

Código (DU-) y nombre: 200672. Embalse de San Román.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua superficial se encuentra en el **tramo medio del río Duero**, a lo largo de los 3,93 km del embalse que se crea aguas arriba de la presa de San Román. La cola del embalse está a unos 6,6 kilómetros aguas abajo de la ciudad de Zamora.

Zonas protegidas: Se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

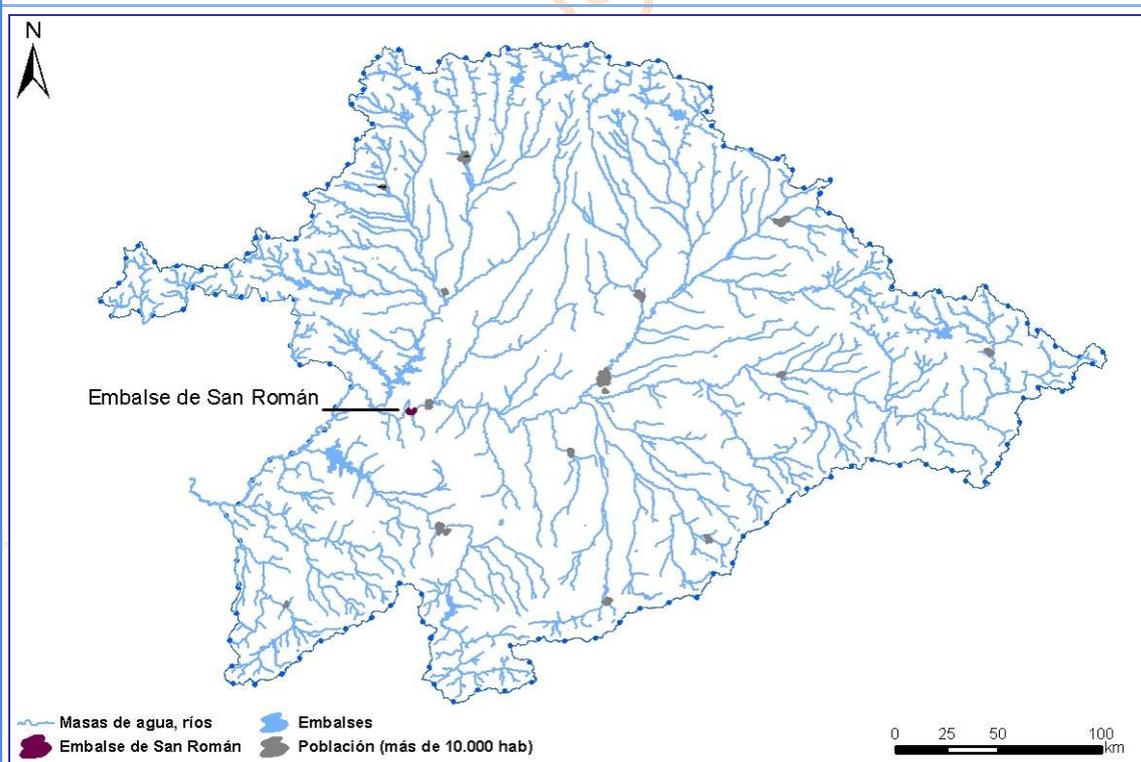
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200672, embalse de San Román.

Descripción: el embalse tiene una capacidad de 2,0 hm³, una profundidad máxima de 3 m y la superficie anegada es de 125 ha.

Su uso principalmente es hidroeléctrico y su titular es Iberdrola Generación, S.A. Asociados al embalse hay dos aprovechamientos: Pereruela y San Román mediante los cuales se genera una energía eléctrica media anual de unos 30 GWh. El caudal del Duero no utilizado por las centrales vierte por encima de la presa, en toda la longitud de coronación.

Por su ubicación el tramo medio del Duero, San Román recibe caudales cargados de nutrientes, hecho que favorece el desarrollo fitoplancton, especialmente en verano.

Por su poca profundidad el embalse no tiende a estratificarse ni a desoxigenarse en el fondo, por lo que no se dan elevadas concentraciones de ácido sulfhídrico (SH₂, gas liberado en condiciones anóxicas) ni concentraciones de amonio (no se degrada sin oxígeno) por encima del límite para aguas salmonícolas y ciprinícolas.



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)

Código (DU-) y nombre: 200672. Embalse de San Román.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros.

Masa de agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
200672	Bio: RCE Fitoplancton= 0,46 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,019 (superficie), 0,024 (medio) y 0,114 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,054	FQ: DBO ₅ = 1,1; fósforo= 0,129	FQ: DBO ₅ = 0,6; fósforo= 0,073	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo= 0,061	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo= 0,062

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO₅.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen en cada “capa” horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias) y los nutrientes (concentración de fósforo y nitrógeno).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración necesarias para cumplir con la Directiva 91/271/CEE (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros.

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo. La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

b) Análisis coste-beneficio

Costes:

Beneficios:

Comparación costes/beneficios:

Código (DU-) y nombre:	200672. Embalse de San Román.
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,46$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,073$ (Según OCDE). 	
Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.	
A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.	
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.	

Código (DU-) y nombre: 200674. Embalse de San José.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua superficial se encuentra en el tramo medio del río Duero, a lo largo de los 6,79 km del embalse que se crea aguas arriba de la presa de San José a la altura de la localidad de Castronuño, provincia de Valladolid.

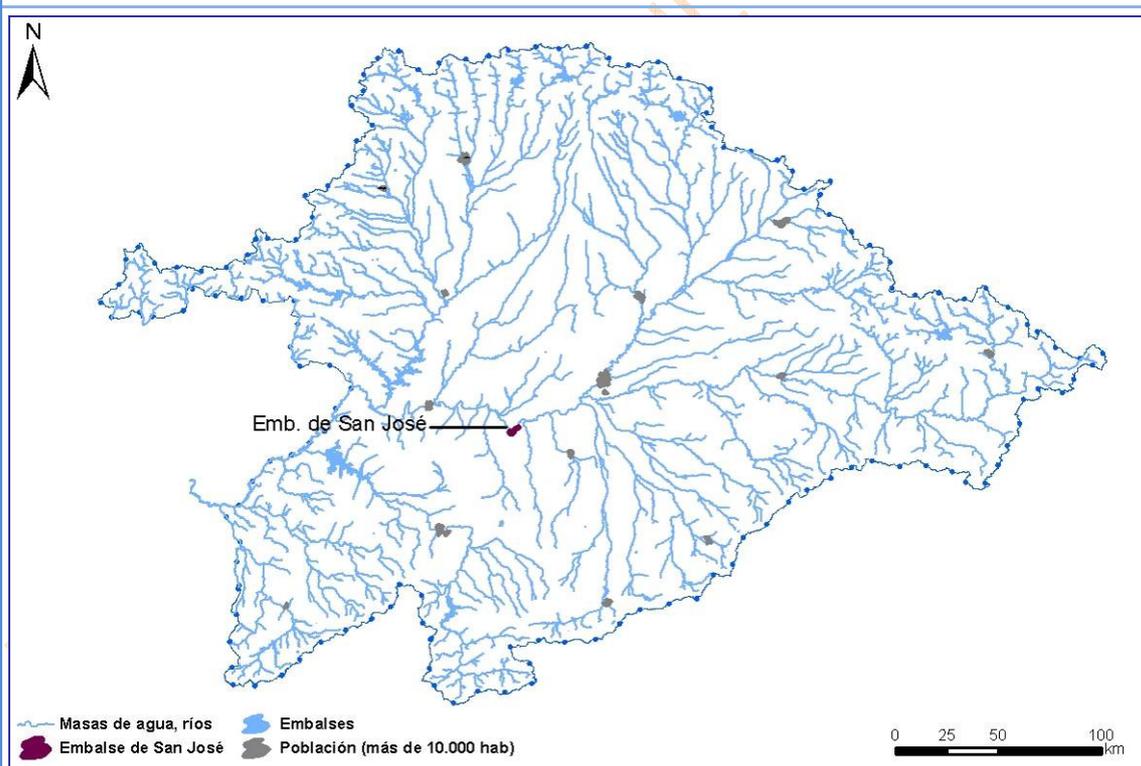
Zonas protegidas: se halla en el LIC y ZEPA "Riberas de Castronuño". Es zona sensible según Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200674, embalse de San Jose.

Descripción: el embalse tiene una capacidad de 6 hm³, una profundidad máxima de 6 m y la superficie anegada es de 250 ha.

Su titular es el estado y lo explota la CHD, principalmente para los usos de riego y producción de energía hidroeléctrica.

Por su ubicación, en el tramo medio del río Duero, recibe caudales cargados de nutrientes. Su estado trófico se identifica con la eutrofia, especialmente en verano, momento en el que es proclive a desarrollar poblaciones de cianobacterias potencialmente tóxicas en la comunidad fitoplanctónica y en el que, a pesar de no ser un embalse muy profundo, puede llegar a presentar concentraciones de oxígeno bajas (hipoxia) en el fondo.



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)

Código (DU-) y nombre: 200674. Embalse de San José.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros.

Masa de agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
200674	Bio: RCE Fitoplancton=0,47 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,149 (superficie), 0,147 (medio) y 0,201 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,150	FQ: DBO ₅ = 0,7; fósforo= 0,132	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo= 0,076	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo= 0,061	FQ: DBO ₅ = 0,3; fósforo= 0,066

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO₅.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen en cada “capa” horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias) y los nutrientes (concentración de fósforo y nitrógeno).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración necesarias para cumplir con la Directiva 91/271/CEE (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Puesto que es un embalse en el bajo Duero, se verá beneficiado por muchas de las actuaciones de mejoras en la depuración que se realicen en la demarcación, concretamente todas aquellas aguas arriba del embalse. Así, las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a la calidad de este embalse son, según la Resolución de 10 de junio por la que se declaran zonas sensibles: Tordesillas (17.250 hab-eq), Tudela del Duero (16.000 hab-eq), Cuéllar (16.000 hab-eq), Íscar (12.000 hab-eq), Medina del Campo (45.200 hab-eq), Palencia (196.600 hab-eq), Segovia (103.700 hab-eq) y Venta de Baños (18.000), Arévalo (19.000 hab-eq), Laguna de Duero y Valladolid (751.600 hab-eq). Todas ellas deben contar con un sistema de tratamiento “más riguroso” de sus aguas residuales.

Para Castronuño, 3.000 hab-eq, que no cuenta en la actualidad con sistema de tratamiento de sus aguas residuales, está prevista una nueva EDAR de tipo secundario.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y “blooms” de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Código (DU-) y nombre:	200674. Embalse de San José.
Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo. La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.	
Análisis de costes desproporcionados:	
a) Capacidad de pago Coste de las medidas: Recuperación de costes: Efecto económico:	
b) Análisis coste-beneficio Costes: Beneficios: Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: Posible alternativa: Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,47$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,076$ (Según OCDE). 	
Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.	
A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.	
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.	

Código (DU-) y nombre:

200675. Embalse de Las Vencías.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 11).

Localización: el embalse de Las Vencías se encuentra en el río Duratón, unos 11 km aguas abajo de la presa de Burgomillodo. El embalse ocupa terrenos de los municipios San Miguel de Bernúy, Fuente El Olmo de Fuentidueña y Fuentidueña, pertenecientes a la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: no se halla sobre ningún LIC o ZEPA. Es zona sensible según Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

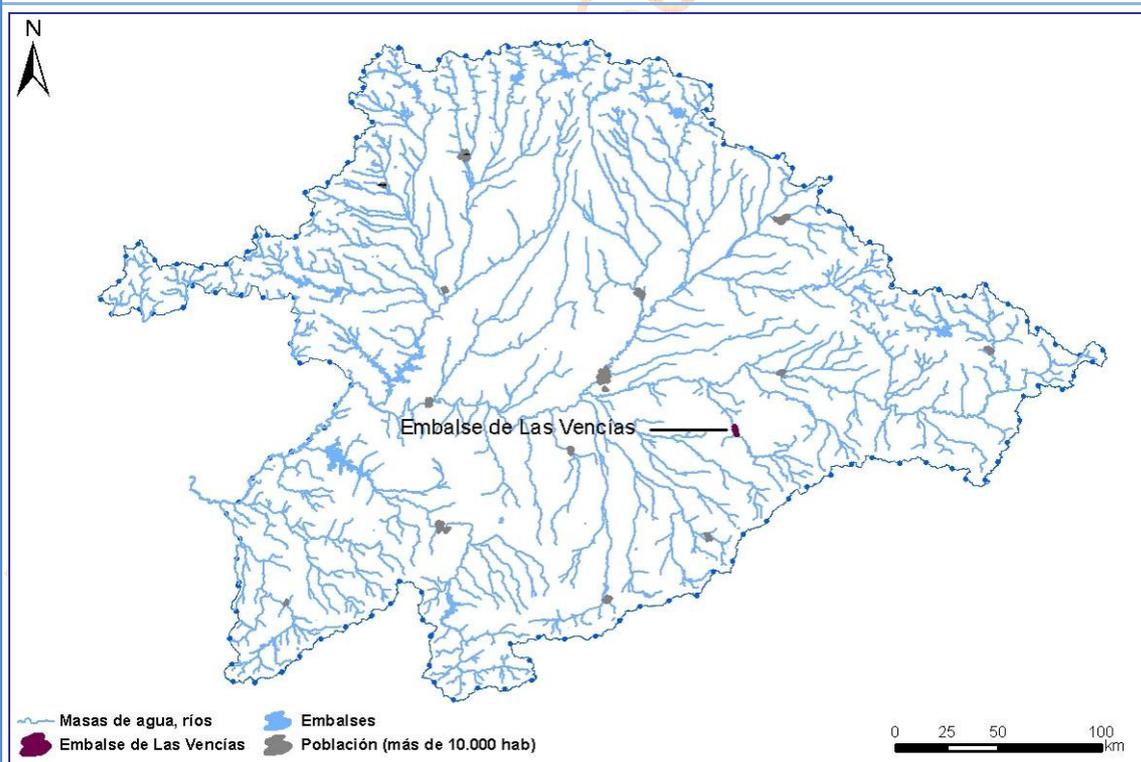
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200675, embalse de Las Vencías.

Descripción: el embalse de Las Vencías es un embalse de tamaño y aportación escasos (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 5,6 km, una capacidad de 4,5 hm³, una profundidad máxima de 19 m y una aportación acumulada media anual de 76,16 hm³/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Unión Fenosa Generación, S.A.

El estado trófico de este embalse está entre la mesotrofia y la eutrofia moderada. La época del año en la que la eutrofización es más patente es el verano, cuando la columna vertical de agua se encuentra estratificada por efecto de la temperatura, hecho que favorece el desarrollo excesivo de fitoplancton ("blooms" de algas) y que puedan darse condiciones de anoxia en el fondo.

Estando aguas abajo del embalse de Burgomillodo la problemática de este embalse es similar a la de aquel, viéndose afectado por las cargas contaminantes procedentes de los vertidos urbanos aguas arriba (unos 8.600 hab-eq), además de los que se producen en su propia subcuenca vertiente (unos 1.900 hab-eq.).



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,035$ (Según OCDE);

Código (DU-) y nombre: 200675. Embalse de Las Vencías.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros.

Masa agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
200677	Bio: RCE Fitoplancton= 0,50 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,019 (superficie), 0,024 (medio) y 0,114 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,054	FQ: DBO ₅ = 0,9; P= 0,156	FQ: DBO ₅ = 0,6; P= 0,067	FQ: DBO ₅ = 0,6; P= 0,067	FQ: DBO ₅ = 0,5; P= 0,059

*En los escenarios del PH se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO₅, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo (verano 2008) de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada “capa” horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que contribuyen al fenómeno de eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de estos elementos, y han de centrarse en la depuración de aguas residuales y, en segundo término, en la reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y “blooms” de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración de vertidos es elevada, técnicamente y en el plazo. La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

Código (DU-) y nombre:	200675. Embalse de Las Vencías.
b)Análisis coste-beneficio	
Costes:	
Beneficios:	
Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,5$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,067$ (según OCDE) 	
<p>Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan ligeramente los límites establecidos para el buen estado. Se espera que la calidad del agua mejore, fruto de la aplicación del Programa de Medidas del presente PH, pero según los resultados del modelo Geoimpress indican que se seguiría sin alcanzar el buen potencial ecológico. No obstante, la fiabilidad de este modelo es limitada en lo que respecta a simulación de calidad del agua en embalses.</p> <p>A pesar de las medidas previstas, debido al potencial ecológico que suele presentar la masa de agua y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.</p> <p>Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.</p>	

Código (DU-) y nombre:

200676. Embalse de Almendra.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).

Localización: esta masa de agua está en el curso bajo del río Tormes, entre las provincias de Salamanca y Zamora. Es de una gran magnitud (el mayo de la DHD y uno de los mayores de España) y sus aguas cubren parte de los municipios de Salce, Villar del Buey, Almendra, Sardón de los Frailes, El Manzano, Monleras, Villaseco de Los Reyes, Ledesma, Carbellino, Roelos, pertenecientes a las provincias de Salamanca y Zamora.

Zonas protegidas: se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Arribes del Duero". Zona protegida por captación para abastecimiento.

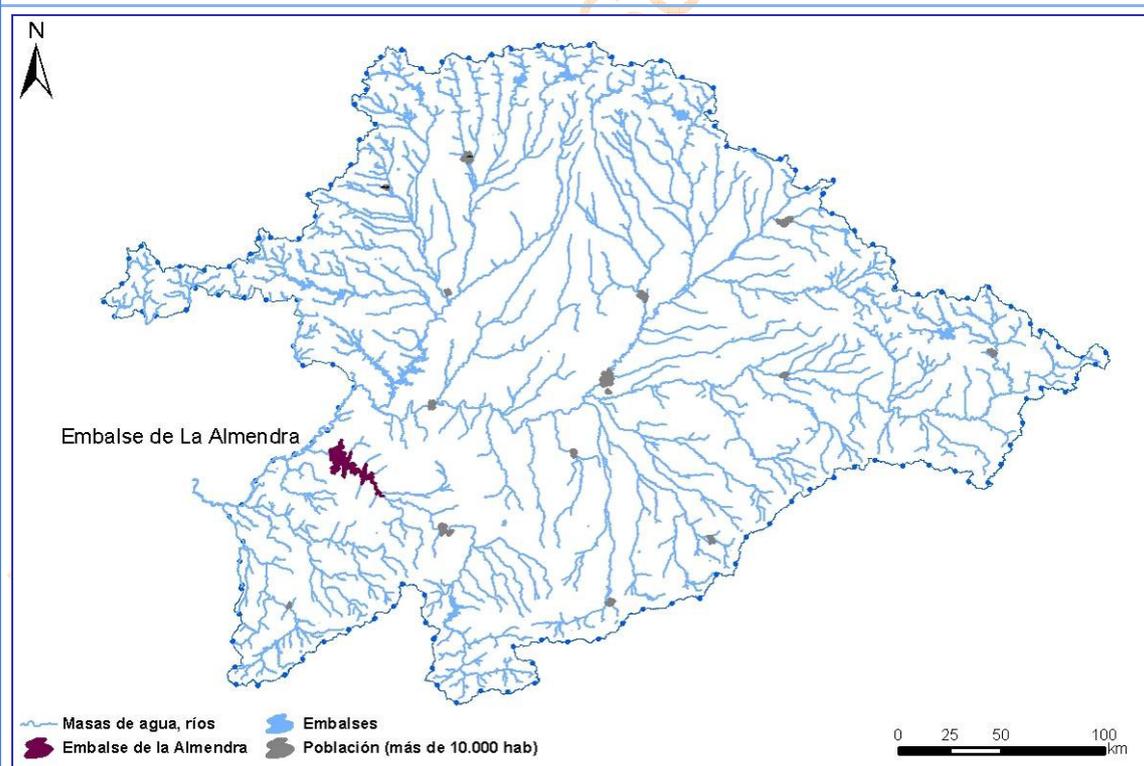
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200676, embalse de Almendra

Descripción: tiene una capacidad de 2.586,34 hm³, una profundidad máxima de 183 m y la superficie anegada es de 7.940 ha. Le llega una aportación acumulada media anual de 1.195,98 hm³/año (dato de SIMPA-2).

Su titular es Iberdrola Generación, S.A. y su uso es hidroeléctrico y también el abastecimiento.

Este embalse se encuentra al final del río Tormes, por lo que recibe los caudales cargados de nutrientes de toda la cuenca vertiente al Tormes. Por este motivo su estado trófico es mesotrófico-eutrófico. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas.

Zonas protegidas: No se halla sobre ningún LIC ni ZEPa. Es zona sensible según Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad (BOE nº 179, 28-07-2006).



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)

Además, debe adecuarse a los requerimientos de las zonas para captación de agua potable.

Código (DU-) y nombre:

200676. Embalse de Almendra.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros.

Masa de agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
200676	Bio: RCE Fitoplancton= 0,61 (el potencial ecológico asignado a este embalse es, según criterio de experto, “moderado”) FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,036 (superficie), 0,070 (medio) y 0,181 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,155	FQ: DBO ₅ = 1,9; fósforo= 0,124	FQ: DBO ₅ = 1,2; fósforo= 0,053	FQ: DBO ₅ = 1,1 fósforo= 0,052	FQ: DBO ₅ = 1,5; fósforo= 0,062

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO₅.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada “capa” horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, el embalse se verá beneficiado por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las medidas, al ser menor la cantidad de nutrientes que reciba. Concretamente, se han contemplado las actuaciones de: mejora en la EDAR de La Almendra, dotar de sistemas de tratamiento a las poblaciones de Muga de Sayago, Morelaja de Sayago, Monteras, Gejuelo del Barro, Campo de Ledesma y Villaseco de los Reyes y la adecuación de la EDAR de Salamanca para que cuente con un tratamiento “más riguroso”, por ser una aglomeración urbana de más de 10.000 hab-eq que afecta a una zona sensible.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y “blooms” de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

El segundo aspecto, se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Código (DU-) y nombre:	200676. Embalse de Almendra.
Análisis de costes desproporcionados:	
a) Capacidad de pago	
Coste de las medidas:	
Recuperación de costes:	
Efecto económico:	
b) Análisis coste-beneficio	
Costes:	
Beneficios:	
Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$ ▪ FQ: fósforo $\leq 0,053$ (según OCDE) 	
<p>Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.</p> <p>A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.</p> <p>Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo. Puesto que el potencial ecológico de la masa no es muy malo, la ejecución de las medidas previstas puede ser clave para que pase el buen potencial.</p>	

Código (DU-) y nombre:

200677. Embalse de Burgomillodo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C (código 7).

Localización: el embalse de Burgomillodo se encuentra en el río Duratón, en los municipios Carrascal del Río, Sepúlveda y Sebúlcor, pertenecientes a la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: se encuentra en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Hoces del río Duratón" (código ES0000115). Es zona sensible, según Resolución de 10 de julio de 2006 de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

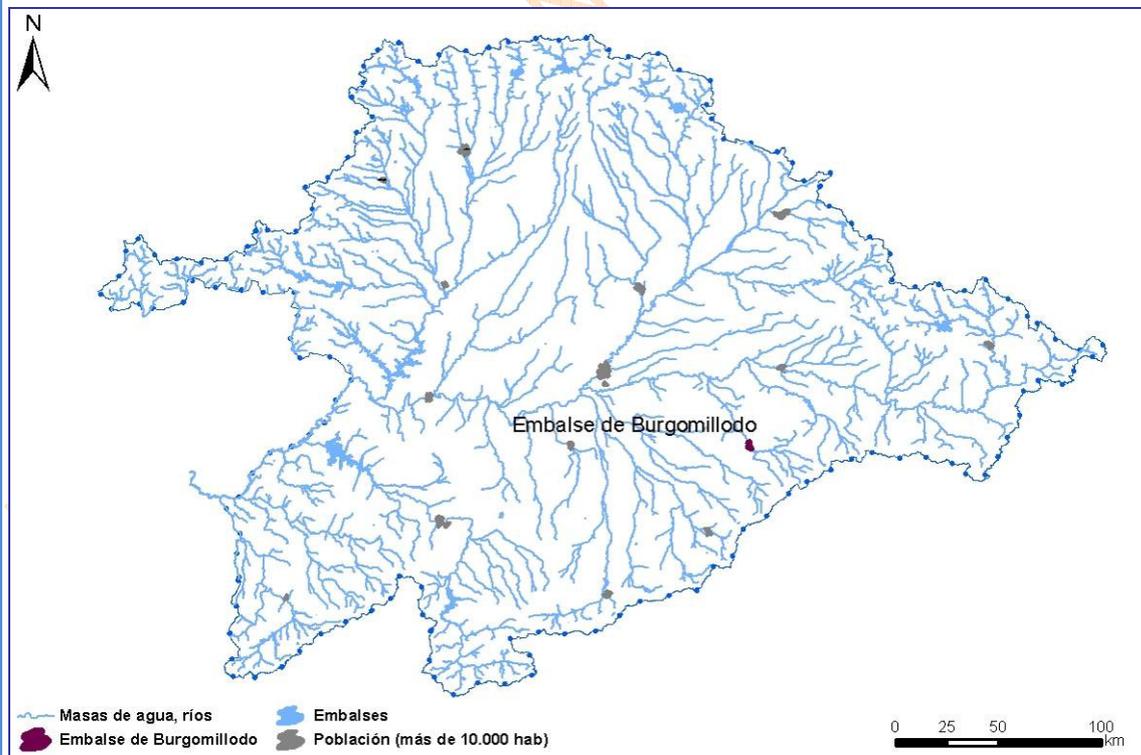
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200677, embalse de Burgomillodo.

Descripción: el embalse de Burgomillodo es un embalse de tamaño y aportación escasos (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 8 km, una capacidad de 15 hm³ y una aportación acumulada media anual de 64,52 hm³/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Unión Fenosa Generación, S.A.

Se identifica el estado trófico de este embalse con la mesotrofia, siendo el verano (época de la estratificación de la columna de agua por efecto de la temperatura) el momento del año más problemático, pudiendo llegar a presentar anoxia en el hipolimnion, condiciones que favorecen la producción de ácido sulfhídrico en el fondo y aumento de la concentración de amonio (que no se degrada en ausencia de O₂). Además, las altas temperaturas favorecen la aparición de cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica. El verano de 2008, por ejemplo, se dieron estas circunstancias.

Los vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse suman unos 8.600 hab-eq, de los que 3.700 hab-eq no cuentan con sistema de tratamiento en la actualidad. Además, según la Resolución de 10 de julio de 2006, las aguas residuales de la aglomeración de Cantalejo (10.000 hab-eq) afectan a este embalse.



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,035$ (Según OCDE);

Código (DU-) y nombre: 200677. Embalse de Burgomillodo.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros.

Masa agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
200677	Bio: RCE Fitoplancton= 0,64 (el potencial ecológico asignado a este embalse es, según criterio de experto, "moderado") FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,024 (superficie), 0,027 (medio) y 0,817 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,199	FQ: DBO ₅ = 1,2; P= 0,055	FQ: DBO ₅ = 0,9; P= 0,052	FQ: DBO ₅ = 0,9; P= 0,052	FQ: DBO ₅ = 0,8; P= 0,048

*En los escenarios del PH se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO₅, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Como puede verse la concentración de fósforo, a pesar de descender, en los escenarios futuros está por encima del límite del buen potencial ecológico.

Medidas necesarias: el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que contribuyen al fenómeno de eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de estos elementos, y han de centrarse en la depuración de aguas residuales y, en segundo término, en la reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Cabe destacar la medida consistente en dotar de un tratamiento más riguroso a la EDAR de Cantalejo, para cumplir así con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, para las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a zonas declaradas sensibles.

Además de estas actuaciones, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración de vertidos es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	200677. Embalse de Burgomillodo.
a) Capacidad de pago	
Coste de las medidas:	
Recuperación de costes:	
Efecto económico:	
b) Análisis coste-beneficio	
Costes:	
Beneficios:	
Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,64$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,052$ (según OCDE). 	
Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan ligeramente los límites establecidos para el buen estado. Se espera que la calidad del agua mejore, fruto de la aplicación del Programa de Medidas del presente PH, pero según los resultados del modelo Geoimpress indican que se seguiría sin alcanzar el buen potencial ecológico. No obstante, la fiabilidad de este modelo es limitada en lo que respecta a simulación de calidad del agua en embalses.	
A pesar de las medidas previstas, debido al potencial ecológico que suele presentar la masa de agua y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.	
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.	

Código (DU-) y nombre: 200682. Embalse de Villagonzalo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).

Localización: el embalse de Villagonzalo es una masa de agua superficial de 9,0 km de longitud modificada por el efecto aguas arriba de la presa de Villagonzalo, situada en el curso medio del río Tormes, a la altura de la localidad de Alba de Tormes, provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: no se halla íntegramente en ninguna zona protegida, pero el tramo final de su cola (a la altura de la localidad de Alba de Tormes) si solapa con el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes", LIC que, junto con el de "Sierra de Gredos", pretende proteger todo el tramo alto y medio del río Tormes y sus afluentes. Es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

El embalse no está declarado como zona sensible a nutrientes, sin embargo el embalse de Santa Teresa, que está unos 18 km aguas arriba y del cual Villagonzalo actúa como contraembalse, si es zona sensible a causa de la gran cantidad de aguas residuales urbanas que son vertidas en su cuenca vertiente.

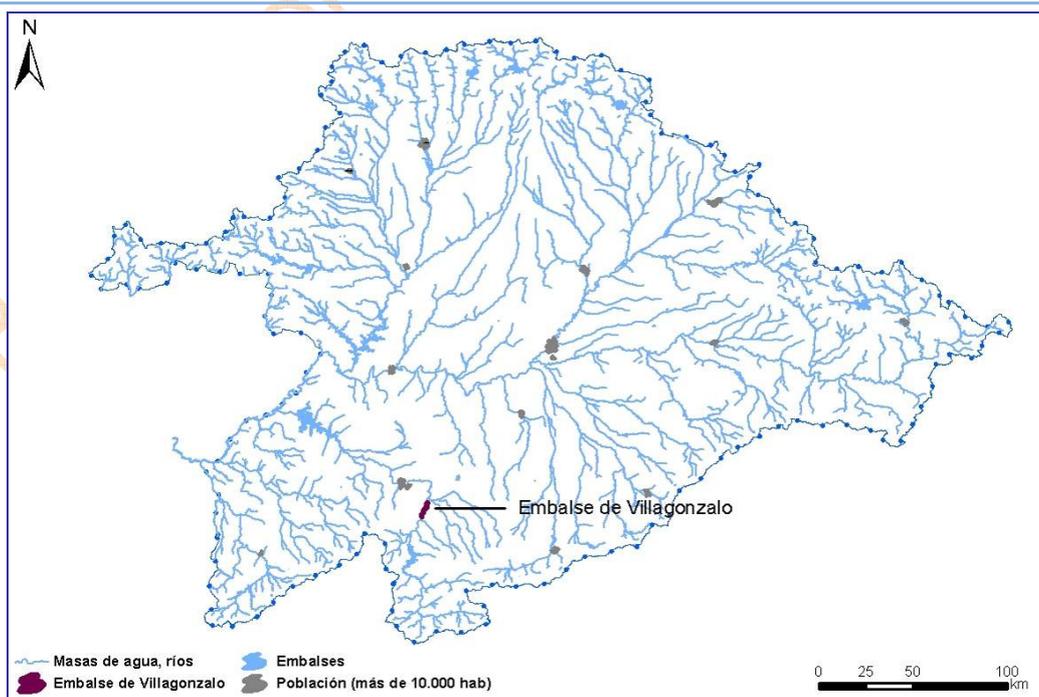
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200682, embalse de Villagonzalo.

Descripción: Villagonzalo se considera un pequeño embalse, en términos de la DHD, tiene una capacidad de 6,0 hm³, una profundidad máxima de 10 m y la superficie anegada es de 208 ha. Sin embargo, la aportación acumulada media anual que recibe es importante (868,92 hm³/año)

Su uso prioritario es el riego de los regadíos asentados en la planicie del Tormes. Su titular es el Estado.

Se identifica el estado trófico de este embalse con la mesotrofia. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas. Desde el embalse de Santa Teresa también pueden llegar estas cianobacterias. Por la poca profundidad el embalse no tiende a desoxigenarse en el fondo, por lo que no hay elevadas concentraciones de amonio (no se degrada sin oxígeno) ni de ácido sulfhídrico (SH₂, gas liberado en condiciones anóxicas).

Los 183 vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse suman unos 95.000 hab-eq. Los mayores son los de El Barco de Ávila y Guijuelo que son aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq y afectan a una zona sensible (embalse de Santa Teresa, según la Resolución de 10 de julio de 2006), por lo que deben contar con un tratamiento "más riguroso" de sus aguas residuales urbanas.



Código (DU-) y nombre: 200682. Embalse de Villagonzalo.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)

Debe cumplir con los requerimientos de las zonas de captación de agua para abastecimiento.

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros.

Masa de agua (DU-)	Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
200672	Bio: RCE Fitoplancton= 0,59 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,092 (superficie), 0,113 (medio) y 0,119 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,095	FQ: DBO ₅ = 1,9; fósforo= 0,078	FQ: DBO ₅ = 1,2; fósforo= 0,055	FQ: DBO ₅ = 1,1; fósforo= 0,052	FQ: DBO ₅ = 1,0; fósforo= 0,051

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO₅.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton de los años 2006 a 2008. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen en cada “capa” horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion).

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias) y los nutrientes (concentración de fósforo y nitrógeno).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración necesarias para cumplir con la Directiva 91/271/CEE, de depuración de aguas residuales urbanas, (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Estas medidas implican un tratamiento adecuado de todos los vertidos y, en concreto, tratamientos de tipo secundario para aglomeraciones urbanas mayores a 2.000 hab-eq y tratamiento “más riguroso” para las mayores de 10.000 hab-eq.

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y “blooms” de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Código (DU-) y nombre:	200682. Embalse de Villagonzalo.
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo.</p> <p>La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.</p>	
Análisis de costes desproporcionados:	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
Análisis de medios alternativos:	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:</p> <p>Posible alternativa:</p> <p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales:</p>	
<p>Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,59$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,055$ (Según OCDE). <p>Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.</p> <p>A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.</p> <p>Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.</p>	

Código (DU-) y nombre:

200714. Embalse de Bemposta

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: el embalse o albufeira do Bemposta se encuentra la parte fronteriza España-Portugal del río Duero, a lo largo de 22,40 km. Se extiende por parte de los municipios de Villar de Buey y Fermoselle, pertenecientes a la provincia de Zamora.

Zonas protegidas: se halla en el LIC y ZEPA "Arribes del Duero".

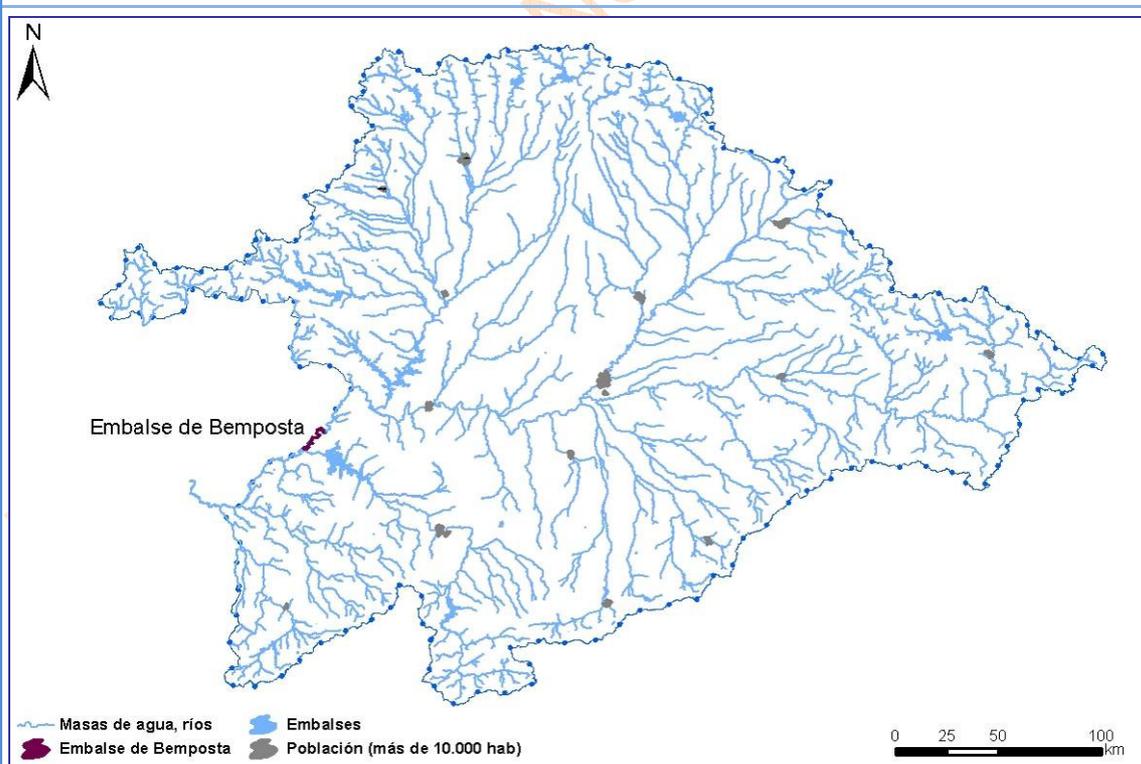
No es zona sensible.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200714, embalse de Bemposta.

Descripción: se trata de una masa de agua superficial situada en el tramo internacional del río Duero, entre los embalses o albufeiras de Picote (aguas arriba) y Aldeadávila (aguas abajo). Su longitud es de 22,40 km. Este embalse tiene una capacidad de 120 hm³, una superficie anegada de 405 ha y una aportación acumulada media anual de 9.458,7 hm³/año (dato de SIMPA-2). Su uso principal es hidroeléctrico, llevado a cabo por la *C^a Portuguesa de Produção de Electricidade, S.A.*

La CHD no se encarga de muestrear este embalse, sin embargo, la simulación de la calidad del agua con el modelo Geoimpress indica que la calidad del agua podría estar por debajo de los estándares para el buen potencial. A esta altura del río Duero circulan caudales cargados de nutrientes provenientes de toda la cuenca, aunque ya han ido autodegradándose en parte en los embalses previos de la zona fronteriza, Miranda y Picote y antes de estos, el de Castro.

Además, parece tener especial incidencia en la calidad del agua del embalse el vertido de aguas residuales urbanas de la ciudad de Fermoselle (1523 habitantes, según censo de 2005 y 7.000 hab-eq), que se realiza dentro de la subcuenca vertiente al embalse.



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$
- FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)

Código (DU-) y nombre:	200714. Embalse de Bemposta				
Brecha:					
Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros.					
Masa de agua (DU-)	Potencial ecológico actual	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario actual	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
200714	La CHD no toma muestras de este embalse	FQ: DBO ₅ = 4,9; fósforo= 0,170	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo = 0,084	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo = 0,082	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo = 0,066
* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO ₅ .					
Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo en los escenarios futuros estaría por encima del límite propuesto por la OCDE para la eutrofia.					
<p>Medidas necesarias: el problema de este embalse, al igual que el resto, está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.</p> <p>Las medidas de depuración (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, el embalse se verá beneficiado por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las medidas, al ser menor la cantidad de nutrientes que reciba.</p> <p>El vertido de aguas residuales de Fermoselle actualmente no cuenta con sistema de depuración. Puesto que es una población mayor a 2.000 hab-eq debe contar, al menos, con un sistema de tratamiento de tipo secundario para cumplir con los requisitos de la Directiva 271/91/CEE de depuración de aguas residuales urbanas. Por ello, está prevista una medida para la construcción de una EDAR (presupuesto estimado de unos 2.700.000 euros). A pesar de las medidas para depuración de vertidos incluidas en el Programa de Medidas, los resultados del modelo indican que en esta masa seguirían sin cumplirse los objetivos.</p> <p>Se ha realizado una simulación considerando que el vertido de aguas residuales de Fermoselle recibiese un tratamiento “más riguroso” que un secundario y escenario en el que si baja la concentración de fósforo a límites aceptables.</p> <p>El segundo aspecto se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.</p>					
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo.</p> <p>La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.</p>					
Análisis de costes desproporcionados:					
a) Capacidad de pago					
Coste de las medidas:					
Recuperación de costes:					
Efecto económico:					
b) Análisis coste-beneficio					
Costes:					
Beneficios:					
Comparación costes/beneficios:					
Análisis de medios alternativos:					

Código (DU-) y nombre:	200714. Embalse de Bemposta
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$ ▪ FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE) 	
Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.	
A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.	
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.	

Código (DU-) y nombre:	400014-Villadiego
Categoría:	subterránea.
Caracterización:	<p>está situada en el sector centro-occidental de la provincia de Burgos y penetra en su extremo noroccidental en la de Palencia, limitando al norte por las sierras mesozoicas de la región vasco-cantábrica. Se enmarca entre los ríos Pisuerga y Odra hasta su unión, en las proximidades de Pedrosa del Príncipe.</p> <p>Está formada por una gran acumulación de materiales detríticos terciarios, cabalgados por las unidades mesozoicas de la región vasco-cantábrica. El complejo detrítico mioceno se superpone al Paleógeno ocultándolo. Buza hacia el sur hasta aparecer horizontal y mostrando al norte facies groseras. Hacia el sur se hacen más finas y pasan lateralmente a las Facies Cuestas, que en el extremo sur de la masa están coronadas por las Calizas Inferiores del Páramo.</p> <p>La red de drenaje principal la forman los ríos Pisuerga y Odra.</p> <p>La recarga tiene lugar, principalmente, por infiltración de la lluvia y una mínima parte por retornos de riego.</p> <p>No es un área especialmente poblada, el único núcleo de población donde se superan los 1.000 habitantes es Mergal de Fernamental (1.777 hab., censo 2005).</p> <p>Su superficie es de unos 736,24 km².</p>
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400014 Villadiego.
Descripción:	<p>la situación de esta masa de agua está sujeta a ciertas incertidumbres, puesto que el conocimiento de la calidad de sus aguas no es tan claro como en otras masas de agua de la demarcación.</p> <p>El estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas. El índice de explotación, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica con un valor muy bajo (0,09).</p> <p>Sin embargo, el estado cualitativo puede verse alterado, tal y como indican los resultados del modelo Patrical, pudiéndose registrar concentraciones en nitrato mayores a 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>Los principales aspectos relacionados con este hecho se describen a continuación.</p> <p>Las bajas extracciones de recurso de esta masa de agua están relacionadas con la escasa superficie dedicada a la agricultura de regadío, que es la principal actividad demandante de aguas subterráneas de la Demarcación. Además, las escasas Unidades de Demanda Agraria (UDA) existentes sobre esta masa de agua se riegan con agua de origen superficial: ZR Castilla Norte (2008) y RP Río Pisuerga Medio (2012). La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 17,8 km², tan sólo un 2,4 % de la superficie de la masa. Sin embargo, alrededor del 95% de la masa de agua está cubierta por cultivos de secano. Si bien el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa.</p> <p>La actividad ganadera es baja y en ningún término municipal se supera el valor medio de unidades ganaderas por superficie agraria utilizada, en hectáreas, de la demarcación (UGM/SAU), que es 0,41 UGM/SAU.</p> <p>El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agraria puede ser, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud la procedencia de los nitratos.</p>
Objetivos:	<p>buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable ▪ Q: NO₃ ≤ 50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1$ µg/l ▪

Código (DU-) y nombre:

400014-Villadiego

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ < 50 mg/l	Q: NO ₃ = 28,4 mg/l (máxima 35,1)	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 50 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicación de un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

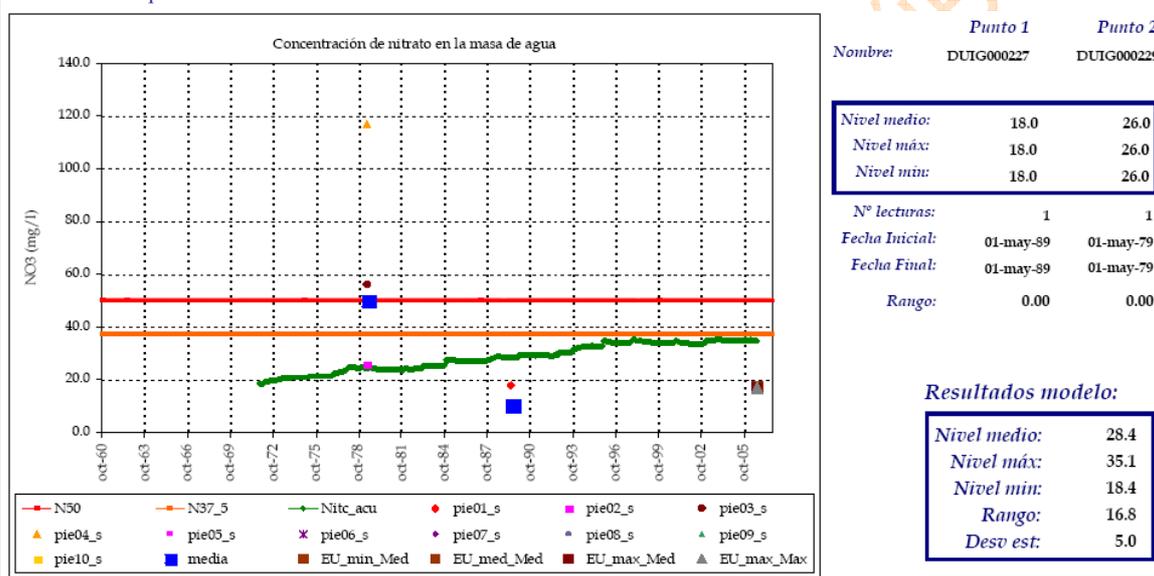


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400014. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema:
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo

Instrumentos generales:

- Impulso de acciones de información a los agricultores (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.
- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.

Código (DU-) y nombre:	400014-Villadiego
<p>- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patrical indican que se cumplirían los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$). Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada. En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso de las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, la fertilización óptima en las superficies agrarias sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues depende de la aprobación de normas que amplíen las zonas vulnerables, en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE).</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago Coste de las medidas: Recuperación de costes: Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio Costes: Beneficios: Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios tanto en zonas de regadío como de secano. A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 1.444.000 €/año, aproximadamente. A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 19.860.300 €, aproximadamente.</p>	
<p>Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas irían encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente, la fertilización y contribuirían a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.</p>	
<p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.</p>	
<p>Objetivo y plazo adoptados: prórroga al año 2027.</p>	
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable. ▪ Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$ 	

Código (DU-) y nombre:

400014-Villadiego

Justificación: los resultados del modelo de simulación Patrical indican que podría haber problemas de elevadas concentraciones de nitratos en esta masa de agua. Los datos registrados en la red de seguimiento de la CHD no muestran altos valores de nitratos en esta masa, aunque se asumen incertidumbres en este aspecto por no ser muy densa la red de seguimiento en esta masa. Además, la permeabilidad de las unidades geológicas que la forman es media-alta, por lo que esta masa de agua es vulnerable a la contaminación. Por todo ello, se propone aplazar la consecución de los objetivos medioambientales, bajo el compromiso de mejorar el conocimiento sobre la situación de esta masa de agua.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre:	400015-Raña del Órbigo
Categoría: subterránea.	
<p>Caracterización: se sitúa en el sector centro-meridional de la provincia de León y solo una pequeña porción de la masa penetra en la de Zamora. El límite occidental es el aluvial del río Órbigo y el oriental los arroyos Arrota y Grande hasta la desembocadura en el anterior río. El límite norte se encuentra a la altura de la localidad de Quintanilla de las Sollamas y el sur en Villabrazaro.</p> <p>Los afloramientos de esta región están dominados por materiales aluviales pleistocenos originados por los ríos Órbigo y Esla, compuestos por depósitos de cantos, arenas, limos y arcillas de 5 a 8 m de espesor por término medio. Estos materiales, denominados tradicionalmente como “rañas del Órbigo”, forman una superficie plana que se inclina muy suavemente hacia el sur, donde queda elevada sobre los aluviales de los ríos que la enmarcan, resultando una altiplanicie en gran parte de su extensión, mostrando los materiales terciarios subyacentes.</p> <p>La recarga se realiza principalmente por retornos de riego y, un pequeña parte por infiltración de la lluvia.</p> <p>La red de drenaje se encuentra formando barrancos excavados dentro de los depósitos de rañas. Está constituida por las subcuencas de los ríos Órbigo y Esla.</p> <p>Los mayores núcleos de población asentados sobre esta masa son Santa María del Páramo (unos 3.000 habitantes) y Laguna de Negrillo (unos 1.200 habitantes). El resto de poblaciones no superan los 1.000 habitantes.</p> <p>Su superficie es de unos 675,64 km².</p>	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400015 Raña del Órbigo.	
<p>Descripción: el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender la intensa actividad agropecuaria desarrollada en los terrenos sobre esta masa de agua subterránea, ha degradado su estado químico con una contaminación difusa generalizada, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.</p> <p>Las principales Unidades de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua son:</p> <p>Agua de origen superficial: ZR Páramo y Páramo Medio (1015), RP Presa Cerrajera (1038), ZR Páramo Bajo (1019), ZR Castañón y Villares (1018), Velilla y Villadandos (1014).</p> <p>Agua de origen subterráneo: Bombeo 5+8+11+12+15+19 (Esla-Órbigo) (1502).</p> <p>La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 512 km² (un 76 % de la superficie de la masa) y sumándole la superficie ocupada por el secano resulta un 95 % de la superficie de la masa de agua ocupada por terrenos agrícolas. La dotación neta de los cultivos, calculada por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), es de 4.619 m³/ha/año en la comarca de El Páramo que cubre esta masa de agua, siendo la dotación neta media de la cuenca, ponderada según la superficie de cada comarca agraria, de 3.262 m³/ha/año.</p> <p>La actividad ganadera es de nivel medio, siendo la relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada en cada municipio (UGM/SAU) superior a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU) en la mitad de los municipios del ámbito de esta masa de agua, registrándose la mayor en Santa María del Páramo (1,68 UGM/SAU). Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios apuntan a lo mismo, siendo superior a la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año, en los mismos municipios que poseen una alta relación UGM/SAU. En los TTMM de Santa María del Páramo y Urdiales del Páramo se alcanzan los mayores valores, 11,4 y 14, 4 m³/ha/año, respectivamente.</p> <p>El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria es, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abonos, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.</p>	
Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite	

Código (DU-) y nombre:

400015-Raña del Órbigo

de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 < 50 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 49,8 \text{ mg/l}$ (máxima 77,3)	Q: $\text{NO}_3 = 75 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 75 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 80 \text{ mg/l}$

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

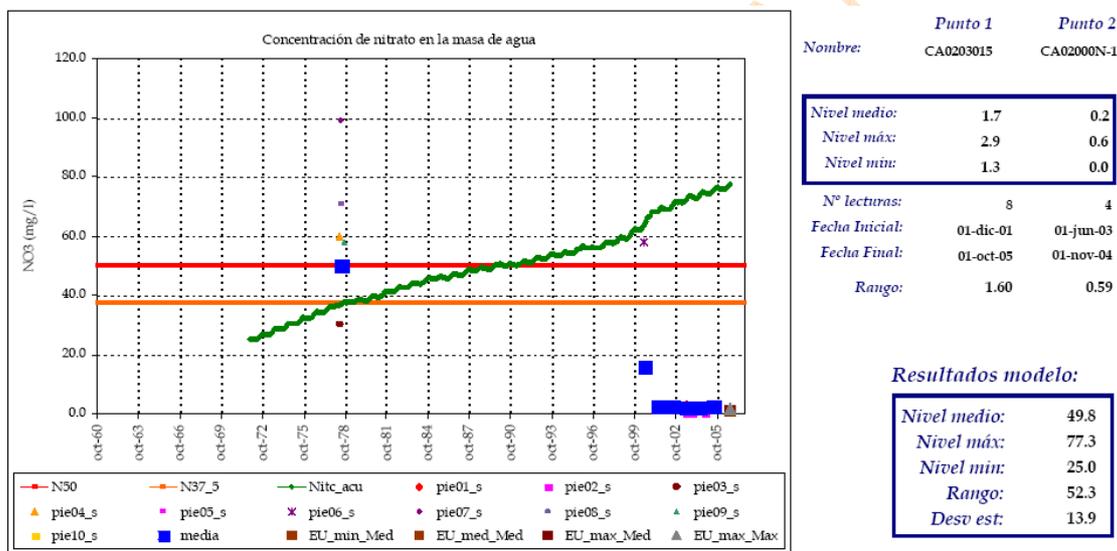


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400015. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.)
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos

Código (DU-) y nombre:

400015-Raña del Órbigo

fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.

- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.
- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programas de actuación”, los resultados de Patricial indican que se cumplirían los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50$ mg/l) en el año 2021. Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” gracias a la aplicación de un Programa de actuación, basado en el CBPA (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada. En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso de las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes a las buenas prácticas agropecuarias en las explotaciones sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la aprobación de normas que amplíen las zonas vulnerables, en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE). Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos del Programa, una vez fuese aprobado, fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

b) Análisis coste-beneficio

Costes:

Beneficios:

Comparación costes/beneficios:

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 59.701.352 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 3.237.838 €, aproximadamente.

Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente, la fertilización y contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si

Código (DU-) y nombre:

400015-Raña del Órbigo

las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.**Indicadores:**

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 75 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Además, la disminución de la contaminación por nitratos en los acuíferos es un proceso muy lento e, incluso poniendo en práctica medidas para aplicar las mejores prácticas agrarias, la recuperación de la masa de agua tardaría años en llegar. Por ello, no puede garantizarse de momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración inferior a 75 mg/l.

Código (DU-) y nombre:	400016-Castrojeriz
Categoría: subterránea.	
<p>Caracterización: ocupa el sector centro-occidental de la provincia de Burgos, penetrando en la de Palencia el extremo sur de la masa. El límite norte está constituido por el contacto del Terciario con las sierras mesozoicas. El oeste coincide con los cursos de los ríos Odra y Pisuegra casi hasta la desembocadura con el Arlanzón. El límite oriental lo forma el aluvial del Arlanzón y más al norte su propio curso, hasta conectar con el Mesozoico.</p> <p>Importante acumulación de sedimentos terciarios cabalgados por las unidades mesozoicas. El complejo detrítico mioceno se superpone al Paleógeno buzando hacia el sur hasta aparecer horizontal. Se reconocen en el extremo oriental las margas facies Dueñas. El Mioceno se extiende mostrando al norte facies groseras, que cambian a más finas. Sobre las anteriores se sitúan las facies Cuestas coronadas por las Calizas Inferiores y Superiores del Páramo.</p> <p>La recarga se realiza por infiltración del agua de lluvia.</p> <p>Los principales ríos que constituyen la red de drenaje son el Arlanzón y el Odra, ambos delimitan la masa de agua.</p> <p>Los núcleos de población asentados sobre esta masa son pequeños, no superando los 600 habitantes excepto en Alfoz de Quintanadueñas (1.089 hab, censo de 2005). La mayoría todos ellos se abastecen de aguas subterráneas y algunos de sistemas mixtos de aguas subterráneas y superficiales.</p> <p>Su superficie es de unos 1.126,16 km².</p>	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400016 Castrojeriz.	
<p>Descripción: la actividad agropecuaria desarrollada en los terrenos sobre esta masa de agua subterránea genera con una contaminación difusa que ha degradado el estado químico, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>El estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas. El índice de explotación, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica con un valor muy bajo (0,02).</p> <p>A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.</p> <p>Las bajas extracciones de recurso de esta masa de agua están relacionadas con la escasa superficie dedicada a la agricultura de regadío, que es la principal actividad demandante de aguas subterráneas de la Demarcación. Las principales Unidades de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua son, con riegos de agua superficial, RP Río Pisuegra Medio (2012) y ZR Arlanzón (2015) y, con riegos de aguas subterráneas, Bombeo MAS 6+10+14 (Detrítico Carrión-Pisuegra) (2501); Bombeo MAS 16+17 (Arlanza-Arlanzón) (2502) y Bombeo MAS 25+29+32 (2503) . La superficie de estas UDA's ocupa sólo alrededor del 1% de la superficie de la masa de agua. Sin embargo, alrededor del 85% de la masa de agua está cubierta por cultivos de secano. Si bien el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa.</p> <p>La actividad ganadera es de nivel bajo en todos los municipios excepto en Iglesias y Villaquirán de los Infantes, donde la relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada en el municipio (UGM/SAU) supera con mucho a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU), con valores de 5,2 y 6,7, respectivamente. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios apuntan a lo mismo, siendo superior a la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año, concretamente 42 y 46 m³/ha/año.</p> <p>El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria es, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abonos, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.</p>	
Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:	

Código (DU-) y nombre:

400016-Castrojeriz

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

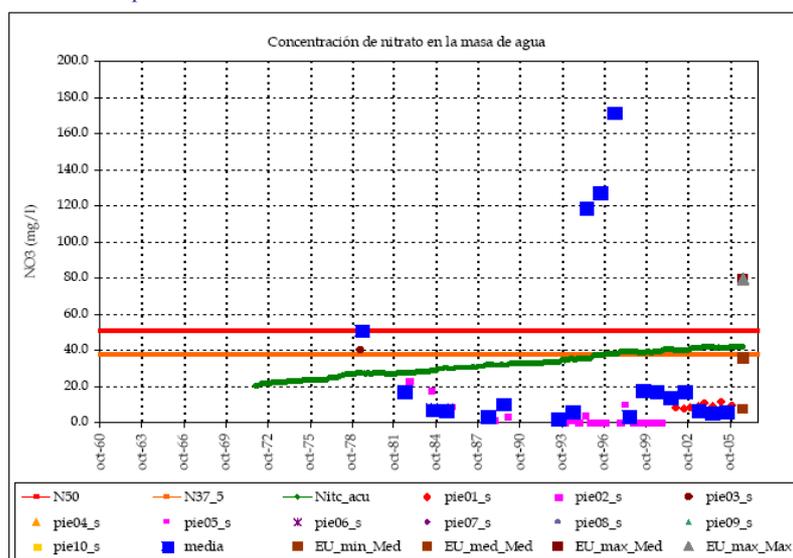
Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 < 50 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 32,1 \text{ mg/l}$ (máxima 42,2)	Q: $\text{NO}_3 = 65 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 65 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 65 \text{ mg/l}$

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0202007	DUG000241
Nivel medio:	9.2	3.6
Nivel máx:	11.3	23.0
Nivel mín:	7.8	0.0
Nº lecturas:	8	19
Fecha Inicial:	01-nov-01	01-oct-82
Fecha Final:	01-nov-05	01-oct-00
Rango:	3.50	23.00

Resultados modelo:

Nivel medio:	32.1
Nivel máx:	42.2
Nivel mín:	20.6
Rango:	21.6
Desv est:	6.4

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400016. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: Las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios,

Código (DU-) y nombre:	400016-Castrojeriz
<p>mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”. - Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programas de actuación”, los resultados de Patricial indican que se cumplirían los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50$ mg/l) en el año 2021. Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” gracias a la aplicación de un Programa de actuación, basado en los CBPA (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico). 	
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada. En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso del asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes a las buenas prácticas agropecuarias en las explotaciones sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la aprobación de normas que amplíen las zonas vulnerables, en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE).</p> <p>Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos del Programa fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas una vez fuese aprobado.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 756.334 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 28.528.655 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) y ganaderas contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.</p> <p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin</p>	

Código (DU-) y nombre:

400016-Castrojeriz

embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 65 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Además, la disminución de la contaminación por nitratos en los acuíferos es un proceso muy lento e, incluso poniendo en práctica medidas para aplicar las mejores prácticas agrarias, la recuperación de la masa de agua tardaría años en llegar. Por ello no puede garantizarse una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración inferior a 65 mg/l.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre:

400025-Páramo de Astudillo

Categoría: subterránea.

Caracterización: Situada en el sector suroriental de la provincia de Palencia, las poblaciones de Palacios del Alcor y Astudillo marcan el límite norte de la masa extendiéndose hacia el sur hasta ponerse en contacto con los aluviales del Pisuerga y el Arlanzón.

Esta masa constituye una plataforma elevada y horizontal definida por la facies Calizas Inferiores y Superiores del Páramo, de edad Mioceno Superior. Suelen aparecer dolinas de escasa profundidad con rellenos de arcillas. Este conjunto calizo se apoya sobre las facies Cuestas (margas) y subyacentes facies detríticas equivalentes a la facies Tierra de Campos. Hacia el sur se muestran las facies Dueñas. El conjunto se completa con sedimentos cuaternarios pertenecientes a fondos aluviales.

La únicas entras de recursos al sistema tienen lugar por infiltración del agua de lluvia y, una pequeña parte, por retornos de riego.

La red de drenaje superficial es de poca entidad y está formada por pequeños arroyos que se encuentran encajados dentro de los páramos. Los principales ríos, Pisuerga y Carrión, bordean la masa de agua.

Hay 10 núcleos de población asentados sobre esta masa, el mayor de ellos es Torquemada con 1100 habitantes, aproximadamente. Parte de la ciudad de Palencia se extiende también sobre esta masa de agua.

Sobre esta masa de agua se encuentra el LIC Montes Torozos y Páramos de Torquemada-Astudillo (ES4140129), si bien este LIC no forma parte del Registro de Zonas Protegidas de la demarcación, por no tener una fuerte relación con el medio hídrico.

Su superficie es de unos 400,45 km².

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400025-Páramo de Astudillo.

Descripción: el estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas. El índice de explotación calculado, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica con un valor muy bajo (0,1). Sin embargo, el estado cualitativo no es bueno, tal y como indican los valores de la red de seguimiento de la CHD y los resultados del modelo Patricial, registrándose concentraciones en nitrato mayores a 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Los principales aspectos relacionados con este hecho se describen a continuación.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua son:

Agua de origen superficial: ZR Pisuerga (2010); ZR Villalaco (2013) y ZR Palencia (2023).

Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 25 (Páramo de Astudillo) (2503); Bombeo MAS 67 Profundo Páramos-Tordesillas (2507).

La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 55,71 km² (un 13,91 % de la superficie de la masa). Las bajas extracciones de recurso de esta masa de agua están relacionadas con la escasa superficie dedicada a la agricultura de regadío, que es la principal actividad demandante de aguas subterráneas de la Demarcación. Sin embargo, alrededor del 70% de la masa de agua está cubierta por cultivos de secano. Si bien el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa.

La actividad ganadera es de nivel bajo. La relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada por municipio (UGM/SAU) es superior a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU) tan sólo en dos municipios, que además no están íntegramente en esta masa de agua: Palencia y Villamurriel del Cerrato con 0,44 y 1,28 UGM/SAU, respectivamente. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios también superan la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año, concretamente su valor es de 7 y 14 m³/ha/año. Por este hecho se descarta la actividad ganadera como origen de los nitratos.

Los pequeños núcleos urbanos asentados sobre esta masa de agua realizan sus vertidos sobre los barrancos de los páramos, en algunos casos sin ser tratados y en otros casos mediante filtración desde fosas sépticas.

Código (DU-) y nombre:

400025-Páramo de Astudillo

Por tanto, aunque, de momento, no se ha llegado a determinar con exactitud el origen de los aportes nitrogenados, se descarta la actividad ganadera como fuente principal de nitrógeno, pues la actividad ganadera en esta zona es baja; podría haber algún aporte procedente la eliminación o filtración de aguas residuales urbanas y se considera, por la amplitud de las zonas cultivadas, la actividad agrícola como el origen principal de los nitratos.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 39,1 \text{ mg/l}$ (máxima 52,3)	Q: $\text{NO}_3 = 65 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 65 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 60 \text{ mg/l}$

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

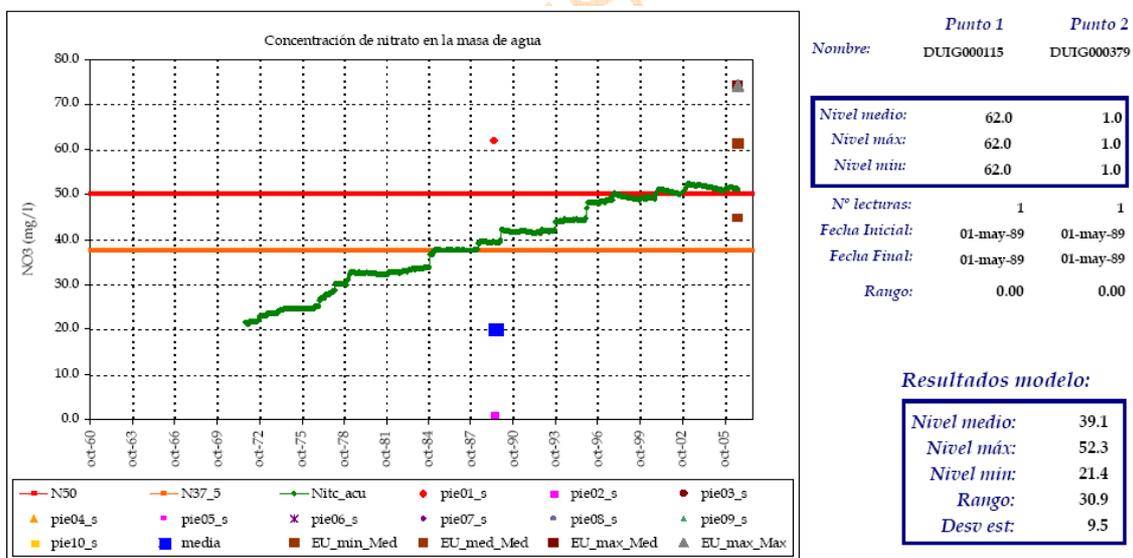


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400025. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas

Código (DU-) y nombre:

400025-Páramo de Astudillo

Prácticas Agrarias, red RUENA, etc.).

- Cambio en las producciones agrícolas por cultivos adaptados a los tipos de suelos y climatología de la zona. Fomento de la producción ecológica y extensiva.
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.
- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.
- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patricial indican que las concentraciones de nitratos bajarían, permitiendo el cumplimiento de los objetivos, concretamente $\text{NO}_3 = 45 \text{ mg/l}$ en el año 2015, 35 mg/l en el año 2021 y 25 mg/l en el año 2027). Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada. En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso de las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes a las buenas prácticas agropecuarias en las explotaciones sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la aprobación de normas que amplíen las zonas vulnerables, en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE).

Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos del Programa, una vez fuese aprobado, fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de varios años.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

b) Análisis coste-beneficio

Costes:

Beneficios:

Comparación costes/beneficios:

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 1.115.112 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto

Código (DU-) y nombre:

400025-Páramo de Astudillo

del secano en esta masa de agua: 8.819.738 €, aproximadamente.

Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio más drástico en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 65 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias no puede garantizarse pues depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Además, la disminución de la contaminación por nitratos en los acuíferos es un proceso muy lento e, incluso poniendo en práctica medidas para aplicar las mejores prácticas agrarias, la recuperación de la masa de agua tardaría años en llegar. Por ello, no puede asegurarse por el momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración que no supere los 65 mg/l.

Código (DU-) y nombre:

400029-Páramo de Esgueva

Categoría: subterránea.

Caracterización: se extiende principalmente entre las provincias de Palencia y Valladolid y una pequeña porción invade la zona suroccidental de la de Burgos. Hacia el noroeste queda enmarcada por el aluvial del Arlanzón y al sur por el del Duero, el límite este se define por el cambio de pendiente que supone el ascenso al Páramo de Esgueva, aproximadamente por la línea que une las localidades de Peral de Arlanza, Torresandino y San Martín de Rubiales.

De forma triangular, esta masa está constituida por las Calizas del Páramo Superior e Inferior. El sector oriental forma una extensión continua calcárea con buzamiento horizontal. Por debajo de estos tramos carbonatados e indentándose con el último se sitúan las facies Cuestas y facies arcilloso-arenosas del Mioceno Medio-Superior. Descendiendo en la serie, aparece discordante la facies Dueñas, y en cambio lateral se desarrollan los depósitos correspondientes a las Series Rojas.

Las únicas entradas de recursos al sistema tienen lugar por infiltración del agua de lluvia y, una pequeña parte, por retornos de riego.

La red de drenaje superficial que se desarrolla dentro de la masa de agua consta de pequeños arroyos discontinuos que se alimentan de los manantiales en la zona de contacto del acuífero con las margas de las facies Cuesta y que desaguan en el cauce de los ríos Esgueva, Pisuerga y Duero.

Los mayores núcleos de población sobre esta masa de agua se encuentran en su límite suroeste y son Cistérniga (unos 6.000 hab.) y Laguna de Duero (20.470 hab.). El resto de poblaciones son generalmente menores a 1.000 habitantes.

Sobre esta masa de agua se encuentra el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Montes del Cerrato (ES4140053), si bien este LIC no forma parte del Registro de Zonas Protegidas de la demarcación, por no tener una fuerte relación con el medio hídrico.

Su superficie es de unos 2.151,99 km².

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400029-Páramo de Esgueva.

Descripción: el estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas. El índice de explotación calculado, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica con un valor muy bajo (0,12). Sin embargo, el estado cualitativo no es bueno, tal y como indican los valores de la red de seguimiento de la CHD y los resultados del modelo Patricial, registrándose concentraciones en nitrato mayores a 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Los principales aspectos relacionados con este hecho se describen a continuación.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua son:

Agua de origen superficial: RP Río Pisuerga Bajo (2025), RP Río Esgueva (2027), RP Valles del Cerrato (2040), RP Canal del Duero (3019), RP Río Duero entre Duratón y Cega (3020), RP Río Esgueva (2027).

Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 29 (Páramo de Esgueva) y una pequeña parcela de la UDA Bombeo MAS 20+38+39+41 (2506).

La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 74,02 km² (un 3,4 % de la superficie de la masa). Las bajas extracciones de recurso de esta masa de agua están relacionadas con la escasa superficie dedicada a la agricultura de regadío, que es la principal actividad demandante de aguas subterráneas de la Demarcación. Sin embargo, alrededor del 78% de la masa de agua está cubierta por cultivos de secano. Si bien el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa.

La actividad ganadera es de nivel medio y ciertas explotaciones porcinas pueden suponer una presión significativa. La relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada (UGM/SAU) en los TTMM de Valdearcos de la Vega, Cabezón, Renedo de Esgueva, Laguna de Duero y Pesquera de Duero (todos ellos en la mitad sur de la masa de agua) varía entre 1 y 4 UGM/SAU, mientras que la media de la

Código (DU-) y nombre:

400029-Páramo de Esgueva

cuencia es 0,41 UGM/SAU. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios también superan ampliamente la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año, alcanzándose los mayores valores en Laguna de Duero y Pesquera de Duero, 25 y 24 m³/ha/año, respectivamente.

Los pequeños núcleos urbanos asentados sobre esta masa de agua realizan sus vertidos sobre los cauces y barrancos, en algunos casos sin ser tratados y en otros casos mediante filtración desde fosas sépticas.

El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria parece, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abonos, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica estable
- Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1µg/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ > 50 mg/l	Q: NO ₃ = 33,9 mg/l (máxima 46)	Q: NO ₃ = 65 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l	Q: NO ₃ = 65 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

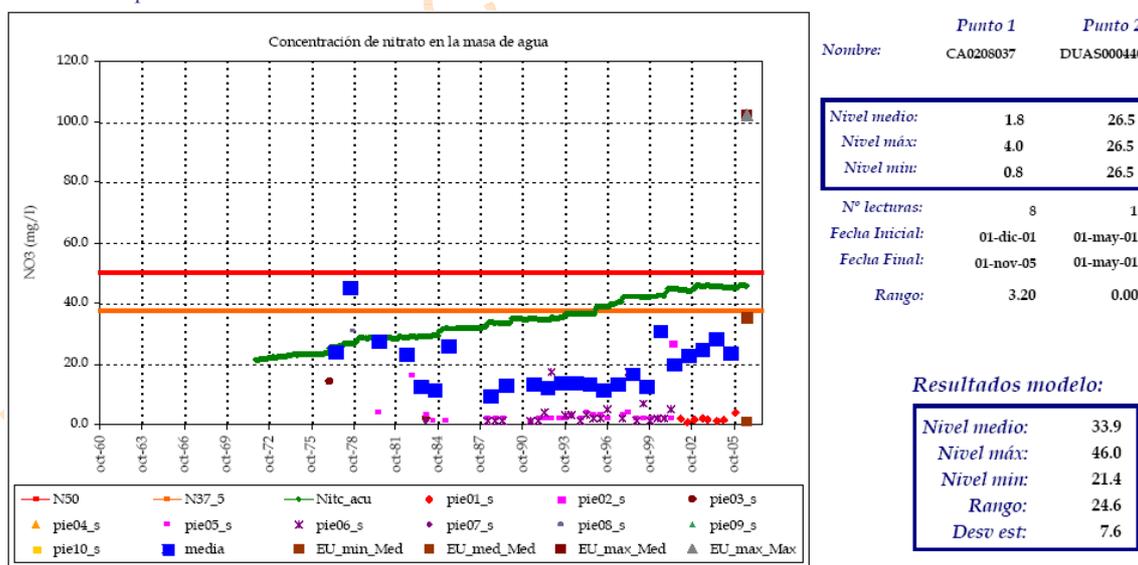


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400029. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de

Código (DU-) y nombre:	400029-Páramo de Esgueva
<p>muestras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa • Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo <p>- Llevar a cabo las medidas planteadas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 para que todos los núcleos de población cuenten con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.</p> <p>- Tratamiento de purines.</p> <p><u>Instrumentos generales:</u></p> <p>- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).</p> <p>- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <p>- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.</p> <p>- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patrical indican que las concentraciones de nitratos bajarían, permitiendo el cumplimiento de los objetivos en el año 2021, concretamente NO₃ = 50 mg/l en el año 2015, 40 mg/l en el año 2021 y 35 mg/l en el año 2027). Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada, así como las medidas de depuración de vertidos de aguas residuales urbanas.</p> <p>En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso del asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes a la fertilización óptima en esta masa de agua no pueden garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la designación de zonas vulnerables, en las que, de acuerdo a la legislación vigente, si es obligatoria la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato. Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos de dicho Programa, una vez aprobado, fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p> <p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo</p>	

Código (DU-) y nombre:

400029-Páramo de Esgueva

por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 7.062.354 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 53.365.676 €, aproximadamente.

Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 65 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias no puede garantizarse pues depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Además, la disminución de la contaminación por nitratos en los acuíferos es un proceso muy lento e, incluso poniendo en práctica medidas para aplicar las mejores prácticas agrarias, la recuperación de la masa de agua tardaría años en llegar. Por ello, no puede garantizarse por el momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l de nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración que no supere los 65 mg/l.

Código (DU-) y nombre:

400032-Páramo de Torozos

Categoría: subterránea.

Caracterización: se encuentra situada en el sector central de la provincia de Valladolid y su extremo nororiental pertenece a la de Palencia, de forma que se ubica al norte del río Duero y al oeste del Pisuega. El límite norte se define aproximadamente por una línea que une las localidades de Autilla del Pino hasta Castromembibre y el sur desde ésta hasta Villavieja del Cerro.

Esta masa posee una forma toscamente triangular y constituye una extensa plataforma elevada, apenas ligeramente inclinada hacia el suroeste. Queda definida por las Calizas Inferiores del Páramo. Es común la aparición de dolinas de escasa profundidad con rellenos de arcillas rojas de descalcificación. Inmediatamente debajo se emplazan las facies Cuestas y términos equivalentes a la facies de Tierra de Campos. Subyacentes, las facies Dueñas y en cambio lateral de facies las Series Rojas.

La recarga se produce básicamente por infiltración del agua de lluvia caída sobre los páramos calcáreos. Una pequeña parte proviene de los retornos de riego.

La red hidrográfica está constituida por pequeños arroyos de carácter efímero.

Los núcleos de población mayores son, por orden creciente de tamaño de su población (censo del año 2005), Fuensaldaña (1.226 hab.), Villanuela (1.439 hab.), Zaratán (2.752 hab.) y Cigales (3.467 hab.). El resto de núcleos tienen menos de 1.000 hab.

Sobre esta masa de agua se encuentra el LIC Montes Torozos y Páramos de Torquemada-Astudillo (ES4140129), si bien este LIC no forma parte del Registro de Zonas Protegidas de la demarcación, por no tener una fuerte relación con el medio hídrico.

Su superficie es de unos 1.550,24 km².

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400032-Páramo de Torozos.

Descripción: la actividad agropecuaria desarrollada en los terrenos sobre esta masa de agua subterránea, ha degradado su estado químico por efecto de la contaminación difusa.

El estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas. El índice de explotación, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica con un valor muy bajo (0,14).

Sin embargo, el estado cualitativo no es bueno tal y como indican los valores de la red de seguimiento de la CHD y los resultados del modelo Patrical, registrándose concentraciones en nitrato mayores a 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Los principales aspectos relacionados con este hecho se describen a continuación.

La única Unidad de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua se riega con agua de origen subterráneo y es "Bombeo MAS 32 (Páramo de Torozos)", código 2504. La superficie de esta UDA en la masa de agua subterránea es de 44,7 km² (un 2,9 % de la superficie de la masa). Las bajas extracciones de recurso de esta masa de agua están relacionadas con la escasa superficie dedicada a la agricultura de regadío, que es la principal actividad demandante de aguas subterráneas de la Demarcación. Sin embargo, alrededor del 85% de la masa de agua está cubierta por cultivos de secano. Si bien el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa.

La actividad ganadera es de nivel medio, siendo la relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada por municipio (UGM/SAU) superior a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU) en algunos municipios del ámbito de esta masa de agua, registrándose los mayores valores en Valladolid, Fuensaldaña, Villabrágima y Simancas donde está entre 1 y 1,4 UGM/SAU. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios indican lo mismo, siendo superior a la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año. Concretamente en estos TTMM varía entre valores de 10 a 17 m³/ha/año.

Código (DU-) y nombre:

400032-Páramo de Torozos

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

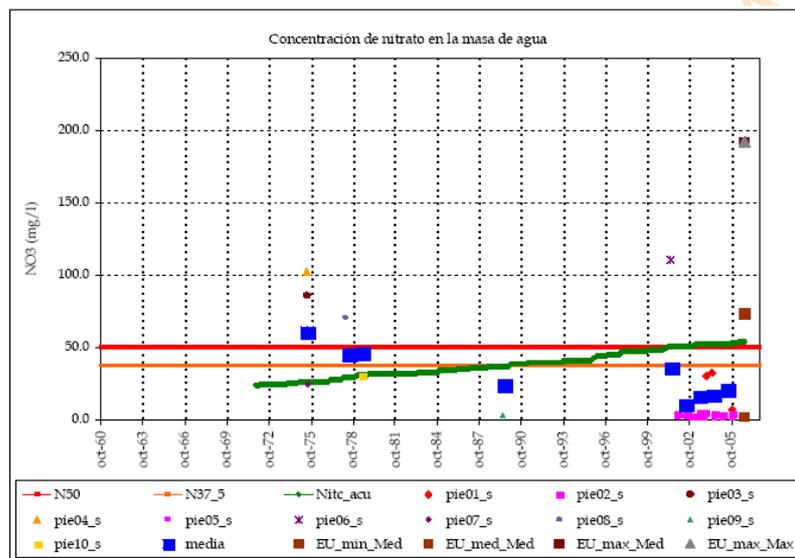
Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 38,1 \text{ mg/l}$ (máxima 53,6)	Q: $\text{NO}_3 = 80 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 85 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 85 \text{ mg/l}$

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.



Punto 1
Nombre: CA0200N-22

Punto 2
Nombre: CA0208034

Nivel medio:	18.0	3.7
Nivel máx:	32.8	4.7
Nivel mín:	2.2	2.1

Nº lecturas: 4 8
 Fecha Inicial: 01-jun-03 01-nov-01
 Fecha Final: 01-oct-05 01-oct-05
 Rango: 30.62 2.60

Resultados modelo:

Nivel medio:	38.1
Nivel máx:	53.6
Nivel mín:	24.1
Rango:	29.5
Desv est:	9.1

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400032. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Medidas de tipo técnico:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo
- Tratamiento de purines.

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho

Código (DU-) y nombre:	400032-Páramo de Torozos
<p>agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”. - Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patrical indican que las concentraciones de nitratos bajarían, acercándose más al cumplimiento de los objetivos, concretamente $\text{NO}_3 = 55 \text{ mg/l}$ en el año 2027. Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico). 	
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada, así como las medidas de depuración de vertidos de aguas residuales urbanas.</p> <p>En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso del asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes a la fertilización óptima en esta masa de agua no pueden garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la designación de zonas vulnerables, en las que, de acuerdo a la legislación vigente, si es obligatoria la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato.</p> <p>Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos de este Programa, una vez aprobado, fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 4.017.250 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 39.138.982 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) y ganaderas contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad</p>	

Código (DU-) y nombre:

400032-Páramo de Torozos

económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 80 \text{ mg/l}$

Justificación: las altas concentraciones de nitrato existentes y la lentitud de los procesos de recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que no sea posible alcanzar los objetivos en 2015, incluso en el escenario de “Programa de actuación” y, en cualquier caso, la aplicación de medidas de fertilización óptima no puede garantizarse pues depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA.

Código (DU-) y nombre:	400038-Tordesillas
Categoría:	subterránea.
Caracterización:	<p>se ubica entre las provincias de Zamora y Valladolid, en el sector central. El aluvial del Duero es el límite meridional y el septentrional se define por el río Sequillo. El límite occidental es el curso del río Valderaduey y el oriental las estribaciones del Páramo de Torozos.</p> <p>En esta masa de agua el conjunto del terciario posee un espesor aproximado entre 700 y 1.000 metros sobre el zócalo paleozoico. Los términos más antiguos de la serie terciaria afloran próximos a los ríos Sequillo, Valderaduey y Duero, en concreto en la confluencia de ambos aparecen representadas series pertenecientes al Eoceno-Oligoceno, unas son detríticas y otras carbonatadas. Sobre este conjunto y discordante se disponen las Series Rojas (lutitas, arenas lutíticas y conglomerados silíceos rojos) que afloran en la margen derecha del Duero y orlando los ríos. Discordantemente se apoya el Mioceno Medio y Superior. De muro a techo y en cambio lateral de facies se disponen la facies Tierra de Campos, la facies Cuestas y las Calizas Inferiores del Páramo. El Cuaternario está representado por terrazas colgadas, glaciares y aluviales.</p> <p>Los ríos Duero, por el sur, y Valderaduey, por el oeste, son la principal vía de drenaje del sistema. Por el límite norte circula el río Sequillo y en sentido noreste-suroeste atraviesa la masa de agua el río Hornija.</p> <p>La recarga se realiza por infiltración del agua de lluvia y retornos de riego.</p> <p>Su superficie es de unos 1.185,8 km².</p> <p>Los mayores núcleos urbanos (por población) son Morales del Toro, Tordesillas y Toro, los tres en el límite sur de la masa de agua.</p>
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400038 Tordesillas.
Descripción:	<p>el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender la intensa actividad agraria que se asienta sobre esta masa de agua subterránea, ha degradado su estado cualitativo y cuantitativo.</p> <p>Actualmente, el balance de recursos refleja la clara situación de desequilibrio entre el recurso natural disponible, de 30 hm³/año, y las detracciones, que evaluadas como recurso comprometido ascienden a 74 hm³/año (índice de explotación de 1,49).</p> <p>Otra consecuencia de la práctica agrícola es la contaminación difusa, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>A continuación se describen resumidamente los principales elementos relacionados con estos hechos.</p> <p>Las principales Unidades de Demanda Agraria (UDA's) en esta masa de agua son:</p> <p>Agua de origen superficial: RP Río Sequillo (2035).</p> <p>Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 20+38+39+41 (2506); Bombeo acuífero profundo Páramos-Tordesillas (2507).</p> <p>Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de una amplia área al sudeste de esta masa de agua, correspondiente a la UDA 4012, Riegos meridionales del Bajo Duero, y otras más pequeñas (RP Río Valderaduey, UDA 1047, y RP Río Sequillo, UDA 2035, en el año 2027.</p> <p>La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 186 km² (un 15,6 % de la superficie de la masa), que de acuerdo a las previsiones del horizonte 2027 se verán ampliados a 272 km² (23% de la superficie total) a lo que habría que sumar la superficie dedicada a secano, llegando a cubrir la superficie cultivada más del 50 % de la superficie de la masa de agua.</p> <p>Aunque, de momento, no se ha llegado a determinar con exactitud el origen de los aportes nitrogenados, se descarta la actividad ganadera como fuente principal de nitrógeno, pues la actividad ganadera en esta zona es baja; podría haber algún aporte procedente de la eliminación o filtración de aguas residuales urbanas y se considera, por la amplitud de las zonas cultivadas, la actividad agrícola como el origen principal de los nitratos.</p> <p>La intensificación agrícola y la extracción de aguas subterráneas son, por tanto, los principales factores de riesgo para la consecución de los OMA.</p>

Código (DU-) y nombre:

400038-Tordesillas

Sobre esta masa de agua está declarada la zona vulnerable “9” que cubre una superficie de la masa de agua de 150,43 km², formada por los municipios de Bercero, Casasola de Arión, Villalar de los Comuneros y Pedrosa del Rey.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1µg/l

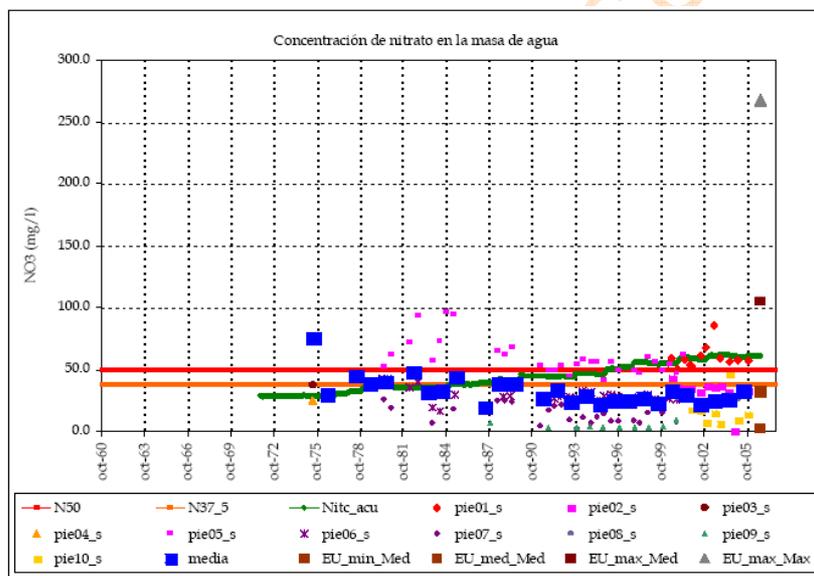
Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en el escenario de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Cuantitativo: IE = 1,49; tendencia piezométrica descendente Q: NO ₃ < 50 mg/l	Q: NO ₃ = 43,2 mg/l (máxima 62,2)	Q: NO ₃ = 75 mg/l	Q: NO ₃ = 65 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicación del programa de actuación de zonas vulnerables y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Programa de actuación”, también llamado de “Fertilización óptima”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración del NO₃ ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0206137	CA0200N-16
Nivel medio:	59.9	31.8
Nivel máx:	85.5	43.3
Nivel mín:	50.8	0.3
Nº lecturas:	13	11
Fecha Inicial:	01-jun-00	01-jun-00
Fecha Final:	01-nov-05	01-oct-05
Rango:	34.67	43.02

Resultados modelo:

Nivel medio:	43.2
Nivel máx:	62.2
Nivel mín:	28.1
Rango:	34.1
Desv est:	10.9

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400038. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

ESTADO CUANTITATIVO

Actuaciones específicas:

- Estudiar la posibilidad de una recarga artificial.

Para un uso más eficiente y un menor consumo de agua:

- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias.
- Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto.
- Potenciar métodos de riego de alta eficiencia en el aprovechamiento del recurso.
- Actualización estructuras tarifas de riego para un uso más eficiente.

Código (DU-) y nombre:

400038-Tordesillas

Para el control de las extracciones:

- Revisión de concesiones: Programa Alberca, Registro Digital (en curso).
- Incrementar el personal de guardería para control de extracciones.

Instrumentos generales:

- Establecimiento de normas para la extracción y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterráneas, entre ellas (algunas en curso):
 - Definir una zonificación en la masa de agua para aplicar normas a cada una de ellas en función de su afección y de los usos actuales y potenciales.
 - No otorgar nuevas concesiones para riego en esta masa de agua (excepciones según zonas de la masa, usos y caudales a extraer).
 - Distancia mínima de los sondeos a los cauces conectados con el acuífero, en su caso, de 100 metros.
 - Distancia mínima entre captaciones de 200 m, salvo en campos de pozos y pozos de una misma concesión.
 - Cementar los 6 primeros metros de espacio anular de todas las captaciones.
- Desarrollo de un plan de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

ESTADO CUANTITATIVO Y/O CUALITATIVO

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras.
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa y del nivel piezométrico.
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cuantitativo y cualitativo.

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.
- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.

Viabilidad técnica y plazo: Estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha, sin embargo, el gran impacto socioeconómico que tienen la mayoría de ellas hacen que su implantación sea lenta. Con ellas, se espera invertir la tendencia descendente del nivel piezométrico y disminuir las concentraciones de nitratos, pero no alcanzar los objetivos medioambientales generales impuestos a las masas de agua subterránea.

La viabilidad de que se cumpla el escenario de “Fertilización óptima” en las superficiales agrícolas asociadas a las zonas vulnerables depende de que se apruebe un Programa de actuación de zonas vulnerables de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos derivan en que los efectos del Programa se pongan de manifiesto poco a poco, a lo largo de décadas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Código (DU-) y nombre:	400038-Tordesillas
Recuperación de costes: Efecto económico:	
b)Análisis coste-beneficio Costes: Beneficios: Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 21.409.256 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 14.069.349,32 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente la fertilización, y contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos.</p> <p>Otras medidas para descender el grado de contaminación y la cantidad de agua extraída para riego supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducción de las superficies cultivadas - cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas. <p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.</p>	
Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.	
Indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 1,49$; tendencia piezométrica estable. ▪ Q: $\text{NO}_3 \leq 75 \text{ mg/l}$ 	
<p>Justificación: en lo que respecta al estado cuantitativo, el objetivo medioambiental adoptado es un índice de explotación, o lo que es lo mismo, la relación entre extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea, inferior o igual al índice en la actualidad (1,49) y, además, una tendencia piezométrica estable, donde no exista la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Se adopta este objetivo porque las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas hacen que, a pesar de la aplicación de ciertas medidas, no se logre alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias.</p> <p>Respecto al estado químico, se tiende a que no se superen los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; aunque en este caso, el objetivo menos riguroso adaptado sería un valor de concentración inferior a 75 mg/l. Las altas concentraciones de nitratos y las condiciones naturales hacen que no sea posible alcanzar los objetivos en 2015, incluso en el escenario de “Fertilización óptima”. Cabe destacar, además, que considerar este escenario para la masa de agua es algo optimista, pues la zona vulnerable (zona 9) se extiende por una mínima parte de la masa de agua (tan sólo 150 de sus más de 1.180 km²) y, además, se prevé la puesta en regadío de nuevas superficies sobre esta masa de agua.</p>	

Código (DU-) y nombre:

400041-Aluvial Tordesillas-Zamora

Categoría: subterránea.

Caracterización: esta masa de agua está formada por el aluvial del río Duero desde Tordesillas hasta Zamora. Atraviesa el sector centro-occidental de la provincia de Valladolid y se adentra por el centro-oriental de la de Zamora. Por la margen izquierda del río, limita con las masas de Medina del Campo y Tierra del Vino, y por la derecha con las de Tordesillas y Villafáfila. Hacia el oeste se sitúan los materiales paleozoicos de las masas de Sayago y de Aliste. En el este se produce la entrada de caudal desde la parte anterior del corredor del Duero.

La recarga se realiza principalmente por los retornos de riego y una parte por infiltración del agua de lluvia. Esta masa de agua está íntimamente ligada al curso fluvial del río Duero, de carácter ganador con respecto al acuífero a excepción de episodios de crecidas. El curso fluvial del río Duero y sus riberas en este tramo está declarado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Riberas del río Duero y afluentes” (ES4170083). Hay otro LIC sobre esta masa de agua subterránea, “Riberas de Castronuño” (ES4180017), que también está declarado, con el mismo nombre, como Zona de Especial Protección de las Aves.

Los núcleos de población mayores asentados sobre esta masa se encuentran en su zona oeste y son Zamora (66.000 hab.), Villalbalbo (1.700 hab.) y Coreses (1.100 hab.) (datos del censo del año 2005). El resto de poblaciones son menores a 800 hab.

Excepto Zamora, cuyo sistema de abastecimiento es mixto, todos los núcleos de población se abastecen de aguas subterráneas.

Su superficie es de unos 334,91 km².

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400041 Tordesillas-Zamora.

Descripción: la actividad agrícola desarrollada en los terrenos sobre esta masa de agua subterránea genera con una contaminación difusa que ha degradado el estado químico, con contenidos puntuales en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Además, se han detectado episodios de contaminación puntual, con indicios de metales pesados (Pb), así como otros compuestos orgánicos de probable origen industrial (diclorometano y triclorometano) e hidrocarburos policíclicos.

El estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que el índice de explotación, que es la relación entre extracciones y el recurso disponible, así lo indica su bajo valor (0,27).

A continuación se describen resumidamente los principales elementos relacionados con estos hechos.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDA) sobre esta masa de agua son:

-Con riego de agua superficial: ZR Tordesillas (2028), ZR Pollos (2029), ZR Castronuño (2030), RP Río Duero (2031), ZR San José y Toro-Zamora (2032), RP San Frontis y Virgen del Aviso (2033), RP Río Valderaduey Bajo (2046).

-Con riego de aguas subterráneas: dos pequeñas zonas pertenecientes a las UDA Bombeo MAS 31 (Villafáfila) (1505) y Bombeo MAS 48 (Tierra del Vino-Medina del Campo) (4504) y otra serie de parcelas repartidas por todo el aluvial pertenecientes a las UDA Bombeo MAS 20+38+39+41 (2506), Bombeo MAS 67 Profundo Páramos-Tordesillas y Bombeo Acuífero Profundo Arenales (4511)

La superficie de estas UDA's ocupa alrededor del 50 % de la superficie de la masa de agua. Junto con los cultivos de secano, resulta que alrededor del 80 % de esta masa de agua está cubierto por zonas de cultivo.

La actividad ganadera en la zona no es destacable, tal y como indica la relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada en cada término municipal (UGM/SAU), cuyo valor se encuentra entrono a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU) en casi todos los TTMM.

En cuanto a los vertidos de aguas residuales urbanas, los pequeños núcleos urbanos asentados sobre esta masa de agua realizan sus vertidos sobre los cauces, en algunos casos sin ser tratados y en otros casos mediante filtración desde fosas sépticas.

El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agraria es, por tanto, el principal factor de riesgo para

Código (DU-) y nombre: 400041-Aluvial Tordesillas-Zamora

la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50$ mg/l; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 < 50$ mg/l	Q: $\text{NO}_3 = 32,8$ mg/l (máxima 49,4)	Q: $\text{NO}_3 = 55$ mg/l	Q: $\text{NO}_3 = 55$ mg/l	Q: $\text{NO}_3 = 55$ mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

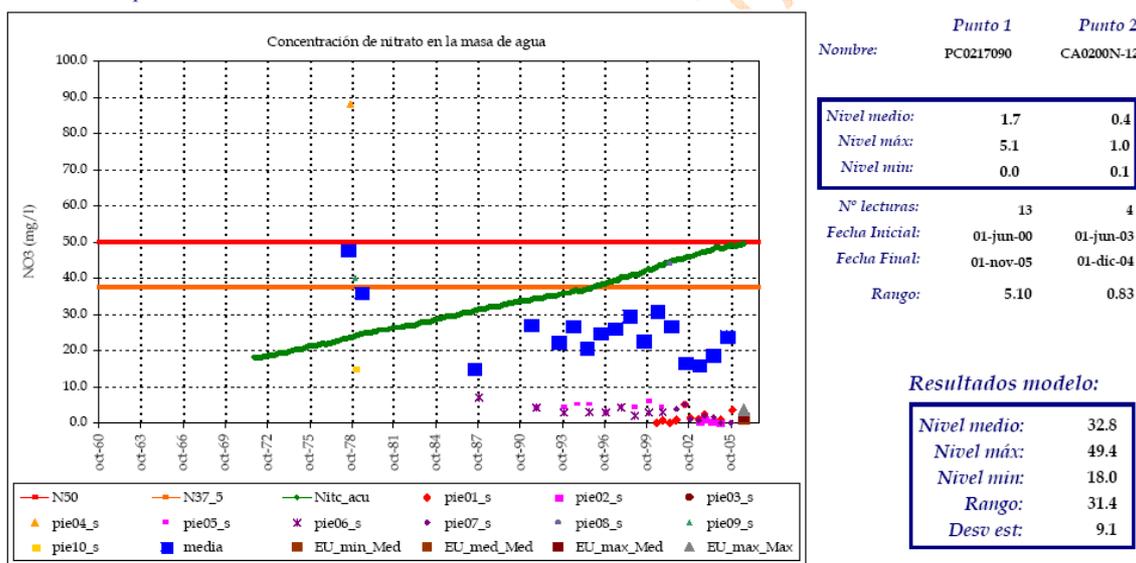


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400041. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo
- Llevar a cabo las medidas planteadas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 para que todos los núcleos de población cuenten con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas

Código (DU-) y nombre:

400041-Aluvial Tordesillas-Zamora

Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).

- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.
- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.
- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación”, los resultados de Patrical indican que se cumplirían los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$) en el año 2015. Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” gracias a la aplicación del Programa de actuación, basado en el CBPA (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema, así como las de depuración de aguas residuales urbanas, es elevada. En cuanto a los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como es el caso de las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, las medidas referentes al Programa de actuación no pueden garantizarse pues dependen de la ampliación de las zonas vulnerables, en las que es obligada la aplicación de dicho Programa para la corrección de las concentraciones de nitratos. (Directiva 91/676/CEE). Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos del Programa fuese poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas una vez fuese aprobado.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

b) Análisis coste-beneficio

Costes:

Beneficios:

Comparación costes/beneficios:

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 18.053.182 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 4.226.787 €, aproximadamente.

Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Código (DU-) y nombre:

400041-Aluvial Tordesillas-Zamora

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 55 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Por ello, no puede garantizarse por el momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración inferior a 55 mg/l.

Código (DU-) y nombre:	400043-Páramo de Cuéllar
Categoría:	subterránea.
Caracterización:	<p>esta masa se sitúa el sector suroriental de la provincia de Valladolid y el norte de Segovia. El límite septentrional de la masa se corresponde con el aluvial del río Duero y el oriental con el río Duratón. La delimitación se completa por la masa del Páramo de Cuéllar por el sur y la extensión calcárea hacia el oeste. El límite oeste y sur queda aproximadamente definido por una línea que une las localidades de Tudela de Duero, Mata de Cuéllar, Dehesa, Vegafría y Laguna de Contreras.</p> <p>El término más antiguo que aflora es la facies Dueñas. Sobre ésta y discordante aparecen términos equivalentes a la facies de Tierra de Campos, e inmediatamente encima, la facies Cuestas. Los términos superiores son los que dan carácter a esta masa, se trata de las series carbonatadas horizontales pertenecientes a las Calizas Inferiores y Superiores del Páramo. Los depósitos cuaternarios más significativos son las arenas eólicas localizadas en la mitad occidental.</p> <p>La red de drenaje sobre esta masa de agua es de escasa entidad, existiendo tan sólo pequeños arroyos.</p> <p>La recarga se realiza principalmente por infiltración de la lluvia.</p> <p>Su superficie es de 959,2 km².</p> <p>El núcleo de población con mayor número de habitantes es Cuéllar, que ronda los 8.000 habitantes. Montemayor de Pililla, Campaspero y Portillo siguen de lejos a Cuéllar con poblaciones entre 1.000 y 2.000 habitantes.</p>
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400043 Páramo de Cuéllar.
Descripción:	<p>la intensa actividad agropecuaria ha degradado el estado cualitativo de esta masa de agua subterránea, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>Por otra parte, el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender estas actividades agropecuarias, y en menor medida para abastecimiento a las poblaciones, hace que exista una presión extractiva importante. Cabe destacar que, si bien el índice de explotación (IE, recurso natural disponible menos las detracciones) no supera el valor de 0,8 que marca la legislación como límite del mal estado cuantitativo, esta masa está sometida a una presión extractiva media, siendo el IE calculado de 0,4.</p> <p>Los principales aspectos relacionados con estos impactos se describen a continuación.</p> <p>Las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) principales en esta masa son:</p> <p>Agua de origen superficial: RP Río Duratón (3015), ZR Sector I Duratón (3026), RP Arroyo de Valcorba (8091) y RP Arroyo de Valimón (8092).</p> <p>Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 43 (Páramo de Cuellar) (4501), Bombeo acuífero profundo Arenales (4511).</p> <p>La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea suma 53 km² (un 5,5 % de la superficie de la masa) que se verán ampliadas a 53,5 km² (5,6 % de la superficie de la masa). A ellos habría que añadirle la superficie de los cultivos de secano, alcanzando un 67 % de la superficie de la masa de agua ocupada por parcelas agrícolas.</p> <p>Sobre esta masa de agua tiene lugar una actividad ganadera importante, en la que destaca la cría de cerdos. Varios municipios poseen una relación de unidades ganaderas por hectárea (UGM/SAU) mayor a 2: Quintanilla de Onésimo, Torrecárcela, Cuéllar, Vitoria, San Cristóbal de Cuéllar, Valledado. En estos mismos municipios la demanda bruta de agua para ganado es mucho mayor que la media de la cuenca (4,82 m³/SAU/año), estando entre valores de 15 a 23 m³/SAU/año.</p> <p>Una zona de 157,34 Km² de esta masa de agua está declarada como zona vulnerable, concretamente es la zona "6", que se extiende por los municipios de Bahabón, Campaspero, Cogeces del Monte y Fompedraza.</p> <p>El aporte de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria es, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado</p>

Código (DU-) y nombre:

400043-Páramo de Cuéllar

son responsables el uso de abono, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica= estable
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

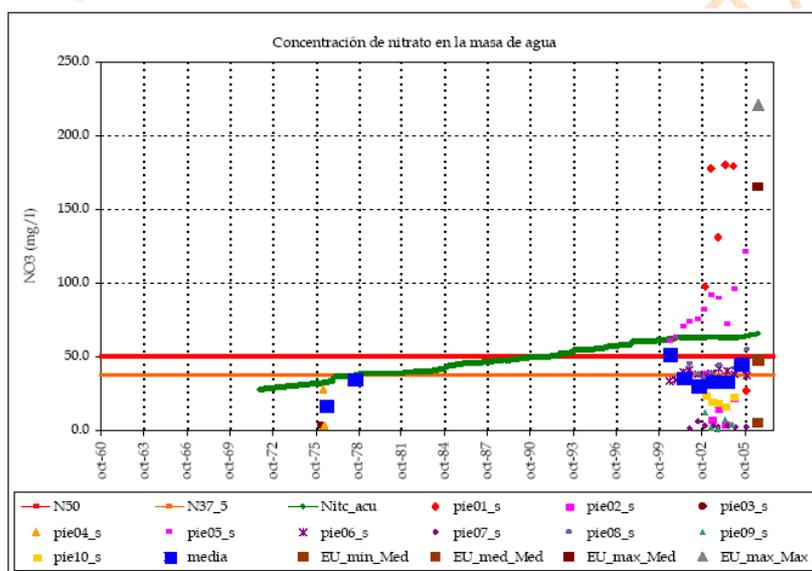
Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 48,1 \text{ mg/l}$ (máxima 65,6)	Q: $\text{NO}_3 = 55 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 45 \text{ mg/l}$	Q: $\text{NO}_3 = 35 \text{ mg/l}$

*En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicación de un programa de actuación y un escenario "ideal" de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de "Programa de actuación", también llamado de "Fertilización óptima".

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0200N-40	CA0200N-38
Nivel medio:	132.1	17.3
Nivel máx:	180.5	39.2
Nivel mín:	26.7	3.6
Nº lecturas:	6	5
Fecha Inicial:	01-dic-02	01-dic-02
Fecha Final:	01-nov-05	01-dic-04
Rango:	153.83	35.57

Resultados modelo:

Nivel medio:	48.1
Nivel máx:	65.6
Nivel mín:	28.1
Rango:	37.5
Desv est:	11.4

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400043. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo
- Tratamiento de purines.

Instrumentos generales:

- Impulso de acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la

Código (DU-) y nombre:	400043-Páramo de Cuéllar
<p>zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”. - Aplicación de un Programa de actuación en las zonas vulnerables declaradas de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. 	
<p>Viabilidad técnica y plazo: Estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha.</p> <p>En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el impacto socioeconómico que suponen.</p> <p>En lo referente al programa de actuación, en el escenario de Patrical de “Programa de actuación” se considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” por la aplicación de dicho Programa (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico). Los resultados de Patrical indican que bajo este escenario la concentración de nitrato desciende por debajo del límite para el cumplimiento de los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$) en los escenarios futuros 2021 y 2027. Según el Decreto 40/2009, el Programa de actuación debería estar activo el 25 de diciembre de 2009 y aplicarse obligatoriamente en las zonas vulnerables.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 5.991.657 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 18.426.122 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias y, más concretamente, la fertilización contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias podrían ser una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las</p>	

Código (DU-) y nombre:

400043-Páramo de Cuéllar

próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: prórroga 2027.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$

Justificación: las altas concentraciones de nitrato y las condiciones naturales (lentitud propia de los acuíferos en la recuperación de la calidad frente a sustancias contaminantes) hacen que no sea posible alcanzar los objetivos en 2015, incluso en el escenario de “Fertilización óptima”, ya que los efectos del Programa de actuación se ponen de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras haber sido aprobado.

Código (DU-) y nombre:	400045-Los Arenales
Categoría: subterránea.	
<p>Caracterización: Ocupa el sector noroccidental de la provincia de Segovia, penetrando parte de su superficie en las provincias de Valladolid y Ávila. Limita al norte con el aluvial del Duero, y bordeando los páramos de Cuéllar y Corcos, remonta el río Duratón hasta discurrir por los arroyos de las Redondas, Rivillas y Navacedón. El límite occidental se sitúa en el río Adaja hasta el contacto con los materiales hercínicos, el sur discurre entre Zorita de los Molinos hasta el río Voltoya porque el discurre hasta el arroyo Cercos para tomar el contacto entre los materiales hercínicos de la masa de Cantimpalos y el terciario, y después entre el Mioceno y las arenas hasta el río Cega.</p> <p>La mayor parte de los sedimentos son del Mioceno. En las proximidades de los relieves paleozoicos y mesozoicos predominan las facies proximales que, hacia el norte, cambian a arcillas y arenas arcósicas. Sobre éstos, e indentándose, aparecen sedimentos asimilables a las facies Cuestas. Inmediatamente encima y en las cercanías de los páramos aparecen islotes de las Calizas del Páramo. Los materiales cuaternarios son muy abundantes siendo las arenas eólicas las más representativas.</p> <p>Los principales cursos fluviales en superficie son los ríos Eresma, Adaja y Cega.</p> <p>La recarga se realiza por, principalmente, por infiltración de las precipitaciones, existiendo también aportes por transferencias subterráneas procedentes de masas contiguas y retornos de riego.</p> <p>Los mayores núcleos urbanos (por población) son Íscar, Olmedo, Pedrajas de San Esteban, Mojadas, Nava de la Asunción y Boecillo, todos ellos con más de 2.000 habitantes.</p> <p>Su superficie es de unos 2.355 km².</p>	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400045 Los Arenales.	
<p>Descripción: El aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender la intensa actividad agropecuaria que se asienta sobre esta masa de agua subterránea, aunque también para abastecimiento urbano, ha degradado su estado cualitativo y cuantitativo.</p> <p>Respecto al estado cuantitativo, las redes de control oficial de piezometría, muestran un progresivo descenso de niveles, especialmente acusado en las décadas 80 y 90 del pasado siglo. La previsible sobreexplotación del recurso subterráneo motivó la aprobación en Junta de Gobierno de la CHD en 2001 de una normativa que condicionaba y limitaba el otorgamiento de concesiones en la región central del Duero.</p> <p>Actualmente, el balance de recursos refleja la clara situación de desequilibrio entre el recurso natural disponible, de 34 hm³/año, y las detracciones, que evaluadas como recurso comprometido ascienden a 54 hm³/año (índice de explotación de 0,87).</p> <p>Las prácticas agropecuarias pueden ser generadoras de contaminación difusa, dando lugar a contenidos de nitratos en las aguas por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.</p> <p>Esta masa de agua alberga una zona de intensidad ganadera, fundamentalmente debida a su cabaña porcina, hecho constatado en municipios como Olmedo, Nava de la Asunción, Pedrajas de San Esteban, Cuellar, Hornillos de Eresma, Samboal, Gomezserración, Fuente el Olmo de Íscar, Boecillo, Mereces, Valledado, Aldeamayor de San Martín y Navas de Oro en los que la relación entre su cabaña ganadera (unidades de ganado o UGM) y su superficie agraria utilizada (SAU, en ha) es mayor a 2 y en otros muchos municipios es superior a 0,4 (la media de la cuenca es 0,41). Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos municipios apuntan a lo mismo y la media de la cuenca (4,82 m³/SAU/año) se supera en más del doble en muchos municipios, alcanzando un máximo de 28 en los TTMM de Aldeamayor de San Martín y Navas de Oro.</p> <p>Las principales Unidades de Demanda Agraria (UDA's) asentadas sobre esta masa son:</p>	

Código (DU-) y nombre:

400045-Los Arenales

Agua de origen superficial: ZR Río Adaja (4007), RP Río Eresma Medio (4006) y RP Río Duratón (3015).

Agua de origen subterráneo: Bombeo Mas 45 (Los Arenales) (UDA 4502); Bombeo MAS 45+47 (Arenales-Medina del Campo) (4503); Bombeo acuífero profundo Arenales Eresma-Cega (4508).

Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de una amplia zona en la superficie existente sobre esta masa de agua: ZR Cega (4010) y ZR Eresma (4011) en el año 2015 y ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega (4013) para el horizonte de 2027.

La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 145 km² (un 6,2 % de la superficie de la masa) que se verán ampliadas, de acuerdo a las previsiones del horizonte 2027, a 253 km² (11 % de la superficie de la masa). La dotación neta de los cultivos, calculada por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), es de 3.629 y 3.879 m³/ha/año en las comarcas de Sureste y Cuéllar, respectivamente, que cubren esta masa de agua, siendo la dotación neta media de la cuenca, ponderada según la superficie de cada comarca agraria, de 3.262 m³/ha/año.

Por tanto, los principales factores de riesgo para la consecución de los OMA son la extracción excesiva de aguas subterráneas y la contaminación difusa, asociadas a la intensificación agrícola y la actividad ganadera. En el caso de la contaminación difusa, no se ha podido determinar de momento el grado exacto en que contribuye cada una de estas actividades.

Sobre esta masa de agua hay declaradas varias zonas vulnerables (entre paréntesis se indica la superficie de la zona vulnerable en la masa de agua: zona 5 (8,55 km²); zona 2 (14,51 km²); zona 1 (62,23 km²) y zona 8 (868,81 km²). En total, unos 954 km² de la masa de agua están cubiertos en superficie por terrenos con declaración de zona vulnerable.

Las características hidrogeológicas del acuífero subterráneo de Los Arenales originaron una extensa y compleja red de humedales en las campiñas del sur del Duero. Son, generalmente, lagunas endorreicas, poco profundas, de aguas fuertemente mineralizadas y con un régimen hídrico fluctuante, sometidas a cambios temporales muy acusados que imponen restricciones importantes a la vida. Sus condiciones extremas facilitan la aparición de endemismos importantes. Concretamente, en el oeste de esta masa de agua está el Lugar de Importancia Comunitaria "Lagunas de Coca y Olmedo" (ES4160062), una buena representación de hábitats halófilos, bien estructurados espacialmente y que mantienen buena parte de los elementos geomorfológicos típicos de estos sistemas. En la zona este de la masa de agua se encuentran varias lagunas del complejo lagunar de Cantalejo (la Laguna Lucía, la del Carrizal y la de Tenca), que se extiende hacia el sur sobre la masa de agua Cantimpalos y que también se encuentran protegidas bajo la figura del LIC "Lagunas de Cantalejo" (ES4160106). Son lagunas endorreicas entre pinares asentados sobre las arenas cuaternarias con alto valor hidrogeológico, biológico y paisajístico. En el municipio de Martín Muñoz de las Posadas se encuentran los humedales "Los carrizales" y "Lavajo Grande", incluidos dentro del LIC (ES4160111) "Valles del Voltoya y Zorita", que solapa con la ZEPA del mismo nombre (ES0000188).

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤ 50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1$ μ g/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Cuantitativo: IE = 0,87; tendencia piezométrica descendente Q: NO ₃ > 50 mg/l	Q: NO ₃ = 24,2 35,4 mg/l (máxima)	Q: NO ₃ = 50 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l

*En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicación de un programa de actuación y un escenario "ideal" de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de "Programa de actuación", también llamado de "Fertilización óptima".

Código (DU-) y nombre:

400045-Los Arenales

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración del NO₃ ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

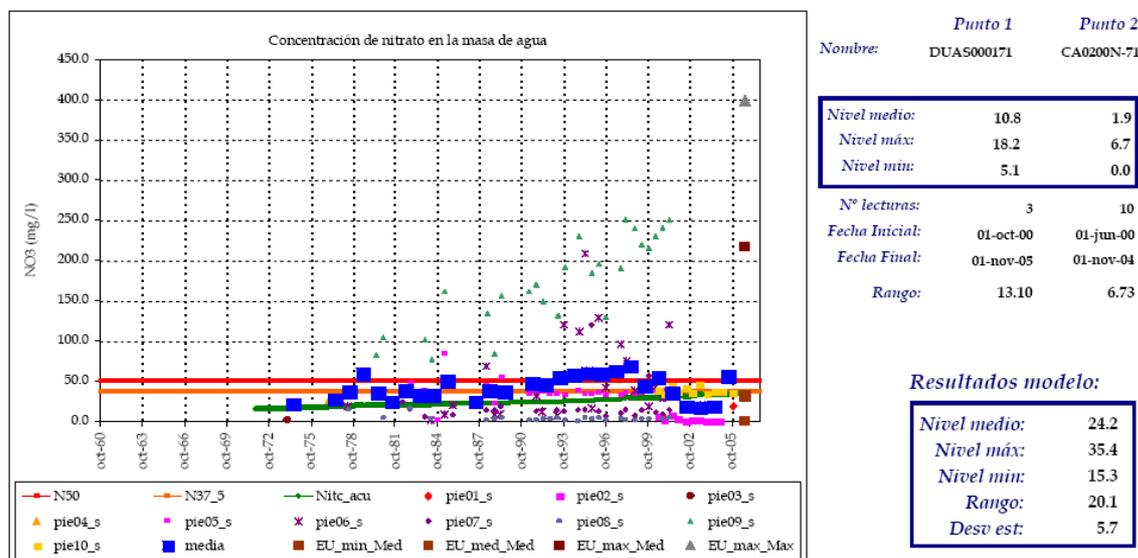


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400045. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

ESTADO CUANTITATIVO

Actuaciones específicas:

- Estudiar la posibilidad de una recarga artificial.
- Para un uso más eficiente y un menor consumo de agua:
 - Sustitución de captaciones individuales por comunitarias
 - Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto
 - Potenciar métodos de riego de alta eficiencia en el aprovechamiento del recurso
 - Actualización estructuras tarifas de riego para un uso más eficiente

Para el control de las extracciones:

- Revisión de concesiones: Programa Alberca, Registro Digital (en curso)
- Incrementos de personal de guardería para control de extracciones

Instrumentos generales:

- Establecimiento de normas para la extracción y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterráneas (en curso), entre ellas:
 - Definir una zonificación en la masa de agua para aplicar normas a cada una de ellas en función de su afección y de los usos actuales y potenciales.
 - No otorgar nuevas concesiones para riego en esta masa de agua (excepciones según zonas de la masa, usos y caudales a extraer).
 - Distancia mínima de los sondeos a los cauces conectados con el acuífero, en su caso, de 100 metros
 - Distancia mínima entre captaciones de 200 m, salvo en campos de pozos y pozos de una misma concesión.
 - Cementar los 6 primeros metros de espacio anular de todas las captaciones.
- Desarrollo de un plan de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

ESTADO CUANTITATIVO Y/O CUALITATIVO

Actuaciones específicas:

Código (DU-) y nombre:	400045-Los Arenales
<p>- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras • Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa y del nivel piezométrico • Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cuantitativo y cualitativo <p>- Adquisición de terrenos agrícolas para su recuperación ambiental, preferentemente, en los espacios naturales protegidos.</p> <p>- Tratamiento de purines.</p>	
<p><u>Instrumentos generales:</u></p> <p>- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).</p> <p>- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <p>- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha.</p> <p>En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el impacto socioeconómico que suponen.</p> <p>En lo referente a que se cumpla el escenario de “Programa de actuación” en las áreas asociadas a las zonas vulnerables depende de que se apruebe un Programa de actuación de zonas vulnerables de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Por otro lado, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos del Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica. De hecho, los resultados de Patrical indican que bajo este escenario la concentración de nitrato descendería en los escenarios futuros, pero no por debajo del límite para el cumplimiento de los objetivos (Tabla 1). Según el Decreto 40/2009, el Programa de actuación debería estar activo el 25 de diciembre de 2009 y aplicarse obligatoriamente en las zonas vulnerables.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de</p>	

Código (DU-) y nombre:

400045-Los Arenales

secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 17.339.449 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 14.872.678 €, aproximadamente.

Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente la fertilización, y contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos.

Otras medidas para descender el grado de contaminación y la cantidad de agua extraída para riego supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias:

- reducción de las superficies cultivadas
- cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,87$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 55 \text{ mg/l}$

Justificación: en lo que respecta al estado cuantitativo, el objetivo medioambiental adoptado es un índice de explotación, o lo que es lo mismo, la relación entre extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea, inferior o igual al índice en la actualidad (0,87) y, además, una tendencia piezométrica estable, donde no exista la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Se adopta este objetivo porque las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas hacen que, a pesar de la aplicación de ciertas medidas, no se logre alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias.

Respecto al estado químico, se tiende a que no se superen los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; aunque en este caso, el objetivo menos riguroso adaptado es de una concentración inferior a 55 mg/l. Las altas concentraciones de nitratos y las condiciones naturales hacen que no sea posible alcanzar los objetivos, a pesar de aplicar la fertilización óptima en las zonas de cultivos cuya escorrentía llega a esta masa de agua subterránea. Cabe destacar, además, que el escenario de “Fertilización óptima” considerado para esta masa de agua es un tanto optimista, pues supone que en todos los municipios se reducen los excedentes de nitrógeno, mientras que las zonas vulnerables, en las que es obligado la aplicación de un programa de actuación, se extienden por menos de la mitad de la masa de agua (954 de sus 2.355 km²), si bien son las zonas donde más se concentran los cultivos. Además, se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de nuevas superficies.

Por todo ello, con las medidas se espera invertir la tendencia descendente del nivel piezométrico y disminuir las concentraciones de nitratos, pero no alcanzar los objetivos medioambientales generales impuestos las masas subterráneas.

Código (DU-) y nombre:	400047-Medina del Campo
Categoría:	subterránea.
Caracterización:	<p>Se sitúa entre las provincias de Valladolid y Ávila, incluyendo porciones de las provincias de Zamora, Salamanca y Segovia. El límite norte se encuentra en los aluviales del río Duero y el oeste discurre por el río Guareña, el Mazores y el Arroyo Reguera de Guareña siguiendo por la divisoria de las cuencas del Tormes y el Trabancos hasta el límite sur, constituido por el contacto entre los materiales terciarios de la Cuenca del Duero y los hercínicos de las Sierras de Gredos y Ávila. El límite oriental discurre en su totalidad por el río Adaja. Las localidades de Villanueva del Puente, Peñaranda de Bracamonte, El Parral, Hortigosa de Rioalmar, Zorita de los Molinos, Arévalo, Villanueva de Duero y Castronuño forman un polígono envolvente que encierra aproximadamente esta masa.</p> <p>Los materiales más antiguos pertenecen a facies eo-oligocenas detríticas se encuentran en el sector noroccidental y en el sur. La mayor parte de los sedimentos existentes son del Mioceno Medio-Superior, variados y discordantes sobre los anteriores. Al sur predominan las arcosas, gravas y conglomerados que, hacia el norte cambian a arcillas, sobre ellos aparecen margas asimilables a las Facies Cuestas. Los materiales cuaternarios son abundantes, sobre todo depósitos de arenas eólicas.</p> <p>Los principales cursos fluviales que discurren en superficie son el río Adaja, el Trabancos y el Zapardiel. A excepción del Adaja, los otros son ríos efímeros e irregulares que atraviesan zonas de meseta de escasa elevación.</p> <p>La recarga se realiza, principalmente, por precipitaciones, y también hay aportes por retornos de riego. Su superficie es de unos 3.631 km².</p> <p>El mayor núcleo de población, por número de habitantes, es Medina del Campo (más de 20.000 habitantes), el resto de núcleos tiene menos de 200 habitantes.</p>
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400047 Medina del Campo.
Descripción:	<p>El aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender la intensa actividad agraria que se asienta sobre esta masa de agua subterránea, ha degradado su estado cualitativo y cuantitativo. Ya a finales de los años setenta del pasado siglo, los primeros estudios hidrogeológicos de carácter general en la cuenca apuntaban los primeros síntomas de la intensa explotación en la comarca de La Morraña (PIAS). Las redes de control oficial de piezometría, con datos disponibles desde 1985, muestran un progresivo descenso de niveles, especialmente acusado en las décadas 80 y 90 del pasado siglo. Esta previsible sobreexplotación del recurso subterráneo motivó la aprobación en Junta de Gobierno de la CHD en 2001 de una normativa que condicionaba y limitaba el otorgamiento de concesiones en la región central del Duero.</p> <p>El balance de recursos actual refleja una clara situación de desequilibrio entre el recurso natural disponible, de 50 hm³/año, y las detracciones, que evaluadas como recurso comprometido ascienden a 137 hm³/año (índice de explotación de 1,65). Parte de este déficit es compensado por el retorno de riegos y por infiltración de aguas de los ríos, que en esta región se han convertido en influentes, lo que incide negativamente en la calidad de sus aguas.</p> <p>Otra consecuencia de la práctica agrícola es la contaminación difusa, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>A continuación se describen los aspectos relacionados con estos hechos.</p> <p>Las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) en esta masa son:</p> <p>Agua de origen superficial: ZR Río Adaja (4007); RP Río Zapardiel (2036); RP Río Guareña (2041).</p> <p>Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 45+47 (Arenales-Medina del Campo) (4503); Bombeo acuífero profundo Arenales Adaja-Zapardiel (4509).</p> <p>Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de una amplia zona en la superficie existente sobre esta masa de agua. ZR del Eresma (4011) para el horizonte del año 2015 y ZR Río Adaja (4007), ZR Riegos meridionales del Bajo Duero (4012) y ZR Riegos meridionales Adaja-Cega (4013) y ZR La Armuña (5024) para el horizonte del año 2027.</p>

Código (DU-) y nombre:

400047-Medina del Campo

La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 531 km² (un 15 % de la superficie de la masa) que se verán ampliadas a 602 km² (16,7 % de la superficie de la masa). La dotación neta de agua para los cultivos, calculados por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), son 4.112y 3.332 m³/ha/año en las comarcas Sur y Arévalo-Madrigal, respectivamente, que cubren esta masa de agua, mientras que la media de la cuenca es 3.262 m³/ha/año.

La intensificación agrícola y la extracción abusiva de aguas subterráneas son, por tanto, los principales factores de riesgo relacionados con que no se alcancen los OMA en esta masa de agua.

En el sector oriental de esta masa de agua subterránea se ha detectado además la presencia de concentraciones de arsénico elevadas, si bien su origen es natural.

Una zona de 120 Km² en el oeste de esta masa de agua forma parte de la zona vulnerable "8", concretamente la parte de los municipios de Valdestillas, Matapozuelos y Olmedo.

Las características hidrogeológicas del acuífero subterráneo de "Los Arenales" originaron una extensa y compleja red de humedales en las campiñas del sur del Duero. Son, generalmente, lagunas endorreicas, poco profundas, de aguas fuertemente mineralizadas y con un régimen hídrico fluctuante, sometidas a cambios temporales muy acusados que imponen restricciones importantes a la vida. Sus condiciones extremas facilitan la aparición de endemismos importantes. En esta zona, las áreas de mayor valor natural, excluyendo las zonas de cultivo, conforman el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Humedales de Los Arenales" (ES4180147) que viene a ser un archipiélago de parcelas que albergan vegetación natural (pastizales subsalinos, juncales, lagunas y bodones). El LIC solapa parcialmente con la Zona de Especial Protección para las Aves "Tierra de campiñas" (código ES0000204).

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1µg/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

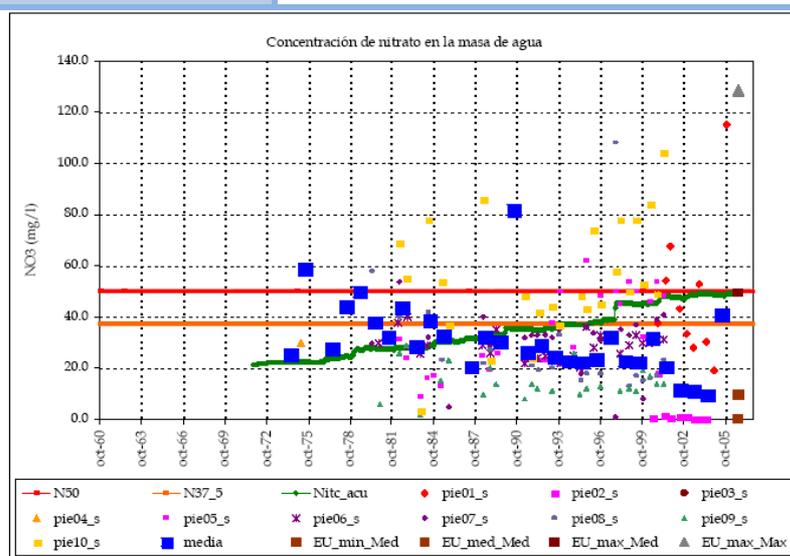
Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Cuantitativo: IE = 1,65; tendencia piezométrica descendente Q: NO ₃ < 50 mg/l, amonio	Q: NO ₃ = 34,2 mg/l (máxima 49,2)	Q: NO ₃ = 70 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l	Q: NO ₃ = 65 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicar un programa de actuación y un escenario "ideal" de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de "Programa de actuación".

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

Código (DU-) y nombre:

400047-Medina del Campo



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0200N-58	CA0200N-56

Nivel medio:	46.5	2.4
Nivel máx:	115.1	17.6
Nivel mín:	19.2	0.0

Nº lecturas:	11	9
Fecha Inicial:	01-jun-00	01-jun-00
Fecha Final:	01-nov-05	01-may-04
Rango:	95.92	17.60

Resultados modelo:

Nivel medio:	34.2
Nivel máx:	49.2
Nivel mín:	21.4
Rango:	27.7
Desv est:	9.0

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400047. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

ESTADO CUANTITATIVO

Actuaciones específicas:

- Estudiar la posibilidad de una recarga artificial. Para un uso más eficiente y un menor consumo de agua:
- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias
- Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto
- Potenciar métodos de riego de alta eficiencia en el aprovechamiento del recurso
- Actualización estructuras tarifas de riego para un uso más eficiente

Para el control de las extracciones:

- Revisión de concesiones: Programa Alberca, Registro Digital (en curso).
- Incrementos de personal de guardería para control de extracciones.

Instrumentos generales:

- Establecimiento de normas para la extracción y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterráneas (en curso), entre ellas:
 - Definir una zonificación en la masa de agua para aplicar normas a cada una de ellas en función de su afección y de los usos actuales y potenciales.
 - No otorgar nuevas concesiones para riego en esta masa de agua (excepciones según zonas de la masa, usos y caudales a extraer).
 - Distancia mínima de los sondeos a los cauces conectados con el acuífero, en su caso, de 100 metros
 - Distancia mínima entre captaciones de 200 m, salvo en campos de pozos y pozos de una misma concesión.
 - Cementar los 6 primeros metros de espacio anular de todas las captaciones.
- Desarrollo de un plan de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

ESTADO CUANTITATIVO Y/O CUALITATIVO

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras

Código (DU-) y nombre:	400047-Medina del Campo
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa • Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cuantitativo y cualitativo <p>- Adquisición de terrenos agrícolas para su recuperación ambiental, preferentemente, en los espacios naturales protegidos.</p> <p><u>Instrumentos generales:</u></p> <p>- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).</p> <p>- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <p>- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha.</p> <p>En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el impacto socioeconómico que suponen.</p> <p>En lo referente a que se cumpla el escenario de “Programa de actuación” en las áreas asociadas a las zonas vulnerables depende de que se apruebe un Programa de actuación de zonas vulnerables de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Por otro lado, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos del Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica. De hecho, los resultados de Patrical indican que bajo este escenario la concentración de nitrato descendería en los escenarios futuros, pero no por debajo del límite para el cumplimiento de los objetivos (Tabla 1). Según el Decreto 40/2009, el Programa de actuación debería estar activo el 25 de diciembre de 2009 y aplicarse obligatoriamente en las zonas vulnerables.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 54.384.758 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto</p>	

Código (DU-) y nombre:

400047-Medina del Campo

del secano en esta masa de agua: 23.511.618 €, aproximadamente.

Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente la fertilización, y contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos.

Otras medidas para descender el grado de contaminación y la cantidad de agua extraída para riego supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias:

- reducción de las superficies cultivadas
- cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc.

Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 1,65$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 70 \text{ mg/l}$

Justificación: en lo que respecta al estado cuantitativo, el objetivo medioambiental adoptado es un índice de explotación, o lo que es lo mismo, la relación entre extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea, inferior o igual al índice en la actualidad (1,65) y, además, una tendencia piezométrica estable, donde no exista la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Se adopta este objetivo porque las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas hacen que, a pesar de la aplicación de ciertas medidas, no se logre alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias.

Respecto al estado químico, se tiende a que no se superen los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; aunque en este caso, el objetivo menos riguroso adaptado sería tener un valor de concentración inferior a 70 mg/l. Las altas concentraciones de nitratos actuales y la propia naturaleza de los acuíferos, que hace que su recuperación frente a la contaminación se lenta, hacen que no sea posible alcanzar los objetivos en 2015, incluso en el escenario de “Programa de actuación”. Cabe destacar, además, que considerar este escenario para esta masa de agua es optimista, pues la zona vulnerable (zona 8) se extiende por una mínima parte de esta masa de agua (tan sólo 120 de sus más de 3.000 km²) y, además, se prevé la puesta en regadío de nuevas superficies.

Por todo ello, con las medidas se espera invertir la tendencia descendente del nivel piezométrico y disminuir las concentraciones de nitratos, pero no alcanzar los objetivos medioambientales generales impuestos las masas subterráneas.

Código (DU-) y nombre:

400048-Tierra del Vino

Categoría: subterránea.

Caracterización: se encuentra entre el sector suroriental de la provincia de Zamora y el nororiental de la de Salamanca aunque ocupa también una pequeña porción de Valladolid. El límite norte son los aluviales del río Duero y el oeste el Paleozoico del Macizo Hespérico y la divisoria entre las cuencas hidrográficas de los ríos Tormes y Guareña. El límite oriental son los cursos del Guareña y Mazores hasta la localidad de Aldeaseca de la Frontera aproximadamente.

La mayor parte del Terciario de la masa pertenece al Paleógeno, encontrándose el Mioceno en el límite sur. Los terrenos más antiguos son las facies Siderolíticas. Sobre esta unidad y discordante se disponen otras de edad eo-oligocena como la Serie Carbonatada al norte y Serie Detrítica en casi toda la masa. Sobre ellas y discordante, se encuentran las Series Rojas. En el sector sur aparecen arcosas y lutitas en fracturas y pliegues de dirección NE-SO. El buzamiento es hacia el norte o noreste.

La red de drenaje está constituida por el río Guareña y sus afluentes por la margen izquierda.

La recarga se realiza por infiltración de la lluvia, retornos de riego y, mínimamente, por transferencias subterráneas.

Su superficie es de 1.557,7 km².

Los mayores núcleos de población, en lo que a población se refiere, son Morales del Vino y Fuentesauco, ambos rondando los 2.000 habitantes.

Parte de esta masa de agua se extiende dentro del ámbito de la ZEPA "Llanuras del Guareña" (ES0000208), espacio atravesado por el río Guareña y que está ocupado, en su mayor parte, por campos agrícolas dedicados al cultivo de cereal de secano, cultivos de regadío y viñedos, en los que habitan un número importante de aves esteparias.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400048 Tierra del Vino.

Descripción: el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender la intensa actividad agropecuaria que se asienta sobre esta masa de agua subterránea, ha degradado su estado cualitativo y cuantitativo.

La red de drenaje del río Guareña está formada por ríos que se desarrollan dentro de la Meseta, de carácter efímero y muy irregular. Su caudal responde a la escorrentía producto de las precipitaciones. Como consecuencia del alto volumen de extracción, los niveles piezométricos han descendido varios metros dejando los acuíferos desconectados de la red drenaje. El balance de recursos actual refleja una clara situación de desequilibrio entre el recurso natural disponible, de 41 hm³/año, y las detracciones, que evaluadas como recurso comprometido ascienden a 90 hm³/año (índice de explotación de 1,39). Parte de este déficit es compensado por el retorno de riegos y por infiltración de aguas de los ríos, que en esta región se han convertido en influentes, lo que incide negativamente en la calidad de sus aguas.

Otra consecuencia de las prácticas agrarias (tanto de regadío como de secano) y ganaderas en esta masa de agua es la contaminación difusa, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) principales en esta masa son:

Agua de origen superficial: RP San Frontis y Virgen del Aviso (2033).

Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 48 (Tierra del Vino-Medina del Campo) (4504); Bombeo acuífero profundo Arenales Trabancos-Guareña (4510).

Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de una amplia zona en el sur de esta masa de agua: ZR la Armuña (Arabayona) (5025) en el horizonte del año 2015 y ZR La Armuña (5024), parte en el 2015 y parte en el año 2027.

La superficie actual de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 223 km² (un 14 % de la superficie de

Código (DU-) y nombre:

400048-Tierra del Vino

la masa) que se verán ampliadas a 332,5 km² (21,3 % de la superficie de la masa). A ellos habría que sumarle la superficie de los cultivos de secano, alcanzando un 90 % de la superficie de la masa de agua ocupada por parcelas agrícolas. La dotación neta de los cultivos, calculada por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), es de 4.183, 4.199 y 3.801 m³/ha/año en las comarcas que cubren esta masa de agua: Salamanca, Duero Bajo y Peñaranda de Bracamonte, respectivamente. Estos valores son superiores a la dotación neta media de la cuenca, ponderada según la superficie de cada comarca agraria (3.262 m³/ha/año).

En la zona noroeste de la masa de agua hay una serie de municipios con una actividad ganadera media, fundamentalmente de ganado porcino, aunque también ovino y bovino. En los municipios de Moraleja del Vino y Casaseca de las Chanas la relación de las unidades de ganado por superficie agraria utilizada (UGM/SAU) es alrededor de 1, en los municipios de Morales del Vino y Entrala es superior a 2 y en otro buen número de municipios esta relación es superior a 0,4, siendo la media de la cuenca de 0,41. En cuanto a la demanda bruta de agua para ganado, también se supera en muchos casos la media de la cuenca (4,82 m³/ha/año) y, concretamente, en los municipios de Morales del Vino y Entrala es mayor a 24 m³/ha/año.

Por tanto, los principales factores de riesgo para la consecución de los OMA son la extracción excesiva de aguas subterráneas y la contaminación difusa procedente de las actividades agrícolas y ganaderas, si bien no se ha podido determinar de momento el grado exacto en que cada una de ellas influye en el contenido de nitratos de las aguas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1 μg/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

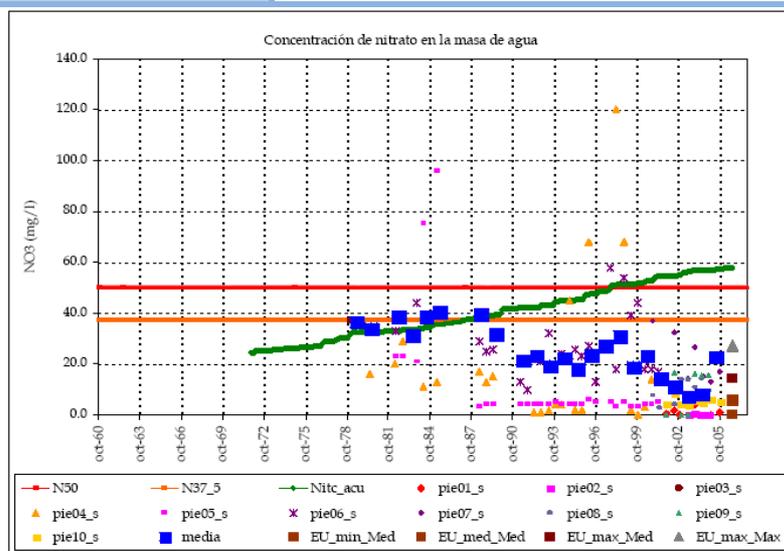
Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Cuantitativo: IE = 1,39; tendencia piezométrica descendente Q: NO ₃ < 50 mg/l	Q: NO ₃ = 40,5 mg/l (máxima 57,8)	Q: NO ₃ = 60 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual, aplicación de un programa de actuación y un escenario "ideal" de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de "Situación actual".

** Para obtener el dato de NO₃ se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

Código (DU-) y nombre:

400048-Tierra del Vino



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0217085	CA0200N-51
Nivel medio:	2.2	0.2
Nivel máx:	5.4	0.4
Nivel mín:	0.0	0.0
Nº lecturas:	8	4
Fecha Inicial:	01-nov-01	01-jun-03
Fecha Final:	01-oct-05	01-dic-04
Rango:	5.40	0.40

Resultados modelo:

Nivel medio:	40.5
Nivel máx:	57.8
Nivel mín:	24.6
Rango:	33.2
Desv est:	10.3

Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400048. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

ESTADO CUANTITATIVO

Actuaciones específicas:

- Estudiar la posibilidad de una recarga artificial.

Para un uso más eficiente y un menor consumo de agua:

- Sustitución de captaciones individuales por comunitarias.
- Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto.
- Potenciar métodos de riego de alta eficiencia en el aprovechamiento del recurso.
- Actualización estructuras tarifas de riego para un uso más eficiente.

Para el control de las extracciones:

- Revisión de concesiones: Programa Alberca, Registro Digital (en curso).
- Incrementos de personal de guardería para control de extracciones.

Instrumentos generales:

- Establecimiento de normas para la extracción y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterráneas (en curso), entre ellas:
 - Definir una zonificación en la masa de agua para aplicar normas a cada una de ellas en función de su afección y de los usos actuales y potenciales.
 - No otorgar nuevas concesiones para riego en esta masa de agua (excepciones según zonas de la masa, usos y caudales a extraer).
 - Distancia mínima de los sondeos a los cauces conectados con el acuífero, en su caso, de 100 metros.
 - Distancia mínima entre captaciones de 200 m, salvo en campos de pozos y pozos de una misma concesión.
 - Cementar los 6 primeros metros de espacio anular de todas las captaciones.
- Desarrollo de un plan de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

ESTADO CUANTITATIVO Y/O CUALITATIVO

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras

Código (DU-) y nombre:	400048-Tierra del Vino
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa • Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cuantitativo y cualitativo <p>- Tratamiento de purines.</p>	
<p><u>Instrumentos generales:</u></p> <p>- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).</p> <p>- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <p>- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.</p> <p>- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patrical indican que podrían cumplirse los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$) en 2027. Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre la masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha. Sin embargo, el gran impacto socioeconómico que tienen la mayoría de ellas hacen que se implantación sea lenta.</p> <p>En el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, la fertilización óptima en las superficies agrarias sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues depende de la designación de zonas vulnerables en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitratos (Directiva 91/676/CEE). Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos de dicho Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica. Así, los resultados de Patrical indican que bajo el escenario de “Programa de actuación” la concentración de nitrato cumpliría con los objetivos ($\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$) en el año 2027.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.</p>	

Código (DU-) y nombre:

400048-Tierra del Vino

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 22.307.340 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 36.934.564 €, aproximadamente.

Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias, más concretamente la fertilización, y contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos.

Otras medidas para descender el grado de contaminación y la cantidad de agua extraída para riego supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias:

- reducción de las superficies cultivadas.
- cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 1,39$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 60 \text{ mg/l}$

Justificación: en lo que respecta al estado cuantitativo, el objetivo medioambiental adoptado es un índice de explotación, o lo que es lo mismo, la relación entre extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea, inferior o igual al índice en la actualidad (1,39) y, además, una tendencia piezométrica estable, donde no exista la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Se adopta este objetivo porque las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas hacen que, a pesar de la aplicación de ciertas medidas, no se logre alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias.

Respecto al estado químico, la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Además, la disminución de la contaminación por nitratos en los acuíferos es un proceso muy lento e, incluso poniendo en práctica medidas para aplicar las mejores prácticas agrarias, la recuperación de la masa de agua tardaría años en llegar. Por ello no puede garantizarse una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración inferior a 60 mg/l.

Código (DU-) y nombre:	400051-Páramo de Escalote
Categoría:	subterránea.
Caracterización:	<p>se sitúa en el sector centromeridional de la provincia de Soria. El límite sur de esta masa son los relieves mesozoicos de la Cordillera Ibérica y el oriental la cuenca hidrográfica del Ebro. El resto de los límites son lito-morfológicos, engloban tramos carbonatados tabulares sobre la Cuenca de Almazán. Las localidades de Taroda, Frechilla de Almazán, Velamazán, Caltojar, Rello, Pinilla del Olmo y Radona forman un polígono que enmarca aproximadamente la masa del Páramo de Escalote.</p> <p>Entre el Mioceno Medio y el Plioceno se producen dos episodios sedimentarios que culminan con el depósito de un conjunto carbonatado constituido por las facies Calizas del Páramo (Inferior y Superior). Están separados por un tramo detrítico que cambia de conglomerados a arcillas de oeste a este. Forman una plataforma elevada sobre la Cuenca de Almazán y se apoya sobre los mesozoicos de la Cordillera Ibérica. El Cuaternario está representado por depósitos aluviales de fondo de valle.</p> <p>El río Torete, pequeño afluente del tramo alto del río Duero, por su margen izquierda, recorre la superficie de esta masa del sureste al noroeste de la misma.</p> <p>La recarga se realiza por infiltración del agua de lluvia.</p> <p>Los núcleos de población asentados sobre esta masa son todos pequeños, no superando ninguno los 100 habitantes (datos del censo del año 2005).</p> <p>Su superficie es de 317,18 km².</p> <p>En la zona sur de esta masa de agua se extiende parte del espacio protegido “Altos de Barahona”, que está designado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES4170148) y como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000203).</p>
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400051 Páramo de Escalote.
Descripción:	<p>El estado cuantitativo de la masa de agua es bueno. En esta masa de agua no se producen extracciones de agua subterránea para riego, hecho que se refleja en el valor del índice de explotación, que es 0.</p> <p>El estado químico parece estar alterado. A continuación se analizan los factores que podrían ser causantes de ello.</p> <p>La actividad agrícola desarrollada en los terrenos sobre esta masa de agua subterránea es de secano y ocupa aproximadamente un 59% de su superficie.</p> <p>La actividad ganadera en la zona no es destacable, tal y como indica la relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada en cada término municipal (UGM/SAU), cuyo valor se encuentra entrono a la media de la cuenca (0,41 UGM/SAU) en casi todos los TTMM.</p> <p>En cuanto a los vertidos de aguas residuales urbanas, los pequeños núcleos urbanos asentados sobre esta masa de agua realizan sus vertidos a pequeños arroyos, sin ser tratados.</p> <p>Por tanto, parece que los contenidos puntuales de nitratos por encima de 50 mg/l procederían de la actividad agraria, ya que aunque el secano se abona en menor medida que el regadío, también se aplican al suelo productos fertilizantes que son una fuente de contaminación difusa. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, pero en menor medida.</p> <p>El límite de 50 mg/l viene recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, que tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p>
Objetivos:	<p>buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable ▪ Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

Código (DU-) y nombre:

400051-Páramo de Escalote

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ < 50 mg/l	Q: NO ₃ = 29,7 mg/l (máxima 42,5)	Q: NO ₃ = 65 mg/l	Q: NO ₃ = 65 mg/l	Q: NO ₃ = 65 mg/l

* En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

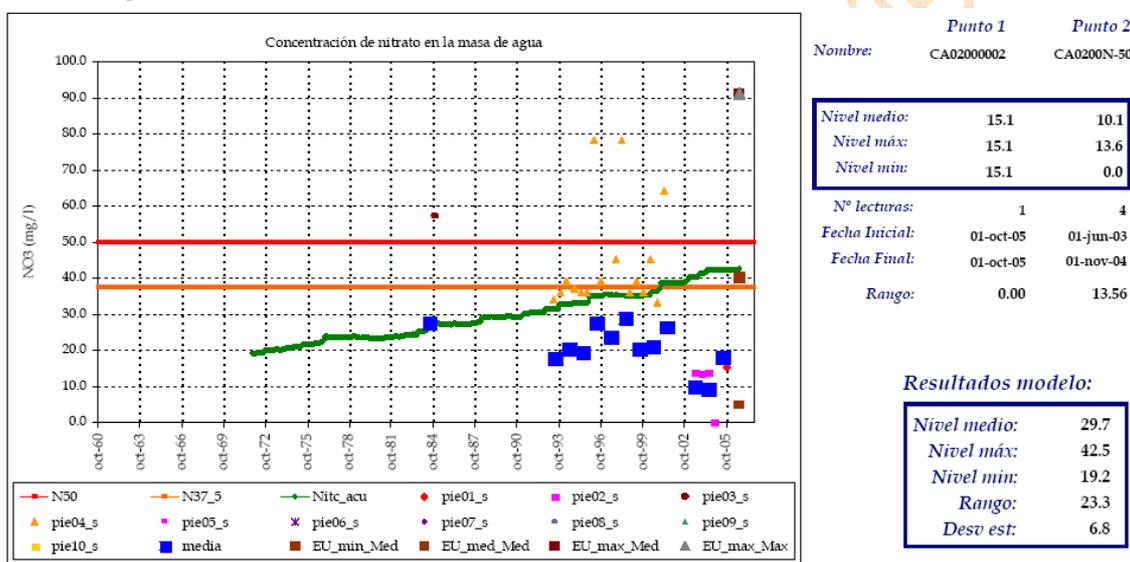


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400051. Fuente: Patrical

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa y a mejorar el conocimiento sobre la situación de esta masa.

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo
- Llevar a cabo las medidas planteadas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 para que todos los núcleos de población cuenten con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Instrumentos generales:

- Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión del Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.)
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la

Código (DU-) y nombre:	400051-Páramo de Escalote
<p>superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.</p> <p>- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”.</p>	
<p>Viabilidad técnica y plazo: estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha. Sin embargo, el gran impacto socioeconómico que tienen la mayoría de ellas hacen que se implantación sea lenta.</p> <p>En el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor. Así, la fertilización óptima en las superficies agrarias sobre esta masa de agua no puede garantizarse, más allá de tratar de impulsarlas, pues depende de la aprobación de normas que amplíen las zonas vulnerables, en las que si es forzosa la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE). Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos de dicho Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago</p> <p>Coste de las medidas:</p> <p>Recuperación de costes:</p> <p>Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio</p> <p>Costes:</p> <p>Beneficios:</p> <p>Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 5.525.212 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias serían una reducción de las superficies cultivadas y un cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural, etc.) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas.</p> <p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.</p>	
<p>Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.</p>	
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable. ▪ Q: $\text{NO}_3 \leq 65 \text{ mg/l}$ 	
<p>Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Por ello, no puede garantizarse</p>	

Código (DU-) y nombre:**40051-Páramo de Escalote**

por el momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l por nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración inferior a 65 mg/l.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre:

400052-Salamanca

Categoría: subterránea.

Caracterización: ocupa el sector oriental de la provincia de Salamanca, salvo la parte norte que penetra en la de Zamora y la zona sur que lo hace en la de Ávila. El límite septentrional y nororiental discurre por la divisoria de las cuencas hidrográficas de los ríos Tormes y Guareña, y Tormes y Trabancos. Hacia occidente limita con los granitoides del sector de Sayago, y al sur con el Paleozoico de Gredos y la Sierra de Ávila. El límite suroccidental se encuentra entre las cuencas de los ríos Tormes y Arganda.

En esta masa aparecen dos fosas con sedimentos terciarios: la de Salamanca-Ciudad Rodrigo y la de Alba-Peñaranda, limitada por la falla de Alba-Villoria. Los materiales paleocenos, se sitúan en el bloque W de la falla citada. Los materiales de las series eo-oligocenas afloran extensamente al oeste de la misma. El Mioceno Inferior aflora en la fosa de Salamanca y el Medio en la fosa de Alba-Peñaranda. El Cuaternario está representado por depósitos aluviales y terrazas del río Tormes.

La recarga se produce, principalmente, por infiltración de las precipitaciones, existiendo también aportes por retornos de riego y transferencias subterráneas procedentes del relleno terciario de la Fosa de Ciudad Rodrigo.

El único río que tiene un drenaje digno de mención es el Tormes. Una parte de los cursos fluviales sobre esta masa están protegidos bajo la figura de Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Tormes y afluentes” (ES41500085). También está sobre esta masa la Zona de Especial Protección para las Aves “Campos de Alba” (ES0000359).

Su superficie es de unos 2.425,7 km².

Sobre esta masa de agua se asienta un buen número de población, ya que se encuentra la ciudad de Salamanca y su zona influencia.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400052 Salamanca.

Descripción: la intensa actividad agropecuaria ha degradado el estado cualitativo de esta masa de agua subterránea, con contaminación difusa que se refleja en contenidos de nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

El aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender al regadío, aunque también para el abastecimiento urbano de esta zona tan poblada, también supone una presión importante en términos cuantitativos. Si bien el índice de explotación no supera el valor de 0,8 que marca la legislación como límite del mal estado cuantitativo, esta masa de agua limita al este con zonas expuestas a presión extractiva alta y de manera local los balances de recursos están cerca de ser negativos. De hecho el IE calculado para esta masa es de 0,73.

A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) principales en esta masa son:

Agua de origen superficial: ZR Almar y Vega de Almar (5010); ZR Babilafuente (5011); ZR Villagonzalo (5013); ZR Ejeme-Galisancho (5008); ZR La Maya (5006); ZR Elevación Aldearregada (5007); ZR Alba de Tormes (5009) y ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita (5012).

Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 52 (acuífero profundo) (5501); Bombeo MAS 52 (Alba de Tormes-Peñaranda) (5502); Bombeo MAS 52 (La Armuña).

Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de varias zonas en la superficie existente sobre esta masa de agua para el horizonte del año 2027: RP Río Margañán (5027); ZR La Armuña (5024) y RP Río Gamu (5026).

La superficie de estas UDA's en la masa de agua subterránea es de 380 km² (un 15,6 % de la superficie de la masa) que se verán ampliadas a 441 km² (18,19 % de la superficie de la masa). A estos cultivos hay que sumarle la superficie dedicada al secano, de modo que, conjuntamente, los usos agrarios ocupan en torno al 80 % de la superficie de la masa de agua. La dotación neta de los cultivos, calculada por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), es de 4.182, 4.361 y 3.801 m³/ha/año en las

Código (DU-) y nombre:

400052-Salamanca

comarcas de Salamanca, Alba de Tormes y Peñaranda de Bracamonte, respectivamente, que cubren esta masa de agua, mientras que la dotación neta media de la cuenca, ponderada según la superficie de cada comarca agraria, es de 3.262 m³/ha/año.

Esta masa de agua alberga una zona de intensidad ganadera, fundamentalmente asociada a su cabaña porcina y bovina, hecho constatado en los municipios de Pelabravo, Golpejas, Ájeme, Pedraza de Alba y Santa Marta de Tormes en los que relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada en el municipio (UGM/SAU) está entre 2 y 3,2, siendo la media de la cuenca de 0,41 UGM/SAU. En cuanto a la demanda bruta de agua para ganado, se registran en esta zona de las mayores de la cuenca, habiendo 19 municipios en los que se sitúa entre 10 y 47 m³/ha/año, mientras que la media de la cuenca es 4,82 m³/ha/año.

Una zona de 60,21 Km² de esta masa de agua está declarada como zona vulnerable, concretamente es la zona "10", formada por los municipios de Macotera y Valdecarros.

El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria es, por tanto, el principal factor de riesgo para la conservación de este espacio. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abono, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1 μg/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ < 50 mg/l	Q: NO ₃ = 27,9 mg/l (máxima 45,6)	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 55 mg/l

*En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario "ideal" de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de "Programa de actuación", también llamado de "Fertilización óptima".

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

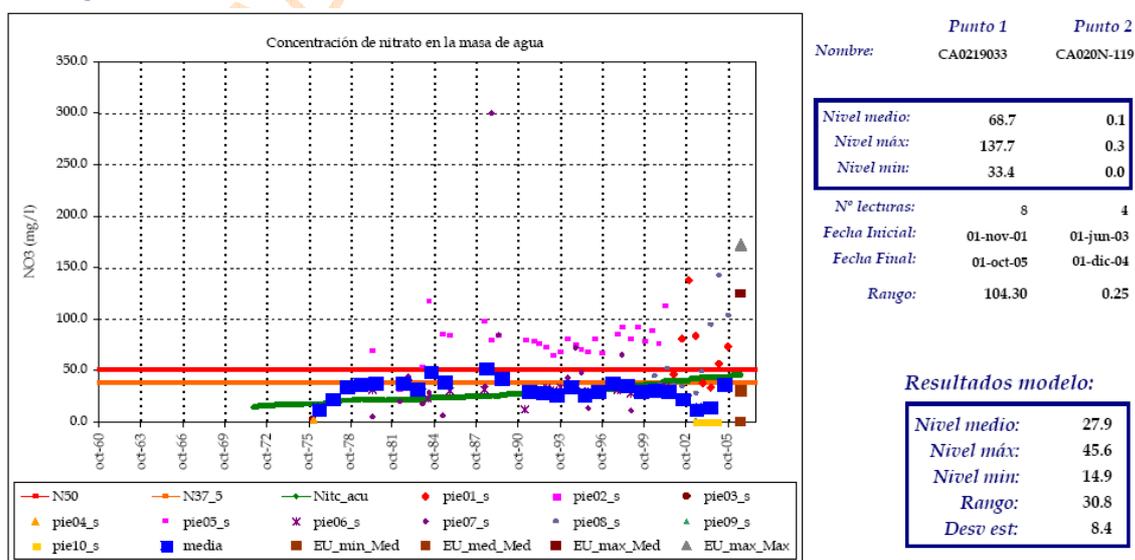


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400052. Fuente: Patrical

Código (DU-) y nombre:	400052-Salamanca
Medidas necesarias:	
<u>Actuaciones específicas:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso): <ul style="list-style-type: none"> • Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras • Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa • Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo - Tratamiento de purines. 	
<u>Instrumentos generales:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Impulso acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.). - Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc. - En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”. - Adquisición de terrenos agrícolas para su recuperación ambiental, preferentemente, en los espacios naturales protegidos. 	
Viabilidad técnica y plazo: las medidas descritas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha.	
En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el impacto socioeconómico que suponen.	
En lo referente a que se cumpla el escenario de “Programa de actuación” en las áreas asociadas a las zonas vulnerables depende de que se apruebe un Programa de actuación de zonas vulnerables de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Por otro lado, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos de dicho Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica. De hecho, los resultados de Patricial indican que bajo este escenario la concentración de nitrato se mantendría estable en los escenarios futuros, pero no por debajo del límite para el cumplimiento de los objetivos (Tabla 1). Según el Decreto 40/2009, el Programa de actuación debería estar activo el 25 de diciembre de 2009.	
Análisis de costes desproporcionados:	
a) Capacidad de pago	
Coste de las medidas:	
Recuperación de costes:	
Efecto económico:	
b) Análisis coste-beneficio	
Costes:	
Beneficios:	
Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	

Código (DU-) y nombre:

400052-Salamanca

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 36.211.207 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 44.035.389 €, aproximadamente.

Posible alternativa: Como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias y, más concretamente, la fertilización contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio más drástico en las prácticas agrarias serían una reducción de las superficies agrícolas y cambios en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitieran la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 55 \text{ mg/l}$

Justificación: las altas concentraciones de nitratos y las condiciones naturales hacen que no sea posible alcanzar los objetivos, incluso en el escenario de “Programa de actuación”. Cabe destacar, además, que considerar este escenario para esta masa de agua es bastante optimista, pues la zona vulnerable (zona 10) se extiende por una mínima parte de esta masa de agua (tan sólo 60 de sus más de 2.000 km^2) y, además, se prevé la puesta en regadío de nuevas superficies de riego que son una fuente de contaminación difusa.

Código (DU-) y nombre:

400055-Cantimpalos

Categoría: subterránea.

Caracterización: ocupa el sector central y suroccidental de la provincia de Segovia, penetrando una pequeña parte en la de Ávila. El límite occidental lo marca el río Voltoya, hasta el contacto entre los materiales hercínicos de la masa de Cantimpalos y el Terciario hasta llegar al río Duratón y la masa de Sepúlveda. El límite oriental se establece entre el contacto de los materiales mesozoicos y hercínicos de Guadarrama-Somosierra con los sedimentos terciarios continuando hasta el río Voltoya.

Corresponde con una fosa tectónica paralela a las sierras de Guadarrama y Somosierra rellena de sedimentos terciarios y cuaternarios. Está definida por el rejuego de fracturas profundas y con un borde meridional cabalgante. El zócalo está cubierto por materiales cretácicos. El relleno de la cuenca más antiguo son las Series Arcólicas y los sedimentos conglomeráticos del Eoceno y Oligoceno varían hacia el centro de la fosa a finos. El Mioceno está representado al norte y al sur de la masa.

La recarga se produce principalmente por infiltración de las precipitaciones, y en mucha menor medida por transferencias subterráneas del mesozoico carbonatado de Segovia y por retornos de riego.

La red hidrográfica sobre esta masa de agua la forman los ríos Moros, Eresma, Pirón y Cega y en el extremo noreste por el río Duratón. Por lo general son ríos ganadores respecto al acuífero detrítico terciario.

Las mayores poblaciones asentadas sobre esta masa de agua son Cantalejo (unos 3.500 hab.) y Carbonero el Mayor (unos 2.500 hab.). Mozoncillo, Turégano, Navalmanzano y Cantimpalos rondan los 1.000 hab.

Su superficie es de unos 1.959,69 km².

En esta masa de agua subterránea se identifican varios complejos lagunares adscritos a la Red Natura 2000. El LIC de "Lagunas de Cantalejo" (ES4160106), que se solapa con una ZEPA del mismo nombre (ES4160048), constituye uno de los complejos lagunares más importantes de la cuenca del Duero por su interés hidrogeológico, biológico y paisajístico. Se trata de lagunas endorreicas con una alimentación hipogénica ligada al acuífero de arenas cuaternarias. En el sector suroccidental, el LIC de las "Lagunas de Santa María la Real de Nieva" (ES4160063) agrupa varios humedales que son pequeñas cubetas donde se forman lagunas que suelen secarse en verano. Domina la superficie dedicada a cultivos agrícolas, tanto de regadío como de secano.

Próximo a estas lagunas se encuentra el LIC de los "Valles del Voltoya y el Zorita", (ES4160111), que se solapa con una ZEPA del mismo nombre (ES0000188).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400055 Cantimpalos.

Descripción: la actividad agropecuaria desarrollada sobre esta masa de agua ha degradado el estado cualitativo de esta masa de agua subterránea, con contenidos en nitratos por encima de 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

A continuación se describen resumidamente los principales aspectos relacionados con estos hechos.

Las principales Unidades de Demanda Agraria (UDA's) en esta masa son:

Agua de origen superficial: RP Río Moros (4005).

Agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 55 (Cantimpalos) (4506), Bombeo MAS 46+55+56 (Duratón-Sepúlveda) (4505).

Se prevé la puesta en regadío (con aguas superficiales) de varias zonas en la superficie existente sobre esta masa de agua para el horizonte del año 2015: ZR Guijasalbas (4009) y ZR Río Pirón (4008).

La superficie que ocupan estas UDA's sobre la masa de agua subterránea es de 73,39 km² (un 3,75 % de la superficie de la masa) que se verán ampliadas a 141,4 km² (7,2 % de la superficie de la masa). A estos cultivos hay que sumarle la superficie dedicada al secano (alrededor del 70 %), de modo que, conjuntamente, los usos agrarios ocupan una parte importante de la superficie de la masa de agua.

Esta masa de agua alberga la mayor intensidad ganadera de toda la cuenca del Duero, fundamentalmente debida a su cabaña porcina, hecho constatado en municipios como Cabezuela, Yanguas de Eresma, Fuentepelayo, Tabanera de Luenga, Veganzones y Encinillas en los que relación de unidades ganaderas por

Código (DU-) y nombre:

400055-Cantimpalos

superficie agraria utilizada, en hectáreas, (UGM/SAU) es mayor a 3, mientras que la media de la cuenca, ponderada de acuerdo a la superficie de cada municipio, de 0,41. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en esta zona apuntan a lo mismo y la media de la cuenca (4,82 m³/SAU/año) se supera en más del doble en muchos municipios, y concretamente en los TTMM mencionados antes con una relación UGM/SAU elevada la dotación para ganado se sitúa entre 22 y 47 m³/SAU/año. En el municipio de Turégano hay una planta de tratamiento de purines.

Un área de 290,91 Km² de esta masa de agua está declarada como zona vulnerable, concretamente, son las zonas vulnerables “2” (municipios de Zarzuela del Pinar, Fuentepelayo y Navalmanzano), “3” (municipios de Escarabajosa de Cabezas, Cantimpalos y Encinillas) y “4” (TTMM de Cantalejo, Cabezuela, Veganzones y Turégano).

El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria es, por tanto, la causa principal para la no consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abono, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.

La dotación neta de los cultivos, calculada por comarcas agrarias (más información en el Anejo 5 Demandas de Agua de este PH), es de 3.879, 3.628 y 3.095 m³/ha/año en las comarcas de Cuéllar, Sepúlveda y Segovia, respectivamente, que cubren esta masa de agua, valores próximos a la dotación neta media de la cuenca, ponderada según la superficie de cada comarca agraria, es de 3.262 m³/ha/año. Analizando el dato de superficie regada con aguas subterráneas (13,05 km²) junto con la dotación neta de los cultivos en esta área, se entiende que la extracción de aguas de aguas subterráneas no es el principal problema en esta masa. Sin embargo, el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender las actividades agropecuarias, aunque también para abastecimiento a las poblaciones, hace la presión extractiva si deba, al menos, considerarse. Si bien el índice de explotación no supera el valor de 0,8 que marca la legislación como límite del mal estado cuantitativo, el hecho de que esta masa está sometida a una cierta presión extractiva se constata con un IE de 0,65.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica= estable
- Q: NO₃ ≤ 50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas $< 0,1 \mu\text{g/l}$

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

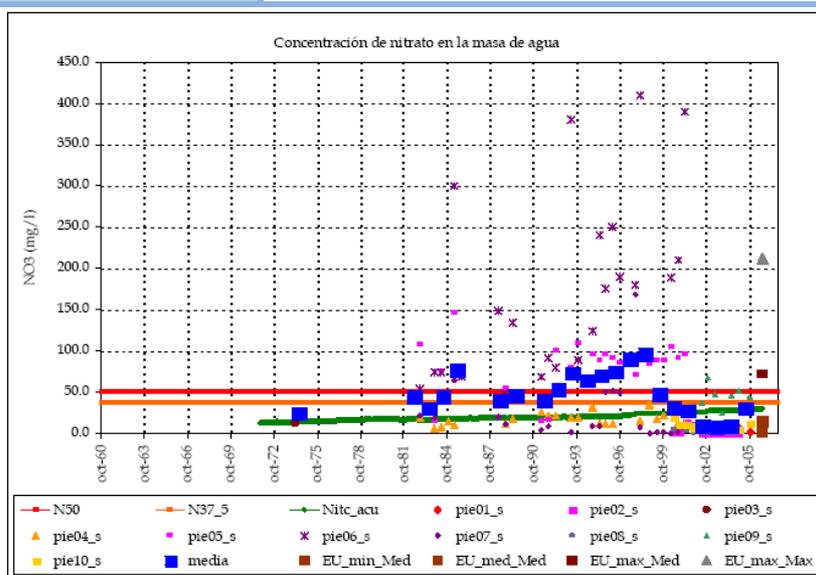
Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ < 50 mg/l, amonio	Q: NO ₃ = 19,6 mg/l (máxima 29,9)	Q: NO ₃ = 55 mg/l	Q: NO ₃ = 60 mg/l	Q: NO ₃ = 60 mg/l

*En cada uno de los tres escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Programa de actuación”, también llamado de “Fertilización óptima”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

Código (DU-) y nombre:

400055-Cantimpalos



	Punto 1	Punto 2
Nombre:	CA0218029	CA0200N-91

Nivel medio:	8.6	2.7
Nivel máx:	11.8	12.8
Nivel mín:	2.0	0.0

Nº lecturas:	8	10
Fecha Inicial:	01-nov-01	01-jun-00
Fecha Final:	01-nov-05	01-dic-04
Rango:	9.80	12.80

Resultados modelo:

Nivel medio:	19.6
Nivel máx:	29.9
Nivel mín:	12.7
Rango:	17.2
Desv est:	4.7

Medidas necesarias: las medidas para alcanzar el buen estado han de ir encaminadas, fundamentalmente, a paliar el problema de contaminación difusa.

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de contaminación difusa
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo
- Tratamiento de purines. Por parte de la Diputación Provincial de Segovia está en marcha el proyecto *Desimpacto Ambiental en la Gestión de Purines y Gallinaza* en convenio con la Fundación Biodiversidad. Los objetivos específicos son concienciar a los ganaderos del uso de sistemas de gestión de purines innovadores y eficientes en explotaciones ganaderas, diseñar una propuesta de modelo de gestión conjunta en la comarca y concienciar a los ganaderos del uso de sistemas de gestión de gallinaza innovadores y eficientes en explotaciones avícolas, ya que en algunas zonas el problema de gestión de la gallinaza también es patente. (<http://www.dipsegovia.es/index.php/vercontenido/4843>)

Instrumentos generales:

- Impulso de acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc.
- En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una "tasa de nitrógeno".

Viabilidad técnica y plazo: estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha.

En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el

Código (DU-) y nombre:

400055-Cantimpalos

impacto socioeconómico que suponen.

En lo referente a que se cumpla el escenario de “Programa de actuación” en las áreas asociadas a las zonas vulnerables depende de que se apruebe un Programa de actuación de zonas vulnerables de acuerdo a lo dispuesto Decreto 40/2009, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Por otro lado, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos hacen que los efectos de dicho Programa se pongan de manifiesto lentamente, a lo largo de décadas, tras ponerse en práctica. De hecho, los resultados de Patricial indican que bajo este escenario la concentración de nitrato se mantendría estable en los escenarios futuros, pero no por debajo del límite para el cumplimiento de los objetivos (Tabla 1). Según el Decreto 40/2009, el Programa de actuación debería estar activo el 25 de diciembre de 2009 y aplicarse obligatoriamente en las zonas vulnerables. No obstante, mientras éste no sea aprobado seguirá siendo aplicable el Programa de actuación aprobado por Orden de 27 de junio de 2001.

Análisis de costes desproporcionados:**a) Capacidad de pago**

Coste de las medidas:

Recuperación de costes:

Efecto económico:

b) Análisis coste-beneficio

Costes:

Beneficios:

Comparación costes/beneficios:

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agroganadera, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la adecuada gestión y tratamiento de los residuos generados en las explotaciones ganaderas, que aportan nitrógeno al terreno en forma de purines.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 10.079.447 €/año, aproximadamente.

A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 33.234.000 €, aproximadamente.

Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a mejorar las prácticas agrarias y, más concretamente, la fertilización contribuyen a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias serían la reducción de las superficies cultivadas y cambios en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitieran la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 55 \text{ mg/l}$

Justificación: las altas concentraciones de nitratos, las condiciones naturales y la importancia socioeconómica de las actividades que generan el impacto hacen que no sea posible alcanzar los objetivos, incluso en el

Código (DU-) y nombre:

400055-Cantimpalos

escenario de “Programa de actuación”. Cabe destacar, además, que considerar este escenario para esta masa de agua es optimista, pues las zonas declaradas como vulnerables se extienden tan solo por un parte de la masa de agua y de los municipios con una actividad ganadera intensiva importante y, además, se prevé la puesta en regadío de nuevas superficies de riego que son una fuente de contaminación difusa.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre:	400064-Valle de Amblés
Categoría: subterránea.	
<p>Caracterización: ocupa el sector centro-oriental de la provincia de Ávila. Se sitúa a ambos lados del río Adaja, inmediatamente al sur de la ciudad de Ávila. El valle tiene forma alargada según la dirección E-O, y se extiende desde la población de Villatoro hasta Tornadizos de Ávila. Al norte limita con las poblaciones de Amavida, Muñana, Nuñogalindo, La Colilla y Ávila; y al sur con Pradosegar, Solosancho y Sotalvo.</p> <p>Se encuentra enmarcada en el sector occidental de la masa de Sierra de Ávila. Las características de la masa en la que está incluida la sitúan entre materiales prácticamente impermeables, formada por una cubeta de profundidades elevadas y rellena de sedimentos terciarios.</p> <p>Las entradas de recursos al sistema tienen lugar por infiltración del agua de lluvia y, una pequeña parte, por retornos de riego.</p> <p>El río Adaja, que en esta zona está en su tramo alto, cruza longitudinalmente a esta masa de agua de forma alargada. El curso fluvial del Adaja y sus riberas están protegidos en esta zona bajo la figura de Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Riberas del río Adaja y afluentes" (código ES4180081).</p> <p>Sobre esta masa de agua hay un buen número de núcleos de población (del orden de 20), en relación a la escasa superficie de la masa de agua (237,17 km²), sin embargo, todos ellos son pequeños, no superando generalmente los 500 habitantes. Prácticamente todos se abastecen de aguas subterráneas.</p>	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400064-Valle de Amblés.	
<p>Descripción: el estado cuantitativo de la masa de agua es bueno, ya que las extracciones de agua subterránea son escasas en la relación con el recurso disponible. El índice de explotación, que es la relación entre las extracciones y el recurso disponible, así lo indica con su bajo valor (0,2). Sin embargo, el estado cualitativo no es bueno, tal y como indican los valores de la red de seguimiento de la CHD y los resultados del modelo Patrical, registrándose concentraciones en nitrato mayores a 50 mg/l, límite recogido en el Anexo I del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre. Este RD tiene como principales objetivos prevenir o limitar la contaminación de las aguas subterráneas y establecer criterios y procedimientos para evaluar su estado químico, e incorpora al ordenamiento interno la Directiva 2006/118/CE. Igualmente incorpora los apartados 2.3, 2.4 y 2.5 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE, relativos al estado químico de las aguas subterráneas, objeto también de las disposiciones contenidas en el artículo 92 ter del TRLA y en el artículo 32 del RPH, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.</p> <p>Los principales aspectos relacionados con este hecho se describen a continuación.</p> <p>Los regadíos existentes sobre esta masa de agua se agrupan en una única Unidad de Demanda Agraria (UDA) que se riega con agua de origen subterráneo: Bombeo MAS 64 (Valle de Amblés) (4507).</p> <p>La superficie de esta UDA en la masa de agua subterránea es de 13 km² (un 5,5 % de la superficie de la masa), ocupada principalmente por cultivos de fresas, alfalfa y patata. Además, una buena parte del territorio se dedica al secano, de modo que alrededor del 86% de la superficie de la masa de agua está dedicado a la agricultura.</p> <p>La actividad ganadera es de nivel medio. La relación de unidades ganaderas por hectárea de superficie agraria utilizada (UGM/SAU) en los TTMM de Salobral, El Fresno, Narros del Puerto y Santa María del Arroyovaría varía entre 0,8 y 1,4 UGM/SAU, mientras que la media de la cuenca es 0,41 UGM/SAU. Los datos de demanda bruta de agua para ganado en estos mismos municipios también superan la media de la cuenca, 4,8 m³/ha/año, con valores entre 10 y 17 m³/ha/año.</p> <p>Los pequeños núcleos urbanos asentados sobre esta masa de agua realizan sus vertidos sobre los cauces y barrancos, en muchos casos sin ser tratados y en otros casos mediante filtración desde fosas sépticas.</p> <p>El excedente de nitrógeno procedente de la actividad agropecuaria parece, por tanto, el principal factor de riesgo para la consecución de los OMA. La eliminación o filtración de aguas residuales urbanas también podría contribuir a la contaminación difusa, sin embargo, de momento no se ha llegado a determinar con exactitud en qué grado son responsables el uso de abonos, la ganadería o las aguas residuales urbanas en el contenido en nitratos de las aguas subterráneas.</p>	
<p>Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable 	

Código (DU-) y nombre:

400064-Valle de Amblés

- Q: NO₃ ≤ 50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas < 0,1 μg/l

Brecha:

Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.

Estado actual**	Resultados de Patrical*			
	Valor histórico	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Q: NO ₃ < 50 mg/l, arsénico	Q: NO ₃ = 29,6 mg/l (máxima 40,6)	Q: NO ₃ = 65 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l	Q: NO ₃ = 70 mg/l

* En cada uno de los escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han simulado con el modelo Patrical las concentraciones de nitratos (mg/l) bajo tres supuestos: mantener la situación actual en cuanto a prácticas agropecuarias, aplicar un programa de actuación y un escenario “ideal” de aportes de nitrógeno nulos. Los resultados de la tabla corresponden al escenario de “Situación actual”.

** Para obtener el estado químico se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento de la DHD. El criterio de valoración para el nitrato ha sido que exista más de un 20% de la masa afectada por altas concentraciones.

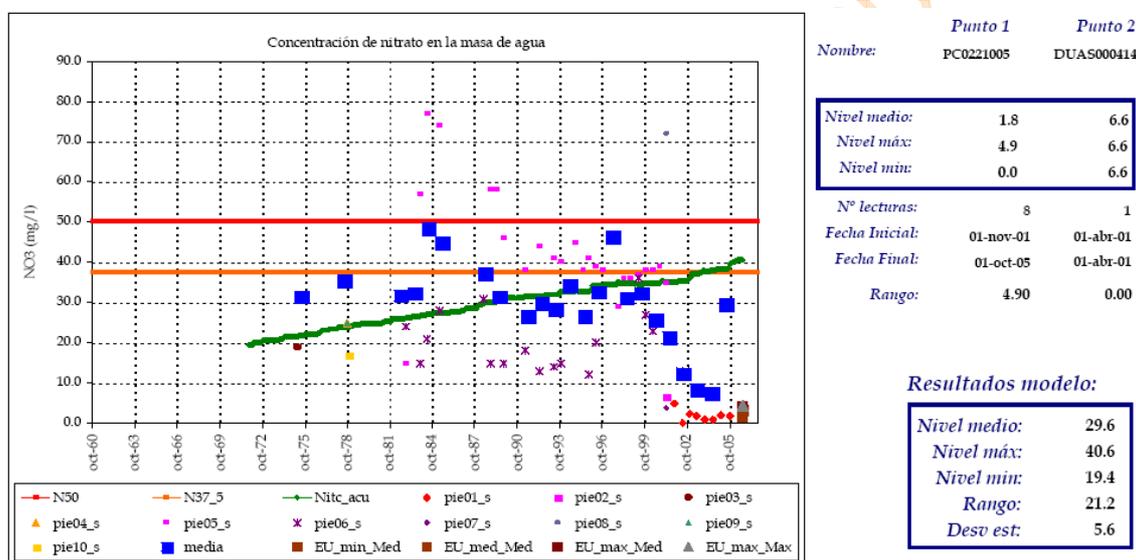


Figura 1. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos de la masa DU-400064. Fuente: Patrical

Medidas necesarias:

Actuaciones específicas:

- Mejora en la caracterización y diagnóstico del problema (en curso):
 - Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles y con salida para la toma de muestras
 - Fortalecer la red de seguimiento de calidad de las aguas
 - Estudios concretos en las zonas más afectadas por los problemas de estado cualitativo, con especial énfasis en el problema de arsénico
- Llevar a cabo las medidas planteadas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 para que todos los núcleos de población cuenten con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.
- Tratamiento adecuado de purines.

Instrumentos generales:

- Impulso de acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).
- Plantear la declaración de zonas vulnerables asociadas a esta masa de agua. En el escenario de “Programa de actuación” (o “Fertilización óptima”), los resultados de Patrical indican que las concentraciones de

Código (DU-) y nombre:	400064-Valle de Amblés
<p>nitratos bajarían, permitiendo el cumplimiento de los objetivos en el año 2021, concretamente NO₃ = 50 mg/l en el año 2015, 40 mg/l en el año 2021 y 35 mg/l en el año 2027). Este escenario considera que los excedentes de nitrógeno procedentes de la agricultura y la ganadería en todos los municipios sobre esta masa de agua (el balance de nitrógeno se realiza a escala municipal) son menores que en el escenario de “Situación actual” (para más información al respecto puede consultarse el Apéndice V del Programa de medidas de este Plan hidrológico).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona, fomento de la producción ecológica y extensiva. Estas medidas pueden materializarse, por ejemplo, con ayudas económicas (euros/ha) a acciones como: mejora del barbecho tradicional (barbecho agroambiental), mantenimiento del rastrojo en todas las parcelas destinadas a barbecho agroambiental, picar y dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50 % de la superficie de las parcelas, mantener la superficie de rastrojo al menos cinco meses, utilizar semillas que no contengan productos fitosanitarios, mantener linderos e islas de vegetación espontánea, etc. - En un sentido contrario al de la subvención pueden aplicarse medidas como gravar la introducción de nitratos con una “tasa de nitrógeno”. 	
<p>Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de caracterización y diagnóstico del problema es elevada, así como las medidas de depuración de vertidos de aguas residuales urbanas.</p> <p>En cuanto al plazo, en el caso de los instrumentos, su implementación es sencilla en ciertos casos e, incluso, podría ser inmediata, como las acciones de asesoramiento y fomento de prácticas voluntarias, ya que no requieren del desarrollo de una legislación específica ni la aprobación de normas concretas. Sin embargo, otros instrumentos, como las medidas financieras y las legales, requieren un plazo de implementación mayor, por el impacto socioeconómico que suponen. Así, las medidas referentes a la fertilización óptima en las superficies agrícolas no pueden garantizarse más allá de tratar de impulsarlas, pues dependen de la ampliación de las zonas vulnerables, en las que, de acuerdo a la legislación vigente, si es obligatoria la aplicación de un Programa de actuación para la corrección de las concentraciones de nitrato (Directiva 91/676/CEE). Además, las amplias superficies agrícolas y la lenta recuperación frente a la contaminación de los acuíferos harían que los efectos del Programa, una vez aprobado, fuesen poniéndose de manifiesto lentamente a lo largo de décadas.</p>	
Análisis de costes desproporcionados:	
a) Capacidad de pago	
Coste de las medidas:	
Recuperación de costes:	
Efecto económico:	
b) Análisis coste-beneficio	
Costes:	
Beneficios:	
Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos:	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: principalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la reducción de fertilizantes y fitosanitarios en zonas de regadío y de secano, así como a la disminución de la demanda de agua para riego. Una proporción del problema puede deberse a explotaciones ganaderas que aportan nitrógeno al terreno, en forma de purines.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) de cada tipo de cultivo en cada unidad de riego (UEL, unidad elemental de riego), se ha calculado el margen bruto del regadío en esta masa de agua: 2.203.418 €/año, aproximadamente.</p> <p>A partir del dato de margen bruto (€/ha/año) del secano por cada municipio, se ha calculado el margen bruto del secano en esta masa de agua: 3.853.169 €, aproximadamente.</p> <p>Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas, por un lado, a caracterizar mejor el problema e identificar las presiones y, por otro, a mejorar las prácticas agrarias (fertilización) contribuyendo a disminuir progresivamente el problema de los nitratos. Otras</p>	

Código (DU-) y nombre:

400064-Valle de Amblés

medidas para descender el grado de contaminación y que supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias serían la reducción de las superficies cultivadas y cambios en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitieran la recuperación del terreno en las próximas décadas.

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc. Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 65 \text{ mg/l}$

Justificación: la aplicación de medidas vinculantes para las mejores prácticas agropecuarias depende de la ampliación de las zonas vulnerables, la cual es competencia de las CCAA. Por ello, no puede garantizarse por el momento una tendencia a no superar los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas, en concreto de 50 mg/l de nitrato; por lo que, en este caso, se asume un objetivo menos riguroso adaptado de una concentración que no supere los 65 mg/l.

Código (DU-) y nombre:	400067-Terciario detrítico bajo los Páramos										
Categoría:	subterránea.										
Caracterización:	<p>se sitúa entre las provincias de Valladolid y Palencia, y ocupa hacia el este, y en menor medida, parte de las de Burgos y Segovia. Queda definida por una línea que envuelve los páramos de Torozos, Esgueva, Cuéllar y Corcos, englobando parte de los aluviales del Duero y Pisuegra.</p> <p>Esta masa, con materiales no aflorantes bajo las masas de Páramos de Torozos, Esgueva, Cuéllar y Corcos, constituye un potente conjunto detrítico bajo los materiales del Mioceno Medio y Superior de las facies Cuestas y Dueñas y de los Páramos Inferior y Superior. El máximo espesor se encuentra en el sector oriental hasta alcanzar el zócalo, disminuyendo hacia el sur y el este. Está constituida por facies detríticas del Mioceno Inferior y Paleógeno, presumiblemente más groseras en profundidad.</p> <p>La recarga se realiza, principalmente, por aportaciones laterales desde otras masas y también se producen ciertos aportes por retornos de riegos.</p> <p>Su superficie es de unos 5.305,78 km².</p>										
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400067 Terciario detrítico bajo los Páramos.										
Descripción:	<p>el aprovechamiento de aguas subterráneas, fundamentalmente para atender a la actividad agraria, ha degradado el estado cuantitativo de esta masa.</p> <p>Los datos que se registran en esta masa de agua subterránea evidencian una tendencia negativa del nivel piezométrico, como consecuencia de la presión extractiva a que se ve sometida. Es un acuífero confinado a gran profundidad, por lo que su capacidad de almacenamiento es pequeña y su difusividad elevada (o capacidad para transmitir la perturbación). Se trata, por lo tanto, de un acuífero muy vulnerable a la explotación, en el que es preciso tomar medidas de prevención de la sobreexplotación. El balance de recursos actual indica que el recurso natural disponible es de 36 hm³/año, los bombeos 20 hm³/año y los retornos de 4 hm³/año, con lo que resulta un índice de explotación (IE) de 0,5 que, si bien no supera el valor de 0,8 que marca la IPH como límite del buen estado cuantitativo, es un IE que pone de manifiesto las elevadas extracciones.</p> <p>Las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) que toman el agua para riego directamente desde esta masa de agua son Bombeo MAS 32 (Páramo de Torozos) (2504), Bombeo MAS 29 (Páramo de Esgueva) (2505), Bombeo MAS 20+38+39+41 (2506), Bombeo MAS 67 Profundo Páramos-Tordesillas (2507), Bombeo Acuífero Profundo Corcos-Riaza (3509), Bombeo MAS 44 (Páramo de Corcos) (3510), Bombeo MAS 43 (Páramo de Cuellar) (4501) y Bombeo Acuífero Profundo Arenales (4511).</p> <p>La extracción de aguas subterráneas es, por tanto, el principal factor de riesgo relacionado con que no se alcancen los OMA en esta masa de agua.</p>										
Objetivos:	<p>buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuantitativo: índice de explotación ≤0,8; tendencia piezométrica estable ▪ Q: NO₃ ≤50 mg/l; sustancias activas de plaguicidas <0,1µg/l 										
Brecha:	<p>Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el estado actual y el estado en los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado actual</th> <th>Escenario 2015</th> <th>Escenario 2021</th> <th>Escenario 2027</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tendencia piezométrica descendente</td> <td>Tendencia piezométrica descendente</td> <td>Tendencia piezométrica descendente</td> <td>Tendencia piezométrica estable</td> </tr> </tbody> </table>			Estado actual	Escenario 2015	Escenario 2021	Escenario 2027	Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica estable
Estado actual	Escenario 2015	Escenario 2021	Escenario 2027								
Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica descendente	Tendencia piezométrica estable								
Medidas necesarias:	<p>Para un uso más eficiente y un menor consumo de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de captaciones individuales por comunitarias. - Constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto. - Potenciar métodos de riego de alta eficiencia en el aprovechamiento del recurso. - Actualización estructuras tarifas de riego para un uso más eficiente. - Impulso de acciones de información a los agricultores y ganaderos (difusión de Códigos de Buenas Prácticas 										

Código (DU-) y nombre:	400067-Terciario detrítico bajo los Páramos
<p>Agrarias -CBPA-, red RUENA, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas a los tipos de suelos y climatología de la zona. - Desarrollo de un plan de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. <p>Para el control de las extracciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de concesiones: Programa Alberca, Registro Digital (en curso). - Incrementos de personal de guardería para control de extracciones. - Establecimiento de normas para la extracción y el otorgamiento de concesiones en masas de agua subterráneas (en curso), entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> • Definir una zonificación en la masa de agua para aplicar normas a cada una de ellas en función de su afección y de los usos actuales y potenciales. • No otorgar nuevas concesiones para riego en esta masa de agua (excepciones según zonas de la masa, usos y caudales a extraer). • Distancia mínima de los sondeos a los cauces conectados con el acuífero, en su caso, de 100 metros. • Distancia mínima entre captaciones de 400 m, salvo en campos de pozos y pozos de una misma concesión. • Cementar los 6 primeros metros de espacio anular de todas las captaciones. • Piezómetros equipados con tubería auxiliar para la medida de niveles. 	
<p>Viabilidad técnica y plazo: Estas medidas son viables técnicamente y, de hecho, algunas de ellas ya están en marcha, sin embargo, el gran impacto socioeconómico que tienen la mayoría de ellas hacen que su implantación sea lenta. Con ellas, se espera invertir la tendencia descendente del nivel piezométrico, pero no alcanzar los objetivos medioambientales generales impuestos las masas subterráneas para el año 2015.</p>	
<p>Análisis de costes desproporcionados:</p>	
<p>a) Capacidad de pago Coste de las medidas: Recuperación de costes: Efecto económico:</p>	
<p>b) Análisis coste-beneficio Costes: Beneficios: Comparación costes/beneficios:</p>	
<p>Análisis de medios alternativos:</p>	
<p>Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: fundamentalmente la actividad agrícola, motivo por el que las medidas están orientadas a la disminución de la demanda de agua para riego.</p> <p>Posible alternativa: como ya se ha explicado, las medidas planteadas hasta el momento van encaminadas a controlar la cantidad de recursos subterráneos que se extraen desde esta masa de agua para riegos.</p> <p>Otras medidas para frenar el descenso del nivel piezométrico supondrían un cambio mayor en las prácticas agrarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducción de las superficies cultivadas. - cambio en la actividad económica (“huertos solares”, turismo rural,...) que permitiera la recuperación del terreno en las próximas décadas. <p>Consecuencias socioeconómicas y ambientales: el cambio en las prácticas agrarias podría suponer pérdidas en la producción, a corto plazo, con la consiguiente repercusión en puestos de trabajo, servicios, etc.</p> <p>Y el cambio de actividad a otros sectores, como por ejemplo “huertos solares” o turismo rural, necesitaría inversiones previas y un periodo de adaptación de varios años, que tardaría en madurar. Sin embargo, las consecuencias ambientales serían positivas, ya que el terreno podría ir descontaminándose, si las prácticas agrarias cambian o desaparecen.</p>	

Código (DU-) y nombre:

400067-Terciario detrítico bajo los Páramos

Objetivo y plazo adoptados: prórroga al año 2027.**Indicadores:**

- Cuantitativo: índice de explotación $\leq 0,8$; tendencia piezométrica estable.
- Q: $\text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/l}$

Justificación: en lo que respecta al estado cuantitativo, el objetivo medioambiental adoptado es un índice de explotación, o lo que es lo mismo, la relación entre extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea, que no supere el valor establecido por la IPH (0,8) y, además, una tendencia piezométrica estable, donde no exista la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Se adopta este objetivo porque las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas hacen que, a pesar de la aplicación de ciertas medidas, no se logre alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias a largo plazo.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

II.2. DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre:	359. Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz.
Categoría:	superficial, río natural.
Tipo:	ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).
Localización:	parte de la masa de agua DU-359 correspondiente a un tramo del río Hornija de aproximadamente 1 km aguas debajo de la población de San Román de Hornija, no llegando la afección al río Duero.
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis es el tramo de la masa de agua DU-359 afectado por la contaminación.
Periodo:	28/4/2007 – 9/5/2007
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal:	vertido accidental de gasoil (unos 500 l) por vuelco de un depósito contenedor desde una instalación bodeguera. Detección de hidrocarburos en la masa de agua, con incumplimientos límites A2 prepotables para hidrocarburos disueltos.
Objetivos e indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FQ: Hidrocarburos disueltos. Concentración máxima de hidrocarburos disueltos componentes del gasóleo detectado en el cauce = 559 µgr/l. <i>Objetivo:</i> ausencia de hidrocarburos en las analíticas.
Brecha:	inexistente, ya que se produjo la vuelta a la normalidad. A partir del día 9/5/2007 ya no se detectan hidrocarburos.
Medidas adoptadas:	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección de la instalación causante del vertido. - Seguimientos en la masa de agua evolución contaminación con toma de muestras en el día del vertido y en días sucesivos. - Establecimiento de barreras para retención de hidrocarburos. - Comprobación de inexistencia de abastecimientos afectados. - Apertura de procedimiento sancionador.

Código (DU-) y nombre:	<p>523. Río Águeda desde confluencia con rívera de Sexmiro hasta confluencia con arroyo de La Granja.</p> <p>524. Río Águeda desde confluencia arroyo de La Granja hasta confluencia con la ribera Dos Casas.</p> <p>525. Río Águeda desde confluencia con la Ribera Dos Casas hasta el embalse de Pociño.</p>
Categoría: superficial, río natural.	
Tipo: ejes mediterráneo-continenciales poco mineralizados (código 15).	
Localización: río Águeda entre Saelices el Chico y su desembocadura en el río Duero.	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis se corresponde con las masas de agua afectadas por la alteración.	
Periodo: 21/5/2007 – 28/5/2007	
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal: vertido accidental de aguas de escorrentía pluvial provenientes de zona de escombrera por desbordamiento de una balsa de retención en las instalaciones de ENUSA, en Saelices el Chico. Vertido con elevada turbidez, carácter fuertemente ácido y concentraciones significativas de metales disueltos, ocasionándose mortandad piscícola grave (superior al millar de ejemplares) en el río Águeda.	
Objetivos e indicadores:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: N° de Peces muertos, apareciendo en número superior al millar en los días posteriores al vertido. <i>Objetivo:</i> no detectar mortandad. ▪ FQ: pH= 3.2 udpH en las aguas de la escombrera, y 4.8 udpH en muestras integradas tomadas en el Águeda mientras se produce el vertido. <i>Objetivo:</i> pH= 6.56 – 7.2 udpH. Uranio= 0,160 mg/l (valor máximo detectado en el Águeda aguas abajo del punto de vertido el día 21). <i>Objetivo:</i> uranio ≤ 0,02 mg/l (valores habituales de concentración de fondo). Metales pesados= 0.140 Ni mg/l y 0.06 Co mg/l (valores máximos detectados en el Águeda el día 21). <i>Objetivo:</i> Metales pesados <0.001 -0.004 mg/l (valores de fondo para ambos metales). 	
Brecha: vuelta a la normalidad en días posteriores al vertido.	
Medidas adoptadas:	
<ul style="list-style-type: none"> -Seguimientos en la masa de agua de la evolución de la contaminación con toma de muestras en el día del vertido y en días sucesivos, con controles posteriores en sedimentos y biota. -Inspección de la instalación causante del vertido. -Comunicación inmediata a otros organismos con competencias en la materia. -Apertura de procedimiento sancionador. 	

Código (DU-) y nombre:	<p>13. Río Bernesga desde cabecera hasta confluencia con río Rodiezmo.</p> <p>15. Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontun.</p> <p>16. Río Bernesga desde confluencia con arroyo de la Pedrosa hasta confluencia con río Casares.</p> <p>17. Río Casares desde la presa del embalse de Casares hasta su confluencia con el arroyo Folledo, y arroyo Folledo.</p> <p>18. Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del Río Esla y afluentes", y río Casares.</p> <p>20. Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León.</p> <p>39. Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.</p> <p>656. Río Bernesga travesía de León, hasta confluencia con río Torío.</p> <p>810. Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite fin "Tramo piscícola" en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero.</p> <p>811. Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del Río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas.</p>
Categoría: superficial, río natural.	
Tipo: ríos de montaña húmeda silíceo (código 25). La masa DU-39 es tipo ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).	
Localización: arroyo Folledo, río Casares y río Bernesga en toda su extensión (excepto sus afluentes Arroyo de Ollero -segmento 500074- y Arroyo del Valle Lomberas -segmento 500076-).	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis se corresponde con las masas de agua afectadas por la alteración.	
Periodo: 1/1/2007 – 31/12/2007	
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal: vertidos reiterados de lodos y aguas con valores muy altos de sólidos en suspensión, incumpliendo límites autorizados, desde las instalaciones de excavación de los Túneles de Pajares. Episodios reiterados de muy alta turbidez en el arroyo Folledo, con afección significativa en los ríos Casares y Bernesga. Afección del lecho del cauce por sedimentación.	
Objetivos e indicadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ FQ: sólidos en suspensión= 10.000 mg/l (máximo registrado en el arroyo Folledo), 81,6 mg/l (máximo registrado en el río Casares a la altura de Beberino) y 76 mg/l (máximo registrado en el río Bernesga en La Pola de Gordón). <i>Objetivo:</i> sólidos en suspensión ≤25 mg/l. 	
Brecha: se sigue produciendo afección por las obras, que aún no han concluido.	
Medidas adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> -Incremento de las tareas de vigilancia e inspección. -Seguimientos en las masas de agua afectadas de los episodios de contaminación. -Apertura de varios procedimientos sancionadores. 	

Código (DU-) y nombre:	193. Río Cea desde límite ZEPA "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal.
Categoría:	superficial, río natural.
Tipo:	ríos mineralizados de la meseta Norte (código 4).
Localización:	arroyo de La Vega (segmento 500505) y tramo del río Cea (segmento 501611) entre la confluencia con el arroyo de La Vega y la población de Mayorga.
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis es el tramo de la masa de agua DU-193 afectada por la alteración.
Periodo:	6/7/2007
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal:	vertido accidental puntual al arroyo de La Vega de una sustancia tóxica desde una instalación agrícola (causa supuesta). Mortandad grave de cangrejos.
Objetivos e indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: N° de cangrejos muertos, en número superior al millar. <i>Objetivo:</i> no detectar mortandad. ▪ FQ: Presencia de cantidades importantes de Piperonil butóxido en el momento de la mortandad (sin poderse cuantificar por no disponerse de patrón cuantitativo para ello). <i>Objetivo:</i> ausencia de Piperonil butóxido en las analíticas.
Brecha:	vuelta a la normalidad. No se detectan nuevos episodios de mortandad en días siguientes.
Medidas adoptadas:	<p>-Seguimiento en la masa de agua de la evolución contaminación.</p> <p>-Investigación sobre posible causa de la mortandad y determinación de la sustancia química concreta que presumiblemente ha podido causar la mortandad (piperonil butóxido) en base a analíticas realizadas.</p> <p>-Comunicación con otros organismos con competencia en la materia (SEPRONA, JCyL).</p> <p>-No se puede abrir procedimiento sancionador al no poderse determinar con exactitud el causante del vertido.</p>

Código (DU-) y nombre:	<p>200671. Embalse de Villalcampo. 200670. Embalse de Castro. 200712. Albufeira do Miranda. 200713. Albufeira do Picote. 200714. Albufeira do Bemposta. 200678. Embalse de Aldeadávila.</p>
Categoría:	superficiales, masas muy modificadas asimilables a lago.
Tipo:	los embalses son del tipo Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).
Localización:	embalses de Villalcampo y Castro y tramo internacional del río Duero hasta el embalse de Aldeadávila, incluido.
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis se corresponde con las masas de agua afectadas por la alteración.
Periodo:	1/8/2008 – 15/8/2008
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal:	<p>realización de obras por EDP (Energías de Portugal) en el lecho del río Duero aguas abajo de Bemposta (tramo internacional) que obligan a realizar una alteración significativa del régimen de caudales en todo el tramo entre los embalses de Villalcampo y Aldeadávila. Caudales circulantes muy bajos e incluso nulos entre los embalses de Bemposta y Aldeadávila.</p> <p>Incumplimientos de la aptitud piscícola, produciéndose mortandades piscícolas de carácter leve (< 100 ejemplares) aguas abajo de Bemposta.</p> <p>Alteración significativa del régimen de funcionamiento de los embalses de Villalcampo y Castro, con tiempos de retención hidráulica muy altos en los mismos. Incremento de la eutrofización.</p>
Objetivos e indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: N° de peces muertos, decenas de ejemplares en diferentes momentos aguas debajo de Bemposta. <i>Objetivo:</i> no detectar mortandad. ▪ FQ: Oxígeno disuelto, con valores ocasionales cercanos a la anoxia en aguas estancadas. <i>Objetivo:</i> O₂ > 5 mg/l. ▪ HM: Caudal circulante=100 l/s y nulo en ocasiones. <i>Objetivo:</i> Caudal circulante=16.534 l/s (obtenido a partir del mínimo caudal integral semanal fijado en el Convenio de la Albufeira, de acuerdo a la revisión de 2008-10 hm³/semana-).
	En los embalses de Villalcampo y Castro se produjeron alteraciones en los perfiles de pH, conductividad. O ₂ , T ^a , nutrientes, clorofila y composición algal, entre otros.
Brecha:	Vuelta a la normalidad.
Medidas adoptadas:	<p>-Incremento de las tareas de vigilancia e inspección en las obras realizadas.</p> <p>-Seguimientos periódicos de la evolución de la calidad de las aguas en todo el tramo afectado.</p> <p>-Elaboración de informes sobre evolución de la situación al Ministerio de Medio Ambiente (organismo competente seguimiento obras por parte española, al estar ubicadas en el tramo internacional del río Duero).</p>

Código (DU-) y nombre:	200670. Embalse de Castro.
Categoría:	superficial, masa muy modificada asimilable a lago.
Tipo:	monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).
Localización:	embalse de Castro.
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis es la masa de agua afectada por la alteración.
Periodo:	7/9/2008 – 8/9/2008.
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal:	confluencia de factores antrópicos (eutrofización aguas, alteración régimen habitual de funcionamiento del embalse por obras, etc.) y naturales (mezcla de aguas por inversión térmica al final del verano) que ocasionan un descenso repentino en los valores de oxígeno disuelto. Mortandad piscícola grave (superior a mil ejemplares) en el embalse de Castro, por disminución repentina oxígeno disuelto en superficie.
Objetivos e indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: Nº de peces muertos superior al millar. <i>Objetivo:</i> no detectar mortandad. ▪ FQ: O₂ disuelto= 3 - 4 mg/l (en superficie a última hora de la mañana) y < 2 mg/l (valor estimado en el momento de la mezcla de las aguas). Valores superiores a 4 mg/l en días posteriores. <i>Objetivo:</i> O₂ > 5 mg/l.
Brecha:	vuelta a la normalidad.
Medidas adoptadas:	<ul style="list-style-type: none"> -Seguimiento de la evolución de la calidad de las aguas en el día de la mortandad y posteriores. -Retirada de peces muertos.

Código (DU-) y nombre:	<p>438. Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con río Moros y río Milanillos y arroyo de Roda.</p> <p>544. Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con el río Milanillo.</p>
Categoría: superficial, río natural.	
Tipo: la masa DU-544 Ríos de montaña mediterránea silíceo (código 11) y la masa DU-438 Ríos mineralizados de la meseta Norte (código 4).	
Localización: río Eresma en el tramo situado aguas abajo del vertido de la ciudad de Segovia, en una longitud estimada en unos 20 kilómetros.	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis se corresponde con las masas de agua afectadas por la alteración.	
Periodo: 1/1/2007 – 31/08/2007	
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal: reparación de la decantación secundaria de la EDAR de Segovia (se sustituyeron todos los sistemas de arrastre). Reparación de un emisario. Empeoramiento de la calidad del agua circulante por el río Eresma aguas abajo del vertido de Segovia.	
<p>Objetivos e indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: incremento de concentraciones de materia orgánica ($DBO_5=13,1$ mg/l). <i>Objetivo:</i> $DBO_5 < 6$ mg/l. ▪ FQ: Sólidos en suspensión= (15 mg/l). <i>Objetivo:</i> sólidos en suspensión ≤ 25 mg/l. Amonio= 10 mg/l. <i>Objetivo:</i> amonio > 1 mg/l. $O_2 = 0$ mg/l. <i>Objetivo:</i> $O_2 > 5$ mg/l. 	
Brecha: vuelta a la normalidad.	
<p>Medidas adoptadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inspección y muestreo del vertido. -Seguimientos en la masa mediante la estación automática de alerta de Hontanares de Eresma y mediante analíticas en el río. -Penalización en la liquidación del canon de control de vertidos por tratamiento “no adecuado”. 	

Código (DU-) y nombre:	200664. Embalse de Cuerda del Pozo
Categoría:	superficial, masa muy modificada asimilable a lago.
Tipo:	monomóctico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C, perteneciente a ríos de cabecera y tramos altos (código 1).
Localización:	Cola del embalse de Cuerda del Pozo. Coordenadas geográficas del punto de la toma de muestras: T.M.de Salduero. UTM X = 518534; UTM Y = 4638207
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis se corresponde con la masa de agua afectada por la alteración.
Periodo:	18/8/09 – 1/9/09
Descripción de las circunstancias causantes del deterioro temporal:	Confluencia de factores biológicos, químicos y físicos en la que destacan la luz, la temperatura y los nutrientes. Las altas temperaturas que se registraron en la zona durante la tercera semana de agosto, unido al fuerte estiaje y la consiguiente falta de renovación del agua, fueron claves en el desarrollo de este episodio de bloom algal.
Objetivos e indicadores:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIO: <p>Especies de cianobacterias dominantes: <i>Gomphosphaeria</i> sp., <i>Anabaena</i> sp. y <i>Oscillatoria</i> spp.</p> <p>Nº células/L: 1ª muestra: 5.65*10¹¹; 2ª muestra: 8.62*10⁵; 3ª muestra: 4.12*10⁵</p> <p>Clorofila a: 1ª muestra: 15 mg/L; 2ª muestra: 46.73 ug/L; 3ª muestra: 6.61 ug/L. <i>Objetivo:</i> Clorofila a < 9,5 ug/L</p> <p>Microcistinas totales (ppb): 1ª muestra: 2.83; 2ª muestra: 2.37; 3ª muestra: 0.0602</p>
Brecha:	vuelta a la normalidad.
Medidas adoptadas:	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento evolución calidad de las aguas con 3 tomas de muestras en distintas semanas y análisis físico-químicos, de fitoplancton y de toxicidad. - Comunicación con otros organismos con competencia en la materia (SEPRONA, JCyL). La JCyL decreta la prohibición de baño durante la duración del episodio.

II.3. NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

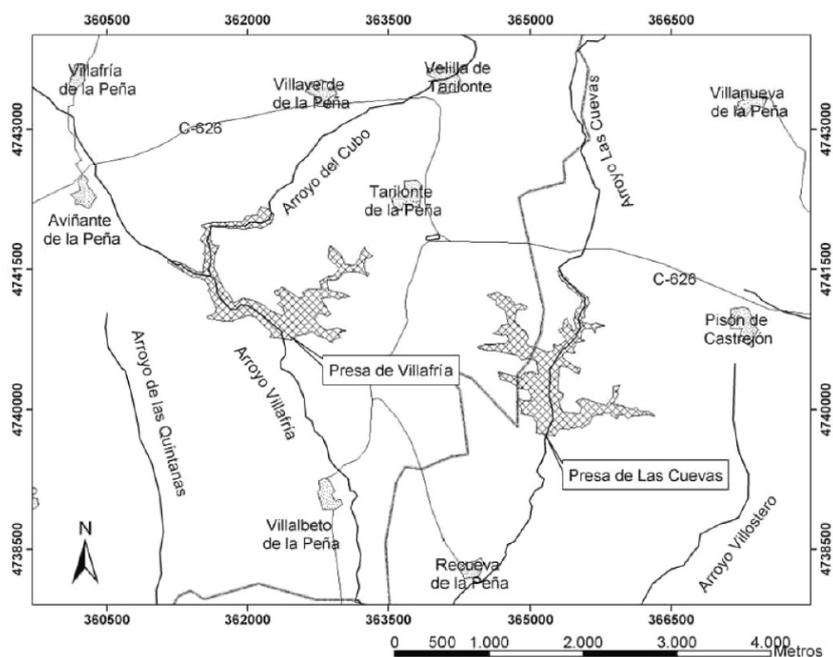
Código (DU-) y nombre:

79. Río Valdavía desde su confluencia con el Arroyo de Villafría hasta su confluencia con el Arroyo Pequeño, y afluentes.

Categoría: actualmente, hasta que se construyan las presas de Villafría y de Las Cuevas, la masa es agua es río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: al Norte de la provincia de Palencia. La **presa de Villafría** se sitúa sobre el arroyo de Villafría en el término municipal de Santibáñez de la Peña. La **presa de las Cuevas** se sitúa sobre el arroyo del mismo nombre en el término municipal de Castrejón de la Peña.



Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-79, ya que es la única que se ve afectada por la alteración.

Descripción de la nueva modificación o alteración:

Villafría: se creará un embalse de unos 12,01 hm³ de capacidad en el Arroyo Villafría mediante la construcción de una presa de materiales sueltos de unos 343 m de longitud y aproximadamente 46,50 m de altura máxima.

Las superficies afectadas por la creación del embalse, serán 102,50 ha para el nivel máximo normal, de 109,74 ha para el nivel de la avenida del proyecto y de 127,80 ha a cota de coronación del dique.

Las Cuevas: se creará un embalse de unos 10,9 hm³ de capacidad en el Arroyo Las Cuevas mediante la construcción de una presa de materiales sueltos de unos 237,5 m de longitud y aproximadamente 45,50 m de altura máxima.

Las superficies afectadas por la creación del embalse, serán 112,41 ha para el nivel máximo normal, de 123,36 ha para el nivel de la avenida del proyecto y de 147,70 ha a cota de coronación del dique.

La longitud del tramo de la masa de agua afectado será de unos 2 km en ambos casos.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico para el año 2015.

Brecha: la alteración provocada por la presa será tal que habrá que designar como masa de agua muy modificada asimilable a lago la parte de la masa de agua de río natural afectada por el efecto aguas arriba de las presas, y el objetivo a alcanzar en la nueva masa ya no habrá de ser el buen estado ecológico sino el buen potencial ecológico.

Código (DU-) y nombre:

79. Río Valdavía desde su confluencia con el Arroyo de Villafría hasta su confluencia con el Arroyo Pequeño, y afluentes.

a) Medidas adoptadas para paliar los efectos adversos

En la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) correspondiente a ambas presas (Resolución de 13 de marzo de 2006 de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, BOE nº 82 de 6 de abril de 2006), se incluyen medidas concretas que habrán de llevarse a cabo para minimizar la afección sobre la vegetación los hábitats naturales, el medio hídrico, la avifauna y la ictiofauna.

b) Motivos de la nueva modificación o alteración

Los municipios palentinos de Castrejón de la Peña y Santibáñez de la Peña fueron declarados zona desfavorecida por la Unión Europea, circunstancia que favorece la adopción de medidas para eliminar las limitaciones de infraestructuras y fomentar un desarrollo de la agricultura en estas dos localidades.

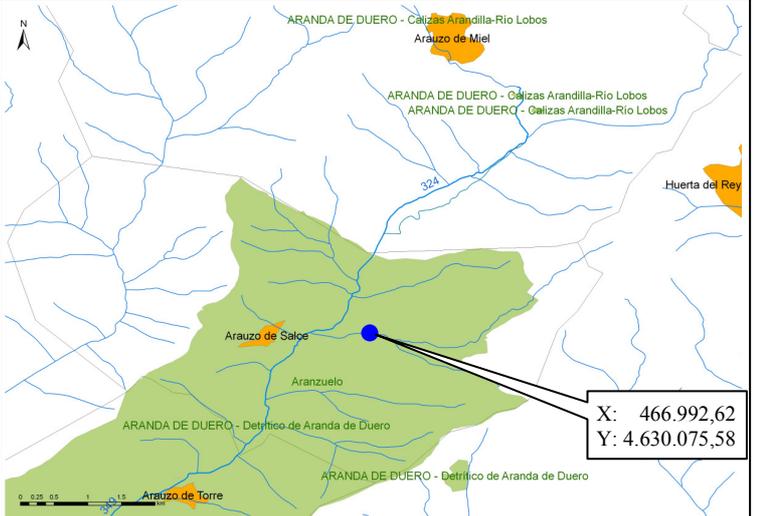
Con ambas construcciones, además de regular el caudal del río Valdavía, se podrán evitar la proliferación de avenidas, inundaciones en fincas, destrozos de caminos y deterioro de puentes en períodos de lluvias. Igualmente, con estas dos presas se posibilitará el riego de 3.000 hectáreas de la comarca.

La regulación del río Valdavía permitirá también aumentar la rentabilidad de las explotaciones agrícolas, ya que en los meses de verano se veían privadas del agua de riego suministrada por el río Valdavía, cuyo caudal desaparece prácticamente al llegar a estas zonas.

c) Evaluación de los beneficios de la modificación y comparación con los beneficios asociados al cumplimiento de los objetivos ambientales

La evaluación de impacto ambiental de estas obras analizó los impactos ambientales generados, incluidos los referentes al medio hídrico. Posteriormente, a través de la DIA se analizó la conveniencia de llevar a cabo esta obra frente a los impactos puestos de manifiesto en la EIA, contando con las medidas correctoras. La DIA resultó positiva.

Código (DU-) y nombre:	230. Río Arlanza desde confluencia con río Avejón en Palacios de la Sierra hasta confluencia con Arroyo Baquerizas, y afluentes.
Categoría:	superficial, río natural
Tipo:	ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).
Localización:	la presa de Castrovido afecta a los términos municipales de Salas de los Infantes, Monasterio de la Sierra, Castrillo de la Reina, Moncalvillo y Palacios de la Sierra, al suroeste de la provincia de Burgos.
Justificación del ámbito o agrupación adoptada:	el ámbito de análisis es la masa de agua DU-230, ya que es la única que se ve afectada por la alteración.
Descripción de la nueva modificación o alteración:	las obras se encuentra en fase de ejecución, actualmente se está desarrollando la fase de explanación, excavación y movimiento de tierras del vaso. Una vez finalizadas (se prevé para 2010), resultará un embalse con un capacidad de unos 44 hm ³ y una superficie de la lámina de agua a su máximo nivel normal de 214 ha.
Objetivos:	buen estado ecológico y buen estado químico para el año 2015.
Brecha:	la alteración provocada por la presa será tal que habrá que designar como masa de agua muy modificada asimilable a lago la parte de la masa de agua de río natural afectada por el efecto aguas arriba de la presa, y el objetivo a alcanzar en la nueva masa ya no habrá de ser el buen estado ecológico sino el buen potencial ecológico.
a) Medidas adoptadas para paliar los efectos adversos	<p>Una de las principales medidas adoptadas para armonizar los intereses de los futuros usuarios y el impacto medioambiental fue la revisión y modificación del primer proyecto para adaptarlo a una opción de menores dimensiones (cota de máximo nivel normal del embalse de 1.045 msnm a 1.032 msnm), evitando tener que construir la presa de cola del embalse.</p> <p>Mediante la Resolución de 11 de abril de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, se adoptó la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto “Modificado n.º 1, del embalse de Castrovido en el río Arlanza (Burgos)”. No obstante, en este proyecto se recogen las medidas que garantizan el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) publicada en el BOE nº15 de 18 de enero de 2000.</p>
b) Motivos de la nueva modificación o alteración	El embalse de Castrovido se ha proyectado de manera que cumpla la doble función de regular el río Arlanza para garantizar el suministro de los caudales demandados en la cuenca inferior, disponer de un volumen de agua para riego de unas 6.000 ha y evitar las inundaciones en las poblaciones ribereñas de aguas abajo frente a avenidas de alta probabilidad de ocurrencia.
c) Evaluación de los beneficios de las modificaciones y comparación con los beneficios asociados al cumplimiento de los objetivos ambientales	La evaluación de impacto ambiental de esta obra analizó los impactos ambientales generados, incluidos los referentes al medio hídrico. Posteriormente, a través de la DIA se analizó la conveniencia de llevar a cabo esta obra frente a los impactos puestos de manifiesto en la EIA, contando con las medidas protectoras, correctoras, compensatorias y una batería de medidas extra propuestas en la DIA. El resultado de la DIA fue positivo.
d) Análisis de medios alternativos	Como se ha explicado, el proyecto de la presa de Castrovido es fruto de un largo proceso y varias modificaciones del proyecto original que han permitido encontrar una alternativa que cubre los beneficios inicialmente previstos con los mínimos efectos adversos sobre el medioambiente. Las obras, ya en marcha, se prevé que finalicen a lo largo de 2010.

Código (DU-) y nombre:	Embalse sobre el arroyo Sinovas (futura masa de agua artificial asimilable a lago)
Categoría: no aplica.	
Tipo: no aplica.	
<p>Localización: la presa se halla sobre el arroyo Sinovas a unos 680 m de su confluencia con el río Aranzuelo, en las coordenadas UTM:</p> <p>X: 466.992,62 Y: 4.630.075,58</p> <p>El arroyo Sinovas no es masa de agua, es afluente por la margen izquierda del río Aranzuelo (masa DU-324) a la altura del núcleo Arauzo de Salce (09021), Burgos.</p> <p>Se encuentra en la comarca de la Sierra de la Demanda, a 70 km al SE de Burgos y a 30 km al NE de Aranda de Duero.</p>	
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: no aplica.	
<p>Descripción de la nueva modificación o alteración: se trata de un embalse con una capacidad de 4,8 hm³. La actuación prevista consistiría en la implantación de un azud en el río Aranzuelo, de 1,00 m de altura y 9,00 m de longitud, con objeto de derivar parte de la aportación de dicho río, mediante una conducción de 1,00 m de diámetro y 3.827,10 m de longitud, hasta el arroyo Sinovas en donde se embalsaría debido a la construcción de una presa de materiales sueltos de 26,00 m de altura sobre cimientos, 926 m de longitud y 7,00 m de ancho (Resolución de 8 de marzo de 2002, de la Secretaría General de Medio Ambiente).</p> <p>La superficie anegada será de 62,8 ha (ITACYL).</p> <p>Se trata de una nueva masa de agua artificial, ya que es una masa de agua superficial creada por la actividad humana en la que previamente a la alteración existía presencia física de agua sobre el terreno que no era significativa a efectos de su consideración como masa de agua, tiene dimensiones suficientes para ser considerada masa de agua significativa (> 50 ha) y el uso al que está destinada no es incompatible con el mantenimiento de un ecosistema asociado y, por tanto, con la definición de un potencial ecológico.</p>	
<p>Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico para el año 2015 (si no está en funcionamiento el embalse en el año 2015, entonces los objetivos se trasladan al año 2021).</p>	
<p>Brecha: la alteración provocada por la presa, que creará un embalse de 4,8 hm³ y 62,8 ha de superficie anegada, obligará a crear una nueva masa de agua que habrá que designar como artificial, asimilable a lago. Por tanto, no procede analizar la brecha en el momento actual.</p>	
<p>a) Medidas adoptadas para paliar los efectos adversos</p> <p>La Secretaria General de Medioambiente determinó, según resolución de 8 de marzo de 2002, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto “Presa sobre el arroyo Sinovas para la regulación de la zona regable del Aranzuelo en Arauzo de Salce (Burgos)” de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, que no era necesario someter el proyecto a EIA. No obstante se deberán contemplar las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización efectuada por el Organismo de cuenca, las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con anterioridad al inicio de las obras se remitirá, a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental: a) Un estudio hidrológico de los ríos Sinovas y Aranzuelo. b) La justificación del caudal mínimo de 50 litros/segundo durante todo el año propuesto en la Documentación Ambiental. c) La previsión de los caudales derivados, y por tanto desaguados, en el río Sinovas a lo largo del año hidrológico medio, así como los documentos y planos que definan el azud de derivación del río Aranzuelo y sus sistemas de vertido y 	

Código (DU-) y nombre:

Embalse sobre el arroyo Sinovas (futura masa de agua artificial asimilable a lago)

desagüe.

2. Se remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, antes de finalizar las obras, un Programa de Vigilancia Ambiental definiendo y justificando: a) La metodología e indicadores propuestos para controlar la evolución de los ecosistemas existentes aguas abajo del azud del río Aranzuelo en función de los caudales circulantes. b) La metodología e indicadores propuestos para controlar la evolución de los ecosistemas existentes aguas abajo de la presa en el río Sinovas y las características, en su caso, de la escala para peces.

3. Se deberán tener en consideración las medidas de protección y corrección indicadas por la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

b) Motivos de la nueva modificación o alteración

La Dirección General de Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la JCYL propuso (año 2001) la formación de un embalse con una capacidad de 4.800.000 m³ para poner en regadío 1.100 hectáreas e incrementar, así, la oferta de empleo vinculado a la actividad agraria, lo que contribuiría a la fijación de la población de los municipios de Arauzo de Miel, Arauzo de Salce, Arauzo Torre, Hontoria de Valdearados y Quemada.

c) Evaluación de los beneficios de las modificaciones y comparación con los beneficios asociados al cumplimiento de los objetivos ambientales

La nueva presa no supone la alteración o deterioro de una masa de agua ya existente para los que hubiese definidos unos OMA previos. Como se ha explicado, la designación del embalse que se cree implicará definir una serie de objetivos ambientales para esa nueva masa de agua artificial.

d) Análisis de medios alternativos

Beneficios obtenidos por la nueva modificación o alteración: poner en regadío 1.100 hectáreas.

Posible alternativa: Regadío mediante otra fuente (aguas subterráneas).

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: tanto el embalse como los regadíos que abastece se encuentran sobre la masa de agua subterránea 4000030 (Aranda de Duero).

El estado cuantitativo de dicha masa de agua es bueno, con una tendencia piezométrica estable, y los siguientes valores: recurso disponible natural renovable 61 hm³/año, bombeos 3 hm³/año, retornos y recargas 11 hm³/año, índice de explotación 0,0.

El riego previsto de 1.100 ha, con una dotación media de 6.000 m³/ha/año, supone unas extracciones de 6,6 hm³/año.

Se observa que sería posible sustituir toda la demanda de agua por recursos subterráneos.

Por otro lado, los costes del agua para riego en boca de sondeo varía en función de la profundidad de los mismos, siendo dichos costes en la masa DU-400030 los siguientes: entre 0,15 y 0,75 euros/m³, siendo el coste medio ponderado de **0,28 euros/m³**.

La construcción de una presa de materiales sueltos de 26 m de altura sobre cimientos y 926 m de longitud de coronación supone los siguientes costes (según Guía Técnica para caracterización de medidas, v.2.7, Madrid, septiembre de 2008):

$I = (22H^2 + 217H + 62) \cdot 10^{-6} \cdot L = 19,05$ millones de euros.

I: Coste de inversión (millones de euros); H: Altura de la presa (m); L: Longitud de coronación (m).

Costes de explotación y mantenimiento: Se estiman en una cuantía fija anual del 1,2% del coste de inversión.

CEyM = 1,2% de 19,05 millones de euros = 228.640 euros/año.



Código (DU-) y nombre:

Embalse sobre el arroyo Sinovas (futura masa de agua artificial asimilable a lago)

Vida útil: 50 años. La amortización económica se realizará durante 50 años. La tasa de descuento aplicada es del 4%, que es la que establece la Ley de Aguas para que se aplique como criterio general en las inversiones realizadas por el Estado. Con estos supuestos, aplicando la fórmula del interés compuesto, se obtiene una amortización anual de 4,66% sobre el coste de inversión.

Amortización anual: 4,66% de 19,05 M de euros = 887.887 euros/año.

Precio de presa + amortización + explotación y mantenimiento: 1.497.595 euros/año.

La capacidad del embalse es de 4,8 hm³ = 4.800.000 m³.

Precio m³ embalsado/año=0,312 euros/m³, suponiendo que regula la propia capacidad del embalse y que todo el volumen está disponible para riego, sin pérdidas por filtraciones ni evaporación en el embalse.

BORRADOR CONSULTA PÚBLICA

Código (DU-) y nombre

441. Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro

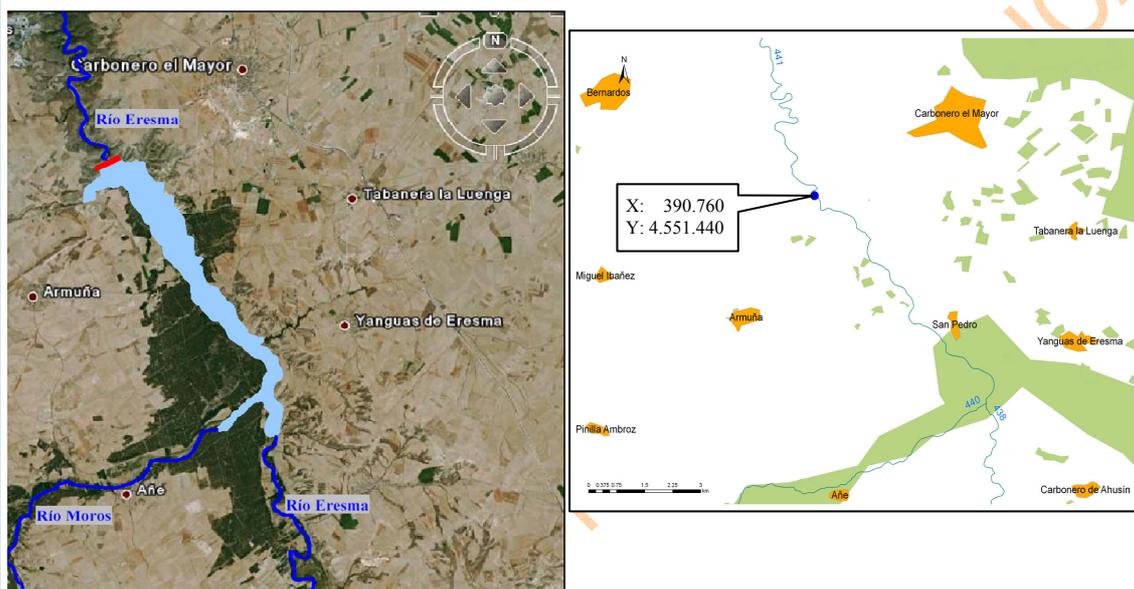
Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el azud de Carbonero El Mayor está proyectado en el río Eresma, unos 7,5 km aguas abajo de la confluencia del río Moros siguiendo el curso del río, en los términos municipales de Carbonero El Mayor (40043) y Armuña (40022), en la provincia de Segovia (40).

Las coordenadas UTM del azud son, aproximadamente: X: 390.760 Y: 4.551.440 m

A unos 25 km, al Noroeste de Segovia.



Fuente: “Estudio de soluciones a regulación del río Eresma”. IDOM. 2007

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-441. Parte de las masas de agua DU-440 y DU-438 podrían verse alteradas parcialmente por el efecto aguas arriba de la presa, ya en la zona de lo que será la cola del futuro embalse.

Descripción de la nueva modificación o alteración: el azud de Carbonero tiene los siguientes objetivos, enumerados por orden de prioridad:

- 1) Utilizar las aguas del río Eresma para asegurar el abastecimiento urbano, en cantidad y calidad, de las poblaciones comprendidas en el área de influencia de este río con problemas de escasez o que están amenazadas por la presencia en el agua subterránea de arsénico.
- 2) Garantizar un caudal ecológico en el río Eresma hasta su confluencia con el río Duero.
- 3) Suministrar agua superficial a las zonas regables aguas abajo del azud de manera que pueda reducirse el caudal de agua subterránea extraída y se favorezca indirectamente la recuperación del acuífero de Los Arenales.

La cota del nivel máximo normal del embalse se prevé sobre la cota 846 lo que supone un volumen de embalse de 13,23 hm³ disponible para la regulación del río Eresma, e inundará una superficie de 262,2 hectáreas. El azud se plantea en hormigón con una longitud de coronación de 150 m y una altura sobre cimientos de 20 m.

La demanda anual prevista para abastecimiento urbano, suponiendo una dotación de 300 l/hab/día, es de 6,78 hm³, correspondiente a una población permanente de 56.600 habitantes y población estacional de 21.200 habitantes (población total en verano de 77.800 habitantes) distribuida en 99 núcleos de las 6 zonas siguientes: Coca y pueblos vallisoletanos, entorno de Cuellar, zona centro de la provincia de Segovia, Turégano y pueblos próximos, Torrecilla del Pinar y otros y mancomunidad “Río Viejo”.

En cuanto al objetivo de suministro de agua para riego y la posibilidad de liberar los correspondientes recursos del sobreexplotado acuífero de Los Arenales, se planteará en la actuación la posibilidad de riego de

Código (DU-) y nombre**441. Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro**

tantas hectáreas como permita el volumen de regulación del azud después de garantizados los volúmenes de abastecimiento y demanda medioambiental del río. Se estima que se podrá regar con niveles de garantía adecuados una superficie de entre 1.500 y 2.000 ha.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico de la masa de agua muy modificada para el año 2015 (si no está en funcionamiento el azud en el año 2015, entonces los objetivos se trasladan al año 2021).

Brecha: la alteración provocada por el azud, que creará un embalse de 13,23 hm³ y 262,2 ha de superficie anegada, obligará a designar como masa de agua muy modificada asimilable a lago la parte de la masa o masas de agua de río natural afectada por el efecto aguas arriba de la presa. El objetivo a alcanzar en la nueva masa ya no habrá de ser el buen estado ecológico sino el buen potencial ecológico.

a) Medidas adoptadas para paliar los efectos adversos

La zona de inundación afectaría a casi 61 ha de hábitat de interés comunitario, a 8.100 m de cauce del río Eresma y a 1.400 m de cauce de su afluente por la izquierda, el río Moros.

La construcción del azud afectaría a la IBA (Área Importante para las Aves) “Río Moros”, aunque no inundaría más que una superficie inferior al 2% de las 11.500 ha de dicha zona importante para las aves.

El azud de Carbonero, en el Eresma, se halla proyectado unos 1.200 m aguas arriba de la desestimada presa de Bernardos. Los objetivos del embalse deberán hacerse compatibles con el respeto al medio ambiente en la zona de actuación, y para ello se plantea una situación y nivel máximo de embalse que permita evitar algunos de los principales impactos adversos sobre el medio natural y el socio-económico reflejados en la Declaración de Impacto de la presa de Bernardos. La superficie inundada por el Azud de Carbonero (262 Ha) se inscribe dentro de la que era inundada por la Presa de Bernardos (3.887 Ha), afectando por tanto a mucha menor superficie y evitando afecciones a elementos importantes afectados por aquella presa, como el barrio de San Pedro de Caldas (en el Municipio de Yanguas de Eresma) o la fresneda de Añe (en el Municipio de Añe).

Además, en el proyecto se recogerán las medidas que garanticen el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

b) Motivos de la nueva modificación o alteración

La construcción del azud obedece a la necesidad de mantener y garantizar el suministro y la calidad del agua potable para 77.800 habitantes, con una dotación anual de 6,78 hm³. Además, la regulación del río Eresma permitirá aumentar la cantidad de agua superficial que llegará a los regadíos que actualmente están extrayendo aguas subterráneas del acuífero de Los Arenales, permitiendo reducir estas extracciones y favoreciendo su recarga. Con la regulación también se prevé garantizar un caudal ecológico para el Eresma.

c) Análisis de medios alternativos

Beneficios obtenidos por la nueva modificación o alteración: Abastecimiento a 77.800 habitantes y regadío de 1.500 ha a 2.000 ha, manteniendo el caudal ambiental en el río Eresma.

Posible alternativa: Abastecimiento y regadío mediante otra fuente (aguas subterráneas).

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: Los núcleos de las zonas que se pretenden atender con agua del azud de Carbonero no tienen garantizado el abastecimiento en cantidad o calidad por los siguientes motivos: zona 1 (41 núcleos), aparición de arsénico en las aguas subterráneas; zona 2 (8 núcleos), acuíferos con aguas con altos niveles de arsénico con tendencia al incremento futuro, con restricciones en verano por descenso de los niveles de los acuíferos; zona 3 (27 núcleos), problemas de contaminación de las aguas subterráneas por nitratos y arsénico; zona 4 (10 núcleos), previsibles problemas futuros por nitratos en las aguas subterráneas; zona 5 (3 núcleos) y zona 7 (10 núcleos) con insuficientes recursos en verano.

Además, como se ha dicho, el agua superficial utilizada para regadío dejará de extraerse del acuífero de Los Arenales, permitiendo reducir estas extracciones y favoreciendo su recarga.