sequías y de episodios de avenidas y un incremento de la evapotranspiración y evaporación.

En el plan hidrológico vigente, a partir de los resultados de los trabajos aportados por el CEDEX en octubre 2020, la reducción de recursos derivada del cambio climático se estimó en un valor medio en la demarcación del 8%, con un descenso por sistema de explotación entre el 6,8% y el 10,5%.

Subzona	Serie Corta		
	Aport RN (hm ³ /año)	Aport CC (hm ³ /año)	Variación (%)
1. Támeaga-Manzanas	794,04	739,78	-6,8
2. Tera	738,42	684,17	-7,3
3. Órbigo	1.262,85	1.173,67	-7,1
4. Esla	2.746,86	2.538,29	-7,6
5. Carrión	596,8	548,65	-8,1
6. Pisuerga	915,24	832,25	-9,1
7. Arlanza	841,02	755,52	-10,2
8. Alto Duero	805,07	720,54	-10,5
9. Ríaza - Duratón	251,18	224,76	-10,5
10. Cega - Eresma - Adaja	581,77	528,02	-9,2
11. Bajo Duero	395,33	360,72	-8,8
12. Tormes	1.154,48	1.056,19	-8,5
13. Águeda	916,52	827,66	-9,7

Tabla 30. Comparativa aportación en los sistemas: Régimen Natural y Cambio Climático.

Consecuentemente, en cuanto a los recursos disponibles, es esperable una reducción de la capacidad de regulación efectiva de las infraestructuras actuales, así como atender con seguridad a eventos extraordinarios cuyos parámetros pueden superar los conocidos (sequías e inundaciones). El cambio climático también va a influir en este aspecto. Son esperables, a raíz del cambio climático, episodios de avenidas y sequías más frecuentes e intensos, lo que va a exigir un manejo mucho más eficaz de las infraestructuras y, en algunos casos, aumentos de regulación para garantizar los usos actuales.

En la presente ficha se ha analizado una alternativa (nº 2) exclusivamente para contemplar el impacto del cambio climático en la gestión de infraestructuras y reducción suministro a las demandas.

En el escenario de cambio climático es previsible que los años con aportaciones medias las infraestructuras hidráulicas se encuentren más tensionadas y el volumen embalsado al final de la campaña de riego sea sensiblemente inferior a escenarios sin cambio climático. Además, en un escenario de cambio climático los años secos serán de mayor intensidad y más frecuentes. La gráfica siguiente se muestra el volumen embalsado al final de la campaña de riego en el embalse de Aguilar de Campoo para un escenario del plan hidrológico vigente sin cambio climático (H2033) frente a un escenario con cambio climático.

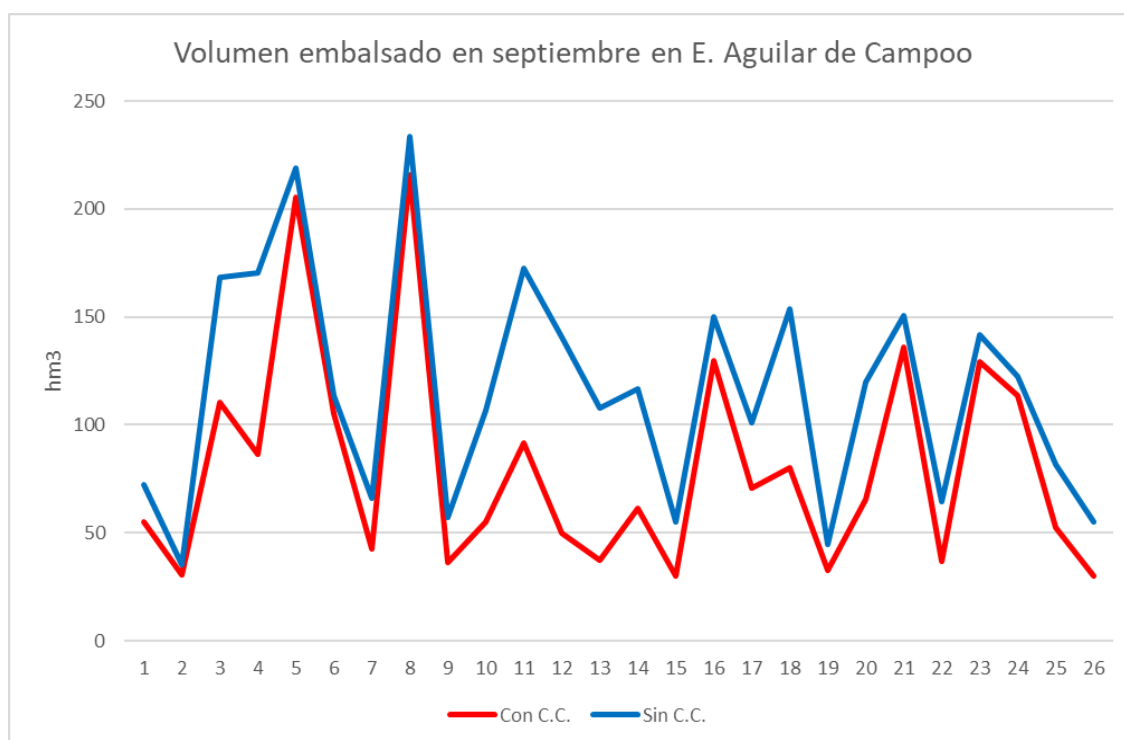


Figura 31. Comparación de volumen embalsado el mes de septiembre en una serie de 26 años para el embalse de Aguilar de Campoo en un escenario con cambio climático frente a un escenario sin cambio climático. Fuente: PHD

El incremento de la temperatura derivado del cambio climático supondrá un incremento de los periodos de estratificación en embalse, lo que implica mayor riesgo para la calidad fisicoquímica de las masas ubicadas aguas abajo, especialmente si las presas no disponen de tomas a distinta altura para evitar sueltas de agua con anoxia.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

Para establecer las distintas alternativas de la presente Ficha, se han llevado a cabo unas simulaciones sobre la base del modelo de AQUATOOL en la versión utilizada en el plan hidrológico vigente, que ha sido modificado para el cuarto ciclo, conforme se exponen más adelante en este mismo epígrafe y en la tabla de síntesis que sigue.

El objetivo buscado es identificar las posibles medidas de gestión de la oferta (reducción de capacidad real por antigüedad del parque de presas; medidas de mejora de órganos de desagüe y de mejora de la gestión ambiental de los embalses; recrecimientos posibles) y sus efectos en la satisfacción de la demanda, conforme la tabla siguiente de síntesis de alternativas.

No se contemplan medidas de incremento de demanda (nuevos regadíos) ya que estos son analizados en el tema importante nº 6 de Relevancia del regadío y sostenibilidad.

Los resultados de cada alternativa se muestran en los sucesivos epígrafes, de forma desagregada por cada sistema de explotación indicando los valores agregados de demanda agraria, déficit, garantía volumétrica y número de unidades de demanda agraria que incumplen criterios de garantía. De forma diferenciada se muestran los citados resultados para el conjunto de unidades de demanda reguladas de cada sistema de explotación.

Aunque la fecha de este tema importante analiza la oferta de recursos para todos los usos, los resultados de cada una de las alternativas se muestran en términos de suministro a la demanda agraria, ya que esta presenta menor prioridad que el abastecimiento y es el uso mayoritario. Los incrementos o decrementos de déficit de cada una de las alternativas se centran en el uso agrario, manteniéndose significativamente constante el suministro a los usos urbanos e industriales para todas las alternativas.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	UDA	UDU	UDI	EMBALSES	APORTACIONES
Alt. 0 Tendencial (Común TI nº 6 y 7)	Modelo PH3, horizonte corto plazo	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3	Modelo PH3
Alt. 1 (Común TI nº 6 y 7)	Modelo PH4, horizonte corto plazo	Revisión de la demanda agraria en su cuantía anual y patrón mensual.	Horizonte corto plazo estimado en DDII del 4C para la demanda urbana	Horizonte corto plazo estimado en DDII del 4C para la demanda industrial	Embalses actualmente en explotación. No se considera ni Castrovido ni El Tejo ni las nuevas regulaciones en el Órbigo y en el Carrión. Se incluye Las Cuevas (en explotación desde 2024).	Ampliación de series y correcciones en algunas zonas de las series del tercer ciclo, conforme se expone en los DDII del 4C
Alt. 2	Modelo PH4, horizonte largo plazo	Alternativa 1	Horizonte largo plazo estimado en DDII del 4C para la demanda urbana	Horizonte largo plazo estimado en DDII del 4C para la demanda industrial	Alt. 1 con obsolescencia: 10% para presas anteriores a 1940, 5% para presas entre 1940 y 1990, 0% para el resto (incluye Villameca, Requejada y Compuerto)	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 3	Modelo PH4, horizonte largo plazo	Alt. 1 + Modernizaciones	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 2+ Infraestructuras previstas en 2033 y 2039: Castrovido, El Tejo, Villagatón, La Cueva 1, La Cueva 2, incremento regulación Órbigo	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 4	Modelo PH4, horizonte largo plazo	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 2+ Infraestructuras previstas en 2033 y 2039: Castrovido, El Tejo, Villagatón, La Cueva 1, La Cueva 2, incremento regulación Órbigo + Actuaciones para eliminar obsolescencia.	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 5	Horizonte largo plazo de gestión de infraestructura	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 4 + Recrecimiento de 11 infraestructuras en la horquilla mínima	Alt. 1 con efecto de cambio climático
Alt. 6	Horizonte largo plazo de gestión de infraestructura	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2	Alt. 4 + Recrecimiento de 11 infraestructuras en la horquilla máxima	Alt. 1 con efecto de cambio climático

Tabla 31. Síntesis de alternativas analizadas

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0 TENDENCIAL)

La **alternativa 0** tendencial para esta Ficha consiste en el cumplimiento del Plan Hidrológico vigente en cuanto a las medidas programadas tanto de modernización de regadíos, como de nuevos regadíos, infraestructuras hidráulicas y nuevas regulaciones previstas, coincidente con las previsiones del Plan Hidrológico vigente para el horizonte de corto plazo (2027), con todas las medidas previstas ejecutadas a esa fecha.

En esta alternativa se recoge la implantación de los planes de emergencia de 19 presas de la demarcación, así como la monitorización y automatización de sus operaciones (ya en fase de licitación) por importe de 16,7 M€.

Sin embargo, esta alternativa no plantea ninguna adaptación estructural de las infraestructuras para cumplir los requisitos ambientales, ni nuevas actuaciones de mejora de canales del estado.

Respecto a las infraestructuras de regulación básicas, de manera general se mantienen las dispuestas en el horizonte 2027 del PHD vigente. El embalse de Castrovido se encuentra desactivado en la Alternativa 0 Real (medida 6401200), ya que no se puede asegurar que esté en servicio en el horizonte del plan vigente.

La evaluación de esta alternativa 0 se ha llevado a cabo a través del módulo SIMGES del modelo AQUATOOL en su versión más actualizada usada para el plan hidrológico vigente:

- El periodo de simulación abarca una serie de 38 años hidrológicos comprendidos desde 1980/1981 hasta 2017/2018.
- Las unidades de demanda agraria (UDA) simuladas son las dispuestas en el horizonte 2027 del PHD vigente, que asciende a 3.285,03 hm³/año, de los que 2.438 hm³ son superficiales y 847 hm³/año subterráneas. Considerando la demanda urbana e industrial, la demanda completa para todos los sistemas de explotación de la cuenca asciende a 3.577,46 hm³/año.

El objeto de análisis de la ficha es el regadío de origen superficial, por lo que todas las tablas del apartado 5 de la presente ficha se refieren al regadío superficial, tanto regulado como no regulado. En los resultados de la modelación se observa cómo los problemas de incumplimiento de garantía de los regadíos superficiales regulados se centran en los sistemas Órbigo, Alto Duero, Riaza-Duratón y en menor medida Pisuerga y Cega-Eresma-Adaja.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	10,22	0,21	97,9	0	0,00	0,00	100,0	0
2. Tera	57,82	0,01	100,0	0	57,82	0,01	100,0	0
3. Órbigo	346,94	10,71	96,9	7	305,13	6,49	97,9	4
4. Esla	680,30	11,24	98,3	6	644,81	7,66	98,8	1
5. Carrión	250,61	5,24	97,9	2	228,82	3,57	98,4	0
6. Pisuerga	230,23	24,53	89,3	10	179,59	3,77	97,9	2
7. Arlanza	56,83	0,89	98,4	5	51,08	0,39	99,2	0
8. Alto Duero	139,52	18,62	86,7	13	107,74	10,24	90,5	9
9. Riaza – Duratón	103,33	10,00	90,3	8	78,62	6,01	92,4	4
10. Cega-Eresma-Adaja	72,82	13,46	81,5	10	34,30	4,44	87,1	2
11. Bajo Duero	204,91	28,51	86,1	9	144,67	3,37	97,7	0
12. Tormes	270,41	12,66	95,3	10	214,50	0,00	100,0	0
13. Águeda	13,29	1,29	90,3	2	10,85	0,00	100,0	0
Total	2.437,24	137,37	94,4	82	2.057,90	45,95	97,8	22

Tabla 32. Resultados principales de la alternativa 0 tendencial

En esta alternativa 0 no se recogen actuaciones que no se hayan incluido en el programa de medidas del plan vigente. La inversión prevista en el Programa de Medidas para el periodo 2022-2027 (Alt 0 tendencial) en infraestructuras hidráulicas supone **del orden de**

228,49 millones de euros, que incluye tanto nuevas inversiones como la explotación y mantenimiento de la infraestructura existente.

5.2 ALTERNATIVA 1: HORIZONTE ACTUAL DEL FUTURO PLAN HIDROLÓGICO (H 2027)

Esta alternativa parte del modelo del plan vigente y de la situación real de la aplicación del programa de medidas del plan vigente, para el horizonte 2027, pero con las novedades siguientes:

- Mejora de la caracterización de las UDAs, incluyendo la revisión de la demanda agraria en su cuantía anual y patrón mensual.
- Estimaciones de demanda urbana e industrial conforme al escenario tendencial de los documentos iniciales del 4to ciclo
- Embalses actualmente en explotación. No se considera ni Castrovido (se considera en 2033) ni El Tejo (en reparación) ni las nuevas regulaciones en el Órbigo y en el Carrión (se consideran en 2033), y se incluye Las Cuevas.
- Ampliación de las series de recursos naturales y la mejora de la estimación de los recursos en el Alto Duero (restitución al régimen natural del embalse Cuerda del Pozo), conforme se expone en los DDII del 4C

Esta alternativa constituye el escenario actual del nuevo plan hidrológico del cuarto ciclo.

La demanda bruta para el regadío asciende en el escenario 2027 a 3.558,14 hm³/año y 627.429 ha de regadío (469.271 ha son de origen superficial y 158.158 ha subterráneas) para la Alternativa 1. De este volumen 2.694,19 hm³/año son demandas superficiales y 863,94 hm³/año demandas subterráneas. Considerando la demanda urbana e industrial, la demanda completa para todos los sistemas de explotación de la cuenca asciende a 3.850,57 hm³/año para la Alternativa 1.

Al igual que en la alternativa 0 tendencial, el organismo velará por el cumplimiento de las normas técnicas de seguridad en materia de presas y embalses, la adecuada gestión medioambiental de las mismas y el buen funcionamiento de los canales de la cuenca del Duero. Se considera la plena implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la demarcación, con un importe de inversión previsto de 40 M€, frente a las 19 presas y 16,7 M€ de inversión de la alternativa 0.

Sin embargo, esta alternativa no se plantea ninguna adaptación estructural de las infraestructuras para cumplir los requisitos ambientales, ni nuevas actuaciones de mejora de canales del estado.

En esta alternativa se observa cómo el retraso de las medidas de modernización de regadíos y de regulación frente al inicialmente previsto en el plan hidrológico de 2027, así como la mejora de la caracterización del regadío, implica la reducción de la garantía volumétrica del regadío regulado (de cerca del 97,8% en alternativa 0 tendencial al 95,1%) y se incrementan significativamente las unidades de demanda agraria regulada que no cumplen criterios garantía (de 22 a 34). Para el caso de las demandas agrarias superficiales (reguladas y no reguladas), hay una ligera reducción del volumen de garantía con respecto a la alternativa anterior (del 94,4% al 93,7%) y se mantienen en número similar de demandas que incumplen criterios IPH (de 82 a 81).

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm³/año)	Déficit UDA (Hm³/año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm³/año)	Déficit UDA (Hm³/año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	0,00	-	0
2. Tera	64,81	0,20	99,7	0	62,87	0,20	99,68	0
3. Órbigo	409,97	36,58	91,1	19	343,83	33,87	90,15	17
4. Esla	708,12	26,52	96,3	4	655,85	24,31	96,29	1
5. Carrión	266,21	10,07	96,2	2	253,82	9,67	96,19	0
6. Pisuerga	66,71	0,54	99,2	3	51,95	0,14	99,74	0
7. Arlanza	208,27	21,81	89,5	9	159,49	8,64	94,58	0
8. Alto Duero	160,05	16,08	90,0	12	122,49	11,32	90,76	9
9. Rianza – Duratón	171,69	12,78	92,5	7	149,95	11,73	92,18	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	19,82	83,0	8	34,32	7,26	78,86	2
11. Bajo Duero	219,87	10,54	95,2	8	188,65	3,04	98,39	1
12. Tormes	277,58	8,94	96,8	7	208,86	0,00	100,0	0
13. Águeda	24,49	5,08	79,3	2	10,53	0,00	100,0	0
Total	2.694,19	168,95	93,73	81	2.242,59	110,17	95,09	34

Tabla 33. Resultados principales de la alternativa 1 escenario base del plan hidrológico del 4to ciclo

En esta alternativa 1 se reajustan los horizontes de ejecución de las medidas del plan vigente y se considera una plena implantación de los planes de emergencia con una inversión cercana a 40 M€. La inversión prevista para el periodo 2022-2027 supone **del orden de 199,76 millones de euros**, incluyendo tanto nuevas inversiones como la explotación y mantenimiento de la infraestructura existente. Este coste es inferior al de la alternativa 0 tendencial anterior por la no consideración de los importes pendientes de ejecución de las medidas de incremento de regulación que no se contemplan en la alternativa.

5.3 ALTERNATIVA 2: EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Esta alternativa parte de la anterior incorporando el efecto del cambio climático como reducción de aportaciones.

Actualmente se encuentra en desarrollo inicial los trabajos técnicos para el Estudio de adaptación a los efectos del cambio climático de la demarcación de Duero, recogido en el Artículo 4 bis del Reglamento de Planificación Hidrológica y en el Artículo 19 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética. En la medida en que estos trabajos lo permitan, se estimará en esta alternativa posibles cambios en la curva mensual de demanda agraria ante el aumento de evapotranspiración derivado del cambio climático.

La finalidad de esta alternativa es analizar en exclusiva los efectos del cambio climático en la garantía de las demandas. Por ello las demandas que se incorporan al modelo son iguales a la alternativa 1 y no tienen en cuenta las posibles modernizaciones de regadío, que serán objeto de análisis en la alternativa 3. De igual forma, no se tienen en cuenta incrementos de regulación con respecto a los embalses en funcionamiento actualmente, ya que los incrementos de regulación previstos se incluyen en la alternativa 3.

Se incluye en la alternativa la reducción de capacidad real de embalse de las infraestructuras más antiguas, tal y como se ha indicado en epígrafe primero de esta Ficha. Se ha simulado una reducido la capacidad real de los embalses en un 10% para aquellos construidos antes de 1940 (Águeda, Arlanzón y Cervera); un 5% para los

construidos entre 1940-1990 (Barrios de Luna, Porma, Camporredondo y Compuerto, Aguilar, Úzquiza, Cuerda del Pozo, Linares del Arroyo y Santa Teresa); y no se contempla reducción para los construidos desde 1990. Debido a las recientes actuaciones de mejora no se contempla reducción en Requejada y Villameca, pese a ser anteriores a 1990, y la de Camporredondo se estima en un 5% pese a ser anterior a 1940.

En esta alternativa no se plantea ninguna mejora de la infraestructura existente ni adaptación estructural de las infraestructuras para cumplir los requisitos ambientales, ni nuevas actuaciones de mejora de canales del estado.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa como el efecto del cambio climático y la consideración de la reducción de capacidad de embalses por obsolescencia implica una significativa disminución de la garantía volumétrica del regadío (de cerca del 93,7% al 89,0%) y hay un incremento significativo de las unidades de demanda agraria que no cumplen criterios garantía (de 81 a 131). Esta reducción de garantía se centra en los regadíos regulados, donde el efecto combinado del cambio climático y reducción capacidad implica una importante disminución de la garantía volumétrica del regadío (de cerca del 95,1% al 89,7%) y hay un incremento significativo de las unidades de demanda agraria que no cumplen criterios garantía (de 34 a 82).

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	64,81	0,64	99,0	0	62,87	0,64	99,0	0
3. Órbigo	409,97	54,59	86,7	19	343,83	51,04	85,2	17
4. Esla	708,12	64,81	90,8	21	655,85	62,16	90,5	18
5. Carrión	266,21	22,93	91,4	13	253,82	22,21	91,2	10
6. Pisuerga	66,71	0,90	98,6	3	188,65	13,33	92,9	12
7. Arlanza	208,27	38,97	81,3	18	51,95	0,39	99,3	0
8. Alto Duero	160,05	27,18	83,0	13	122,49	21,82	82,2	10
9. Rianza – Duratón	171,69	23,96	86,0	7	149,95	22,83	84,8	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,60	80,6	8	34,32	8,65	74,8	2
11. Bajo Duero	219,87	21,63	90,2	20	159,49	24,49	84,6	9
12. Tormes	277,58	12,38	95,5	7	208,86	2,40	98,9	0
13. Águeda	24,49	5,24	78,6	2	10,53	0,00	100,0	0
Total	2.694,19	295,83	89,0	131	2.242,59	229,96	89,7	82

Tabla 34. Resultados principales de la alternativa 2 de cambio climático

Este incremento de demandas sin garantía y disminución de la garantía volumétrica se centra fundamentalmente en los sistemas de explotación del Órbigo, Esla, Carrión, Pisuerga, Alto Duero, y Rianza-Duratón.

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 2 es de 199,76 millones de euros, igual al de la alternativa 1 al no plantearse medidas adicionales.

5.4 ALTERNATIVA 3: HORIZONTE LARGO PLAZO DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL CUATRO CICLO

En esta alternativa se analiza cómo varían las garantías y los déficits de las demandas agrarias, una vez se implementan las medidas de nuevas regulaciones y modernización de regadíos incluidas en el plan hidrológico vigente y para el largo plazo, en un escenario de cambio climático. El resto de variables (recursos, demandas no agrarias, superficie de regadío) se mantiene igual a la alternativa anterior.

Se parte de la alternativa 2 anterior de Cambio Climático y se tienen en cuenta las medidas de modernización consideradas en la alternativa 3 de la ficha del tema importante nº 6 de regadíos, que son fundamentalmente los recogidos por el plan vigente ajustadas a su calendario previsto. Se contemplan los incrementos de regulación previstas en el plan hidrológico vigente para los escenarios 2033 y 2039: Castrovido, El Tejo, Villagatón, La Cueva 1, La Cueva 2 y el incremento regulación del Órbigo.

La superficie de regadío asciende en este escenario a 627.429 ha, igual que la alternativa anterior, pero la demanda bruta para este regadío desciende de 3.558,14 hm³/año a 3.437,63 hm³/año por el efecto de las medidas de modernización. Estas medidas se dan en los regadíos superficiales, que pasan de una demanda de 2.694,19 hm³/año a 2.573,69 hm³/año y manteniéndose los regadíos subterráneos en 863,94 hm³/año. Considerando la demanda urbana e industrial, la demanda completa para todos los sistemas de explotación de la cuenca asciende a 3.730,06 hm³/año.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa como el efecto de los nuevos embalses en un escenario de cambio climático supone un ligero incremento de la garantía volumétrica (del 89,0% en la alternativa 2 al 92%) reduciéndose el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 131 UDAs en la alternativa 2 a 94). Esta mejora se centra en las UDAs reguladas, donde se produce un significativo incremento de la garantía volumétrica (del 89,7% de la alternativa 2 al 93,3%) reduciéndose el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 82 UDAs en la alternativa 2 a 48).

Sistema de explotación	TODAS UDAs SUPERFICIALES				SÓLO UDAs REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	54,60	1,21	97,8	2	52,66	1,21	97,7	2
3. Órbigo	393,47	41,76	89,4	18	327,33	38,19	88,3	16
4. Esla	708,12	34,13	95,2	6	655,85	31,54	95,2	3
5. Carrión	233,12	11,00	95,3	1	220,73	10,55	95,2	0
6. Pisuerga	59,35	0,55	99,1	3	163,94	4,87	97,0	2
7. Arlanza	192,59	21,12	89,0	18	44,59	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	22,97	84,9	13	114,30	17,84	84,4	10
9. Riaza – Duratón	170,90	21,15	87,6	7	149,95	20,03	86,6	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,69	80,5	8	34,32	8,72	74,6	2
11. Bajo Duero	194,53	12,73	93,5	9	144,00	6,39	95,6	9
12. Tormes	277,33	12,38	95,5	7	208,86	2,40	98,9	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.573,69	206,93	92,0	94	2.124,18	141,77	93,3	48

Tabla 35. Resultados principales de la alternativa 3 de horizonte de largo plazo del plan hidrológico del 4to ciclo

Además de la mejora generalizada de las garantías que suponen las nuevas regulaciones, se consigue cumplir los criterios de garantía en los regadíos regulados del sistema Carrión y en la práctica totalidad de los regadíos regulados de los sistemas Esla y Pisuerga.

El importe estimado de las medidas incluidas en esta alternativa 3 es de 450,53 millones de euros, claramente superior al de la alternativa 1 al incluirse los presupuestos pendientes de ejecución de todas las medidas de incremento de regulación y nuevos canales contempladas en el plan hidrológico con horizonte de finalización superior a 2027.

5.5 ALTERNATIVA 4: MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN EXISTENTES

En esta alternativa se plantea una mejora sustancial de las infraestructuras de regulación y canales del estado, para permitir la mejora de la oferta de recursos y las exigencias medioambientales. Se analiza cómo varían las garantías y los déficits de las demandas agrarias, una vez se implementan las medidas de mejora de las infraestructuras de regulaciones existentes, tanto en auscultación, telecontrol, órganos de desagüe y/o cuerpo de presa -mejora filtraciones-, de forma que la capacidad real de las infraestructuras sea similar a la teórica.

En esta alternativa se contemplan todas las medidas de la alternativa anterior, incluyendo el incremento de regulación previsto en el plan hidrológico, independientemente de su horizonte, y la plena implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la demarcación, con un importe de inversión previsto de 40 M€, incluyendo el telemando y telecontrol de sus operaciones. Además, se incluye la **adaptación estructural de las infraestructuras en las que esta acción suponga mayor beneficio ambiental en relación con el coste de realizar estas adaptaciones**, la inversión sería de aproximadamente 27 millones de euros. Por ejemplo, en la mejora en la continuidad longitudinal (pasos para peces, ya sea escalas de peces o ascensores), la **continuidad de caudales sólidos** y la adecuada gestión de los caudales ecológicos. Es primordial la adaptación estructural de embalses para mejorar la calidad de los desagües, mediante instalación de torres de toma para toma de caudales a diferentes niveles y evitar la suelta de aguas anóxicas en embalses estratificados, actuaciones para incrementar el oxígeno disuelto en los caudales desaguados y gestión de sueltas para reducir contrastes térmicos (suestras de origen más superficial en verano y más profunda en invierno).

En esta alternativa también se plantea el refuerzo del control de las normas de explotación de las presas de concesionarios y que éstas tengan en cuenta las buenas prácticas ambientales. Se estima un coste de 250.000 euros anuales para llevar a cabo el seguimiento, inspección y acciones de requerimientos entre otros. Este refuerzo podría ser llevado a cabo por la administración competente o por una entidad colaboradora.

En esta alternativa se plantea la ejecución de un **programa de mejora de los embalses de la demarcación**, para eliminar la obsolescencia de los mismos, a financiar preferentemente por fondos europeos, en la medida en que sea necesario tras la plena implantación de los planes de emergencia.

Además, en esta alternativa se plantea la ejecución de un **programa de mejora de los canales del estado**, a financiar preferentemente por fondos europeos y cuya fracción no financiable por ello se repercutirá en canon y tarifa del agua, incluyendo:

- la mejora estructural de los mismos para evitar pérdidas

- incremento del control mediante caudalímetros. Integración en SAIH de los datos recibidos
- contadores en sus tomas
- telemando y telecontrol de sus operaciones para reducir costes de operación y mantenimiento
- en canales que atiendan a regadíos modernizados, posibles balsas laterales que mejoren el servicio al usuario.
- ejecución de infraestructuras de retención

En esta alternativa, por lo tanto, no se contempla una reducción de capacidad de los embalses de la demarcación. El resto de variables (recursos, demandas, etc.) son los mismos que en la alternativa 3 anterior.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa como el efecto de la modernización de la infraestructura hidráulica supone una clara mejoría en el suministro y un ligero incremento de la garantía volumétrica (del 93,8% en la alternativa 3 al 94,4%) reduciéndose el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 131 UDAs en la alternativa 3 al 83). Esta mejora se centra en las UDAs reguladas, donde se produce un significativo incremento de la garantía volumétrica (del 93,3 de la alternativa 3 al 94,2%) reduciéndose el número de unidades de demanda agraria que no cumple los criterios de garantía (de 48 UDAs en la alternativa 3 a 37).

Sistema de explotación	TODAS UDAs SUPERFICIALES				SÓLO UDAs REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	54,60	0,61	98,9	1	52,66	0,61	98,8	1
3. Órbigo	393,47	38,33	90,3	18	327,33	34,78	89,4	16
4. Esla	708,12	27,90	96,1	5	655,85	25,32	96,1	2
5. Carrión	233,12	7,90	96,6	1	220,73	7,53	96,6	0
6. Pisuerga	59,35	0,55	99,1	3	163,94	3,20	98,0	2
7. Arlanza	192,59	19,17	90,0	9	44,59	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	22,19	85,4	13	114,30	17,06	85,1	10
9. Riaza – Duratón	170,90	20,30	88,1	7	149,95	19,17	87,2	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,68	80,5	8	34,32	8,71	74,6	2
11. Bajo Duero	194,53	11,04	94,3	9	144,00	4,48	96,9	0
12. Tormes	277,33	12,36	95,5	7	208,86	2,38	98,9	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.573,69	188,28	92,7	83	2.124,18	123,28	94,2	37

Tabla 36. Resultados principales de la alternativa 4 de horizonte de mejora de las infraestructuras de regulación existentes

Las medidas para paliar la obsolescencia permiten que las demandas del Bajo Duero cumplan los criterios de garantía de la IPH, de forma que los incumplimientos se centran en los sistemas del Alto Duero y el Órbigo, que continúan incumpliendo la IPH.

El importe estimado de las **medidas incluidas en esta alternativa 4 es de 527,36 millones de euros**, superior en 75,34 M€ al de la alternativa 3 al incluirse medidas de eliminación de obsolescencia en presas, medidas de adecuación ambiental de embalses y de mejora canales.

5.6 ALTERNATIVA 5: POSIBLE RECRECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS. HORQUILLA INFERIOR

En esta alternativa se analiza el posible recrecimiento de 11 embalses, recogidos en el estudio de “*Posibilidades de incremento de recursos disponibles en Castilla y León*”, desarrollado por la Universidad de Burgos. En el citado estudio se identifican posibles nuevas infraestructuras de regulación y recrecimiento de las existentes. Se contemplan tan solo los posibles recrecimientos de las infraestructuras de regulación existentes, ya que la construcción de nuevos embalses de regulación presenta elevadas incertidumbres en su proceso de evaluación ambiental. A priori se considera ambientalmente más viable el recrecimiento de las infraestructuras preexistentes.

En esta alternativa se analiza cómo varían las garantías y los déficits de las demandas agrarias ante una variación en la capacidad de almacenamiento disponible. Las principales características de esta alternativa son las siguientes:

- Se mantienen invariables las aportaciones y las demandas de la alternativa 4.
- Se introducen las infraestructuras previstas en los horizontes 2033 y 2039: Castrovido, El Tejo, Villagatón, La Cueva 1, La Cueva 2 y el incremento de regulación del Órbigo.
- Se han ejecutado las medidas de mejora del parque de embalses preexistentes, de forma que la capacidad real sea similar a la teórica
- Se realiza un análisis del posible recrecimiento de 11 embalses, conforme el estudio antes indicado que establece un rango de posible incremento de recursos disponibles, con horquilla inferior y superior. Se considera en la presente alternativa el valor de la horquilla inferior. Para aquellos casos en los que la Horquilla inferior y superior del citado estudio sean iguales se ha considerado para la presente alternativa un recrecimiento igual al recogido en el estudio dividido por dos.

A continuación, se indican los recrecimientos considerados:

Embalse	Capacidad actual	Estudio Universidad de Burgos		Alternativa 5	
	Volumen máximo (Hm ³)	Recrecimiento mínimo (Hm ³)	Recrecimiento máximo (Hm ³)	Recrecimiento considerado (Hm ³)	Volumen recrecido (Hm ³)
Porma	317	66	66	33	350
Riaño	651	66	66	33	684
Barrios de Luna	310,5	47	47	23,5	334
Camporredondo	68,73	35	35	17,5	86,23
Requejada	58,66	42	73,5	42	100,66
Aguilar de Campoo	247,2	42	73,5	42	289,2
Castrovido	44	13,5	18,3	13,5	57,5
Cuerda del Pozo	248,78	90	90	45	293,78
Linares del Arroyo	58,07	9,5	19,5	9,5	67,57
Santa Teresa	496	124,1	262,1	124,1	620,1
Irueña	110	0	35	0	110

Tabla 37. Recrecimiento de embalses en alternativa 5

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa cómo el efecto del recrecimiento infraestructura hidráulica en su horquilla inferior supone para los regadíos regulados una reducción del déficit medio desde 123 hm³/año en la alternativa 4 a 100 hm³/año, si bien la situación en cuanto a garantías volumétricas (pasa

de 94,2% al 95,3%) y cumplimiento de criterios de garantía es similar a la mostrada en la alternativa anterior.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	54,60	0,68	98,8	1	52,66	0,68	98,7	1
3. Órbigo	393,47	34,14	91,3	18	327,33	30,62	90,6	16
4. Esla	708,12	20,17	97,2	4	655,85	17,59	97,3	1
5. Carrión	233,12	5,60	97,6	1	220,73	5,29	97,6	0
6. Pisuerga	59,35	0,55	99,1	3	163,94	3,48	97,9	2
7. Arlanza	192,59	16,54	91,4	9	44,59	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	20,79	86,3	13	114,30	15,57	86,4	10
9. Rianza – Duratón	170,90	16,83	90,2	7	149,95	15,71	89,5	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,66	80,5	8	34,32	8,71	74,6	2
11. Bajo Duero	194,53	11,36	94,2	9	144,00	1,94	98,7	0
12. Tormes	277,33	11,05	96,0	7	208,86	1,07	99,5	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.573,69	165,62	93,6	82	2.124,18	100,69	95,3	36

Tabla 38. Resultados principales de la alternativa 5 de recrecimiento de infraestructuras (horquilla inferior)

Incluso con el recrecimiento previsto en su horquilla inferior, los sistemas Alto Duero y Órbigo presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía.

El importe estimado de las **medidas incluidas en esta alternativa 5 es de 2.746,10 millones de euros**, superior en 2.220 M€ al de la alternativa 4 al incluirse medidas de recrecimiento de los embalses en su horquilla inferior.

5.7 ALTERNATIVA 6: POSIBLE RECRECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS. HORQUILLA SUPERIOR

En esta alternativa **se analiza el posible recrecimiento de 11 embalses**, al igual que en la alternativa 5, pero considerando el valor superior de la horquilla del estudio de “*Posibilidades de incremento de recursos disponibles en Castilla y León*”, desarrollado por la Universidad de Burgos.

El resto de características de la alternativa (recursos, demandas) son las mismas que en la alternativa 5 anterior.

A continuación, se indican los recrecimientos considerados:

Embalse	Capacidad actual	Estudio Universidad de Burgos		Alternativa 6	
	Volumen máximo (Hm ³)	Recrecimiento mínimo (Hm ³)	Recrecimiento máximo (Hm ³)	Recrecimiento considerado (Hm ³)	Volumen recrecido (Hm ³)
Porma	317	66	66	66	383
Riaño	651	66	66	66	717
Barrios de Luna	310,5	47	47	47	357,5
Camporredondo	68,73	35	35	35	103,73
Requejada	58,66	42	73,5	73,5	132,16
Aguilar de Campoo	247,2	42	73,5	73,5	320,7
Castrovido	44	13,5	18,3	18,3	62,3
Cuerda del Pozo	248,78	90	90	90	338,78

Embalse	Capacidad actual	Estudio Universidad de Burgos		Alternativa 6	
	Volumen máximo (Hm ³)	Recrecimiento mínimo (Hm ³)	Recrecimiento máximo (Hm ³)	Recrecimiento considerado (Hm ³)	Volumen recrecido (Hm ³)
Linares del Arroyo	58,07	9,5	19,5	19,5	77,57
Santa Teresa	496	124,1	262,1	262,1	758,1
Irueña	110	0	35	35	145

Tabla 39. Recrecimiento de embalses en alternativa 6

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de la alternativa. Se observa como el efecto del recrecimiento infraestructura hidráulica en su horquilla superior supone para los regadíos regulados una reducción del déficit medio desde 123 hm³/año en la alternativa 4 a 96 hm³/año, si bien la situación en cuanto a garantías volumétricas (pasa de 94,2% al 96 %) y cumplimiento de criterios de garantía es similar a la mostrada en la alternativa 4 y no supone mejoras significativas frente a la alternativa 5 anterior.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	0,00		0
2. Tera	54,60	0,76	98,6	1	52,66	0,76	98,6	1
3. Órbigo	393,47	29,50	92,5	18	327,33	26,00	92,1	16
4. Esla	708,12	16,25	97,7	4	655,85	13,66	97,9	1
5. Carrión	233,12	3,58	98,5	1	220,73	3,32	98,5	0
6. Pisuerga	59,35	0,55	99,1	3	163,94	2,97	98,2	2
7. Arlanza	192,59	15,55	91,9	9	44,59	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	19,81	86,9	14	114,30	14,51	87,3	10
9. Riaza – Duratón	170,90	14,12	91,7	7	149,95	13,00	91,3	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,63	80,5	8	34,32	8,70	74,7	2
11. Bajo Duero	194,53	10,83	94,4	9	144,00	1,00	99,3	0
12. Tormes	277,33	10,43	96,2	7	208,86	0,46	99,8	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.573,69	149,25	94,2	83	2.124,18	84,41	96,0	36

Tabla 40. Resultados principales de la alternativa 5 de recrecimiento de infraestructuras (horquilla inferior)

Incluso con el recrecimiento previsto en su horquilla superior, los sistemas Alto Duero y Órbigo presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía.

El importe estimado de las **medidas incluidas en esta alternativa 6 es de 5.080,81 millones de euros**, superior en 4.555 M€ al de la alternativa 4 al incluirse medidas de recrecimiento de los embalses en su horquilla superior.

5.8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Dada la interrelación de este tema importante con el tema importante nº 6 (Relevancia del regadío y sostenibilidad), el análisis de alternativas se realiza de forma conjunta teniendo en cuenta ambos temas importantes, en una ficha diferenciada.

Desde el punto de vista exclusivo de gestión de la oferta se propone para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 que plantea una mejora sustancial de las infraestructuras de regulación y canales del estado, para permitir la mejora de la oferta de recursos; además en esa alternativa se plantea la adaptación estructural de las infraestructuras de regulación de forma que puedan cumplir los distintos condicionantes

ambientales, para aquellas infraestructuras en las que presenten un mejor ratio coste-eficacia.

Los posibles recrecimientos de embalses (alternativas 5 y 6) no suponen una mejora sustancial de la situación de la demarcación con las demandas de regadío actuales. Deben ser analizados en escenarios conjuntos de gestión de oferta y de demanda en los que se contemple incrementos de la demanda de regadío para analizar la eficacia potencial de estos recrecimientos. Como se observa en la siguiente tabla, los recrecimientos analizados, aunque reducen el déficit medio, incrementan la garantía volumétrica muy ligeramente (entre el 0,6% y el 2,3% en el caso de la horquilla inferior y entre el 0,9% y el 4,1% para la horquilla superior) y tan solo en un sistema (Esla) hay una reducción de las unidades de demanda de incumplen criterios de garantía.

Sistema	ALT 5 frente a ALT 4 (recrecimiento horquilla inferior)			ALT 6 frente a ALT 4 (recrecimiento horquilla superior)		
	Decremento Déficit hm ³ /año	Incremento garantía volumétrica %	Reducción incumplimientos IPH	Decremento Déficit hm ³ /año	Incremento garantía volumétrica %	Reducción incumplimientos IPH
3. Órbigo	4,16	1,3	0	8,78	2,7	0
4. Esla	7,72	1,3	1	11,65	1,8	1
5. Carrión	2,24	1,0	0	4,21	1,9	0
8. Alto Duero	1,50	1,3	0	2,56	2,2	0
9. Riaza – Duratón	3,47	2,3	0	6,18	4,1	0
11. Bajo Duero	0,28	0,2	0	0,23	0,1	0
12. Tormes	1,31	0,6	0	1,92	0,9	0
Total	22,59	1,1	1	38,87	1,8	1

Tabla 41. Análisis de la potencial eficacia de las medidas de recrecimientos, sin considerar escenarios de nuevos regadíos

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Se indican a continuación los sectores cuya actividad económica pueden verse afectados por las posibles alternativas: todos los titulares de presas: Estado, Comunidades Autónomas, compañías hidroeléctricas, ayuntamientos, comunidades de regantes, empresas de abastecimiento de aguas, etc.

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 Duero.
 - ACUAES
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Administraciones locales titulares de infraestructuras.

Aunque no son Organismos públicos, dada su especial implicación en el asunto, hay que incluir aquí a las empresas concesionarias titulares de infraestructuras como son, entre

otras, IBERDROLA, NATURGY, ENDESA y consorcio francés que ha adquirido a EDP las presas portuguesas en el tramo internacional del Duero.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Se contemplan las siguientes propuestas competencia de la Administración General del estado:

- Plena la implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la demarcación.
- Realizar un programa de mejora de los embalses de la demarcación, incluyendo medidas de mejora en auscultación, telecontrol, órganos de desagüe y/o cuerpo de presa -mejora filtraciones-, de forma que la capacidad real de las infraestructuras sea similar a la teórica.
- Realizar un estudio de las infraestructuras más longevas y evaluar su posible sustitución y/o adaptación a los requerimientos ambientales, identificando aquellas infraestructuras con menor ratio coste-eficacia, para estas infraestructuras se considera su adaptación estructural de forma que puedan cumplir los distintos condicionantes ambientales
- Promover la adaptación de órganos de desagüe de las presas al régimen de caudales ecológicos cuantitativo establecido en el Plan, así como a los requerimientos de calidad y caudal sólido.
- Incorporar en las normas de explotación las cuestiones relativas a los dos puntos anteriores.
- Monitorización de la gestión de presas y canales, así como su operación.
- Reforzar el control del cumplimiento de la normativa de seguridad de presas y embalses de los concesionarios.
- Ejecución de un programa de mejora de los canales del estado, para mejorar la eficiencia de transporte en canales del Estado antiguos y deteriorados para contribuir al uso racional del agua
- Realizar un estudio de las infraestructuras sin uso y proponer su uso o su puesta fuera de servicio.
- Análisis de detalle de las demandas y fuentes de suministro del sur de la provincia de Segovia para, ante una posible demolición de la presa de El Tejo, valorar la necesidad de actuaciones para garantizar el suministro urbano de todas las poblaciones del sur de la provincia.

TEMAS RELACIONADOS:	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025
DU-06, DU-09	FECHA ACTUALIZACIÓN:
	FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

DU-06

DU-07

ANÁLISIS COMÚN DE LOS T.I. DE RELEVANCIA DEL REGADÍO Y SOSTENIBILIDAD (nº 6) Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS – INFRAESTRUCTURAS (nº 7)

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

Dada la interrelación del tema importante nº 6 *Relevancia del regadío y sostenibilidad* con el tema importante nº 7 de *Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*, el análisis de alternativas debe realizarse de forma conjunta teniendo en cuenta ambos temas importantes.

Desde el punto de vista exclusivo de gestión de la demanda se ha propuesto para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 del tema importante nº 6 que plantea finalizar las medidas de modernización contempladas en el plan vigente y el desarrollo de los nuevos regadíos considerados viables por el plan hidrológico. Sobre esta alternativa se plantean para su posible desarrollo las alternativas 5 y 6, que implican por un lado avanzar en medidas de modernización de regadíos que permitan dotaciones objetivo inferiores a las dotaciones máximas por sistema recogidas en la Tabla 27 del tema importante nº 6 y plantear posibles ampliaciones de regadío de forma limitada en los sistemas de explotación que lo permitan.

Estas posibles ampliaciones deben contemplarse teniendo en cuenta los posibles aumentos de regulación que se consideren (alternativas 5 y 6 del tema importante nº 7). Los incrementos de regulación pueden corresponderse a recrecimientos de presas preexistentes o bien a la ejecución de balsas laterales que permitan un incremento de regulación.

Desde el punto de vista de gestión de la oferta se propone para el desarrollo en el plan hidrológico la alternativa 4 del tema importante nº 7 que plantea una mejora sustancial de las infraestructuras de regulación y canales del estado, para permitir la mejora de la oferta de recursos y los requisitos ambientales. El incremento de regulación (alternativas 5 y 6 que contemplan recrecimientos sobre la alternativa 4 seleccionada) no supone una mejora sustancial de la situación de la demarcación con las demandas de regadío actuales, pero debe ser analizado en escenarios conjuntos de gestión de oferta y de demanda en los que se contemple incrementos de la demanda de regadío.

Por todo ello, se plantean las siguientes alternativas para el análisis conjunto de los temas importantes 6 y 7:

ESCENARIO	ALT-TI	UDA	UDU	UDI	EMBALSES	APORTACIONES
0	4-REG	Revisión de la demanda agraria en su cuantía anual y patrón mensual.	Horizonte largo estimado en DDII del 4C para la demanda urbana	Horizonte largo estimado en DDII del 4C para la demanda industrial	Embalses actualmente en explotación. Se incluye Las Cuevas. + Infraestructuras previstas en 2039: Castrovido, El Tejo (rehabilitado), Villagatón, La Cueva 1, La Cueva 2, incremento de regulación del Órbigo + Actuaciones para compensar obsolescencia de presas.	
	4-INF	+ Modernizaciones				
A	4-REG	Nuevos regadíos con garantías considerados en plan vigente				
	5-INF					
B	5-REG	Escenario A				
	5-INF	+ Limitación de dotaciones de UDAs reguladas				
C	4-REG	Escenario A				
	6-INF					
D	5-REG	Escenario A				
	6-INF	+ Limitación de dotaciones de UDAs reguladas				
E	6-REG	Escenario A				
	6-INF	+ Limitación de dotaciones de UDAs reguladas + Nuevo regadío adicional Tormes y Águeda				

Tabla 42. Síntesis de alternativas analizadas para el conjunto de los temas importantes 6 y 7. (REG: tema importante nº 6; INF: tema importante nº 7; UDA: unidad de demanda agraria; UDU: unidad de demanda urbana; UDI: unidad de demanda industrial; 4C: cuarto ciclo de planificación hidrológica 2028-2033)

En las distintas alternativas se mantiene un nivel similar de garantía de las demandas urbanas e industriales, que presentan mayor prioridad en el suministro, de forma que la diferencia de suministro a la atención a las demandas se centra, en cada alternativa, en el uso agrario. Por otro lado, el cumplimiento de los caudales ecológicos se introduce como restricción previa a la atención a las demandas en todas las alternativas.

5.1 ESCENARIO 0

El **escenario 0** combina las alternativas 4 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y la alternativa 4 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme a lo expuesto en el plan hidrológico vigente, mientras que las infraestructuras se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para compensar los efectos de la obsolescencia, se adaptan a los requerimientos ambientales y se finalizan las nuevas regulaciones del plan hidrológico vigente. No se contemplan aumentos de capacidad de las infraestructuras existentes o proyectadas.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario 0.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	0,00	100,0	0
2. Tera	95,74	3,88	95,9	2	93,80	3,88	95,9	2
3. Órbigo	393,28	39,23	90,0	18	327,33	35,67	89,1	16
4. Esla	749,20	38,87	94,8	12	696,89	36,25	94,8	8
5. Carrión	233,12	9,88	95,8	1	220,73	9,46	95,7	0
6. Pisuerga	74,20	0,55	99,3	3	174,53	7,74	95,6	2
7. Arlanza	192,59	20,56	89,3	18	59,44	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	22,49	85,2	13	114,30	17,36	84,8	10
9. Rianza – Duratón	170,90	20,63	87,9	7	149,95	19,51	87,0	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,76	80,4	8	34,32	8,77	74,4	2
11. Bajo Duero	205,11	15,61	92,4	9	144,00	7,36	94,9	9
12. Tormes	341,83	19,04	94,4	8	273,35	8,74	96,8	1
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.745,66	218,74	92,0	101	2296,30	154,80	93,3	54

Tabla 43. Resultados principales del escenario 0

En este escenario se reducen los incumplimientos de garantía en UDAs reguladas a 54 respecto a la alternativa 4 del tema importante nº 6, en la que existían 85 incumplimientos. La finalización de las infraestructuras planificadas en el plan vigente consigue reducir considerablemente el déficit. No obstante, los sistemas Órbigo, Esla, Alto Duero y Rianza presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía.

El coste de la alternativa 0 alcanza los 1.712,92 M€ correspondientes a 1.187,06 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 4 de la ficha TI 7) y 525,86 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 4 de la ficha TI 7).

5.2 ESCENARIO A

El **escenario A** combina las alternativas 4 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y la alternativa 5 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme lo expuesto en el plan hidrológico vigente, mientras que

las infraestructuras se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para compensar los efectos de la obsolescencia, se adaptan sus órganos de operación y gestión a los requerimientos ambientales, se finalizan las nuevas regulaciones del plan hidrológico vigente, y se incluye el aumento de capacidad actual de 11 infraestructuras en su horquilla inferior:

Embalse	Capacidad actual	Estudio Universidad de Burgos		Alternativa 5	
	volumen máximo (Hm ³)	Recrecimiento mínimo (Hm ³)	Recrecimiento máximo (Hm ³)	Recrecimiento considerado (Hm ³)	Volumen recrecido (Hm ³)
Porma	317	66	66	33	350
Riaño	651	66	66	33	684
Barrios de Luna	310,5	47	47	23,5	334
Camporredondo	68,73	35	35	17,5	86,2
Requejada	58,66	42	73,5	42	100,7
Aguilar de Campoo	247,2	42	73,5	42	289,2
Castrovido	44	13,5	18,3	13,5	57,5
Cuerda del Pozo	248,78	90	90	45	293,8
Linares del Arroyo	58,07	9,5	19,5	9,5	67,6
Santa Teresa	496	124,1	262,1	124,1	620,1
Irueña	110	0	35	0	110

Tabla 44. Recrecimiento de embalses horquilla inferior.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario A:

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,74	3,77	96,1	2	93,80	3,77	96,0	2
3. Órbigo	393,28	35,01	91,1	18	327,33	31,48	90,4	16
4. Esla	749,20	30,64	95,9	5	696,89	28,01	96,0	1
5. Carrión	233,12	6,56	97,2	1	220,73	6,22	97,2	0
6. Pisuerga	74,20	0,55	99,3	3	174,53	6,36	96,4	3
7. Arlanza	192,59	15,84	91,8	9	59,44	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	20,89	86,2	13	114,30	15,66	86,3	10
9. Rianza – Duratón	170,90	16,97	90,1	7	149,95	15,85	89,4	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,77	80,4	8	34,32	8,79	74,4	2
11. Bajo Duero	205,11	14,27	93,0	10	144,00	2,78	98,1	0
12. Tormes	341,83	15,90	95,3	7	273,35	5,68	97,9	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2.745,66	188,41	93,1	85	2.296,30	124,64	94,6	38

Tabla 45. Resultados principales del escenario A

En este escenario, los incumplimientos de garantía de las UDAs reguladas pasan a 38, mientras que eran 85 incumplimientos los identificados en la alternativa 4 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*”. Al combinar el aumento de la capacidad de nuevas infraestructuras con la horquilla mínima y los nuevos regadíos recogidos en el plan hidrológico vigente se consigue reducir considerablemente el déficit. No obstante, los sistemas Órbigo, Alto Duero y Rianza presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía.

El coste de la alternativa A alcanza los 3.933,16 M€ correspondientes a 1.187,06 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 4 de la ficha TI 7) y 2.746,1 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 5 de la ficha nº7), valor elevado por considerar los recrecimientos analizados en su horquilla inferior.

5.3 ESCENARIO B

El **escenario B** combina las alternativas 5 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y la 5 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme a lo expuesto en el plan hidrológico vigente, estableciéndose medidas adicionales de modernización que permitan la limitación de dotaciones máximas en las demandas agrarias de cada sistema de explotación a un máximo entre 4.500 y 7.000 m³/ha/año²⁷.

Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año	Sistema	Asignación máxima m ³ /ha/año
Pisuerga y Bajo Duero	6.000	Riaza	6.000
Carrión	5.000	Esla (Riaño)	6.500
Tormes	6.500	Arlanzón	6.000
Órbigo	6.000	Tuerto	4.500
Porma	6.500	Tera	7.000
Adaja	4.900	Águeda	7.000
Alto Duero	6.000		

Tabla 46. Dotación máxima por sistema de explotación contemplado en el análisis de limitación de dotaciones.

Con respecto a la gestión de las infraestructuras, se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para compensar los efectos de la obsolescencia, se adaptan sus órganos de operación y gestión a los requerimientos ambientales, se finalizan las actuaciones de nuevas regulaciones del plan hidrológico vigente, y, además, se aumenta la capacidad de 11 infraestructuras en su horquilla inferior, al igual que en el escenario anterior.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,66	3,37	96,5	2	93,72	3,37	96,4	2
3. Órbigo	373,61	29,15	92,2	18	307,65	25,51	91,7	16
4. Esla	682,09	17,82	97,4	5	629,79	15,24	97,6	1
5. Carrión	219,58	3,09	98,6	1	207,19	2,83	98,6	0
6. Pisuerga	70,23	0,55	99,2	3	172,75	6,07	96,5	3

²⁷ Propuesta de FERDUERO y regantes particulares en las POS recibidas en el tercer ciclo de planificación y más recientemente en la POS de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León a los Documentos iniciales del cuarto ciclo de planificación.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
7. Arlanza	175,54	15,18	91,4	9	55,47	0,03	99,9	0
8. Alto Duero	149,11	18,20	87,8	13	111,77	13,04	88,3	10
9. Riaza – Duratón	152,06	12,92	91,5	7	131,89	11,79	91,1	4
10. Cega-Eresma-Adaja	109,72	21,55	80,4	7	33,01	8,22	75,1	2
11. Bajo Duero	203,33	13,96	93,1	10	126,95	1,91	98,5	0
12. Tormes	331,34	14,68	95,6	7	262,87	4,49	98,3	0
13. Águeda	21,00	5,24	75,0	2	7,05	0,00	100,0	0
Total	2.583,41	155,70	94,0	84	2.140,09	92,52	95,7	38

Tabla 47. Resultados principales del escenario B

En este escenario, los incumplimientos de garantía de las UDAs reguladas son 38, mientras que eran 59 incumplimientos los identificados en la alternativa 5 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*”. Al combinar el aumento de la capacidad de nuevas infraestructuras con la horquilla mínima y la limitación de dotaciones por Junta de Explotación se consigue reducir considerablemente el déficit. No obstante, los sistemas Órbigo, Alto Duero y Riaza presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía, aún con los aumentos en la capacidad de embalses y el ajuste de dotaciones.

El déficit medio mejora con respecto al escenario A ya que se reduce la demanda debido a la limitación de dotaciones.

El coste de la alternativa B alcanza los 4.236,97 M€ correspondientes a 1.490,87 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 5 de la ficha TI nº 7) incluyendo modernizaciones que permitan limitar las dotaciones por sistema de explotación y 2.746,1 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 5 de la ficha TI nº 7), valor elevado por considerar los recrecimientos analizados en su horquilla inferior.

5.4 ESCENARIO C

El **escenario C** combina las alternativas 4 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y 6 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme a lo expuesto en el plan hidrológico vigente, sin ampliaciones adicionales ni limitaciones de dotaciones.

Con respecto a la gestión de las infraestructuras, se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para compensar los efectos de la obsolescencia, se adaptan sus órganos de operación y gestión a los requerimientos ambientales, se finalizan las nuevas regulaciones del plan hidrológico vigente, y se contempla el aumento de capacidad de 11 infraestructuras actuales en su horquilla superior, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Embalse	Capacidad actual	Estudio Universidad de Burgos		Alternativa 6	
	volumen máximo (Hm ³)	Recrecimiento mínimo (Hm ³)	Recrecimiento máximo (Hm ³)	Recrecimiento considerado (Hm ³)	Volumen recrecido (Hm ³)
Porma	317	66	66	66	383
Riaño	651	66	66	66	717
Barrios de Luna	310,5	47	47	47	357,5
Camporredondo	68,73	35	35,00	35	103,73
Requejada	58,66	42	73,5	73,5	132,16
Aguilar de Campoo	247,2	42	73,5	73,5	320,7
Castrovido	44	13,5	18,3	18,3	62,3
Cuerda del Pozo	248,78	90	90	90	338,78
Linares del Arroyo	58,07	9,5	19,5	19,5	77,57
Santa Teresa	496	124,1	262,1	262,1	758,1
Irueña	110	0	35	35	145

Tabla 48. Recrecimiento de embalses horquilla superior

Tal y como se ha expuesto anteriormente, los incrementos de regulación pueden corresponderse a recrecimientos de presas preexistentes o bien a la ejecución de balsas laterales que permitan un incremento de regulación.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,74	3,83	96,0	2	93,80	3,83	95,9	2
3. Órbigo	393,28	30,60	92,2	18	327,33	27,10	91,7	16
4. Esla	749,20	25,22	96,6	5	696,89	22,61	96,8	1
5. Carrión	233,12	5,08	97,8	1	220,73	4,79	97,8	0
6. Pisuerga	74,20	0,55	99,3	3	174,53	5,57	96,8	3
7. Arlanza	192,59	14,71	92,4	9	59,44	0,04	99,9	0
8. Alto Duero	151,64	19,91	86,9	14	114,30	14,61	87,2	10
9. Rianza – Duratón	170,90	14,29	91,6	7	149,95	13,17	91,2	4
10. Cega-Eresma-Adaja	116,29	22,75	80,4	8	34,32	8,77	74,4	2
11. Bajo Duero	205,11	13,47	93,4	10	144,00	1,79	98,8	0
12. Tormes	341,83	12,59	96,3	7	273,35	2,50	99,1	0
13. Águeda	21,61	5,24	75,7	2	7,66	0,00	100,0	0
Total	2745,66	168,26	93,9	86	2.296,30	104,78	95,4	38

Tabla 49. Resultados principales del escenario C

En este escenario se detectan 38 incumplimientos (UDAs reguladas) frente a la alternativa 4 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*”, en la que existían 85 incumplimientos. Al combinar el aumento de la capacidad de infraestructuras con la horquilla máxima y el nuevo regadío recogido en el plan hidrológico vigente se consigue reducir considerablemente el déficit. No obstante, los sistemas Órbigo, Alto Duero y Rianza presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía, aún con los recrecimientos en su horquilla superior.

El déficit medio mejora con respecto el escenario A, pero aumenta con respecto el escenario B.

El coste de la alternativa C alcanza los 6.267,57 M€ correspondientes a 1.187,06 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 4 de la ficha TI nº 7) y 5.080,51 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 6 de la ficha TI nº 7), valor elevado por considerar los recrecimientos analizados en su horquilla superior.

5.5 ESCENARIO D

El **escenario D** combina la alternativa 5 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y la alternativa 6 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme a lo expuesto en el plan hidrológico vigente, estableciéndose medidas adicionales de modernización que permitan la limitación de dotaciones máximas en las UDAs de cada sistema de explotación a un máximo entre 4.500 y 7.000 m³/ha/año.

Con respecto a la gestión de las infraestructuras, se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para que su capacidad real sea similar a la teórica, se adaptan sus órganos de operación y gestión a los requerimientos ambientales, se finalizan las nuevas regulaciones previstas en el vigente plan, y se contempla un incremento de regulación de 11 infraestructuras en su horquilla superior.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támeaga - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,66	3,68	96,15	2	93,72	3,68	96,1	2
3. Órbigo	373,61	24,84	93,35	17	307,65	21,23	93,1	15
4. Esla	682,09	14,00	97,95	5	629,79	11,42	98,2	1
5. Carrión	219,58	1,93	99,12	1	207,19	1,71	99,2	0
6. Pisuerga	70,23	0,55	99,22	3	172,75	5,25	97,0	3
7. Arlanza	175,54	14,12	91,96	9	55,47	0,03	99,9	0
8. Alto Duero	149,11	16,47	88,95	13	111,77	11,32	89,9	10
9. Riaza – Duratón	152,06	10,89	92,84	7	131,89	9,77	92,6	4
10. Cega-Eresma-Adaja	109,72	21,54	80,37	7	33,01	8,21	75,1	2
11. Bajo Duero	203,33	13,12	93,55	10	126,95	0,98	99,2	0
12. Tormes	331,34	11,89	96,41	7	262,87	1,82	99,3	0
13. Águeda	21,00	5,24	75,04	2	7,05	0,00	100,0	0
Total	2.583,41	138,28	94,65	83	2.140,09	75,40	96,5	37

Tabla 50. Resultados principales del escenario D

Se reducen a 37 incumplimientos (UDAs reguladas) en este escenario respecto a la alternativa 5 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*”, en la que existían 59 incumplimientos. Al combinar el recrecimiento de nuevas infraestructuras con la horquilla superior y las limitaciones de dotación, se consigue reducir considerablemente el déficit. No obstante, los sistemas Órbigo, Alto Duero y Riaza presentan incumplimientos significativos de criterios de garantía, aún con los recrecimientos en su horquilla superior.

Este escenario es el que menor déficit medio presenta.

El coste de la alternativa D alcanza los 6.571,38 M€, correspondientes a 1.490,87 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 5 de la ficha TI nº 7) incluyendo modernizaciones que permitan limitar las dotaciones por sistema de explotación y 5.080,51 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 6 de la ficha TI nº 7), valor elevado por considerar los recrecimientos analizados en su horquilla superior.

5.6 ESCENARIO E

El **escenario E** combina las alternativas 6 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y 6 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

En este escenario se analiza una situación de partida en la que los regadíos se han modernizado y ampliado conforme a lo expuesto en el plan hidrológico vigente, estableciéndose medidas adicionales de modernización que permitan la limitación de dotaciones máximas en las UDAs de cada sistema de explotación a un máximo entre 4.500 y 7.000 m³/ha/año. Además, se contemplan posibles nuevos regadíos adicionales en los sistemas Tormes y Águeda, donde no hay UDA reguladas previas con problemas de incumplimiento de criterios de garantía. Se consideran como posibles nuevos regadíos 12.000 ha en el río Tormes (6.000 ha en ZR La Armuña I (Resto) y 6.000 ha en ZR La Armuña II) que suponen 64,5 hm³/año de demanda bruta y unas 2.500 ha y 17,83 hm³/año en el sistema Águeda.

Con respecto a la gestión de las infraestructuras, se corresponden con las actuales a las que se aplican medidas de mejora y acondicionamiento para que su capacidad real sea similar a la teórica, se adaptan sus órganos de operación y gestión a los requerimientos ambientales, y se finalizan las actuaciones de nuevos embalses y regulaciones del plan hidrológico vigente, contemplándose un incremento de regulación de 11 infraestructuras en su horquilla superior.

En la tabla siguiente se muestran los resultados principales de este escenario.

Sistema de explotación	TODAS UDAS SUPERFICIALES				SÓLO UDAS REGULADAS			
	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH	Demanda UDA (Hm ³ /año)	Déficit UDA (Hm ³ /año)	GV (%)	UDAs con incumpl. IPH
1. Támega - Manzanas	0,14	0,00	100,0	0	0,00	-	-	0
2. Tera	95,66	3,67	96,17	2	93,72	3,67	96,1	2
3. Órbigo	373,61	24,84	93,35	17	307,65	21,23	93,1	15
4. Esla	682,09	13,99	97,95	5	629,79	11,41	98,2	1
5. Carrión	219,58	1,95	99,11	1	207,19	1,72	99,2	0
6. Pisuerga	70,23	0,55	99,22	3	172,75	5,27	96,9	3
7. Arlanza	175,54	13,38	92,38	9	55,47	0,03	99,9	0
8. Alto Duero	149,11	16,61	88,86	13	111,77	11,44	89,8	10
9. Riaza – Duratón	152,06	10,94	92,80	7	131,89	9,82	92,6	4
10. Cega-Eresma-Adaja	109,72	21,54	80,37	7	33,01	8,21	75,1	2
11. Bajo Duero	203,33	13,14	93,54	10	126,95	0,94	99,3	0
12. Tormes	395,84	20,77	94,75	7	327,37	10,27	96,9	0
13. Águeda	38,83	5,24	86,50	2	24,87	0,00	100,0	0
Total	2.665,74	146,62	94,50	83	2.222,42	84,02	96,2	37

Tabla 51. Resultados principales del escenario E

Este escenario sirve para analizar la ampliación de regadío en La Armuña (UDA 2000688), en el sistema Tormes. En la alternativa 6 del tema importante nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” se observó que el incremento adicional de regadío conllevaba el incumplimiento de la IPH.

Mediante la combinación con la alternativa 6 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*” se comprueba que es necesario el aumento de la capacidad del embalse de Santa Teresa con la horquilla máxima para que se consiga cumplir la garantía de la IPH. Aun así, el déficit a 10 años en las demandas citadas es del orden del 80%, muy cerca del límite de cumplimiento.

El coste de la alternativa D alcanza los 6.574,38 M€, correspondientes a 1.493,87 M€ de medidas de gestión de la demanda de regadío (alternativa 6 de la ficha TI 7) incluyendo modernizaciones que permitan limitar las dotaciones por sistema de explotación y puntuales incrementos adicionales de regadíos y 5.080,51 M€ de medidas de gestión de la oferta de recursos (alternativa 6 de la ficha TI 7), valor elevado por considerar los recrecimientos analizados en su horquilla superior.

5.7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

En las tablas anteriores de cada alternativa se ha expuesto el déficit medio y el número de unidades de demanda que cumplen los criterios de garantía. Tal y como se ha expuesto anteriormente, en las distintas alternativas se el cumplimiento de los caudales ecológicos se introduce como restricción previa a la atención a las demandas y se mantiene un nivel similar de garantía de las demandas urbanas e industriales, que presentan mayor prioridad en el suministro, de forma que la diferencia de garantía a la atención a las demandas se centra, en cada alternativa, en el uso agrario.

En todas las alternativas de actuación se contempla una mejora sustancial de las infraestructuras de regulación y canales del estado, para permitir la mejora de la oferta de recursos y permitir su adaptación a los requisitos ambientales.

En la hoja siguiente se muestra la tabla de síntesis de resultados que permiten analizar cómo los incrementos de regulación y las medidas de gestión de la demanda previstos reducen déficit y permiten el incremento de demandas con cumplimiento de los criterios de garantía.

UDAs REGULADAS	SIN INCREMENTO REGULACIÓN			INCREMENTO DE REGULACIÓN HORQUILLA INFERIOR						INCREMENTO DE REGULACIÓN HORQUILLA SUPERIOR								
	Demanda agraria de	2.296,3 hm ³ regulados		Demanda agraria de	2.296,3 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.140,093 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.296,3 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.140,09 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.222,42 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.140,09 hm ³ regulados	Demanda agraria de	2.222,42 hm ³ regulados	
Sistema	ALT 0			ALT A			ALT B			ALT C			ALT D			ALT E		
	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH	Déficit hm ³ /año	GV %	Incum. IPH
1. Támega - Manzanas	0	100	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
2. Tera	3,88	95,9	2	3,77	96	2	3,37	96,4	2	3,83	95,9	2	3,68	96,1	2	3,67	96,1	2
3. Órbigo	35,67	89,1	16	31,48	90,4	16	25,51	91,7	16	27,1	91,7	16	21,23	93,1	15	21,23	93,1	15
4. Esla	36,25	94,8	8	28,01	96	1	15,24	97,6	1	22,61	96,8	1	11,42	98,2	1	11,41	98,2	1
5. Carrión	9,46	95,7	0	6,22	97,2	0	2,83	98,6	0	4,79	97,8	0	1,71	99,2	0	1,72	99,2	0
6. Pisuerga	7,74	95,6	2	6,36	96,4	3	6,07	96,5	3	5,57	96,8	3	5,25	97	3	5,27	96,9	3
7. Arlanza	0,04	99,9	0	0,04	99,9	0	0,03	99,9	0	0,04	99,9	0	0,03	99,9	0	0,03	99,9	0
8. Alto Duero	17,36	84,8	10	15,66	86,3	10	13,04	88,3	10	14,61	87,2	10	11,32	89,9	10	11,44	89,8	10
9. Riaza – Duratón	19,51	87	4	15,85	89,4	4	11,79	91,1	4	13,17	91,2	4	9,77	92,6	4	9,82	92,6	4
10. Cega-Eresma-Adaja	8,77	74,4	2	8,79	74,4	2	8,22	75,1	2	8,77	74,4	2	8,21	75,1	2	8,21	75,1	2
11. Bajo Duero	7,36	94,9	9	2,78	98,1	0	1,91	98,5	0	1,79	98,8	0	0,98	99,2	0	0,94	99,3	0
12. Tormes	8,74	96,8	1	5,68	97,9	0	4,49	98,3	0	2,5	99,1	0	1,82	99,3	0	10,27	96,9	0
13. Águeda	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0
Total Demarcación	154,78	93%	54	124,64	95%	38	92,5	96%	38	104,78	95%	38	75,42	96%	37	84,01	96%	37

Tabla 52. Comparativa de resultados en UDAs reguladas en función del incremento de regulación considerado

El análisis de los resultados de los distintos escenarios por sistema de explotación nos indica que:

- Los incrementos de la capacidad de regulación sólo generan reducciones de incumplimientos en los sistemas de explotación Esla (7 unidades de demanda), asociados al incremento regulación en Porma y Riaño; Bajo Duero (9 unidades de demanda) asociado al incremento de regulación en Castrovido y en los sistemas aguas arriba; y Tormes (1 unidad de demanda) asociado al incremento de Santa Teresa. En estos sistemas se centra la reducción del 50% de déficit.
- En menor medida, los incrementos de regulación en los embalses de Camporredondo, en el sistema del Carrión, y Requejada y Aguilar en el sistema de Pisuegra, reducen el déficit de estos dos sistemas, pero no hay mejora en el cumplimiento de los criterios de garantía en las demandas. En estos sistemas el incremento de regulación afecta de forma positiva a las garantías del Bajo Duero.
- En todos los sistemas, los resultados de los escenarios con aumentos en la capacidad de regulación, a igualdad demanda, en su horquilla inferior (escenarios A) y superior (escenarios C) son muy similares, por lo que no hay un beneficio significativo en un aumento superior al de la horquilla mínima.
- En el sistema Tormes, la ZR La Armuña podría alcanzar las 24.000 ha en un escenario sin recrecimiento y limitando las dotaciones en UDAs reguladas (frente a un máximo de 22.000 ha viables según el plan vigente). Para alcanzar las 34.000 ha en la ZR de La Armuña (12.000 ha adicionales a las contempladas con viabilidad técnica en el plan vigente) es necesario un incremento de regulación en su horquilla máxima del embalse de Santa Teresa, desde los 496 hm³ a 756 hm³. El incremento de regulación en el sistema Tormes solo presenta como beneficio hidrológico la posible ampliación en 12.000 ha de la ZR de La Armuña, ya que sin ese crecimiento no presenta una reducción significativa del déficit.
- En el resto de sistemas, los incrementos de regulación de los embalses de Barrios de Luna, Cuerda del Pozo y Linares del Arroyo no generan un descenso importante del déficit que justifique su ejecución.
- En los escenarios con incremento de la capacidad de regulación en su horquilla mínima (alternativas A o B) los incrementos de regulación debieran ser acompañados de políticas de modernización para hacer factible la limitación de dotaciones máximas por sistemas de explotación (alt 5 y 6 del TI nº 6), conforme se recoge en el escenario B.

Además del efecto en la satisfacción de las demandas es necesario tener en cuenta como el incremento de la regulación afecta a los caudales circulantes. De forma muy preliminar se ha analizado cuál sería el efecto en los caudales aportados a Portugal en valores medios anuales en cada una de las alternativas consideradas. Se observa como los incrementos de regulación implican reducciones de los caudales medios aportados a Portugal de entre el 0,41% para la horquilla inferior y el 0,73% para la orilla superior. Estas reducciones se ven compensadas por el incremento de caudales circulantes que se produciría en las alternativas en las cuales se modernizase el regadío menos eficiente para poder limitar las dotaciones en los distintos sistemas de explotación, de forma que se podría incrementar frente a la alternativa 0.

Otra cuestión a tener en cuenta es el efecto que los incrementos de regulación y las modernizaciones adicionales a las contempladas en el plan hidrológico pueden presentar

en términos de reducción de los retornos de regadío al sistema. En principio, salvo casos puntuales, se considera positivo ambientalmente la reducción de los retornos agrarios ya que supone una reducción de los aportes de nutrientes y de sales a los ríos de la demarcación. El incremento de regulación en la medida en la que reduce el déficit medio de las demandas agrarias implica también una mayor satisfacción de las mismas y por lo tanto un incremento de retornos. Sin embargo, las modernizaciones planteadas que permitan las limitaciones de dotaciones en los sistemas de explotación compensan este posible incremento de forma que las alternativas que las consideran (B, D y E) presentan una clara reducción de retornos agrarios.

Modelo	¿Incremento regulación?	¿Limitaciones dotaciones?	¿Regadíos adicionales al PHD?	Caudal aportado a Portugal hm ³ /año	Variación frente Alt 0	Volumen retornos agrarios hm ³ /año	Variación frente Alt 0
0	No	No	No	7.701,13		388,33	
A	Horquilla mínima	No	No	7.669,87	-0,41%	393,34	1,29%
B		Sí	No	7.745,71	0,58%	370,23	-4,66%
C	Horquilla máxima	No	No	7.645,16	-0,73%	396,65	2,14%
D		Sí	No	7.721,28	0,26%	373,12	-3,92%
E		Sí	Sí	7.660,14	-0,53%	381,11	-1,86%

Tabla 53. Análisis de caudal aportado a Portugal y de retornos agrarios en función de las alternativas propuestas

En la tabla siguiente se sintetiza la propuesta de alternativas a considerar por cada sistema de explotación.

Sistema de explotación	Escenario considerado		
	Escenario escogido	Incrementos de regulación considerados	Nuevo regadío adicional al del Plan vigente
1. Támeaga - Manzanas	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	-	-
2. Tera		-	-
3. Órbigo		-	-
4. Esla	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Porma y Riaño en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos
5. Carrión	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Camporredondo en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos
6. Pisuerga	Escenario B, con limitaciones de dotaciones	Aguilar y Requejada en su horquilla inferior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	Sin nuevos regadíos
8. Alto Duero	Escenario 0, sin nuevos regadíos ni incrementos de regulación	-	-
9. Riaza – Duratón		-	-
10. Cega-Eresma-Adaja		-	-
11. Bajo Duero		-	-
12. Tormes	Escenario E. En caso de no contemplarse incremento de regadío, escenario 0 sin incremento regulación	Santa Teresa en su horquilla superior, supeditado a su viabilidad económica, social y ambiental	12.000 ha, la ZR Armuña
13. Águeda	Sin recrecimiento, no necesario para nuevo regadío	No necesario	2.500 ha

Tabla 54. Análisis de alternativas propuesto

Todos los incrementos de regulación (bien se ejecuten mediante recrecimiento de infraestructura preexistente como con la ejecución de balsas laterales) se han analizado exclusivamente desde el punto de vista hidrológico de incremento de la garantía a las demandas. Los incrementos de regulación viables desde el punto de vista hidrológico deben presentar también viabilidad económica, social y ambiental para su toma en consideración en el siguiente ciclo de planificación.

Es especialmente importante la viabilidad ambiental de los recrecimientos, ya que será necesario justificar que los beneficios de las actuaciones son claramente superiores a sus impactos ambientales, que consistirán especialmente en la modificación de la naturaleza de las masas de agua ubicadas aguas arriba (que pasarán a tener una fracción de su longitud actual embalsada) y en el incremento de la alteración hidrológica de las masas de agua ubicadas aguas abajo. Uno de los vértices del “*Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos*”, que se expone en la ficha del tema importante nº4, que mide el grado de alteración hidrológica de los caudales circulantes y que forma parte del hexágono de vértices que miden la alteración hidromorfológica en ríos, se vería afectado negativamente por el incremento de regulación con respecto a la afección aguas arriba. En la tabla siguiente se identifican preliminarmente las masas de agua superficial que se verían afectadas, aguas arriba, por los recrecimientos contemplados.

Cod.	Embalse	Masas aguas arriba
30800645	Porma	1
30800644	Riaño	3
30800648	Camporredondo	2
30800649	Requejada	2
30800652	Aguilar de Campoo	1
30800685	Santa Teresa	3

Tabla 55. Masas de agua preliminarmente afectadas aguas arriba por el incremento de regulación.

Por último, los incrementos de regulación considerados presentan un elevadísimo coste económico, por lo que solo deberían plantearse en aquellos casos en los que se acredite la viabilidad social y económico social ambiental y económica de los mismos.

ALTERNATIVA COMBINATORIA	Coste medidas regadío (M€)	Coste medidas infraestructuras (M€)	Coste combinatoria (M€)
0	1.187,06	525,86	1.712,92
A	1.187,06	2.746,10	3.933,16
B	1.490,87	2.746,10	4.236,97
C	1.187,06	5.080,51	6.267,57
D	1.490,87	5.080,51	6.571,38
E	1.493,87	5.080,51	6.574,38

Tabla 56. Síntesis de los costes de cada alternativa.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Los recogidos en las fichas de los temas importantes nº 6 de “*Relevancia del regadío y sostenibilidad*” y la alternativa 6 del tema importante nº 7 de “*Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – infraestructuras*”.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

Se contemplan las siguientes propuestas competencia de la Administración General del estado:

- Incluir en el programa de medidas del cuarto ciclo de planificación estudios técnicos para evaluar la viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica del aumento de la capacidad de regulación en su horquilla inferior de los siguientes sistemas, bien sea por recrecimientos o bien por balsas laterales: Esla (embalses de Riaño y Porma); Carrión (embalse de Camporredondo); Pisuerga (embalses de Requejada y Aguilar).
- Incluir en el programa de medidas del cuarto ciclo de planificación estudios técnicos para evaluar la viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica del aumento de la capacidad de regulación del sistema Tormes, sólo en el caso de que las administraciones competentes en materia agraria (MAPA, JCyL y MITECO) realicen trámites administrativos dirigidos al desarrollo completo de la ZR de La Armuña, tal y como se plasma en el Decreto 1100/1974, de 14 de marzo, que la declara de interés nacional.
- Mantener e incluso incrementar el esfuerzo inversor en la modernización de regadíos de la demarcación, acometiéndose las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, aquellas que afectan a los sistemas de explotación más ajustados, así como las nuevas modernizaciones identificadas por la autoridad competente durante el periodo de consulta pública de los documentos iniciales del cuarto ciclo.

Impulsar medidas de modernización de regadíos que permitan dotaciones objetivo inferiores a las dotaciones máximas por sistema recogidas en la ficha del TI nº 6 (Tabla 27).

Sistema	Embalse	Capacidad actual	Incremento regulación a desarrollar y estudiar		Nuevos regadíos adicionales al PHD vigente
		volumen máximo (Hm ³)	Incremento considerado (Hm ³)	Volumen incrementado (Hm ³)	
Esla	Porma	317	33	350	-
	Riaño	651	33	684	-
Carrión	Camporredondo	68,73	17,5	86,2	-
Pisuerga	Requejada	58,66	42	100,7	-
	Aguilar de Campoo	247,2	42	289,2	-
Tormes	Santa Teresa	496	260 (ligado solo al nuevo regadío, en caso contrario sin ampliación)	756	12.000 ha ligadas al recrecimiento, alcanzando las 32.000 ha la ZR Armuña. En caso contrario la ZR Armuña podría asumir 24.000 ha.

Tabla 57. Posibles medidas de incrementos de regulación y nuevos regadíos adicionales a los contemplados en el plan vigente, por sistema de explotación, tras análisis realizado.

TEMAS RELACIONADOS: DU-06, DU-07, DU-09	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
---	--

DU-08

USO URBANO Y NUEVOS REQUERIMIENTOS DE LA DIRECTIVA DE AGUAS POTABLES**1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE**

El abastecimiento a la población es el uso preferente de entre los reconocidos en el artículo 60 de la Ley de aguas. Esta regla se aplica también a los caudales ecológicos o demandas ambientales que, aunque no tienen el carácter de uso sino de restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación, sobre ellas prevalece la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.

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 el agua obtenida cumpla los estándares de aptitud para su consumo de la normativa comunitaria con el grado de tratamiento actual. 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.



Fuente de agua, cercanías del embalse de Requejada (Palencia). Foto: Belén Herrero Gañán.

El sistema de gestión empleado en la legislación europea en relación con los usos del agua y en concreto con el de abastecimiento ha descansado tradicionalmente en el control analítico de la calidad del agua. Sin embargo, la tendencia actual en toda la legislación de aguas es transformar ese mero control analítico a un sistema de gestión de riesgos.

En este sentido 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 que no estaba presente en los planes de tercer ciclo que ahora se someten a revisión. Por este motivo, se considera que la implementación de este cambio supone un tema importante para el plan hidrológico y un reto de coordinación entre las administraciones implicadas.

Alcanzar los objetivos deseados requiere del trabajo coordinado de todos los niveles de la administración, que tienen sus competencias definidas con precisión: los ayuntamientos, ya sea con gestión directa o indirecta del servicio de abastecimiento y los operadores titulares de la concesión en su caso; la autoridad sanitaria de las comunidades autónomas; la administración hidráulica autonómica en demarcaciones hidrográficas intracomunitarias; la administración general del estado, especialmente a través del ministerio de Sanidad, las confederaciones hidrográficas y los ministerios de Derechos Sociales, Educación y Defensa.

A continuación, se comentan las tareas específicas que deben realizar las administraciones competentes en la materia, en relación con la aplicación de esta normativa y con repercusión en la planificación hidrológica de la demarcación del Duero.

A. NUEVOS REQUISITOS DE CONTROL. NUEVOS PARÁMETROS A CONTROLAR Y NIVELES REVISADOS

El Organismo de cuenca ha de llevar a cabo un programa de control de aguas destinadas al abastecimiento²⁸ que deberá incluir los parámetros, sustancias o contaminantes que la confederación identifique como convenientes en cada zona teniendo en cuenta el resultado de la evaluación y gestión del riesgo, y que en todo caso deben incluir las sustancias prioritarias y los contaminantes vertidos en cantidades significativas. Además, esta actualización normativa incluye el control de ciertos contaminantes emergentes (17β-estradiol, nonilfenol, azitromicina, diclofenaco y a futuro, microplásticos) incluidos en la denominada lista de observación nacional que podrá ser actualizada por el Ministerio de Sanidad. Estos controles 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 Duero está realizando la adquisición de aparatos específicos y poniendo en marcha los procedimientos y acreditaciones necesarios para medir estas sustancias. La información se hará pública a través de servicios interoperables para facilitar el intercambio de información y el acceso inmediato del resto de administraciones.

B. DERECHO HUMANO AL AGUA

El RD 3/2023 introduce como derecho u objetivo el suministro de al menos una dotación de 100 litros por habitante y día para consumo humano. Esta cifra está muy por debajo de las dotaciones para uso de abastecimiento a la población contemplada en el plan de tercer ciclo, por lo que su aplicación no implicará cambios en el plan de cuarto ciclo.

²⁸ Cfr. Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre

C. MATERIALES EN CONTACTO CON EL AGUA

Este tema de gran trascendencia para el suministro y distribución en baja, tendrá también una repercusión, aunque algo menor en el abastecimiento en alta y por tanto en las medidas a adoptar en el plan de cuarto ciclo. Este aspecto es relevante debido a que el real decreto pide a las administraciones que **deben promover el uso de agua de grifo** en el ámbito de sus respectivas competencias.

D. EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO

La administración hidráulica pondrá 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).

La seguridad del agua suministrada requiere realizar la evaluación y gestión del riesgo considerando de forma específica los riesgos derivados del cambio climático tanto para las zonas de captación como para las de abastecimiento:

- En las zonas de captación de agua destinada a la producción de agua de consumo, que corresponderá a la CH del Duero en el territorio de la demarcación.
- En las zonas de abastecimiento, que corresponderá al operador.
- En las instalaciones interiores de los edificios prioritarios, que corresponderá al titular del edificio prioritario.



Antigua toma de agua del abastecimiento de La Encina en río Águeda (Salamanca), parte inferior de la foto.
Foto: Miguel Ángel Bernal López.

La **evaluación y gestión del riesgo de zonas de captación** se debe realizar para aquellas que producen más de 10 m³/día (o que abastecen a más de 50 habitantes), en base a 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 los perímetros de protección que se establezcan en los que los usos estarán limitados.
- ✓ Detección de peligros y eventos peligrosos en las zonas de captación, incluidos los derivados potencialmente del cambio climático.
- ✓ Control adecuado de las aguas en las zonas que producen más de 100 m³/día, de los parámetros, sustancias o contaminantes que la CH. del Duero seleccionará de entre los establecidos en el artículo 55 del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, en función del resultado de la evaluación y gestión del riesgo. Los puntos de muestreo seleccionados se identificarán como programa de control de aguas destinadas al abastecimiento (Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre).

Sobre la base del resultado de la evaluación del riesgo realizada en las zonas de captación se deberán adoptar las **medidas preventivas y de atenuación** que, cuando sea pertinente serán integradas en los programas de medidas del plan hidrológico, de modo que la CH. del Duero vele por su eficacia y revisión con periodicidad adecuada. Se incluyen como medidas el control adecuado de las aguas en las zonas de captación y la aplicación de perímetros de protección o adaptación de los existentes.

E. INTEROPERABILIDAD CONFEDERACIONES- 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.

Además, la CH. del Duero garantizará 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.

F. EVALUACIÓN DE FUGAS ESTRUCTURALES

Los operadores de zonas de abastecimiento con más de 500 habitantes están obligados a hacer una evaluación del nivel de fugas estructurales y a tomar medidas preventivas y correctoras para minimizarlas. Es necesario integrar estas medidas en la planificación hidrológica y tenerlas en cuenta en los balances de recursos y demandas. Con base, entre otra, en la información de la planificación, el MITECO realizará un informe nacional sobre fugas estructurales incluyendo el potencial de mejora y las medidas correctoras. Posteriormente deberá remitirse un informe a la Comisión Europea, incluyendo las zonas que suministren más de 10.000 m³/día. Con base en los informes de los Estados miembros la CE propondrá un umbral máximo de fugas que los titulares de las infraestructuras afectadas deberán cumplir mediante la aplicación de un plan de acción adecuado.

La situación de la notificación de fugas estructurales por municipio en baja en la fecha de elaboración de este documento es la siguiente:

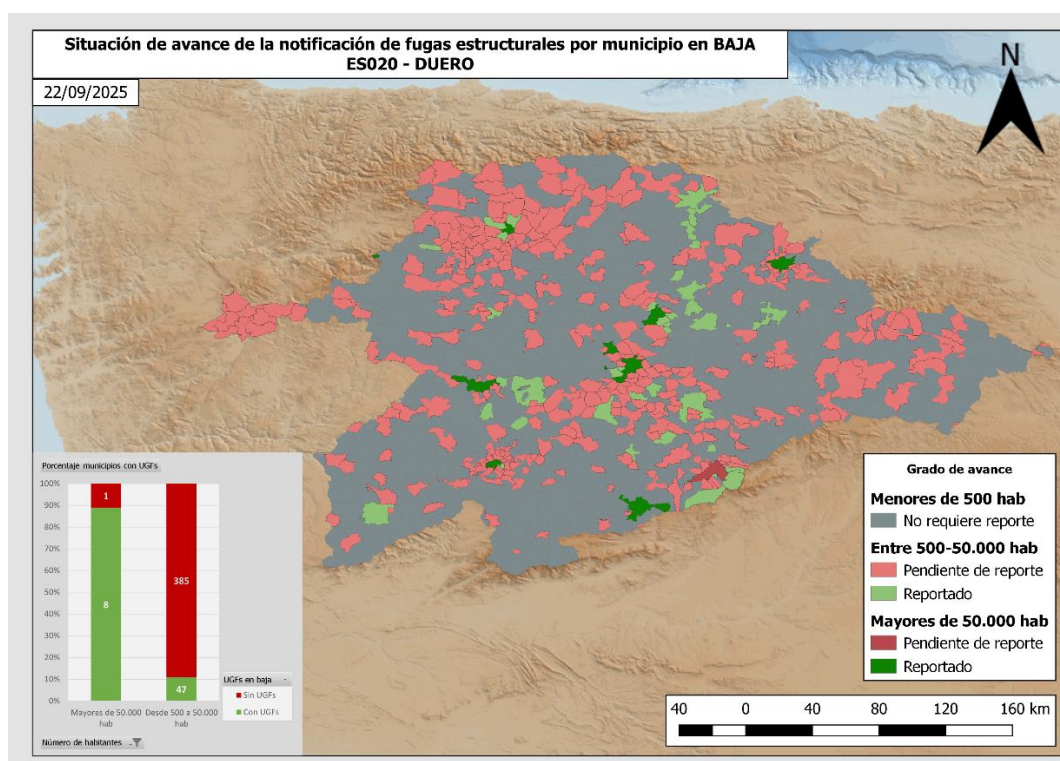


Figura 32. Avance de la notificación de fugas estructurales por municipios en baja a 22/09/2025. (Fuente: MITECO)

Según se observa en la Figura 32, muchos abastecimientos de la Demarcación del Duero (la mayoría en número) no requieren reportar fugas estructurales ya que son menores de 500 habitantes. Por otra parte, algunos municipios mayores de 50.000 habitantes todavía no han notificado su información.

G. PLANES DE INVERSIÓN DE LAS CCAA Y SU 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.

H. MEDIDAS DE TRANSPARENCIA

De modo general la CH. del Duero, y el resto de las administraciones según sus competencias, pondrán a disposición de los ciudadanos, de forma accesible, información adecuada y actualizada sobre las cuestiones relacionadas con las aguas de consumo.

I. REVISIÓN DE DERECHOS DE USO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO A POBLACIÓN

La CH. del Duero es el organismo 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.

Asimismo, se ha de continuar manteniendo el **registro de zonas protegidas de abastecimiento**, que incluye los puntos de captación, la identificación de las zonas de captación y, en su caso, los perímetros de protección delimitados.

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, la evaluación y gestión de las fugas estructurales y la interoperabilidad de los sistemas de información de los organismos oficiales.

En este sentido, las acciones que deberán desarrollar las administraciones implicadas, con repercusión en la planificación hidrológica, se listan a continuación.

Responsable	Acción	Fecha límite inicialmente comprometida en la normativa ^{(1) (2)}
Trabajos de base		
CHD	Mantenimiento del registro de zonas protegidas de captación de agua para la producción de agua potable.	Continuo
CHD	Adaptación de los derechos de agua de uso abastecimiento de núcleos urbanos enfocada a la interoperabilidad de los sistemas.	1 de diciembre de 2026
CHD	Geometría de las zonas de captación.	Continua
CHD	Identificar puntos de muestreo en las zonas de captación y mediciones y analíticas a realizar en cada caso.	Continuo
CHD	Establecimiento de perímetros de protección.	Continua
CHD	Control y vigilancia en las zonas de captación. Masas de agua superficial y subterránea que proporcionen más de 100 m ³ /día.	Continuo
Fugas estructurales		
Operadores de las ZZAA tipo 3 a 6	Evaluación detallada de fugas en las unidades de gestión de más de 10.000 habitantes (que baja a 500 habitantes o 100 m ³ /día en masas declaradas en riesgo cuantitativo) o evaluación básica en las unidades de más de 500 habitantes. Después de la primera, que se referirá al año 2024, repetir cada dos años las evaluaciones detalladas y cada cuatro las básicas.	31 de marzo de 2025
MITECO M Sanidad	Informe sobre Fugas Estructurales. Con evaluación de los niveles de fugas, del potencial de mejora e incluyendo, en su caso, las medidas correctoras aplicadas o a aplicar (zonas tipo 3 a 6).	1 de diciembre de 2025
MITECO	Remisión del informe sobre fugas estructurales a la Comisión Europea, como mínimo, en zonas mayores de 10.000 m ³ /día o 50.000 personas.	12 de enero de 2026
Comisión Europea	Definición de un umbral máximo de fugas estructurales, a partir de los datos recibidos de los Estados miembros.	12 de enero de 2028
Operadores MITECO	Plan de acción para cumplir el nivel de pérdidas que fije la Comisión Europea teniendo en cuenta la información de todos los estados miembros en enero del 2028.	31 de diciembre de 2029
Operadores	Ejecución del plan de acción establecido	A partir de 2030
Evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación		
MITECO	Guía para evaluación y gestión del riesgo en las zonas de captación	Dic. de 2025
CHD	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
CHD	De conformidad con la evaluación y gestión del riesgo la CHD velará por que se tomen las medidas preventivas y de atenuación adecuadas en cada caso	Tras definición
Operadores	Adopción de las medidas derivadas de la evaluación y gestión del riesgo.	2027 en adelante
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
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
Administración: local, sanitaria e hidráulica	Puesta a disposición de los ciudadanos, preferentemente a través de páginas web, de la información relacionada con las aguas de consumo en el ámbito de sus competencias.	A medida que se produzca
Plan Hidrológico de la demarcación del Duero		

Responsable	Acción	Fecha límite inicialmente comprometida en la normativa ^{(1) (2)}
CHD	Integración en el plan hidrológico del Duero de las medidas relativas al control de fugas, 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

Tabla 58. Acciones relacionadas con la aplicación de la directiva de aguas de consumo humano

CHD: Confederación hidrográfica del Duero.

MITECO: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico.

ZZAA: Zonas de abastecimiento.

(11) RD 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

(12) RD 3/2023, de 10 de enero, de Agua de Consumo.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

En la demarcación hidrográfica del Duero la **población total** a abastecer asciende a 2.456.466 habitantes (población ponderada que incluye población permanente más estacional)²⁹. Esta población se agrupa en 5.6015. **núcleos de población**.

<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 núcleos
2.473	2.660	418	35	8	7	0	5.601

Tabla 59. Número de núcleos 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
45.255	428.034	523.115	288.485	253.307	918.270	0	2.456.466

Tabla 60. Número de habitantes agrupados por rango de población del municipio en el que se encuentran (Fuente: Informe de seguimiento del año 2024)

Como puede observarse en las dos tablas anteriores, la población en la demarcación del Duero se distribuye en mayor medida en municipios de menos de 5.000 habitantes, concretamente el 99% de los núcleos que se localizan en su ámbito tienen una población inferior a 5.000 habitantes (el 92% de los núcleos tienen menos de 500 habitantes y agrupan el 17% de la población total).

En cuanto a la **demanda de agua** para abastecimiento³⁰, se han diferenciado en la demarcación 185 unidades de demanda urbana, cuya demanda asciende a 254,3 hm³.

²⁹ Informe de seguimiento del Plan Hidrológico: año 2024

³⁰ Informe de seguimiento del año 2024 del Plan Hidrológico del tercer ciclo

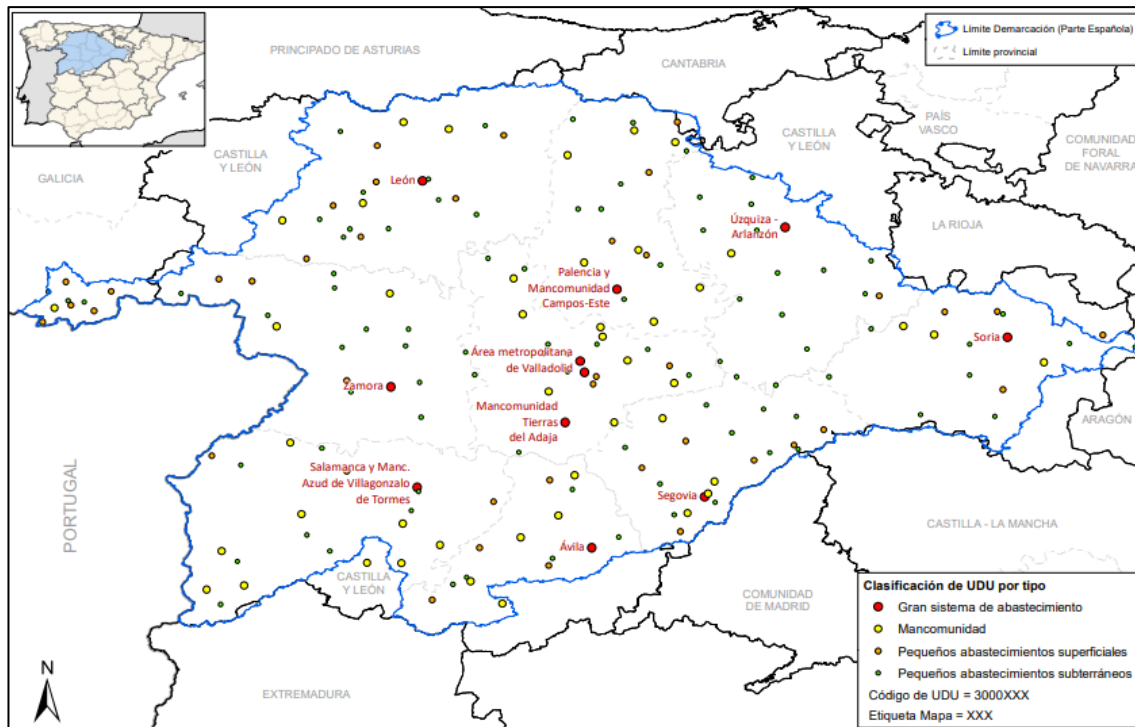


Figura 33. Unidades de Demanda Urbana (UDU). (Fuente: PH. del Duero 2022-2027)

Estas demandas se atienden desde un importante número de **captaciones**. En la demarcación hay 5.492 captaciones de agua para uso de abastecimiento a población, que según la ley de aguas requieren de un amparo legal que en general se lleva a cabo a través de concesiones.

En relación con la gestión de sequías, en la demarcación hay 16 **sistemas de abastecimiento urbano** que, individual o mancomunadamente, atienden poblaciones de más de 20.000 habitantes y según el artículo 27 de la Ley del Plan hidrológico nacional deberían disponer de un **“Plan de Emergencia ante situaciones de sequía”**. Estos planes de emergencia afectarían a un total de 1.320.414 habitantes, con una demanda agrupada de 100 hm³/año, destacando los sistemas de Valladolid y Burgos, con una demanda actual estimada de 41,7 y 28,3 hm³/año respectivamente. Sin embargo, su situación administrativa es diversa, **existen redactados 14 de los 16 planes de emergencia y sólo 8 de ellos cuentan ya con la conformidad del Organismo de cuenca**.

Para la gestión del agua de consumo humano el real decreto identifica como unidad para el control de la calidad la zona de abastecimiento que es el área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria, 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 386 zonas de captación de aguas superficiales para abastecimiento y de 4.528 zonas de captación de aguas subterráneas para abastecimiento.

El número de zonas de abastecimiento en la demarcación se puede ver en la siguiente tabla, 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	ZONAS TIPO 6	
	<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	>100.000 m ³ /día	
Demarcación Hidrográfica	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	aprox. >500.000 hab	TOTAL
Duero	102	123	1171	244	45	8	0	1.693

Tabla 61. Zonas de abastecimiento en SINAC (Fuente: SINAC octubre de 2024)

El resumen de la situación de cumplimiento de los estándares de calidad de agua medida en las redes de distribución dentro de cada zona de abastecimiento, evaluada como el número de zonas de abastecimiento en el que durante 2023 se ha incumplido el valor paramétrico de algún parámetro en alguna muestra, es del 40% y su distribución por tipos se indica en la siguiente tabla.

Demarcación Hidrográfica	ZONA TIPO 0	ZONA TIPO 1	ZONA TIPO 2	ZONA TIPO 3	ZONA TIPO 4	ZONA TIPO 5	ZONA TIPO 6	TOTAL
Duero	20	31	443	138	34	7		673

Tabla 62. Número de zonas de abastecimiento en las que en el año 2023 se ha observado algún incumplimiento en algún parámetro (Fuente: SINAC 2023)

En cuanto al control del agua en origen, en las zonas de captación de los puntos de extracción, el número de estaciones de control del programa de control de abastecimientos reportados a la Comisión Europea sobre el plan de tercer ciclo en la demarcación, comparado con el número de puntos de control existentes en la actualidad se muestra en la siguiente tabla.

Demarcación Hidrográfica	ZONA TIPO 0	ZONA TIPO 1	ZONA TIPO 2	ZONA TIPO 3	ZONA TIPO 4	ZONA TIPO 5	ZONA TIPO 6	TOTAL
Duero	67	148	2216	1110	437	161		4.139

Tabla 63. Número de redes de distribución en SINAC (Fuente: SINAC 2023)

Respecto a la protección de las aguas en origen, en las zonas de captación, la legislación de aguas prevé el establecimiento de zonas protegidas por captaciones de agua (perímetros de protección) destinadas al consumo humano. Actualmente en la demarcación hay 4.912.

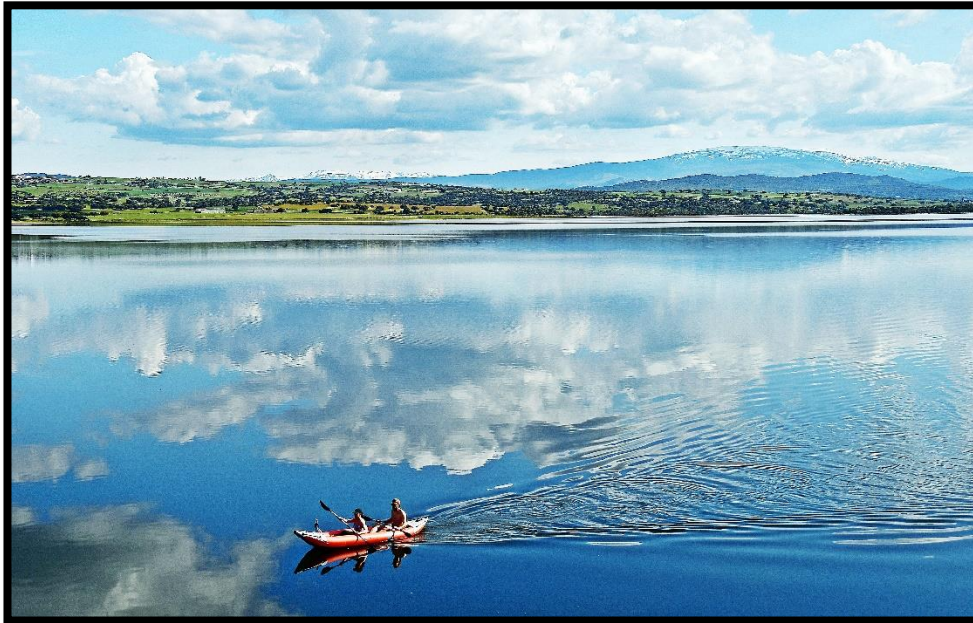
3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, se especifican a continuación los sectores cuya actividad económica conlleva la existencia de las presiones responsables del problema:

- Urbano/Desarrollo.
- Industrial.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones debidos al cambio climático tienen fuerte influencia sobre las masas de agua. Sus efectos más directos son la alteración de los patrones de precipitación, sequías más intensas y prolongadas y mayor riesgo de contaminación del agua por eventos climáticos extremos.



Embalse de Santa Teresa (Salamanca). Foto: Alberto Fortuoso Boria.

- Escasez de agua.

El cambio climático está alterando los patrones de lluvia, lo que lleva a sequías más frecuentes y severas, especialmente en regiones áridas y semiáridas. Esto **reduce la disponibilidad de agua dulce para consumo humano**, agricultura y otros usos. Las poblaciones rurales son especialmente vulnerables, al depender de pequeños sistemas locales con escasa resiliencia.

El inventario de recursos bajo escenario de cambio climático propuesto en el plan hidrológico del tercer ciclo supone 11.634,2 hm³ /año para la serie larga (implica una reducción del 10% frente al escenario sin cambio climático) y de 10.990,2 hm³ /año para la serie corta (implica una reducción del 8% frente al escenario sin cambio climático).

- Cambios en la calidad del agua.

El cambio climático está comprometiendo la calidad del agua destinada al consumo humano, tanto en entornos urbanos como rurales. El aumento de las temperaturas favorece la proliferación de algas tóxicas y la contaminación bacteriana, que junto con la disminución de disponibilidad de agua puede implicar cambios en el oxígeno disuelto, la acidez, la concentración de nutrientes y la de otros contaminantes, **afectando la calidad del agua para consumo humano** e incrementando las necesidades de tratamiento.

- Salud humana.

La contaminación del agua y la escasez de agua potable pueden **aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua** y afectar la salud de las poblaciones vulnerables, especialmente en zonas rurales.

- Eventos climáticos extremos.

Las sequías prolongadas reducen la capacidad de dilución natural, mientras que las inundaciones y tormentas intensas pueden contaminar las fuentes de agua potable con escombros, sedimentos y otros contaminantes, lo que requiere un tratamiento más costoso.

En resumen, el cambio climático está generando una serie de impactos negativos en la calidad y disponibilidad del agua dulce, lo que representa una amenaza para la salud humana, la agricultura y los ecosistemas acuáticos. La planificación hidrológica debe integrar la adaptación a estos efectos.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

Se plantean 4 alternativas:

- Alternativa 0. Evolución del problema bajo el escenario tendencial
- Alternativa 1. Solución cumplimiento del RD 3/2023.
- **Alternativa 2.** Solución cumplimiento del RD 3/2023 y medidas adicionales.
- Alternativa 3. Solución medidas de control y transparencia.

5.1 EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

Esta alternativa se conforma con las medidas del Plan Hidrológico del tercer ciclo y con la revisión del IMPRESS ya realizada en los documentos iniciales, sin incorporar la evaluación adicional de riesgo de agua de consumo, ya que sólo estará disponible en julio de 2027, quedando por tanto su integración para el quinto ciclo de planificación. Por otra parte, la evaluación de las demandas urbanas se haría sin considerar datos de fugas. Finalmente se mantendría el grado de interoperabilidad actual, mediante el que el Organismo de cuenca envía su información al MITECO y desde allí se comparte con el resto de afectados, de manera casi manual.

5.2 SOLUCIÓN CUMPLIMIENTO DEL RD 3/2023 (ALTERNATIVA 1)

Esta alternativa supondría la **ejecución completa de las medidas necesarias para cumplir los requerimientos del RD 3/2023 en el horizonte 2033**, primer horizonte del plan del cuarto ciclo, focalizándose en las zonas de la demarcación en las que se han identificado problemas históricos:

- Fugas elevadas en municipios de más de 50.000 habitantes.
- Medidas en zonas de captación en riesgo con incumplimientos históricos.

Estas medidas implicarían aplicar gran parte de las decisiones que se describen en el siguiente apartado y que de forma resumida consisten en:

- Revisión de las redes de control de abastecimiento para que estén totalmente operativas para el cuarto ciclo.
- Revisar los perímetros de protección para que todas las captaciones incluidas en el

registro de zonas protegidas cuenten con un perímetro³¹.

En este aspecto es importante destacar las dificultades que existen en la identificación de las captaciones que realmente se están utilizando por los ayuntamientos y los riesgos que conlleva esta indeterminación por no poder hacer una adecuada gestión del riesgo en ellas, que no cuentan con derechos ni se comunican al Organismo de cuenca.

- Incluir los datos que recopile el MITECO sobre fugas estructurales en la estimación de demandas urbanas.
- Coordinar la obtención de la información de los planes de inversiones autonómicos a través del Comité de autoridades competentes.

5.3 SOLUCIÓN CUMPLIMIENTO DEL RD 3/2023 Y MEDIDAS ADICIONALES (ALTERNATIVA 2)

En esta alternativa se plantea ampliar la alternativa 1, incluyendo a aquellos municipios de menos de 50.000 habitantes que presentan problemas de fugas estructurales y problemas cuantitativos para atender las demandas de abastecimiento.

Además, se incluirían medidas para la totalidad de las zonas de captación en riesgo, la revisión de los perímetros de protección de las captaciones y de las redes de control de abastecimiento, y se plantearía desarrollar por el Organismo de cuenca un modelo normalizado de datos y promover su uso a través del Comité de autoridades competentes.

5.4 SOLUCIÓN MEDIDAS DE CONTROL Y TRANSPARENCIA (ALTERNATIVA 3)

Esta alternativa completaría a las anteriores, mediante la puesta en marcha de las siguientes medidas de control y transparencia:

- Instar a la Administración General del Estado al establecimiento de modelos normalizados para la publicación de los datos de transparencia que permita su utilización de forma masiva.
- Potenciar la vinculación entre el sistema de información de la Confederación Hidrográfica del Duero (Mírame-IDEDuero) y los sistemas del MITECO y SINAC. De modo que todos los actores que intervienen en la gestión del agua de consumo tengan acceso a la misma información.

5.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

En la fecha de elaboración de este documento, no es posible valorar técnica y económicamente cada alternativa con suficiente nivel de detalle. Esto se debe a que las medidas concretas que implicaría cada alternativa dependen de los diferentes estudios a realizar (evaluación y gestión del riesgo, evaluación de fugas estructurales, adecuada correlación entre las bases de datos de SINAC y del organismo de cuenca, ...).

No obstante, tras el estudio y evaluación de las cuatro alternativas realizadas, el Organismo de cuenca **propone desarrollar la alternativa 2**, por considerarse la alternativa más viable con la información disponible.

³¹ En aplicación del art 243 ter del RDPH

6 IMPACTO EN SECTORES Y ACTIVIDADES AFECTADOS POR LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

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 Duero.
- Ministerio de Sanidad.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Xunta de Galicia.
 - Consellería de Medio Ambiente y Cambio Climático.
- Comunidad Autónoma de Madrid.
- Gobierno de Cantabria.
- Entidades Locales.
- Mancomunidad de Verín.
- Mancomunidades de Castilla y León.

(<https://datosabiertos.jcyl.es/web/jcyl/set/es/sector-publico/mancomunidades/1284278791536>).

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

De las decisiones que pueden adoptarse para configurar el nuevo Plan Hidrológico, la más relevantes son las que se muestran a continuación:

- Cumplimiento de las **obligaciones y plazos establecidos en el RD 3/2023**.
 - Los operadores deberán controlar los nuevos parámetros del anexo I, parte B: Bisfenol a, clorito y clorato, Σ 5 ácidos haloacéticos, 4 PFAS, uranio y los parámetros de la Lista de observación nacional, no más tarde del 2 de enero de 2024.
 - Los operadores deberán cumplir los valores paramétricos de los nuevos parámetros del anexo I, parte B: Bisfenol a, clorito y clorato, Σ 5 ácidos haloacéticos, 4 PFAS y uranio, no más tarde del 2 de enero de 2025.
 - Los operadores deberán controlar la Σ 20 PFAS, no más tarde del 2 de enero de 2025 y cumplir con el valor paramétrico no más tarde del 2 de enero de 2026.

- La frecuencia de muestreo y tipos de análisis señalados en el anexo II se deberán aplicar a partir del 2 de enero de 2023.
- La administración hidráulica realizará la evaluación y gestión del riesgo de las zonas de captación antes del 2 de enero de 2027 siguiendo la guía que señala el artículo 51 del RD. Los resultados de la evaluación y gestión del riesgo se notificarán en el SINAC, para que esté accesible a los operadores.
- Elaboración de un Plan Sanitario del Agua (PSA) en la zona de abastecimiento:
 - a) Para las zonas de abastecimiento tipo 5 y 6, los operadores deberán tener su PSA actualizado el 1 de julio de 2023.
 - b) Para las zonas de abastecimiento tipo 3 y 4, los operadores deberán tener documentado su PSA antes del 2 de enero de 2024 y la aplicación de las medidas correctoras antes del 2 de enero de 2026.
 - c) Para las zonas de abastecimiento tipo 1 y 2, los operadores deberán tenerlo documentado antes del 2 de enero de 2025 y la aplicación de las medidas correctoras antes del 2 de enero de 2027.
- Aplicación de la **Estrategia de resiliencia hídrica**.
La estrategia presenta diferentes objetivos entre los que destacan implementar medidas para abordar contaminantes como los PFAS o reducir el uso y las fugas de agua en un 10% para 2030; tratando de asegurar una correcta adaptación a los efectos del cambio climático.
- Ejecución de los proyectos incluidos en el **PERTE Digitalización ciclo urbano**.
Mediante este PERTE se han aprobado varias convocatorias de subvenciones a proyectos de mejora de la eficiencia del ciclo urbano del agua.
Hasta la fecha de elaboración de este documento, se han aprobado la primera y segunda convocatoria de subvenciones y provisionalmente la tercera, con ayudas aprobadas en la Demarcación del Duero por importes de 14,9, 24,15 y 4,22 millones de euros respectivamente.
Las actuaciones subvencionadas tendrán un periodo comprendido entre el 1 de febrero de 2020 y el 30 de junio de 2026.

<p>TEMAS RELACIONADOS: DU-01, DU-03, DU-09</p>	<p>FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:</p>
---	---

DU-09

COORDINACIÓN INTERADMINISTRATIVA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS EN ZONAS PROTEGIDAS

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

En este tema importante se aborda la colaboración de las administraciones en dos ámbitos, el interior y el internacional, al ser una demarcación hidrográfica compartida con Portugal. La interior se refiere a la coordinación de las autoridades españolas con competencia en el agua para alinear sus políticas para alcanzar 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 coordinación con las autoridades portuguesas en el ámbito del Convenio de Albufeira y en la planificación hidrológica conjunta.

La coordinación entre administraciones españolas para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica

La gobernanza del agua en España se realiza en varios ámbitos competenciales. Aunque son los organismos de cuenca los responsables de la planificación, gestión y monitorización hidrológicas, hay otras administraciones y agentes con competencias sobre este recurso.

Los planes hidrológicos deben identificar unos objetivos: alcanzar el buen estado de las aguas y de las zonas protegidas ligadas a ellas, satisfacer las demandas y contribuir a la armonización del desarrollo regional y sectorial (cfr. art 40 del TRLA). Para alcanzar esos objetivos se debe definir un programa de medidas adecuadas. El Programa de medidas del Plan Hidrológico se construye con las medidas que todas 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, buena parte del éxito de un plan hidrológico para dar cumplimiento a esos objetivos estriba en el compromiso de los agentes de acometer las medidas que caen bajo su ámbito.

No siempre hay coherencia entre los objetivos que buscan los agentes con la ejecución del Programa de medidas; también falta en ocasiones suficiente coordinación entre diversos agentes para alcanzar los fines buscados; en otros casos las medidas recomendadas por el análisis que realiza la planificación hidrológica son consideradas no prioritarias por el agente competente, lo que supone que no se avance en los objetivos de la planificación (véase como ejemplo las medidas relativas a la reducción de la contaminación difusa o a la conservación de los espacios protegidos vinculados al agua no asumidas por la administración autonómica de Castilla y León). Falta una integración real de determinadas exigencias normativas de ámbitos diversos en las políticas sectoriales, lo que conlleva a que los planes hidrológicos devengan en poco eficaces.



Taller de participación activa en fase de EpTI de tercer ciclo en León. Fotos: Tragsatec.

El Comité de Autoridades Competentes (CAC) es el órgano de cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. Tiene entre sus funciones la de impulsar la adopción por las administraciones públicas competentes en cada demarcación aquellas medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de las aguas³² y dar su conformidad sobre el programa de medidas en su correspondiente ámbito competencial³³. Por tanto, desde el punto de vista conceptual, el CAC es el órgano en que cada autoridad competente debe validar los compromisos económicos y prioridades ejecutivas en el ámbito del agua para cumplir los objetivos. De hecho, los representantes oficiales de cada administración tienen un elevado rango jerárquico en cada administración, rango de consejero o director general, en el caso de las comunidades autónomas, y rango de director general, en el caso de la AGE. Es en el caso de la administración local donde la representación es más compleja, ya que la representación en el CAC la ostentan alcaldes elegidos por la Federación Española de Municipios y Provincias, alcaldes que no pueden conocer la problemática de los casi 2.000 municipios y 5.000 núcleos urbanos de la demarcación hidrográfica. Puesto que son los miembros del CAC, en representación de sus administraciones, quienes dan la conformidad al Programa de medidas³⁴ tanto a la inversión como la tipología de medidas, su responsabilidad es doble: por un lado, impulsar esas medidas en sus ámbitos y dar cuenta del avance y, por otro, asegurar la adecuada financiación de las que les corresponden, trasladando a sus organizaciones las obligaciones asumidas.

³² cfr art 36 bis del TRLA

³³ cfr art 80 del RPH

³⁴ cfr art 80.5 del RPH

La coordinación entre administraciones españolas para fijar los objetivos específicos de las zonas protegidas

Además de la conformidad con el Programa de medidas, los representantes de las administraciones deben contribuir a aportar información con la que construir el Plan Hidrológico en sus diversas fases, tal y como se concreta en los artículos 78 a 80 del RPH. Podría decirse que sus miembros son los responsables de la coordinación, en el ámbito de sus competencias, en materia de planificación hidrológica contribuyendo a que los planes se redacten con la mejor información disponible. En este sentido y por citar un ejemplo de cómo debe mejorarse en este aspecto, la reciente Sentencia TS 515/2025 al recurso contra el Plan Hidrológico del Tajo, señala que los planes hidrológicos deben definir 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, la sentencia carga la responsabilidad de definirlos en el organismo de cuenca señalando que existen ámbitos de colaboración suficientes, entre ellos el CAC, para poder definir esos objetivos específicos. La Sentencia afecta al Tajo, pero en el caso del Duero la situación podría ser similar. 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. Estos objetivos específicos no pueden ser objeto de prórroga ni exención.

Para facilitar toda esta coordinación y colaboración necesaria no es menor la tarea de ofrecer documentos legibles y sencillos, que faciliten identificar los problemas y formular posibles soluciones. Esta cuestión de la sencillez y legibilidad de los documentos es planteada de nuevo en cada ciclo de planificación, con el fin de mejorar la información disponible; y en cada ciclo, finalmente, se mantiene esa complejidad documental. En España los planes hidrológicos, al mantener una cierta bicefalia de atención medioambiental y fomento de la actividad socioeconómica, abordan muchas cuestiones. Basta mirar el artículo 42 del TRLA para darse cuenta de la enorme cantidad de cuestiones que deben incluir los planes hidrológicos y el grado de detalle exigido, nada parecido a cualquier plan del resto de estados miembros de Europa. Armonizar el cumplimiento de los requisitos normativos y la sencillez y concreción no siempre es posible.

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-Limia, Duero, Tajo y Guadiana. Además de las obligaciones de cada país, el Convenio establece los órganos de colaboración formados por la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC) y, en su seno, los grupos de trabajo de planificación, sequías e inundaciones y energía formados por personal de la Agência Portuguesa do Ambiente (APA) y la Dirección General del Agua (DGA).

El objetivo que ambas administraciones se han marcado es la elaboración de un plan hidrológico conjunto para las demarcaciones hidrográficas internacionales. Este objetivo requiere un trabajo adicional al desarrollado dirigido a alinear normas jurídicas de ambos países, establecer criterios de convergencia en indicadores de estado, de significancia de

presiones y de fijación de objetivos, y diseñar un programa de medidas conjunto que atienda a esas presiones.



Reunión de la CADC en octubre de 2024 en Madrid. Foto: Secretaría española de la CADC.

Objetivos de planificación que se pretenden alcanzar:

El objetivo fundamental es la ejecución del Programa de medidas para el logro de los objetivos de la planificación hidrológica 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.

Para alcanzar este objetivo general se plantean los siguientes objetivos singulares:

- Ejecución del Programa de medidas que el CAC ha determinado en cada ciclo hidrológico.
- 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.
- Mecanismos para aumentar la vinculación de las autoridades competentes con el Programa de medidas
- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua.
- Fortalecer los procesos de rendición de cuentas de los agentes implicados en los programas de medidas.
- Mantener la comunicación técnica con el APA portuguesa para el intercambio de datos y la gestión conjunta de crisis.

- Acordar una o varias medidas conjuntas de ambos países en alguna/s masas de agua compartidas especialmente relevantes, a ejecutar por la APA y la DGA en conjunto.
- Establecer el marco adecuado para la adaptación del Convenio a los posibles efectos del cambio climático.



Taller de participación activa en fase de EpTI de tercer ciclo en Zamora. Fotos: Juan Carlos López Amezáa.

Evolución temporal del problema, especialmente desde 2021:

El grado de ejecución del programa de medidas del Plan Hidrológico vigente a fecha de final de 2024 es del 25% en términos de inversión, cuando han pasado un tercio del plazo de vigencia del plan hidrológico³⁵. Se observa pues cierto retraso en general, retraso que es más relevante si se analiza cada grupo de medidas: así las medidas de restauración de ríos y zonas húmedas apenas alcanza una ejecución del 3% de la inversión planificada; el grupo de modernización de regadíos no supera el 20%, y las infraestructuras hidráulicas (nuevas regulaciones, mantenimiento de infraestructuras y planes de seguridad) no superan el 14%. Por el contrario, las medidas de saneamiento y depuración llevan una ejecución del 45% y las de abastecimiento una ejecución del 37%.

Grupo de medidas	Número de medidas	Inversión 2022-2027 Planificada (€) en el PHD	Inversión ejecutada a 31/12/2024 (€)	% ejecutado
1 - Saneamiento y depuración	334	311.211.143	142.760.951,31	45,87%
2 - Abastecimiento	25	31.847.060	11.786.055,60	37,01%
3.1 - Modernización de regadíos	55	813.753.949	162.902.990,19	20,02%
3.2 - Nuevos regadíos	37	408.691.421	109.525.970,20	26,80%
4 - Infraestructuras hidráulicas	52	349.520.295	46.453.692,45	13,29%
5 - Gestión de inundaciones	37	61.729.448	21.228.944,11	34,39%
6 - Restauración de ríos y zonas húmedas	555	168.353.139	4.917.680,55	2,92%

³⁵ Informe anual de seguimiento del Plan Hidrológico del Duero: año 2024 (<https://www.chduero.es/web/guest/informe-de-seguimiento-phd-a-%C3%B1o-2024> página 66)

Grupo de medidas	Número de medidas	Inversión 2022-2027 Planificada (€) en el PHD	Inversión ejecutada a 31/12/2024 (€)	% ejecutado
7 - Energía	6	1.041.153	3.667.772,98	352,28%
9 - Planificación y control	248	110.725.945	52.141.502,34	47,09%
10 - Otros	5	8.507.443	383.838,83 €	4,51%
Total	1.354	2.265.380.996	555.769.398,55	24,53%

Tabla 64. Grado de ejecución del Programa de medidas a 31/12/2024. Fuente: Informe de seguimiento plan hidrológico: año 2024.

Por tanto, se observa cómo en función del agente, unas medidas avanzan con un ritmo adecuado y otras se retrasan, unas veces por problemas financieros, otras por problemas administrativos y otras por escaso impulso por parte de los agentes competentes.

En el ámbito de los objetivos específicos de los espacios protegidos se ha mantenido la comunicación con las autoridades competentes (principalmente Galicia y Castilla y León por la extensión de su territorio en la demarcación), sin que hasta el momento se haya podido avanzar en esa determinación. Se hicieron algunos trabajos conjuntos³⁶ con Castilla y León en esta línea, finalizados en 2016, que no se han podido dar continuidad. De cualquier modo, hay un acuerdo tácito en que el buen estado de las masas de agua supone un buen estado de los ecosistemas.

Con respecto a la cooperación transfronteriza, la CADC ha sido una herramienta eficaz para resolver las incidencias surgidas en el marco del Convenio de Albufeira y también para gestionar crisis que afectan a ambos países. En este último campo, en el ámbito del Duero se pueden citar la estrecha colaboración de ambas administraciones en la sequía de 2022, los episodios de avenidas en 2023 y 2025, o los accidentes producidos en el embalse de Pocinho en 2025. Por otra parte, ambos países han establecido protocolos de intercambios de datos automáticos a partir de sus respectivos sistemas de control de caudales circulantes.

Ambos países han desarrollado el proyecto POCTEP Albufeira cuyo objetivo ha sido justamente un análisis de las divergencias en lo que se refiere a la valoración del estado de las aguas, entre otros, centrado específicamente en las masas de agua compartidas. Y, como aplicación práctica de los resultados del proyecto POCTEP Albufeira y por encargo de la CADC, la APA portuguesa y la DGA española junto a ARH-Norte y CHD han elaborado un proyecto piloto de planificación conjunta de la subcuenca del río Támega, tributario del Duero, precisamente para identificar las dificultades que una planificación de demarcación hidrográfica podría encontrar.

2 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

Este Tema importante no obedece a ninguna presión específica si bien la mejora de la gobernanza debería contribuir a reducir las presiones como consecuencia de un mayor grado de ejecución del Programa de medidas y una mayor implicación de los agentes responsables de la presión.

³⁶ Proyecto Life MedWetRivers (<http://www.lifemedwetrivers.eu/>)

3 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Todos los agentes pueden cooperar a una mejora de la gobernanza, en especial las administraciones con competencias en materias vinculadas con el agua.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático agrava los desafíos de la gestión del agua en un contexto institucional ya de por sí fragmentado. La coexistencia de múltiples niveles administrativos, junto con la interacción de distintas políticas sectoriales como agricultura, energía, urbanismo y medio ambiente, puede derivar en contradicciones normativas, duplicidades o vacíos legales que dificulten una respuesta eficaz. Dado que el cambio climático probablemente incrementará la frecuencia de fenómenos extremos (sequías e inundaciones) y reducirá disponibilidad de recursos, serán frecuentes los episodios de crisis lo que va a exigir una mayor coordinación entre las diferentes administraciones competentes para enfrentarse a ellos. Por otro lado, probablemente serán necesarias medidas específicas de adaptación al cambio climático, con importes presupuestarios cada vez mayores.

Igualmente, durante los episodios de avenidas e inundaciones que, a tenor de los expertos, el cambio climático incrementará, se pondrán en juicio la adecuada coordinación de las administraciones y su colaboración para reducir los efectos, algo que en la actualidad y a la vista de los episodios ocurridos en el año hidrológico 2024/2025 en el levante español, está muy cuestionado por la ciudadanía.

Respecto a los objetivos específicos en Red Natura 2000, es esperable que el cambio climático incremente la vulnerabilidad de especies y hábitat, lo que hace más urgente una adecuada definición por los órganos competentes de los requisitos de conservación y una alineación con esos objetivos de todas las planificaciones sectoriales, incluida la del agua.



Taller de participación activa en el ETI de tercer ciclo en Zamora. Fotos: Juan Carlos López Amezá.

No es descartable que los efectos del cambio climático tengan incidencia creciente en los términos del Convenio de Albufeira. Más allá de modificar los compromisos volumétricos existentes entre ambos países, sí parece que las condiciones de excepción vigentes en la actualidad deberían ser objeto de un especial análisis, algo demandado por ambos países a través de, entre otros, los Acuerdos de la cumbre hispano-lusa celebrada en Faro en 2024.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA BAJO EL ESCENARIO TENDENCIAL (ALTERNATIVA 0)

Esta alternativa se plantea manteniendo el actual estado de la situación en los tres ciclos de planificación anteriores. En ellos se ha cumplido con la estructura formal del proceso de participación pública: se han cumplido los plazos de exposición pública y recepción de alegaciones que impone la normativa vigente y se han realizado jornadas de participación activa de los diversos agentes de la demarcación en el proceso de conformación de los planes hidrológicos. Por otra parte, la colaboración institucional en el seno del CAC ha supuesto avances relevantes en los dos primeros ciclos de planificación, pero en este tercero esta colaboración es menos eficaz a tenor del grado de ejecución de las medidas.

5.2 ESCENARIO DE MAYOR CORRESPONSABILIDAD FINANCIERA DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES MEDIANTE ACUERDOS VINCULANTES A NIVEL PRESUPUESTARIO (ALTERNATIVA 1)

El desarrollo de esta alternativa 1 en los términos que se plantean a continuación podría ayudar a hacer efectivo el cumplimiento del Programa de medidas y, con él, el logro de los objetivos de la planificación hidrológica, en los horizontes previstos y una mayor alineación de todas las autoridades competentes con los citados objetivos:

- Mayor implicación de los agentes en los órganos de cooperación y coordinación Comité de Autoridades Competentes (CAC), haciendo este más dinámico.
- 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.
- Mejora y alineación del marco regulatorio de las políticas de las autoridades competentes con los objetivos de la planificación hidrológica y las políticas europeas sectoriales (PAC, DMA, Directiva de Nitratos, Directiva Hábitats, etc.).
- 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.

Respecto a la fijación de objetivos específicos en espacios protegidos vinculados al agua, esta alternativa se consolidaría bajo los siguientes criterios:

- Establecer un equipo de trabajo permanente con presencia de responsables de cada comunidad autónoma, organismo de cuenca y Dirección General de Biodiversidad de MITECO que aborde esta problemática.
- En el ámbito de ese equipo de trabajo, establecer indicadores de calidad del estado de conservación de los espacios vinculados al agua que puedan ser fácilmente traducibles a la gestión de las masas de agua.
- Fijar una red de monitorización de esos espacios protegido que aporten información solvente sobre la vinculación de los espacios al agua y permitan el seguimiento de su estado de conservación.

Respecto a cooperación transfronteriza en esta alternativa se incluye:

- Mantener relaciones actuales con PT en el ámbito de la gestión del agua reforzando el intercambio de datos entre ambos países, manteniendo la comunicación técnica mensual, reforzando los criterios de cada país de cara a la planificación hidrológica conjunta y reforzando la comunicación en situaciones de avenidas o sequías.

5.3 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 2: REFUERZO DE LA COLABORACIÓN EN EL SENO DEL CAC

En los procesos de conformación de voluntades los plazos temporales siempre son amplios; ello nos lleva a asumir que los planteamientos esbozados en la alternativa 1, aún con toda la buena voluntad de todas las partes, no parecen alcanzables para el año 2033. Las divergencias en los enfoques de las soluciones a los problemas identificados que cada autoridad competente estima más adecuado es una dificultad para implementar la alternativa 1.

Sin embargo, ello no nos debe llevar a la renuncia de dichos objetivos, y entendemos que es posible avanzar en la línea marcada en la alternativa 1 estableciendo prioridades en la consecución de los objetivos marcados.



Flamencos en la Laguna de la Nava en Fuentes de Nava (Palencia). Foto: Jorge Manuel López Valencia

Estos podrían arrancar con el compromiso de las autoridades competentes de establecer cauces de coordinación técnica que permitan avanzar en la priorización de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos ambientales, asumiendo que una vez establecidos se procederá, por parte de las autoridades competentes responsables de su cumplimiento, a la fijación de los compromisos financieros necesarios para su consecución. En esta línea la alternativa 2 podría plantearse en los siguientes términos:

- Mayor implicación de los miembros del CAC en las decisiones relativas a la implementación y ejecución de los Programas de medidas;
- Que se establezcan reuniones periódicas entre el titular del Organismo de cuenca y cada representante en el CAC; además de las preceptivas de este órgano, para abordar el avance del programa de medidas del plan hidrológico;

- Que en los presupuestos anuales de las administraciones del CAC aparezcan como un capítulo o subcapítulo las asignaciones presupuestarias vinculadas a la planificación hidrológica.
- Establecer un equipo de trabajo permanente con presencia de responsables de cada comunidad autónoma, organismo de cuenca y Dirección General de Biodiversidad de MITECO que aborde la fijación de objetivos específicos en espacios protegidos vinculados al agua.
- Integración de equipos técnicos de España y Portugal para abordar la planificación conjunta de las cuencas compartidas y el análisis de indicadores de sequía y escasez para incorporar el efecto del cambio climático en el Convenio de Albufeira.

5.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y SOLUCIÓN PROPUESTA

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 2 de cara al cuarto ciclo de planificación, sin renunciar a trabajar por la implantación de la alternativa 1 en lo que se refiere a los compromisos presupuestarios vinculados a los programas de medidas.

6 SECTORES Y ACTIVIDADES AFECTADAS POR LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Todos los sectores y actividades están afectados por las alternativas planteadas para la mejora de la gobernanza. Singularmente y respecto a las autoridades competentes con responsabilidad en el tema importante abordado en la presente Ficha, se puede considerar que todas las administraciones están implicadas en los asuntos de gobernanza y participación pública.



Mesa redonda transfronteriza sobre “Sustentabilidade e Tecnologia na Gestão da Água nas regiões de Montanha”, septiembre de 2025. Bragança. Foto: Instituto Politécnico de Bragança

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.
 - Secretaría de Estado de Energía
 - Confederación Hidrográfica del Duero.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria
- Ministerio de Sanidad
- Ministerio de Asuntos Exteriores, UE y Cooperación
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Xunta de Galicia.
 - Consellería de Medio Ambiente e Cambio Climático.
- Gobierno de Cantabria.
 - Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
 - Agencia del Agua de Castilla-La Mancha
- Comunidad Autónoma de Madrid.
- Junta de Extremadura
 - Consejería de Agricultura, Ganadería Y Desarrollo Sostenible
- Federación Española de Municipios y Provincias.

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

En relación con los objetivos de este tema importante se podría avanzar en los siguientes aspectos:

- Mejora de la legibilidad de los documentos del plan;
- Establecimiento de programas de acción que mantengan los procesos de participación activa durante el seguimiento del Plan Hidrológico para comprobar la eficacia de las medidas y el logro de los objetivos ambientales;
- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua.
- Reforzar los grupos de trabajo para la fijación de objetivos específicos sobre el medio hídrico de la Red Natura 2000, con participación de las CCAA y organismo de cuenca.

- Compromiso de las autoridades competentes en la priorización de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos ambientales que conduzcan a la fijación de los compromisos financieros necesarios para su consecución.
- Un marco estable de financiación de las medidas por parte de todas las Autoridades Competentes, fijados a través de sus compromisos presupuestarios.
- Fomento y renovación de protocolos de colaboración con comunidades autónomas y diputaciones provinciales para una mejora de la gestión compartida del agua.
- Mayor implicación de los agentes en los órganos de cooperación y coordinación Comité de Autoridades Competentes (CAC) haciendo este más dinámico, para lo que podría convocarse al menos una vez al año para analizar el grado de avance del Programa de medidas.
- Fortalecimiento y mejora de la coordinación entre el Organismo de cuenca y las administraciones públicas que tienen competencias sobre la gestión del recurso agua; mejora del marco regulatorio de las políticas europeas (PAC, DMA, Directiva de Nitratos, Directiva Hábitats, etc.) que afecten al recurso implementando la coordinación interadministrativa, y entre los distintos departamentos de las comunidades autónomas y de la AGE.
- Reforzar a los Organismos de cuenca, recuperando su peso y su autonomía, con dependencia funcional y no orgánica de la Dirección General del Agua.
- Analizar las divergencias entre las planificaciones española y portuguesa para ofrecer soluciones conjuntas a las masas de agua compartidas en lo relativo a presiones, estado y medidas.
- Analizar los indicadores de sequía y escasez de ambos países para tratar de integrar ambos diagnósticos en uno.

TEMAS RELACIONADOS:

DU-01, DU-02, DU-03, DU-04, DU-05, DU-06, DU-07, DU-08, DU-10.

FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025

FECHA ACTUALIZACIÓN:

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:

DU-10

NUEVOS USOS DEL AGUA VINCULADOS A LAS INDUSTRIAS RENOVABLES, ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA Y CENTROS DE TRATAMIENTO DE DATOS

1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA IMPORTANTE

El nuevo marco político de generación eléctrica a través de energías renovables está suponiendo un incremento del uso de tecnologías de plantas solares fotovoltaicas (PSFV), eólicas, producción de hidrógeno verde y biogás, almacenamiento hidráulico, etc., que pueden suponer presiones adicionales sobre las masas de agua donde estos proyectos se ubican.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2022/30, que persigue una reducción de un 23% de emisiones de gases de efecto invernadero, prevé un incremento en el uso de estas energías renovables. El incremento de producción de energía renovable de los últimos años, que debería ocasionar situaciones de coste nulo o casi nulo en el mercado mayorista de energía los días soleados a las horas centrales del día, tiene como efecto secundario que se contemplen por las empresas energéticas proyectos de almacenamiento de energía en forma de hidrógeno gas, amoniaco o incluso metanol (a partir de CO₂ generado en las plantas de biogás e hidrógeno verde), utilizando energía renovable de plantas cercanas. En el PNIEC 2022/30 se contemplan nuevas plantas de producción de hidrógeno verde con capacidad de 11 GW para el conjunto del Estado y el horizonte 2030.

Por otra parte, la evolución de las tecnologías de la información está impulsando la implantación de grandes centros para el almacenamiento de datos, procesamiento BigData e Inteligencia Artificial que requieren importantes volúmenes de agua para su refrigeración.

2 SECTORES Y ACTIVIDADES QUE PUEDEN SUPONER UN RIESGO PARA LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta lo señalado en el apartado anterior, se especifican a continuación los sectores cuya actividad económica conlleva el incremento de las presiones sobre las masas de agua que pueden elevar el riesgo de incumplimiento de sus objetivos ambientales:

- Industria de producción de energética renovable (fotovoltaica, termosolar, eólica, hidráulica) con elevada ocupación de suelo, especialmente la fotovoltaica.
- Industria de almacenamiento de energía renovable: producción de H₂ verde, metanol, amoniaco, almacenamiento mediante baterías y almacenamiento hidráulico (bombeo reversible), etc.
- Servicios: centros de tratamientos de datos

2.1 INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE

El cambio de uso del suelo por la implantación de plantas fotovoltaicas (se han emitido informes en la CHD para más de 300 PSFV con una ocupación de unas 35.000 hectáreas) y parques eólicos puede generar impacto en el estado de las masas de agua por modificar la permeabilidad del suelo, modificar el régimen hidrológico local e incrementar el aporte de sólidos a las mismas por procesos erosivos.

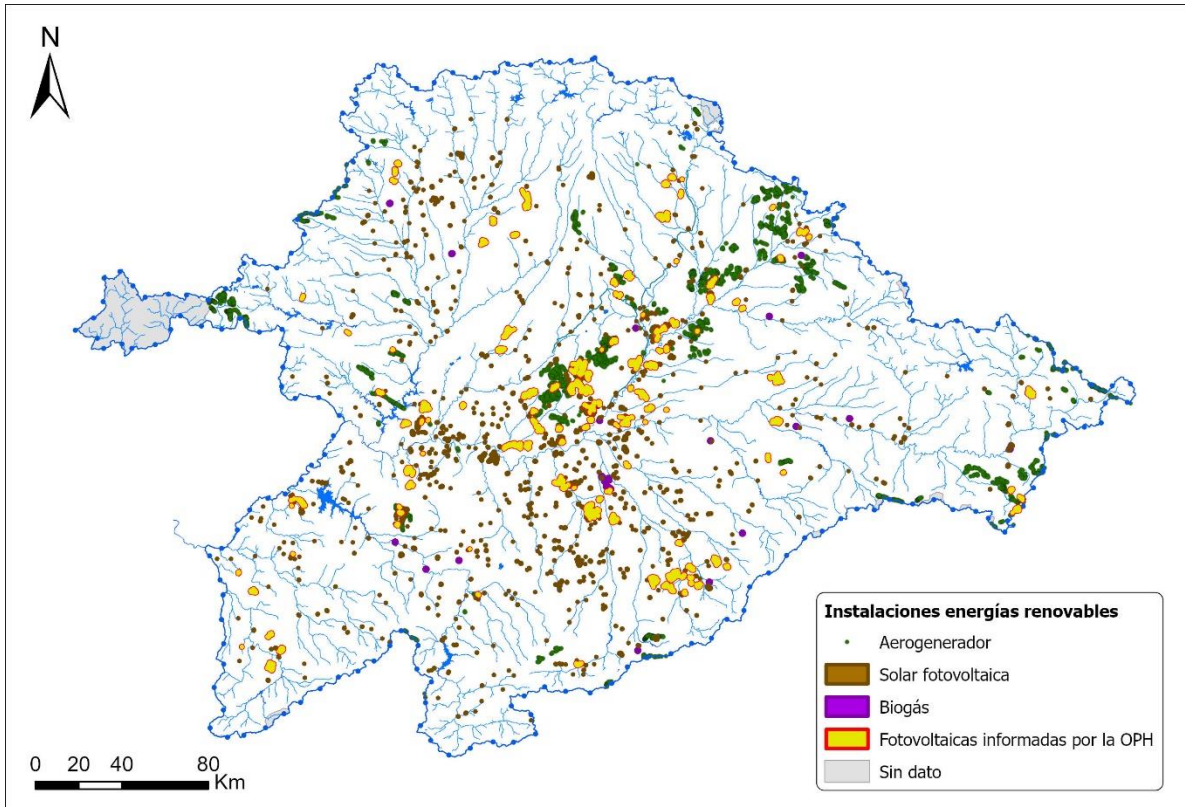


Figura 34. Instalaciones de energías renovables en funcionamiento y en tramitación en Castilla y León dentro de la DHD (Fuente: IDECyL JCyL: (<https://idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home>) y CHD

Además, estas instalaciones se proyectan, en múltiples ocasiones, con líneas de evacuación de decenas de kilómetros que suponen cruces y paralelismos con masas de agua y otros elementos de la red hidrográfica, y se superponen con espacios protegidos como reservas hidrológicas y espacios RN2000, a los que afectan de manera importante.

La autoridad ambiental de Castilla y León ha establecido la obligatoriedad de líneas de evacuación subterráneas, que benefician a determinadas especies pero que suponen una presión adicional sobre las masas de agua en función de cómo se ejecuten.

Finalmente, la propia construcción de estas instalaciones requiere recursos hídricos (explanaciones, obra civil, etc.) que en muchos casos no se pueden otorgar al ubicarse las plantas en lugares sin recursos suficientes.

El artículo 13 del 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. Conforme a estos criterios, la Junta de Castilla y León pone a disposición de

los interesados, la cartografía de los terrenos sobre los que no serán autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras auxiliares.

1. Terrenos **no autorizables** en suelo rústico para **parques eólicos**:

- Red de Áreas Naturales Protegidas y Áreas críticas de especies protegidas
- Distancia a menos de 500 metros de un bien de interés cultural y a menos de 1.000 metros de núcleos urbanos y otros servicios públicos
- Zonas de regadíos

2. Terrenos **no autorizables** para **plantas fotovoltaicas**:

- Red de Áreas Naturales Protegidas y Áreas críticas de especies protegidas
- Distancia a menos de 500 metros de bienes de interés cultural o núcleos urbanos y otros servicios públicos
- Zonas de regadíos y montes arbolados

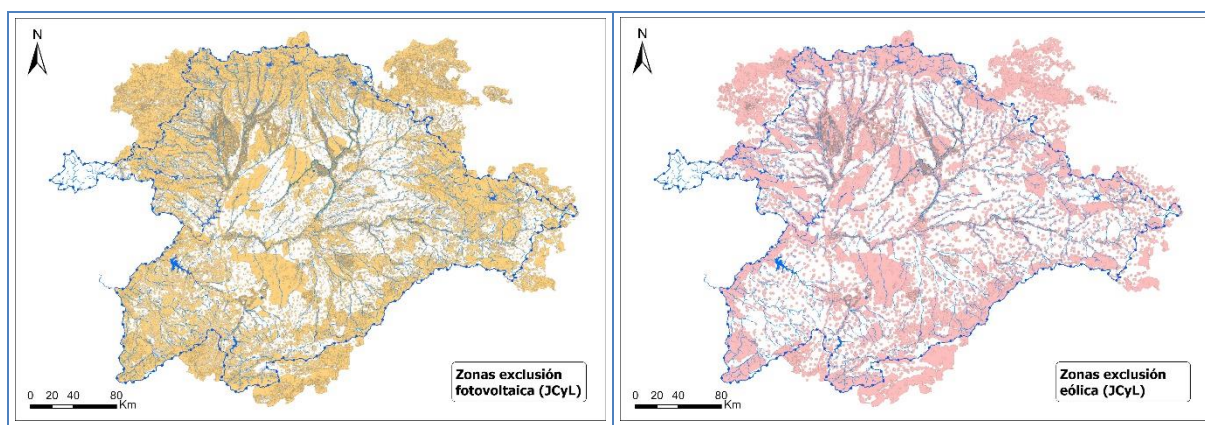


Figura 35. Cartografía de los terrenos sobre los que no serían autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras auxiliares conforme al artículo 13 del "Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio (Fuente: IDECyL - Junta de Castilla y León)

Esta zonificación de exclusión para la implantación de energías renovables en CyL se ha desarrollado en virtud de los criterios y limitaciones mencionados anteriormente pero no ha tenido en cuenta las posibles afecciones a las masas de agua. El Plan debería tener en cuenta las presiones e impactos de estas instalaciones sobre el estado de las masas de agua y el riesgo que esto puede suponer para el cumplimiento de sus objetivos medioambientales y, en su caso, establecer limitaciones para la implantación de estas industrias en las zonas más sensibles desde el punto de vista ambiental e hidrológico y con mayor riesgo de afecciones importantes.

En otro campo, pero también relacionado con la generación de energía renovable y con la estabilidad y garantía del suministro eléctrico, se debe considerar qué tratamiento se dará a las centrales hidroeléctricas cuyo fecha de final de concesión cae dentro de la vigencia del nuevo ciclo de planificación hidrológica. En la demarcación del Duero hay 23 centrales hidroeléctricas cuyo plazo concesional finaliza entre el 31/12/2027 y 1/1/2034, con una potencia total 545 MW. De las 23 centrales, 2 (Castro y Saucelle, que suman una potencia de 475 MW) están identificadas en el informe de REE de 2015 como de importancia estratégica para la estabilidad del sistema eléctrico español; y 3 (Cuerda del Pozo, Requejada y San Isidoro, que suman 49 MW) se ubican en presas de titularidad estatal

que mantienen su actividad. El Plan debería establecer qué hacer con estas centrales y, en su caso, fomentar una tramitación administrativa de extinción y, posteriormente, nuevos concursos tramitados de forma ágil que permitan esa continuidad o, por el contrario, su puesta fuera de servicio.

2.2 INDUSTRIA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) prevé el desarrollo del almacenamiento como una herramienta clave para otorgar flexibilidad al sistema eléctrico y dar apoyo al crecimiento significativo de generación renovable. Con el fin de desarrollar lo previsto en el PNIEC, la Estrategia de Almacenamiento Energético, aprobada en febrero de 2021, aborda la diagnosis del almacenamiento energético y cuantifica las necesidades de almacenamiento para contribuir a la descarbonización del sistema energético. El documento contempla disponer de una capacidad total de almacenamiento de unos 20 GW en el año 2030 y de unos 30 GW de almacenamiento en 2050.

Esta Estrategia identifica un amplio abanico de tecnologías de almacenamiento. Cabe señalar, por su madurez, las centrales hidráulicas de bombeo, que permiten impulsar el agua para almacenarla en depósitos a gran altura y liberarla para producir electricidad cuando hay alta demanda; o las baterías, que son especialmente relevantes por su aplicación a gran escala mediante la hibridación con plantas de generación renovable. También destaca el hidrógeno renovable, como medio de almacenamiento de la energía eléctrica en forma de energía química, para su posterior combustión. Esta forma de almacenamiento desempeñará un papel clave en la reducción de las emisiones de sectores difíciles de descarbonizar, de procesos industriales de alta temperatura o de múltiples medios de transporte convencionales. España ya cuenta con la “Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable” para favorecer su despliegue, que prevé la instalación de 4 GW de potencia de electrolizadores en el horizonte 2030.

Las plantas de hidrógeno verde necesitan agua y electricidad proveniente de fuentes renovables como materias primas para la producción del hidrógeno mediante electrolizadores. Su densidad energética por unidad de volumen es inferior a la de otros combustibles, mientras que su alta densidad energética por unidad de masa es su propiedad más significativa (33,3 kWh/kg [LHV] de energía).

Debe tenerse en cuenta que para producir 1 kg de hidrógeno mediante electrólisis se necesitan del orden de 50 a 60 kWh, dependiendo del tipo de electrolizador utilizado, y entre 40-50 litros de agua, de los cuales 10 se utilizan para producir hidrógeno y 30-40 quedan disponibles para ser utilizados en otras aplicaciones³⁷.

Los electrolizadores utilizados en la actualidad (alcalinos y de membrana) tienen una eficiencia eléctrica entre el 60 y 70 %.

Para incrementar la densidad energética volumétrica y aprovechar otras infraestructuras ya existentes, el hidrógeno puede utilizarse en la síntesis de sustancias líquidas fácilmente transportables tales como alcoholes sintéticos, el metanol, el octano, el amoníaco o los

³⁷ United Nations Environment Programme Finance Initiative (Disponible en <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2021/07/PREGUN1.pdf>)

derivados amónicos, entre otras. De entre ellas, destaca el amoníaco, al contar con una infraestructura propia desarrollada que favorecería su almacenamiento energético.

En la demarcación del Duero ya se han solicitado concesiones de agua para este uso de almacenamiento energético químico, algunas para plantas pequeñas, con demandas de agua de miles de metros cúbicos, y también para otras de mayor tamaño con demandas de agua de millones de metros cúbicos. Son importantes también las necesidades de agua para refrigeración en los procesos de producción de hidrógeno, parte de la cual es aportada de nuevo a los cauces.

Es esperable que se desarrollen proyectos de hidrógeno verde en los corredores ferroviarios y alrededor del futuro gasoducto paralelo a la Ruta de la Plata (sistemas de explotación del Tormes, Esla y Bajo Duero) y el futuro interconector de hidrógeno Portugal-España CelZa.

De acuerdo con la legislación vigente, la concesión de agua para el uso industrial de producción de hidrógeno verde se encuentra en el orden 5^o de prelación de usos, según se recoge en el artículo 11 de la normativa del Plan Hidrológico del Duero, aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, o en el orden 2^o si la demanda no es elevada.

El Plan hidrológico vigente no establece reservas específicas para este uso, más allá de las reservas genéricas por sistema de explotación al que se refiere el artículo 14 de la Normativa vigente, o en el caso de aguas subterráneas, las que derivan de la zonificación de cada masa de agua subterránea en función de la explotación puntual.

Cabe destacar que no existe recurso subterráneo disponible en varias zonas centrales de la demarcación en la que el grado de explotación de sus acuíferos supera el umbral de buen estado cuantitativo.

Una opción a plantear sería el uso de agua regenerada, siempre que no se viera comprometido el mantenimiento de los caudales ecológicos en aquellas masas de agua que se benefician de estas aportaciones. El régimen jurídico de la reutilización de aguas residuales urbanas se rige por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Respecto al almacenamiento de energía hidráulica, se ha presentado por la Secretaría de Estado de Energía el Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico (PNAHE) en el cual se han identificado en toda España un total de 37 centrales hidroeléctricas reversibles viables técnicamente sobre embalses de titularidad estatal, tanto de bombeo puro como de bombeo mixto, de las cuales dos estarían en la demarcación hidrográfica del Duero, una de bombeo puro y otra de bombeo mixto, con 230 MW de potencia y 2,78 GWh de energía almacenada.

El almacenamiento energético mediante sistemas de baterías BESS normalmente va vinculado a las plantas solares fotovoltaicas y parques eólicos, en instalaciones de hibridación de tecnologías de producción/almacenamiento. No suponen un uso consuntivo de agua ni ocupan importantes superficies, pero suponen un riesgo importante sobre el estado de las masas de agua.

La vulnerabilidad de estos proyectos de almacenamiento de energía frente a accidentes graves o catástrofes, en particular frente a incendios externos o internos a la instalación,

puede provocar una grave contaminación por liberación de productos de alta toxicidad, entre otros los PFAs, reconocidos como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) por el Convenio de Estocolmo, que pueden ser liberados a la atmósfera, al suelo y a las aguas superficiales y subterráneas, provocando una contaminación de estos, persistente y acumulativa, que afecta gravemente a la salud humana y de los ecosistemas.

El problema de contaminación con estos compuestos está adquiriendo especial relevancia y viene recogido de forma explícita en las estrategias europeas *Chemicals Strategy for Sustainability Towards a Toxic-Free Environment* y la recientemente aprobada *European Water Resilience Strategy*. 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*, establece nuevos valores paramétricos para las concentraciones de PFAs, que serán aplicables a partir del 2 de enero de 2026.

2.3 CENTROS DE TRATAMIENTO DE DATOS

Además de los usos consuntivos mencionados, en la demarcación podrían darse casos de peticiones de recursos para refrigeración de centros de datos. Estas concesiones, ligadas a empresas tecnológicas de elevado valor añadido, se encontrarían en orden de prelación 5º y contempladas dentro de las reservas para uso industrial del plan vigente, en el caso de que existiera unidad de demanda industrial identificada, o en las reservas genéricas del artículo 14 de la Normativa.

Las reservas para uso industrial no se diseñaron para responder a la elevada demanda de estos centros de datos, por las columnas de enfriamiento empleadas, uso que no fue identificado en el plan hidrológico vigente³⁸. Posibles solicitudes de recursos para centros de datos en la CHD tienen difícil encaje por falta de reserva específica.

3 PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE DEBEN SER TRATADOS

Uso consuntivo

La principal **presión**, sobre las masas de agua de la demarcación, relacionada directamente con los futuros usos que tengan carácter consuntivo (producción de hidrógeno o refrigeración de centros de datos) o las tecnologías de almacenamiento hidráulico, es la de **extracción de recurso de origen superficial y subterráneo**.

En las aguas superficiales las extracciones generan impactos de alteración de hábitats por cambios hidrológicos (**tipo HHYC**). En la actualidad hay 28 masas de agua, un 4 % de las masas de agua superficial tipo río con este impacto ya comprobado (riesgo alto), y 142 con impacto probable (riesgo medio), por lo que no se recomienda situar estos nuevos usos sobre estas masas de agua.

³⁸ Cfr. Instituto Español de Estudios Estratégicos (disponible, por ejemplo, en https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2022/DIEEEA69_2022_MARHID_Datos.pdf)

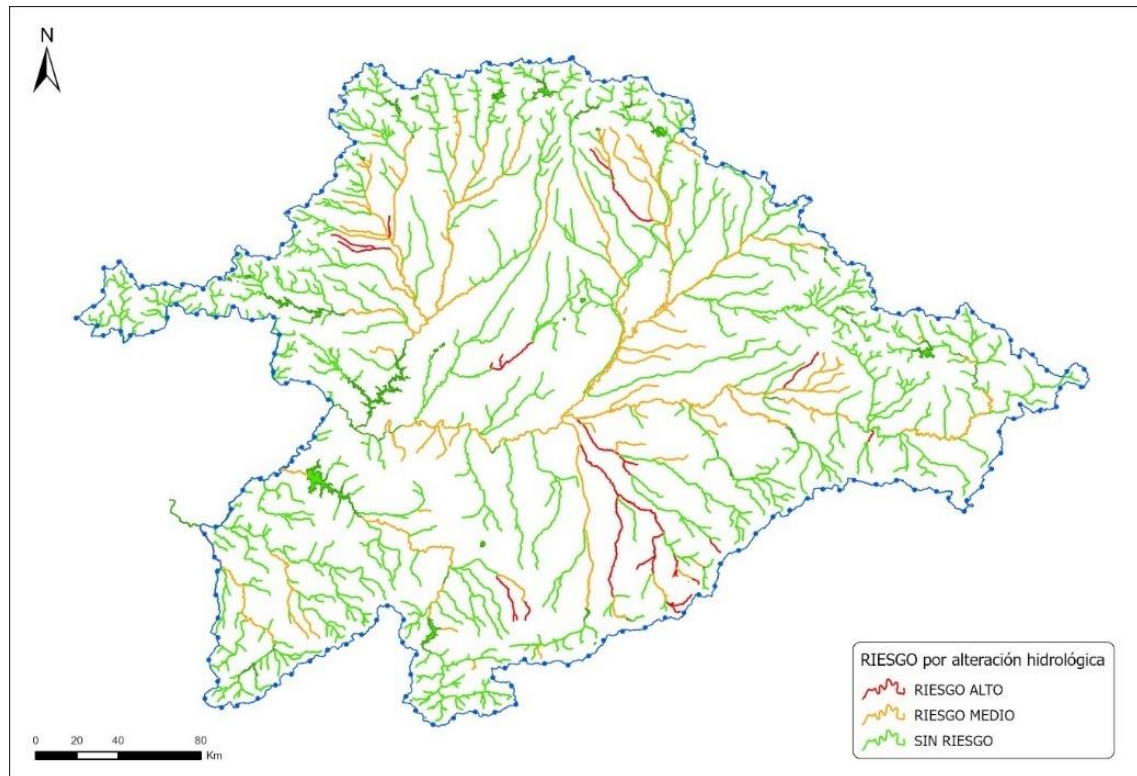


Figura 36. Masas en riesgo por impacto HHYC

En el caso de las masas de agua subterránea, la presión por extracción genera el impacto de descenso piezométrico (**impacto LOWT**) que supone reducción en la disponibilidad de recursos y aumento del coste de extracción. En total, se han identificado 4 masas de agua subterráneas con impacto comprobado (6,3% del total).

Además, hay zonas de masas de agua sin impacto donde se acumulan las extracciones generando problemas locales de descensos piezométricos que se identifican como zonas no autorizadas. La zonificación llevada a cabo en el Plan Hidrológico vigente y su actualización permanente, en función de los nuevos aprovechamientos, señala los ámbitos territoriales con limitaciones a explotar nuevos recursos subterráneos.

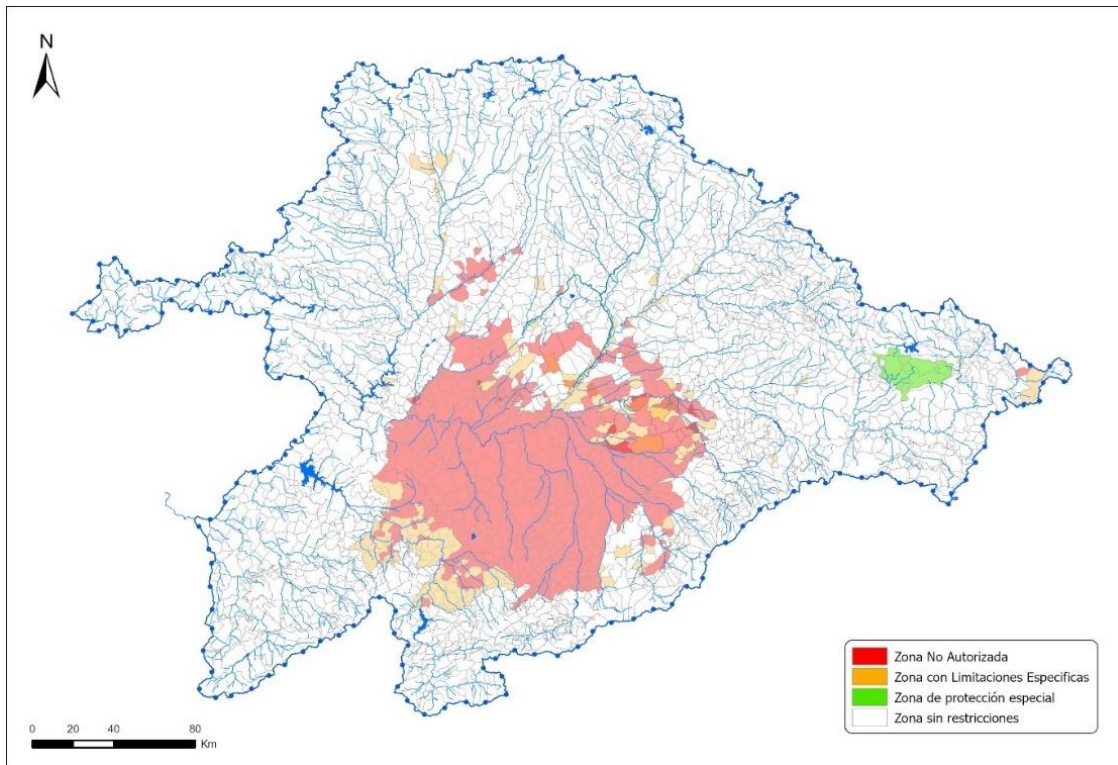


Figura 37. Zonificación de masa de agua subterránea

A modo de aproximación, si tenemos en cuenta las zonas no autorizadas de las masas de agua subterráneas (Figura 37) y las cuencas vertientes de las masas de aguas río que presentan riesgo HHYC (Figura 36), se puede tener un esbozo de las zonas donde, a priori, no podrían tener capacidad de acogida para estos proyectos.

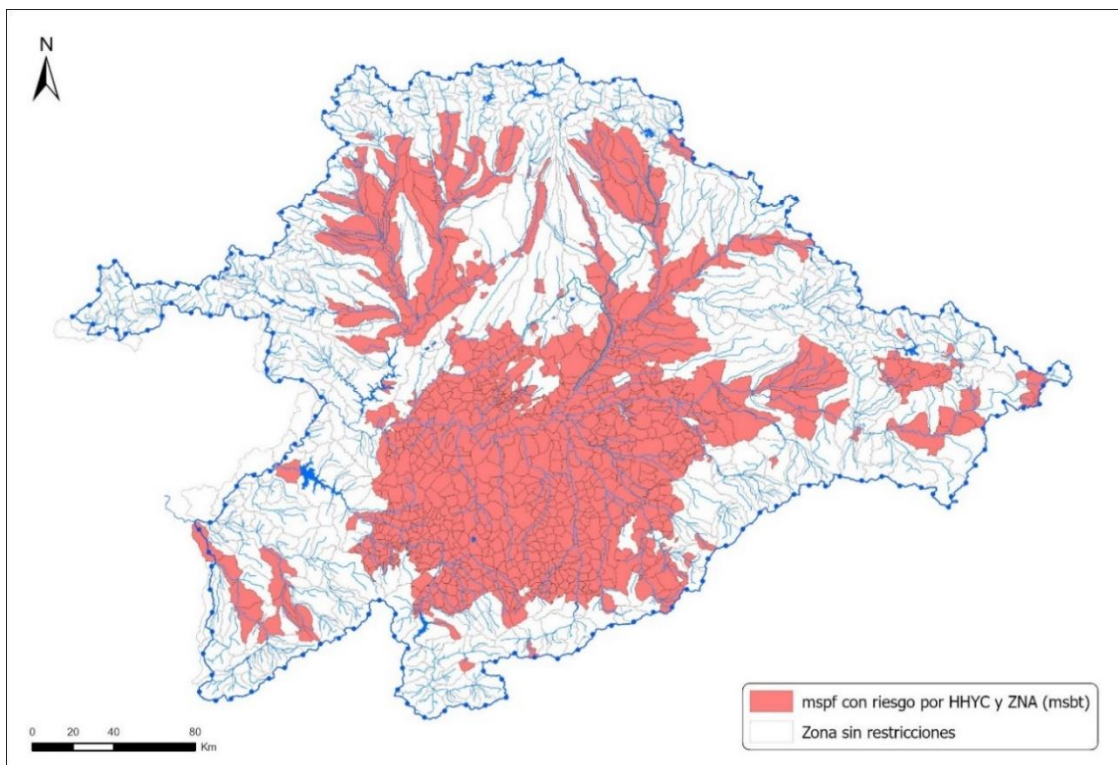


Figura 38. Zonas sin restricciones desde el punto de vista de riesgo HHYC en masas de agua superficial (MSPF) y zona no autorizada en masas de agua subterránea (MSBT)

Por tanto, los nuevos usos de agua destinados a la implantación de industrias de producción y almacenamiento de energías renovables podrían tener un efecto negativo al incrementar el número de masas de agua superficiales en riesgo por alteración hidrológica de la demarcación, así como incrementar el nivel de extracciones en masas de agua subterránea.

Las presiones que pueden generar los proyectos de almacenamiento energético hidráulico son similares a las ya citadas. Aunque no son un uso consuntivo su ventaja diferencial es el almacenamiento de energía mediante bombeo de agua en altura. Para ello es necesario disponer de embalses inferior y superior que pueden suponer alteraciones hidromorfológicas y con ellas impactos HMOC, y el uso de caudales variables en determinados momentos del día pueden producir impactos HHYC.

Las presiones que pueden generar los proyectos de almacenamiento energético mediante baterías, por liberación de productos contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, estarían englobadas en presiones por contaminación química de fuentes puntuales. Estas presiones no son permanentes y acontecen únicamente en caso de accidentes graves o catástrofes. El método IMPRESS, utilizado para la evaluación de las presiones-impactos y asignación del riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua, no puede utilizarse en este caso ya que estas presiones no se han contemplado al desarrollar el método.

Impactos derivados de la ejecución de los proyectos y la ocupación de suelo

La expansión de campos fotovoltaicos y eólicos puede contribuir al aumento del suelo artificial, ya que la construcción de estas instalaciones requiere desmontar y nivelar el terreno, lo que puede compactar el suelo, alterar los sistemas de drenaje y aumentar la escorrentía y la erosión.

Existen Guías para la evaluación de impacto ambiental de proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos terrestres, publicadas por el MITECO en diciembre de 2020, en las que se analizan los principales impactos derivados de estos proyectos y las condiciones y medidas necesarias para minimizar estos impactos sobre los distintos factores ambientales afectados. Entre los impactos identificados en relación con el medio hídrico, los suelos, las zonas protegidas DMA y los usos del territorio se encuentran:

- Contaminación de las aguas y los suelos por derrames de la maquinaria y equipos o por vertidos
- Impactos sobre la hidromorfología de los cauces, riberas y zonas inundables,
- Efecto a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado de masas de agua, o los objetivos medioambientales de zonas protegidas afectadas.
- Generación de fenómenos erosivos por falta de cubierta vegetal protectora.
- Impactos sobre el agua por utilización del recurso
- Aumento del riesgo de inundación por sellado del suelo
- Impactos sobre la geomorfología y el relieve
- Impactos sobre espacios naturales protegidos y reservas hidrológicas (impactos sobre las condiciones ecológicas que mantienen los hábitats y las especies de flora y fauna dependientes del medio hídrico)

- Efectos sobre los usos del suelo, las actividades socioeconómicas actuales y la capacidad futura de desarrollo rural sostenible
- Pérdida de funcionalidad de bienes de dominio público y elementos de infraestructura verde
- Impactos derivados de los residuos generados

Requerimientos de agua para la ejecución y explotación de los proyectos

Desde 2019 se han otorgado 133 derivaciones temporales para estos trabajos. Algunas de las solicitadas se han denegado por incompatibilidad con la planificación hidrológica, lo que ha conllevado costes adicionales para los promotores al tener que buscar fuentes de agua muy alejadas.

Son de aplicación a las presiones producidas por extracción de los recursos superficiales o subterráneos para la construcción de plantas solares fotovoltaicas y parques eólicos las mismas consideraciones ya mencionadas para los usos consuntivos.

4 PREVISIBLE EVOLUCIÓN DEL TEMA IMPORTANTE BAJO UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el régimen de temperaturas y precipitaciones debidos al cambio climático previsiblemente ocasionarán una reducción significativa de las aportaciones totales, y un incremento de la evaporación y evapotranspiración.

La siguiente tabla muestra el análisis de reducción de aportaciones realizado en el Plan vigente realizado bajo un escenario de cambio climático RCP 8.5, por sistema de explotación, que arroja una reducción del valor medio de las aportaciones en la cuenca de un 8,4%.

Subzona	Serie Corta (1980/81-2017/18)		
	Aport RN (hm ³ /año)	Aport CC (hm ³ /año)	Variación (%)
1. Támega-Manzanas	794,04	739,78	-6,8
2. Tera	738,42	684,17	-7,3
3. Órbigo	1.262,85	1.173,67	-7,1
4. Esla	2.746,86	2.538,29	-7,6
5. Carrión	596,8	548,65	-8,1
6. Pisuerga	915,24	832,25	-9,1
7. Arlanza	841,02	755,52	-10,2
8. Alto Duero	805,07	720,54	-10,5
9. Riaza - Duratón	251,18	224,76	-10,5
10. Cega - Eresma - Adaja	581,77	528,02	-9,2
11. Bajo Duero	395,33	360,72	-8,8
12. Tormes	1.154,48	1.056,19	-8,5
13. Águeda	916,52	827,66	-9,7
Total	11.999,6	10.990,2	-8,4

Tabla 65. Comparativa aportación en los sistemas: Régimen Natural y Cambio Climático. PHD 2022/27

Además, se ha identificado el incremento del índice de explotación hídrica WEI+ que se debe en exclusiva al efecto del cambio climático. El índice de explotación hídrica WEI+

mide el consumo total de agua como porcentaje de los recursos de agua dulce renovables disponibles para un territorio y período determinados. Cuantifica cuánta agua se extrae mensual o estacionalmente y cuánta agua se devuelve a la cuenca hidrográfica antes o después de su uso a través de (fugas, vertidos, retornos). En ausencia de objetivos formales acordados a escala europea, los valores superiores al 20 % se consideran generalmente un signo de escasez de agua, mientras que los valores iguales o superiores al 40 % indican situaciones de grave escasez de agua, lo que significa que el uso de los recursos de agua dulce es insostenible.

A nivel de demarcación, el efecto del CC implica un incremento del WEI+ de un 3 %. No se identifican cambios significativos en sistemas de explotación que puedan pasar de una situación favorable en relación con los recursos a una situación de escasez.

Sistema de explotación	Aportación RN PHD 22/27 (hm ³ /año)	Aportación RN con CC (hm ³ /año)	Asignación PHD 22/27 (hm ³ /año)	Retornos PHD 22/27 (hm ³ /año)	Retornos con CC (hm ³ /año)	WEI+ PHD 22/27 (Horiz. 2027)	WEI+ PHD 22/27 con CC (Horiz. 2039)	Incremento WEI+ por CC
Támega-Manzanas	794	740	14	3	3	0,01	0,02	0,01
Tera	738	684	66	18	16	0,06	0,07	0,01
Órbigo	1.263	1.174	385	89	83	0,23	0,26	0,03
Esla	2.747	2.538	797	157	154	0,23	0,25	0,02
Carrión	597	549	357	96	92	0,44	0,48	0,04
Pisuerga	915	832	291	79	77	0,23	0,26	0,03
Arlanza	841	756	105	34	33	0,08	0,10	0,02
Alto Duero	805	721	163	45	44	0,15	0,17	0,02
Riaza-Duratón	251	225	208	64	64	0,57	0,64	0,07
Cega-Eresma-Adaja	582	528	236	33	33	0,35	0,38	0,03
Bajo Duero	395	361	621	29	29	0,06	0,07	0,01
Tormes	1.154	1.056	767	458	454	0,27	0,3	0,03
Águeda	917	828	25	6	3	0,02	0,03	0,01
Total	12.000	10.990	4.036	1.112	1.082	0,24	0,27	0,03

Tabla 66. Efecto del CC en el WEI+ para el horizonte de cambio climático del plan vigente

Por otro lado, el cambio climático previsiblemente incremente la vulnerabilidad de las masas de agua, al reducirse la recarga a masas subterráneas y los caudales circulantes en las masas superficiales, ante la modificación de la permeabilidad del suelo o un incremento de aporte de sólidos en zonas determinadas.

El cambio climático agravará los conflictos entre sectores y territorios e incrementará los riesgos ambientales, como el incumplimiento de caudales ecológicos y de los objetivos establecidos por la Directiva Marco del Agua. En el plano socioeconómico en el sector industrial y energético, la reducción de la producción hidroeléctrica y las dificultades para la refrigeración industrial aumentan la vulnerabilidad energética del sistema. Esta vulnerabilidad podría mitigarse en parte, con una mayor producción de energía renovable fotovoltaica o uso de sistemas de almacenamiento de energía como el hidrógeno verde. No obstante, es esperable que la reducción de aportaciones implique una reducción de los recursos disponibles para la atención a las nuevas demandas consuntivas, entre las que se encuentra principalmente la demanda para la producción de hidrógeno verde, si bien la

afección será menos relevante las plantas de producción de energía renovable eólicas y fotovoltaicas.

5 PLANTEAMIENTO DE POSIBLES ALTERNATIVAS

5.1 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 0

Esta alternativa corresponde al mantenimiento de la situación actual. En ella hay una falta de planificación de estas tecnologías renovables desde el punto de vista de la gestión hídrica; los únicos instrumentos normativos derivan de la planificación energética (puntos de evacuación), con algunas limitaciones ambientales; faltan guías técnicas para determinar y minimizar los posibles impactos derivados de los nuevos usos del suelo para la producción eléctrica y su almacenamiento en las masas de agua.

Por otro lado, el uso consuntivo para producción de hidrógeno verde no presenta reservas específicas en el plan hidrológico vigente, por lo que, de forma general, las concesiones de agua para este uso, con orden de prelación 2º o 4º lugar, o incluso 5º, sometidos a competencia de proyectos no serían preferentes en el reparto de la reserva estimada para el conjunto del sistema de explotación ante usos de orden de prelación superior. Tan solo en comarcas afectadas por cierres de centrales térmicas de carbón o termonuclear, los recursos hídricos liberados que se utilicen para proyectos de energías renovables podrían exceptuarse de este orden de prelación conforme a la disposición adicional decimosexta del TRLA.

5.2 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 1

El objeto de la alternativa es desarrollar instrumentos normativos que permitan, con base en valores de indicadores, valorar los proyectos que puedan afectar negativamente al cumplimiento de objetivos medioambientales de las masas de agua o incrementar significativamente los riesgos de inundación de ARPSI.

En esta alternativa se plantea la identificación de indicadores y el establecimiento de los umbrales admisibles a aplicar, en consonancia con el objetivo de consecución del buen estado de las masas de agua y el riesgo para el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Con base en estos indicadores se establecerían zonas de exclusión para usos energéticos en las cuencas vertientes de las masas de agua que presenten mayor vulnerabilidad y en las reservas naturales fluviales. Ejemplos de indicadores podrían ser el tanto por ciento de ocupación de la cuenca vertiente de los cauces afectados, la pendiente del terreno, su permeabilidad o la erosión potencial, distancia a masas de agua o infraestructuras de riego, zonas protegidas por abastecimiento, etc...

Estas zonas de exclusión se complementarían con las ya declaradas por la Comunidad Autónoma de Castilla y León u otras en el resto de comunidades autónomas, en cumplimiento del artículo 13 de 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. En esta alternativa también se contemplarían los nuevos instrumentos de planificación territorial para la ubicación de las instalaciones para producción de energías renovables de las propias comunidades autónomas, que puedan desarrollarse en el transcurso de este ciclo de planificación hidrológica.

Como posibles zonas de exclusión, además de las zonas protegidas por la DMA o de las zonas regables del Estado, se plantea añadir las cuencas vertientes a reservas naturales fluviales, subterráneas y lacustres, los terrenos con pendiente superior al 5% y aquellas cuencas vertientes de tramo de masa de agua cuya ocupación por instalaciones de energías renovables supongan la ocupación de más del 25% de su superficie, etc.

La disponibilidad de recursos hídricos sería otro indicador a analizar ante la posibilidad de construcción y explotación de estos proyectos, cuantificando de forma diferenciada los usos consuntivos (hidrógeno verde, metanol etc.) de los derivados de la construcción de las plantas fotovoltaicas y eólicas para las que se solicitan derivaciones temporales.

Respecto a las tecnologías que suponen un uso consuntivo del agua, estos indicadores podrían llevar al establecimiento de reservas de reservas necesarias en el nuevo Plan Hidrológico, en el caso de que haya disponibilidad del recurso, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua, el cumplimiento de caudales ecológicos, los usos preexistentes y la afección por cambio climático. Se indicará el establecimiento de ratios para el ahorro del recurso utilizando las mejores técnicas disponibles (MTD).

Análisis del uso consuntivo del hidrógeno verde. Se estimarán rangos de dotaciones máximas en m^3/MWh o $\text{m}^3/\text{kg H}$ (1 kg H_2 equivale aproximadamente a una capacidad de almacenamiento de energía de 34 kWh) y se estimarán los volúmenes mínimos de producción en plantas que sean industrialmente viables, para que puedan ser consideradas en los expedientes que reciba el organismo de cuenca.

Se contemplará en el análisis de dotaciones máximas la posible reutilización de los retornos de proceso para su uso en la refrigeración del mismo, de forma que se minimizan las dotaciones brutas.

Como otro posible uso a destacar es el consumo de los centros de datos (el consumo de algunos centros de datos no es nada despreciable, como el de Talavera que consume 0,5 hm³/año).

Por otro lado, usando los modelos descritos en la ficha del tema importante nº 7, se podrán estimar de forma preliminar posibles reservas por sistema para la producción de hidrógeno verde y centros de datos.

También podría plantearse el uso del agua regenerada procedente de las EDAR, para lo que sería necesario comprobar su no afección al mantenimiento de los caudales ecológicos y otros objetivos ambientales e impulsar estudios hidrogeológicos con modelización hidrológica avanzada para evaluar de manera rigurosa el impacto en los recursos hídricos que puede representar la producción de hidrógeno.

Igualmente se establecerían reservas para la tecnología de bombeo hidráulico en coherencia con el Programa Nacional de Almacenamiento Hidráulico (PNAHE), admitiéndose actuaciones no incluidas de forma expresa en el mismo.

5.3 SOLUCIÓN ALTERNATIVA 2

Se tendrán en cuenta una parte de las actuaciones referidas en la alternativa 1 , incluyendo la asignación de las reservas necesarias en el nuevo Plan Hidrológico, en el

caso de que haya disponibilidad del recurso, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua, el cumplimiento de caudales ecológicos, los usos preexistentes y la afección por cambio climático y el establecimiento de ratios para el ahorro del recurso utilizando las mejores técnicas disponibles (MTD).

La principal diferencia con la alternativa 1 que se plantean mayores limitaciones por erosión, por afección a DPH cruces y paralelismos y se limitan las centrales de almacenamiento hidroeléctrico a las identificadas en el PNAHE.

Como posibles zonas de exclusión, se añaden, además de las consignadas en la alternativa 1, los terrenos con riesgo alto de erosión.

Además, se incluirían limitaciones para el diseño de las líneas de evacuación que afecten a cauces, obligando a cruces y paralelismos ejecutados por sistemas de perforación dirigida respetando cauces, bandas de protección de morfología fluvial y espacios protegidos vinculados al agua.

Por último, las reservas para la tecnología de bombeo hidráulico se limitarían a las actuaciones incluidas de forma expresa en el PNAHE.

En la tabla siguiente se resumen las actuaciones que contemplarían para cada una de las alternativas descritas dentro de la planificación hidrológica:

Orden	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
1	Sin limitaciones nuevos usos renovables PSFV, PEOL y BESS por Reservas Hidrológicas	Limitar nuevas PSFV, PEOL y BESS en ccvv de Reservas Hidrológicas	Limitar nuevas PSFV, PEOL y BESS en ccvv de Reservas Hidrológicas
2	Sin limitaciones nuevos usos renovables PSFV, PEOL y BESS por afecciones a ZP Abastecimiento	Limitaciones nuevas PSFV, PEOL y BESS en ccvv de ZP Abastecimiento, aguas arriba de la zona de abastecimiento	Limitar nuevas PSFV, PEOL y BESS en ccvv de ZP Abastecimiento, aguas arriba de la zona de abastecimiento
3	Sin limitaciones nuevos usos renovables por ocupación y cambio de uso del suelo	Limitaciones al 25 % de ocupación de la cuenca vertiente por tramo de masa de agua, para PSFV, PEOL y BESS	Limitaciones al 25 % de ocupación de la cuenca vertiente por tramo de masa de agua, para PSFV, PEOL y BESS
4	Sin limitaciones nuevos usos renovables PSFV y PEOL por erosión	Sin limitaciones nuevos usos renovables PSFV y PEOL	Limitar nuevas PSFV y PEOL en zonas de erosión potencial > 25 t/ha.año
5	Sin limitaciones nuevos usos renovables PSFV, PEOL y BESS por afecciones a DPH	Sin limitaciones líneas evacuación cruces y paralelismos DPH, excepto en el caso de ZZPP y reservas hidrológicas	Limitaciones líneas evacuación cruces y paralelismos DPH
6	Sin reservas específicas nuevos usos consuntivos (salvo DA 16 TRLA)	Establecimiento de reservas nuevos usos consuntivos, solo en el caso que haya disponibilidad de recurso y no se vean afectados los caudales ecológicos ni los usos previos.	Establecimiento de reservas nuevos usos consuntivos, solo en el caso que haya disponibilidad de recurso y no se vean afectados los caudales ecológicos ni los usos previos.
7	Sin reservas para almacenamiento hidráulico	No limitar las centrales de almacenamiento hidroeléctrico a las identificadas en el PNAHE. Se estudiará cada caso de forma individual.	Reservas para almacenamiento hidroeléctrico, solo para las identificadas en el PNAHE
8	Desmantelamientos de los 23 aprovechamientos hidroeléctricos con final de plazo en la cuenca del Duero	Mantenimiento actividad de las centrales HE con final de plazo que sean consideradas estratégicas por el regulador, imponiendo condiciones.	Mantenimiento actividad 23 centrales HE con final de plazo, imponiendo condiciones.

PSFV: planta solar fotovoltaica; PEOL, planta eólica; BESS: sistema de almacenamiento de baterías; ccvv: cuencas vertientes

Tabla 67. Comparativa de actuaciones en cada una de las alternativas

5.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN PROPUESTA

Inicialmente se **selecciona la alternativa 2** por ser la más completa, teniendo en cuenta las incertidumbres actuales sobre las nuevas tecnologías de almacenamiento y las relativas al uso consuntivo de plantas de producción de hidrógeno verde, instalaciones que se están empezando a extender por el ámbito de la demarcación.

En la fase de redacción del plan hidrológico se identificarán las reservas futuras por sistema de explotación para usos destinados a la producción de hidrógeno verde en la demarcación, centros de datos y otras nuevas demandas energéticas teniendo en cuenta también los efectos derivados del cambio climático sobre la asignación de recursos y las garantías y la implantación de caudales ecológicos, ya que junto con este tema importante se trata de tres temas complementarios.

Se contempla considerar una limitación de nuevas plantas solares fotovoltaicas, plantas eólicas y sistemas de almacenamiento de baterías en: cuencas vertientes de reservas hidrológicas, cuencas vertientes de zonas protegidas por abastecimiento y en terrenos de erosión potencial mayor de 25 tn/ha y año. Por otro lado, se contempla una limitación máxima del 25% de cuenca vertiente de masa de agua ocupada.

6 IMPACTO EN SECTORES Y GRUPOS AFECTADOS DE LAS DIVERSAS ALTERNATIVAS

Los sectores y actividades que puede verse más afectada por las soluciones previstas para resolver el problema planteado son los siguientes:

- Industria energética renovable y de producción de producción H₂.

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 de Política Energética y Minas.
 - Dirección General del Agua.
 - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
 - Confederación Hidrográfica del Duero.
- Junta de Castilla y León.
 - Consejería de Industria, Comercio y Empleo.
 - Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
- Xunta de Galicia.
 - Consellería de Economía e Industria.
 - Consellería de Medio Ambiente y Cambio Climático
- Gobierno de Cantabria.
 - Consejería de Innovación, Industria, Transporte y Comercio.
 - Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente

7 DECISIONES QUE PUEDEN ADOPTARSE DE CARA A LA CONFIGURACIÓN DEL FUTURO PLAN

De las decisiones que podrían adoptarse para configurar el nuevo Plan Hidrológico destacan las siguientes:

- Impulsar estudios hidrogeológicos con modelización hidrológica avanzada para evaluar de manera rigurosa el impacto en los recursos hídricos que puede representar la producción de hidrógeno con aguas subterráneas.
- Establecer las limitaciones a la instalación de nuevas plantas de producción de energía renovable, expuestos en apartadas anteriores.
- Potenciar el uso de agua residual regenerada para la refrigeración de los centros de datos e instalaciones de almacenamiento de energía química, allí donde no impliquen el incumplimiento de caudales ecológicos u otros objetivos ambientales.
- Establecer reservas específicas para las plantas de producción de hidrógeno verde y centros de datos cuando haya disponibilidad de recurso y no se vean afectados los caudales ecológicos ni los usos previos.

TEMAS RELACIONADOS: DU-02, DU-03, DU-04, DU-09	FECHA PRIMERA EDICIÓN: 28/11/2025 FECHA ACTUALIZACIÓN: FECHA ÚLTIMA REVISIÓN:
--	--