

Código (DU-) y nombre:

- 813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal
- 117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal
- 158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12) las masas DU-117 y DU-813.

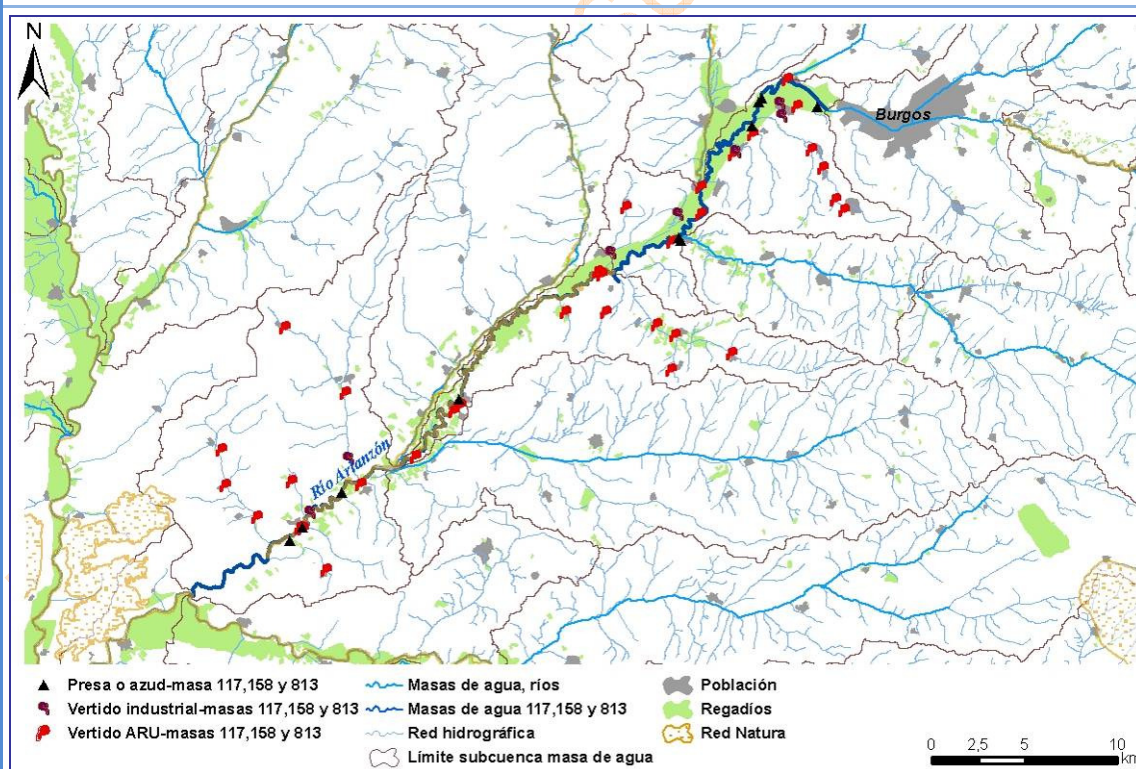
Ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16) la masa DU-158.

Localización: río Arlanzón aguas abajo de la ciudad de Burgos. Estas masas de agua son consecutivas, en sentido aguas abajo: DU-813 de 23,68 km, DU-117 de 26,14 km y DU-158 de 19,8 km.

Zonas protegidas: Las masas de agua DU-117 y DU-158 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Arlanzón y afluentes” (código ES4120072). La masa de agua DU-158 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas tres masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser consecutivas en el mismo río.

Descripción: estas masas de agua se encuentran en una zona de la demarcación hidrográfica muy poblada y en la que abundan los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, algunos de ellos sin recibir previamente un tratamiento de depuración adecuado. Justo aguas arriba de la masa DU-813 se encuentra el punto de vertido de la EDAR de Burgos, que consta de un tratamiento secundario (biológico por fangos activados), que se ha mostrado insuficiente para cubrir las necesidades derivadas del crecimiento de la ciudad de Burgos y su alfoz.



Código (DU-) y nombre:	813. Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal 117. Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal 158. Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza
-------------------------------	--

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

Tipo 12 (DU-117 y DU-813):

- Bio: IPS>11,90 (RCE>0,70); IBMWP>81,00 (RCE>0,54)
- FQ: O₂≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l

Tipo 16 (DU-158):

- Bio: IPS>10,63 (RCE>0,69); IBMWP>50,50 (RCE>0,50);
- FQ: O₂≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l

Además, deberán cumplirse en esta masa los requerimientos de zonas de captación para abastecimiento.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario del año 2015. Se incluye únicamente el valor de los indicadores limitantes (Bio: biológicos, FQ: físico-químicos).

Masa agua (DU-)	Estado actual	Escenario del año 2015*
813	Bio: IBMWP=64; IPS=10,4 FQ: O ₂ = 6,27 mg/l; amonio= 2,75mg/l; fósforo = 0,5 mg/l Moderado	FQ: fósforo= 0,58 mg/l
117	Bio: IPS=6 FQ: O ₂ =3 mg/l; amonio= 8,29 mg/l (Sin dato de IBMWP, pH y fósforo) Deficiente	FQ: fósforo= 0,46 mg/l
158	Solo hay datos de los indicadores de un año (27/05/2009), excepto de los indicadores conductividad y DBO ₅ que no hay datos. Todos los datos de los indicadores corresponden a estado Muy Bueno, excepto el IBMWP que es Bueno, por lo que el resultado del estado ecológico es Bueno .	FQ: fósforo= 0,46 mg/l

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO₅ con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico actual de estas masas de agua es Moderado, Deficiente y Bueno, respectivamente. El estado químico es bueno en todas ellas. La categoría final de estado de las masas 117 y 813 es Peor que bueno y el de la masa 158 es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1 la concentración de fósforo en el escenario del año 2015 está ligeramente por encima del límite para el buen estado en los tres casos.

Código (DU-) y nombre:

- 813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal
- 117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal
- 158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza

Medidas necesarias:

En la simulación del escenario del año 2015 se han incluido las siguientes medidas, las cuales forman parte del Programa de Medidas del presente PH:

- Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015: depurar las aguas residuales urbanas, sin tratamiento alguno en la actualidad, de los núcleos de población de la Tabla 2 y tratar a través de un tratamiento secundario las aguas residuales de los núcleos de Arenillas de Muño, Santiuste, Vizmallo.

Además, están previstas las obras de ampliación de la EDAR de Burgos, las cuales van encaminadas a resolver las deficiencias existentes en su red de saneamiento, dar servicio a municipios del alfoz (concretamente, Ubierna, Hurones y Arlanzón) y cubrir necesidades de depuración de las zonas industriales.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Habitantes-equivalentes
Pampliega	800
Mazuelo de Muño	240
Pedrosa de Muño	80
Los Balsases	660
Villaverde-Mogina	228
Villodrigo	230
Frاندovinez	119

Se prevé que estas medidas mejoren considerablemente el estado del río Arlanzón aguas abajo de Burgos, pero los resultados de Geoimpress indican que con estas medidas básicas, las concentraciones de P seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos medioambientales.

Por ello, se ha planteado una medida adicional que consiste en incluir en la EDAR de Burgos un tratamiento “más riguroso de eliminación de fósforo”, medida con la que las modelaciones realizadas indican que se resolvería el problema.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de la medida consistente en dotar de tratamiento más riguroso de eliminación de fósforo a la EDAR de Burgos es aceptable, pues existe la tecnología necesaria para ello. Sin embargo, dado que en el marco del actual PNCA (2007-2015) ya está prevista una actuación concreta de ampliación de la EDAR, se considera que el plazo para la medida adicional ha de ampliarse al horizonte del año 2021.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

No se considera que la capacidad presupuestaria de los entes públicos pueda asumir la medida dentro del plazo establecido (año 2015).

La recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Código (DU-) y nombre:	813. Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal 117. Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal 158. Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza
b)Análisis coste-beneficio Costes: los costes financieros han sido consultados en el documento “Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7.” (CEDEX, septiembre de 2008). Por un lado, se componen de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Los costes de inversión de incrementar el volumen del reactor biológico, considerando un volumen de unos 20.000 m³, estaría alrededor de los 3 millones de euros. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local. Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos. Mejora de la salud humana por una mayor garantía en la calidad del agua para consumo humano. Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos: Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica. Posible alternativa: Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: prórroga al año 2021. Indicadores: Tipo 12 (DU-117 y DU-813): ▪ Bio: IPS>11,90 (RCE>0,70); IBMWP>81,00 (RCE>0,54) ▪ FQ: O₂≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4mg/l Tipo 16 (DU-158): ▪ Bio: IPS>10,63 (RCE>0,69); IBMWP>50,50 (RCE>0,50); ▪ FQ: O₂≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Algunas de estas actuaciones ya están licitadas e incluso en marcha. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales en 2015. Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos de Geoimpress, pues tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO₅ y no se ha simulado el parámetro nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación pro vertidos urbanos. Por ello, se propone comprobar el efecto real de estas medidas y, en caso de ser necesaria la medida adicional descrita en esta ficha, incluirla en el próximo ciclo de planificación hidrológica, enmarcada en la herramienta de planeamiento del saneamiento que competa en ese momento.	

Código (DU-) y nombre:

124. Río Agujón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes

125. Río Sequillo desde Medina de Río seco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel

Categoría: superficial, río natural.

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

Localización: el río Sequillo y su afluente el río Agujón se sitúan en la parte central de la Demarcación hidrográfica, al norte de la provincia de Valladolid. El río Sequillo circula en sentido noreste-suroeste hasta desembocar en el Valderaduey por su margen izquierda, que a su vez desemboca en el río Duero por su margen derecha.

La masa de agua DU-124 abarca el recorrido del río Agujón (28,29 km) y la masa de agua DU-125 abarca, aproximadamente, el tramo medio del río Sequillo (38,23 km).

El mayor núcleo urbano asentado en las cuencas vertientes a estas masas de agua es Medina de Río seco, con casi 5.000 habitantes, y que es atravesado por el río Sequillo.

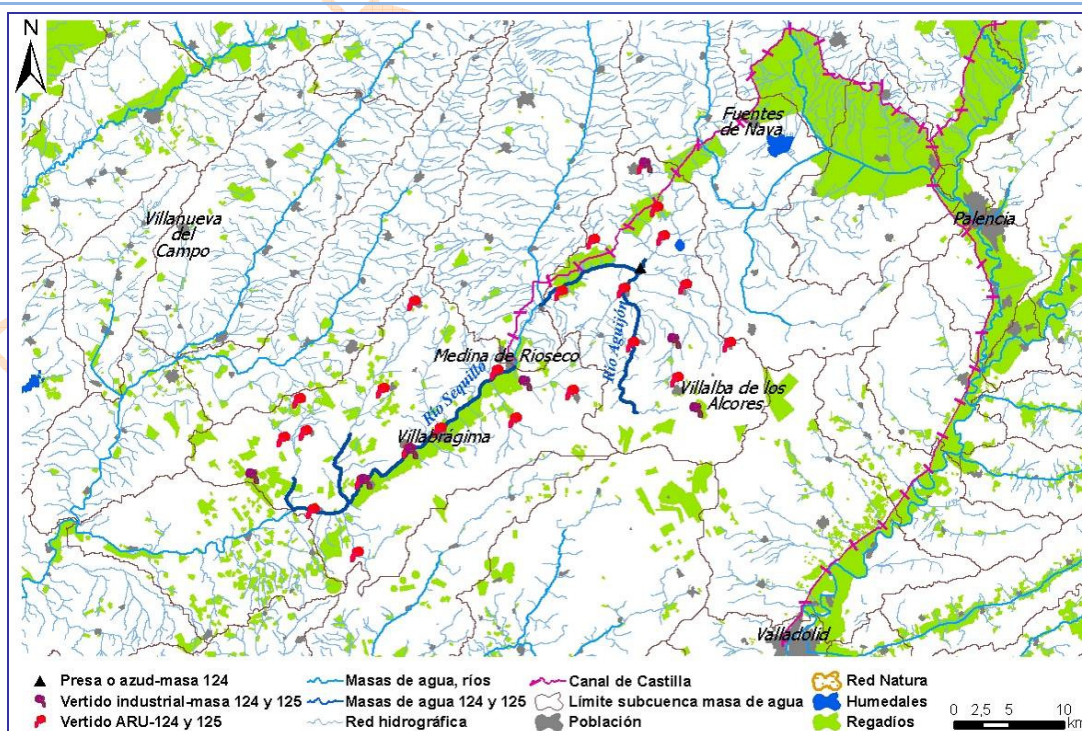
Zonas protegidas: La masa de agua DU-124 está en la Zona Especial Protección para las Aves “La Nava-Campos Sur” (código ES0000216).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas dos masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un río y un afluente suyo.

Descripción: Estas masas de agua reciben varios vertidos urbanos que parecen superar su capacidad de autodepuración.

Se contabilizan 23 vertidos de aguas residuales urbanas en las subcuencas vertientes a estas masas de agua. Los vertidos de Villabragima (2.400 hab-eq.), Villarramiel (8.141 hab-eq.) y Medina de Río seco (9.248 hab-eq.) son los de mayor entidad. Cabe destacar, además, que en esta zona las previsiones de evolución de la población indican crecimiento de la misma, con el consecuente aumento de las cargas contaminantes procedentes de vertidos urbanos.

Las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración actuales y los previstos para el año 2015, tras la aplicación del Programa de medidas del PHD, no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales.



Código (DU-) y nombre:	124. Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes		
	125. Río Sequillo desde Medina de Río seco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel		
Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:			
Bio: IPS>12,18 (RCE>0,70); IBMWP>54,06 (RCE>0,51); FQ: O₂≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l			
Brecha:			
Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario del año 2015 y del año 2021. Se incluye únicamente el valor de los indicadores limitantes (Bio: biológicos, FQ: físico-químicos).			
Masa agua (DU-)	Estado ecológico actual	Escenario del año 2015*	Escenario del año 2021*
124	Bio: IBMWP= 36 (sin dato de amonio y DBO ₅). Moderado	FQ: DBO ₅ = 19,2 mg/l; fósforo= 1,39 mg/l	FQ: DBO ₅ = 19,1 mg/l; fósforo= 1,23 mg/l
125	Bio: IBMWP= 30; IPS= 10 FQ: amonio= 1,37mg/l. Deficiente	FQ: fósforo= 0,43 mg/l	FQ: fósforo= 0,41 mg/l
*En los escenarios futuros del Plan hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO ₅ con el modelo Geoimpress.			
El estado ecológico actual de estas masas de agua es Moderado y Deficiente. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en ambos casos, Peor que Bueno.			
Como puede verse la concentración de fósforo y la DBO ₅ en los escenarios del año 2015 y del año 2021 son elevadas.			
Medidas necesarias:			
Las medidas incluidas en el Programa de Medidas, para ser ejecutadas hasta el año 2015:			
- Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015: depuración de las aguas residuales urbanas, sin tratamiento alguno en la actualidad (o con un tratamiento existente a mejorar (*)), de los núcleos de población de la Tabla 2. Para los núcleos mayores a 2.000 hab-eq. las medidas consisten en dotarles de un sistema de tratamiento de depuración de tipo secundario, en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE. Para el resto de vertidos urbanos (que son menores a 2.000 hab-eq.) se ha considerado que recibirán, al menos, un tratamiento de tipo primario para el año 2015.			
Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA 2007-2015.			
Nombre del núcleo		Habitantes-equivalentes	
Belmonte de Campos		112	
Capillas		195	
Villeras de Campos		233	
Montealegre de Campos		292	
Valoria del Alcor (*)		60	
Valverde de Campos		196	
Morales de Campos		230	
Cabreros del Monte		234	
Valdenebro de Los Valles		420	
Villarramiel		8.141	
Medina de Rioseco (*)		9.248	
- Además, el “Informe sobre Necesidades de Depuración de Aguas Residuales y Saneamiento en Aglomeraciones Urbanas de la Cuenca del Duero” (Comisaría de Aguas, 2009) indica que se han de realizar las obras indicadas en la Tabla 3.			

Código (DU-) y nombre:

124. Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes

125. Río Sequillo desde Medina de Río seco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel

Tabla 3.

Núcleo de población	Habitantes-equivalentes	Nombre actuación
Villabrágima	2.400	Nueva EDAR (secundario)
Tordehumos	1.200	Nueva EDAR (primario)
Villagarcía de Campos	700	Nueva EDAR (primario)
Palazuelo de Vedija	569	Nueva EDAR (primario)
Villanueva de Los Caballeros	503	Nueva EDAR (primario)
Urueña	500	Nueva EDAR (primario)

- La masa de agua 125 forma parte de un grupo de masas de agua en las que se llevará a cabo la actuación de “Recuperación del medio natural en los ríos de llanura de Tierra de Campos”, de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y Riberas.

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que incluso aplicando estas medidas las concentraciones de P seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos medioambientales (OMA). La masa de agua que se aleja más de cumplir los OMA es la DU-124 y la calidad de sus aguas afecta a la masa DU-125 porque está aguas debajo de la otra.

Por ello, se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress incorporando unas medidas adicionales, concretamente se ha considerado un tratamiento más riguroso de eliminación de fósforo en la EDAR de la localidad de Villarramiel (8.141 hab-eq.) y un tratamiento secundario en la EDAR de Villalba de los Alcores (1.200 hab-eq.). Los resultados de Geoimpress indican que de este modo si se cumplirían los OMA.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias.

En el marco del actual PNCA (2007-2015) ya están previstas una serie de actuaciones concretas de creación nuevas EDAR, por lo que las medidas adicionales descritas quedan planteadas para que estén operativas en el horizonte del año 2021.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

No se considera que la capacidad presupuestaria de los entes públicos pueda asumir las medidas adicionales descritas en el apartado de “medidas necesarias” dentro del plazo establecido (año 2015).

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Código (DU-) y nombre:	124. Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes 125. Río Sequillo desde Medina de Río seco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel
b)Análisis coste-beneficio Costes: los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Una de las opciones para adecuar una EDAR con tratamiento secundario de aireación prolongada o fangos activos convencionales es aumentar el tamaño del reactor biológico. En el documento “Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7.” (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes en euros de un reactor biológico en función de volumen, calculados a través de la fórmula $y = 439,69x^{0,8713}$. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local. Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos. Comparación costes/beneficios:	
Análisis de medios alternativos: Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica. Posible alternativa: Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: prórroga al año 2027. Indicadores: ▪ Bio: IPS>12,18 (RCE>0,70); IBMWP>54,06 (RCE>0,51); ▪ FQ: O₂≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO₅≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales en 2015. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretudo, de DBO₅ en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas. En caso de que se compruebe que los niveles de calidad del agua son deficientes una vez llevada a cabo las actuaciones programadas, se llevarán a cabo las medidas adicionales propuestas.	

Código (DU-) y nombre:

200509. Embalse de Pocinho

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 Pocinho se encuentra en el tramo final de la parte fronteriza España-Portugal del río Duero. La primera parte de la masa (14,16 km) es frontera entre España y Portugal, y el resto hasta la presa (29,99 km) se encuentra enteramente en territorio portugués. Los municipios afectados en España son Saucelle, Hinojosa de Duero y La Fregeneda, pertenecientes a la provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: El tramo internacional se halla en el LIC y ZEPA "Arribes del Duero". Toda la masa es zona sensible, en España según Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, y en Portugal según:

Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, que transpõe para a orden jurídica nacional a Directiva nº 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas.

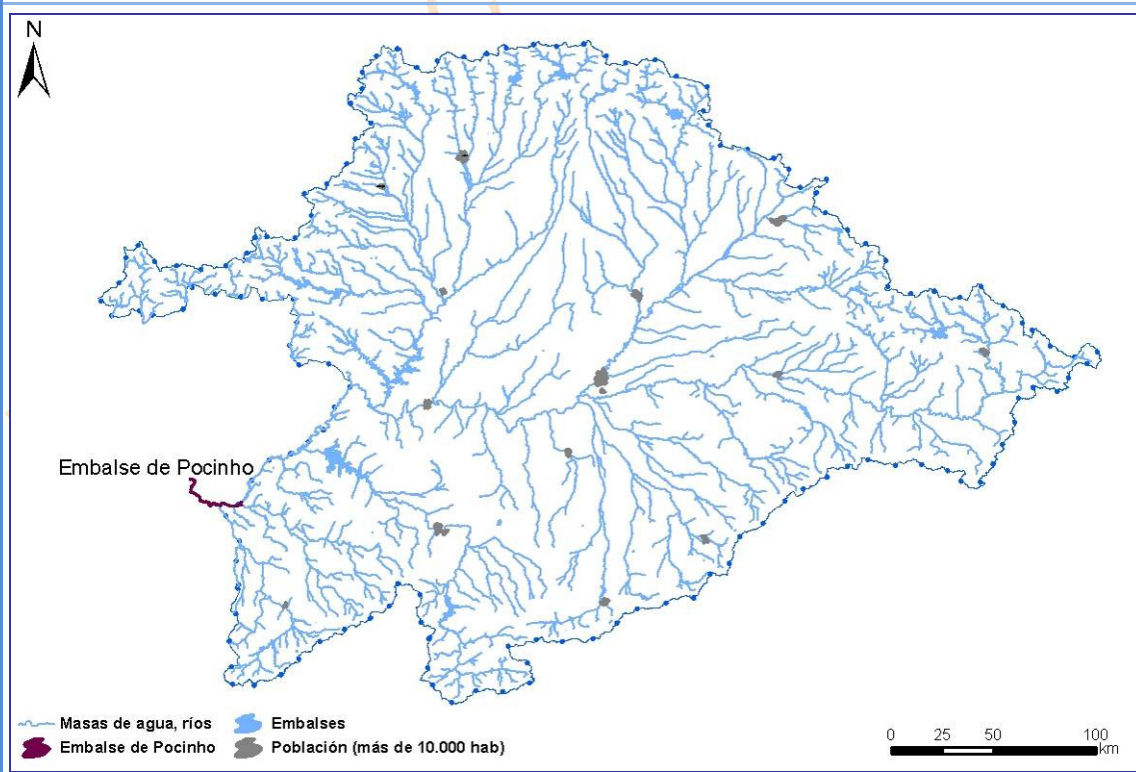
Decreto-Lei nº 149/2004 que modifica al Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho.

Zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200509, embalse de Pocinho.

Descripción: este embalse tiene una capacidad de 83,07 hm³, una superficie anegada de 829 ha y una aportación acumulada media anual de 11.521,2 hm³/año (dato de SIMPA-2). Su uso principal es hidroeléctrico, llevado a cabo por la *Cª Portuguesa de Produção de Electricidade, S.A.* En el embalse hay también una captación para abastecimiento urbano del núcleo Salto de Saucelle (403 habitantes).

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. Por su situación, recibe los caudales cargados de nutrientes del Duero (aunque ya han ido autodegradándose en parte en los embalses previos de la zona fronteriza, Saucelle, Aldeadávila, Bemposta, etc.), y también de la cuenca del río Águeda.



Código (DU-) y nombre:		200509. Embalse de Pocinho																			
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 cumplir los requerimientos de las zonas para captación de agua potable.																					
Brecha: Tabla 1. Comparación (valor de los indicadores limitantes) entre el potencial ecológico actual y el potencial en los escenarios futuros. <table><tr><th rowspan="2">Masa de agua (DU-)</th><th rowspan="2">Potencial ecológico actual</th><th colspan="4">Resultados de Geoimpress* (mg/l)</th></tr><tr><th>Escenario actual</th><th>Escenario del año 2015</th><th>Escenario del año 2021</th><th>Escenario del año 2027</th></tr><tr><td>200509</td><td>La CHD no toma muestras de este embalse</td><td>FQ: DBO₅= 1,8; fósforo= 0,074</td><td>FQ: DBO₅= 0,7; fósforo= 0,048</td><td>FQ: DBO₅= 0,7; fósforo= 0,043</td><td>FQ: DBO₅= 0,4; fósforo= 0,027</td></tr></table> * En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO₅. Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo en los años 2015 y 2021 estaría por encima del límite propuesto por la OCDE para la eutrofia.						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	200509	La CHD no toma muestras de este embalse	FQ: DBO ₅ = 1,8; fósforo= 0,074	FQ: DBO ₅ = 0,7; fósforo= 0,048	FQ: DBO ₅ = 0,7; fósforo= 0,043	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo= 0,027
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																
200509	La CHD no toma muestras de este embalse	FQ: DBO ₅ = 1,8; fósforo= 0,074	FQ: DBO ₅ = 0,7; fósforo= 0,048	FQ: DBO ₅ = 0,7; fósforo= 0,043	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo= 0,027																
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. 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. 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.																					
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:	200509. Embalse de Pocinho
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2027.	
Indicadores:	
▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$ ▪ FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)	
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. A pesar de las medidas previstas, debido 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.	

Código (DU-) y nombre:

200667. Embalse de Los Rábanos.

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 Los Rábanos se encuentra en el tramo alto del río Duero, aguas abajo de la ciudad de Soria. El embalse ocupa terrenos de los municipios Soria, Los Rábanos y Alconaba, pertenecientes a la provincia de Soria.

Zonas protegidas: se halla en el Lugar de Importancia comunitaria “Riberas del río Duero y afluentes” (código ES4170083). 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-200667, embalse de Los Rábanos

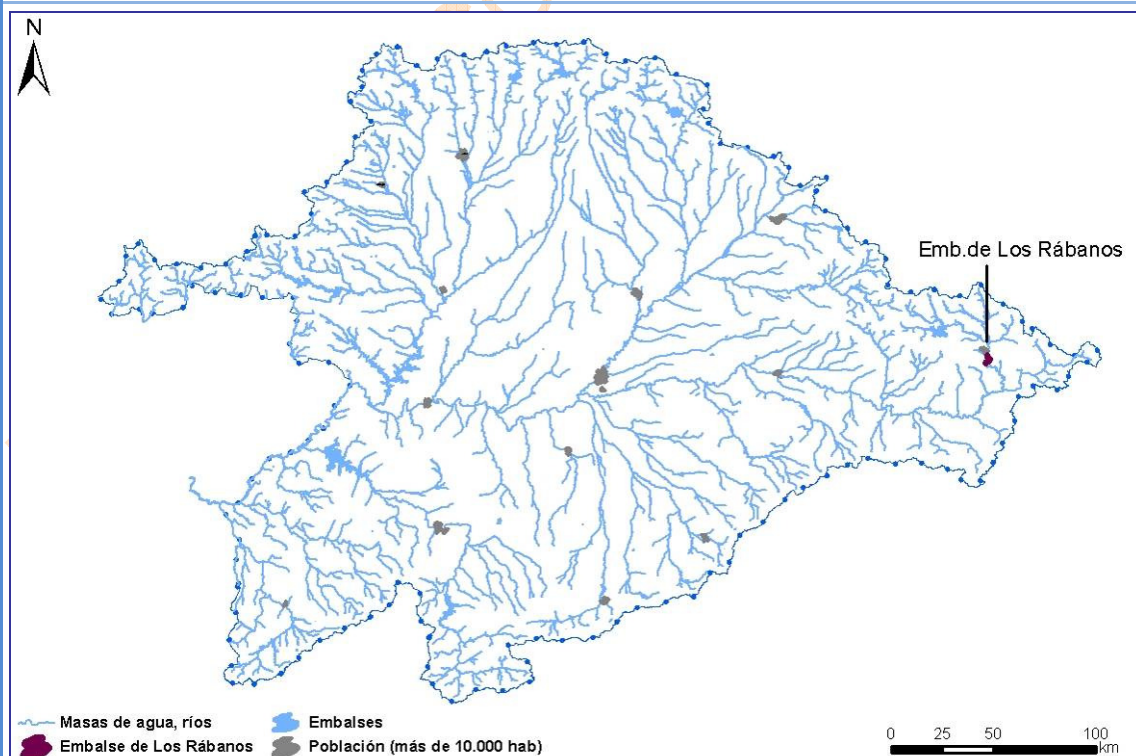
Descripción: el embalse de Los Rábanos es un embalse de pequeño tamaño y aportación baja-media (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 7,43 km, una profundidad máxima de 19 m, una capacidad de 6,2 hm³ y una aportación acumulada media anual de 308,8 hm³/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Endesa Generación, S.A. La central hidroeléctrica es fluyente.

El estado trófico de este embalse es mesotrófico-eutrófico. La época del año en la que la eutrofización se hace más patente es el verano, momento en que la columna vertical de agua del embalse se encuentra estratificada por efecto de la temperatura y se acentúa la proliferación de fitoplancton.

A pesar de su poca profundidad, en verano el embalse si puede estratificarse y desoxigenarse en el fondo, circunstancias en las que puede darse producción de ácido sulfhídrico (SH₂, gas liberado en condiciones anóxicas) y en las que el amonio no se degrada, pudiendo alcanzar concentraciones superiores al límite permitido para aguas ciprinícolas y salmonícolas en el hipolimnion.

Las aguas residuales urbanas que se vierten a los cauces que afluyen a este embalse suman unos 97.600 hab-eq, de los que 90.000 son de la ciudad de Soria.



Código (DU-) y nombre:

200667. Embalse de Los Rábanos.

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);

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= 0,51 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,031 (superficie), 0,038 (medio) y 0,750 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,258	FQ: DBO ₅ = 0,7; P= 0,167	FQ: DBO ₅ = 0,6; P= 0,039	FQ: DBO ₅ = 0,6; P= 0,039	FQ: DBO ₅ = 0,7; P= 0,045

*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 zona de estratificación (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. Cabe destacar la medida, en el marco del PNCA 2007-2015, para dotar a la ciudad de Soria de un sistema de tratamiento más riguroso que asegura altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno y 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 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.

Código (DU-) y nombre:	200667. Embalse de Los Rábanos.
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: ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,51$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,039$ (según OCDE) Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia-eutrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan los límites establecidos para el buen potencial ecológico. 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. Por todo ello, se proponen 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:

200670. Embalse de Castro

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

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

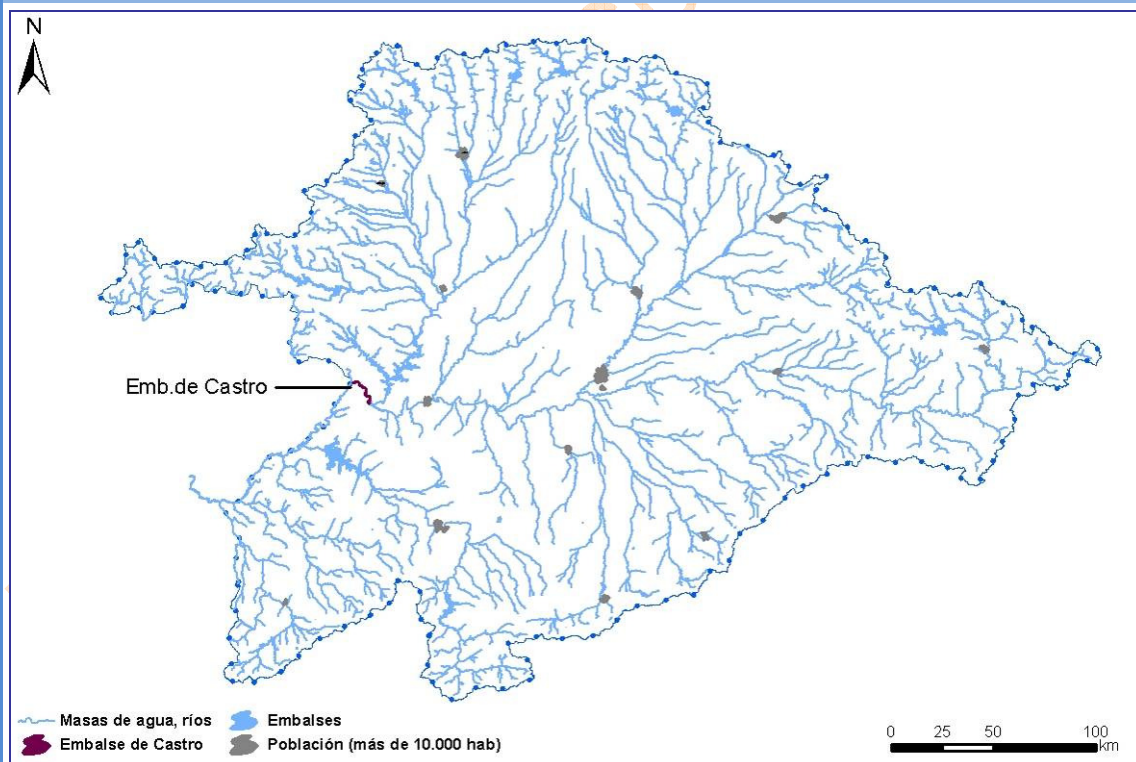
Localización: esta masa de agua es el río Duero represado aguas arriba de la presa de Castro, justo aguas arriba del comienzo del tramo internacional con Portugal. El embalse marca el límite entre los municipios de Villadepera y Pino del Oro, provincia de Zamora

Zonas protegidas: se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Arribes del Duero". El embalse está declarado como zona sensible por la Resolución de 10 de julio de 2006 (BOE nº179, 28-07-2006). También, es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200670, embalse de Castro.

Descripción: este embalse tiene una capacidad de 27,5 hm³, una profundidad máxima de 48 m y una aportación acumulada media anual de 9.430 hm³/año (dato de SIMPA-2). La superficie anegada es de 180 ha; su titular es Iberdrola Generación, S.A. Su uso es hidroeléctrico, con dos centrales: Castro I, caudal máximo concedido de 270 m³/s, y Castro II, caudal máximo concedido de 340 m³/s. Abastece también al núcleo de Pino (216 habitantes, volumen extraído de 35.765 m³/año).

Se encuentra al inicio de la cadena de embalses del tramo bajo del Duero, por lo que recibe los caudales más cargados de nutrientes, junto con el embalse de Villalcampo. Por este motivo es de los embalses más eutróficos de la cuenca, además de poseer en ocasiones anoxia hipolimnética y SH₂, fundamentalmente durante verano.



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 cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Código (DU-) y nombre:

200670. Embalse de Castro

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
200670	Bio: RCE Fitoplancton= 0,57 FQ: fósforo (mg/l, verano 2008) = 0,079 (superficie), 0,076 (medio) y 0,081 (fondo); media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,079	FQ: DBO ₅ = 1,0; fósforo= 0,075	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo= 0,043	FQ: DBO ₅ = 0,5; fósforo= 0,037	FQ: DBO ₅ = 0,4; fósforo= 0,035

* 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).

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en la actualidad son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y %cianobacterias) y, aunque no han podido utilizarse para la evaluación del potencial por falta de condiciones de referencia, se sabe que en este embalse suelen ser también limitantes el oxígeno disuelto y la concentración de fósforo, de nitrógeno y de amonio, los cuales son también indicadores relacionados con el estado trófico de un embalse.

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.

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.

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:	200670. Embalse de Castro
Análisis de medios alternativos:	
Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad:	
Posible alternativa:	
Consecuencias socioeconómicas y ambientales:	
Objetivo y plazo adoptados: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2027.	
Indicadores:	
▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$ ▪ FQ: fósforo $\leq 0,035$ (según OCDE)	
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. 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.	

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).

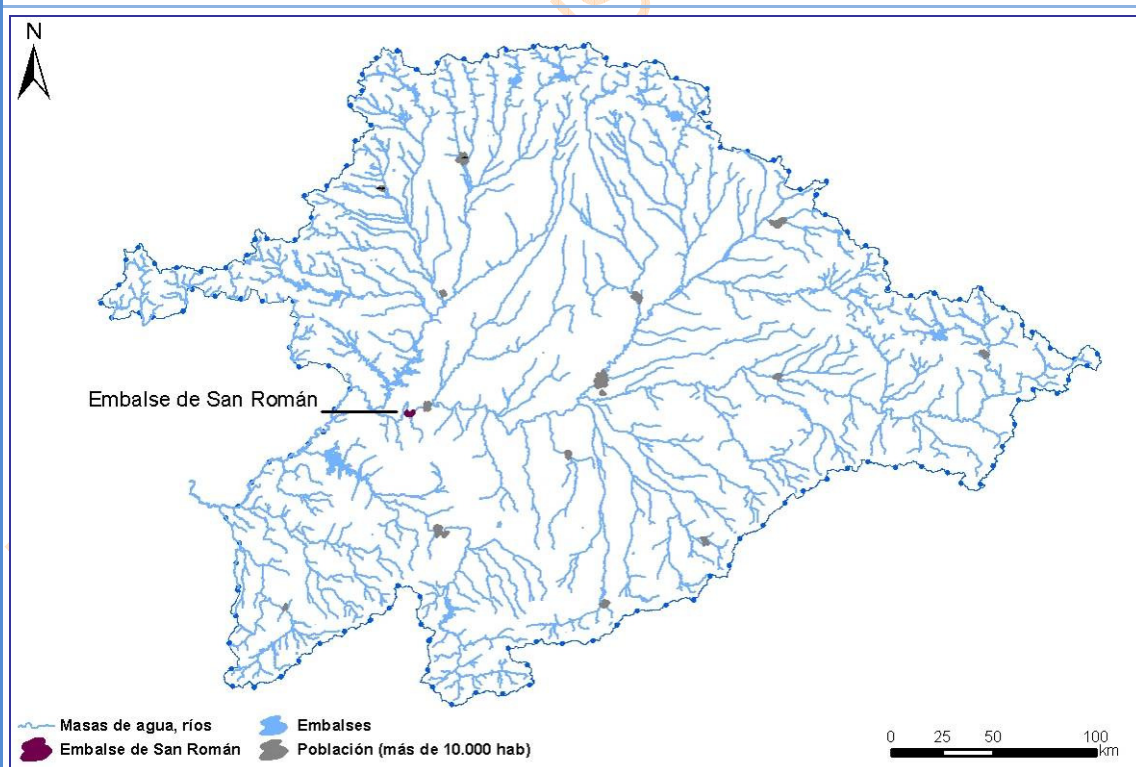
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200672, embalse de San Román.

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:	
▪ 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.

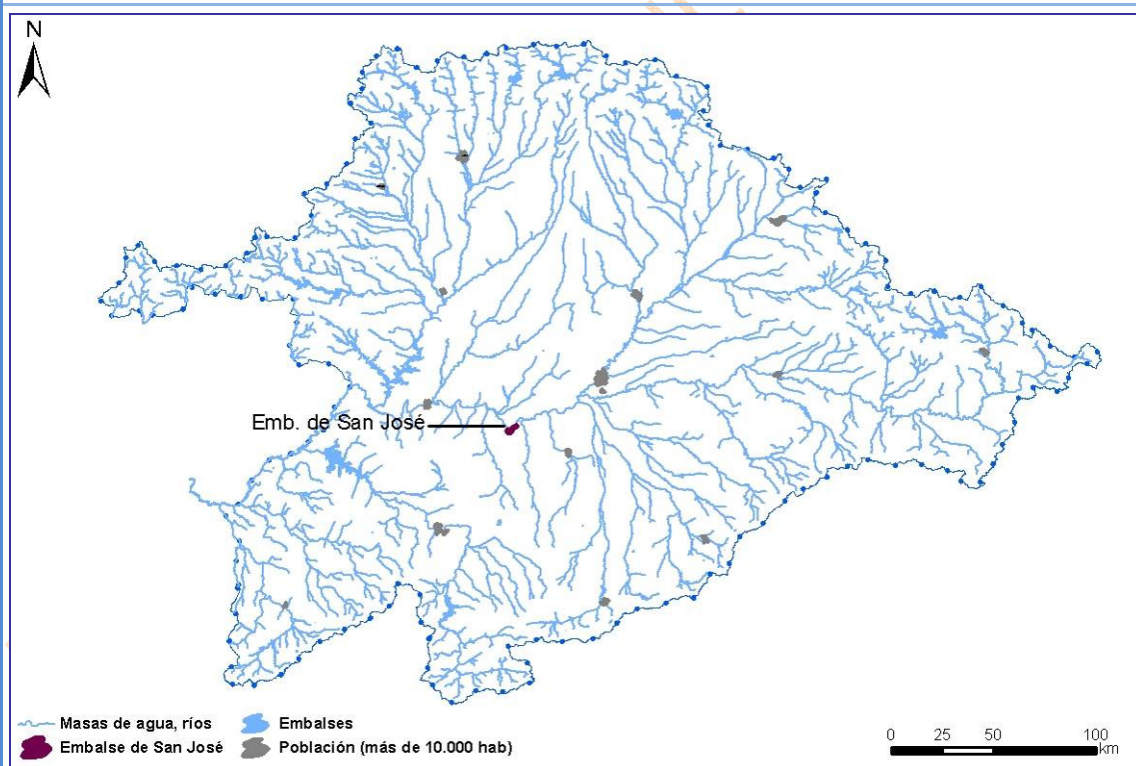
Zonas protegidas: se halla en el LIC y ZEPA "Riberas de Castronuño". Es zona sensible según Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.

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: ▪ 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 Burgomillado. El embalse ocupa terrenos de los municipios San Miguel de Bernuy, 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.

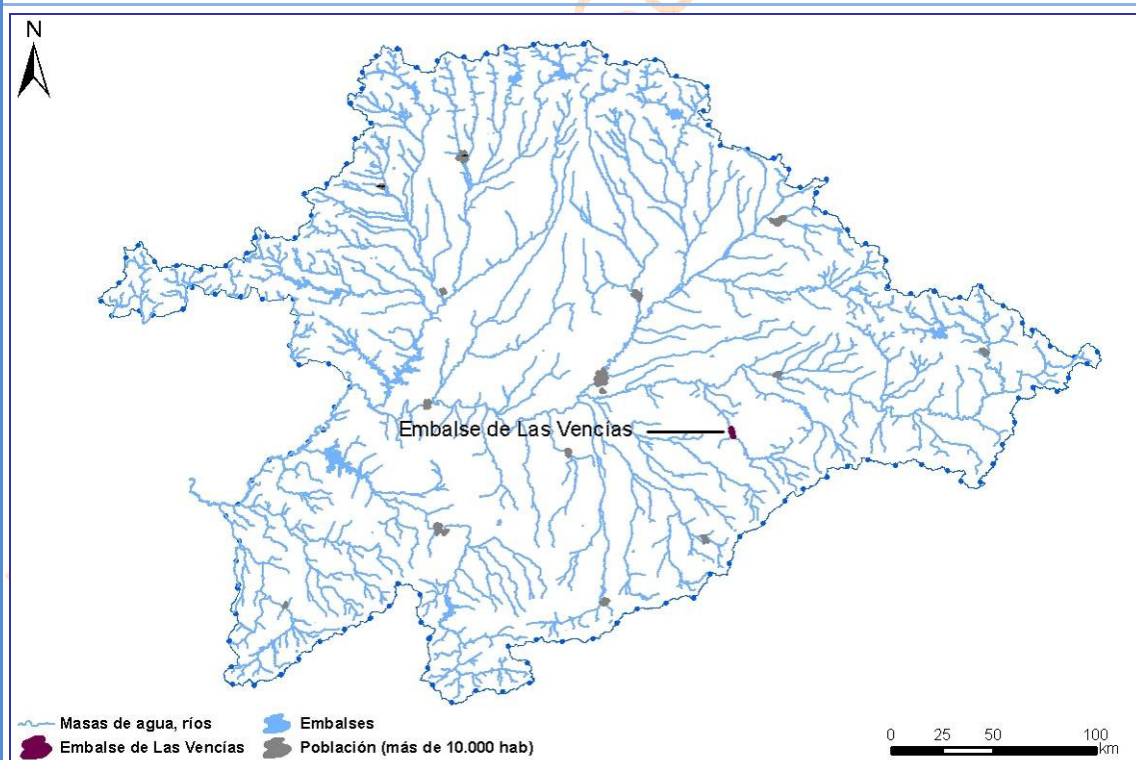
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200675, embalse de Las Vencías.

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 Burgomillado 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:	
▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,5$ ▪ FQ: fósforo (mg/l) $\leq 0,067$ (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:

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.

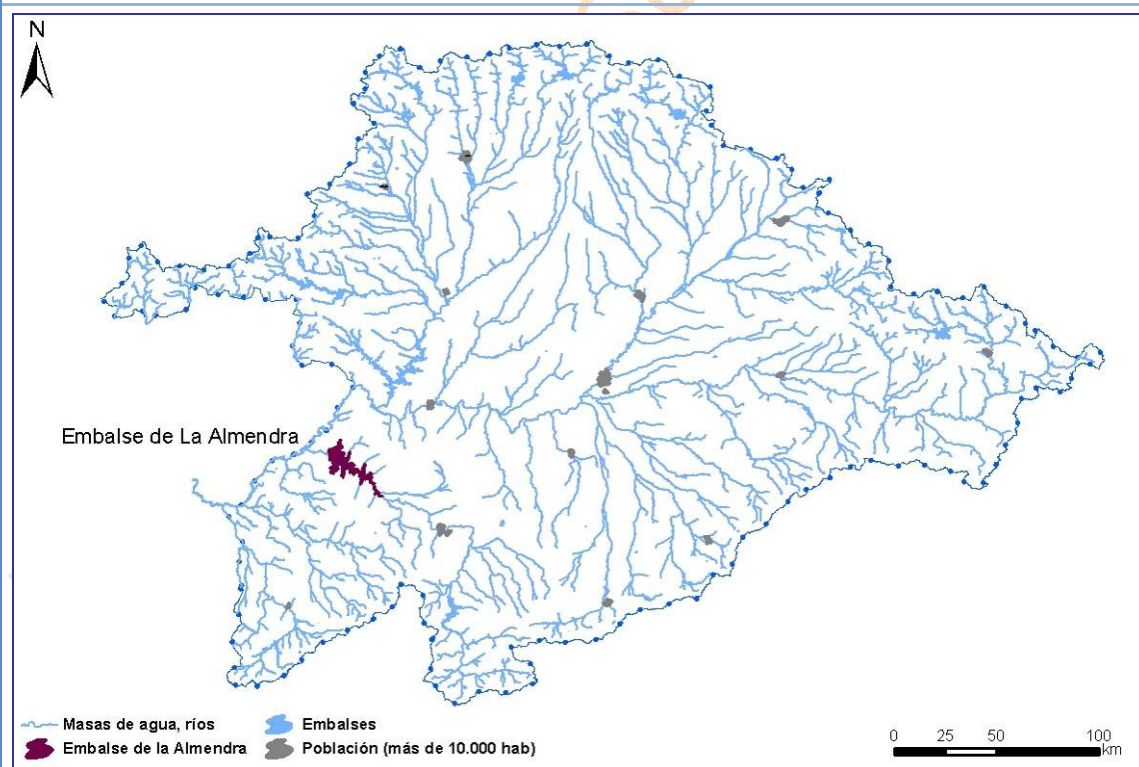
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200676, embalse de Almendra

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: ▪ Bio: Ratio de Calidad Ecológico (RCE) del Fitoplancton $\geq 0,6$ ▪ FQ: fósforo $\leq 0,053$ (según OCDE) 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. 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. 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.	

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.

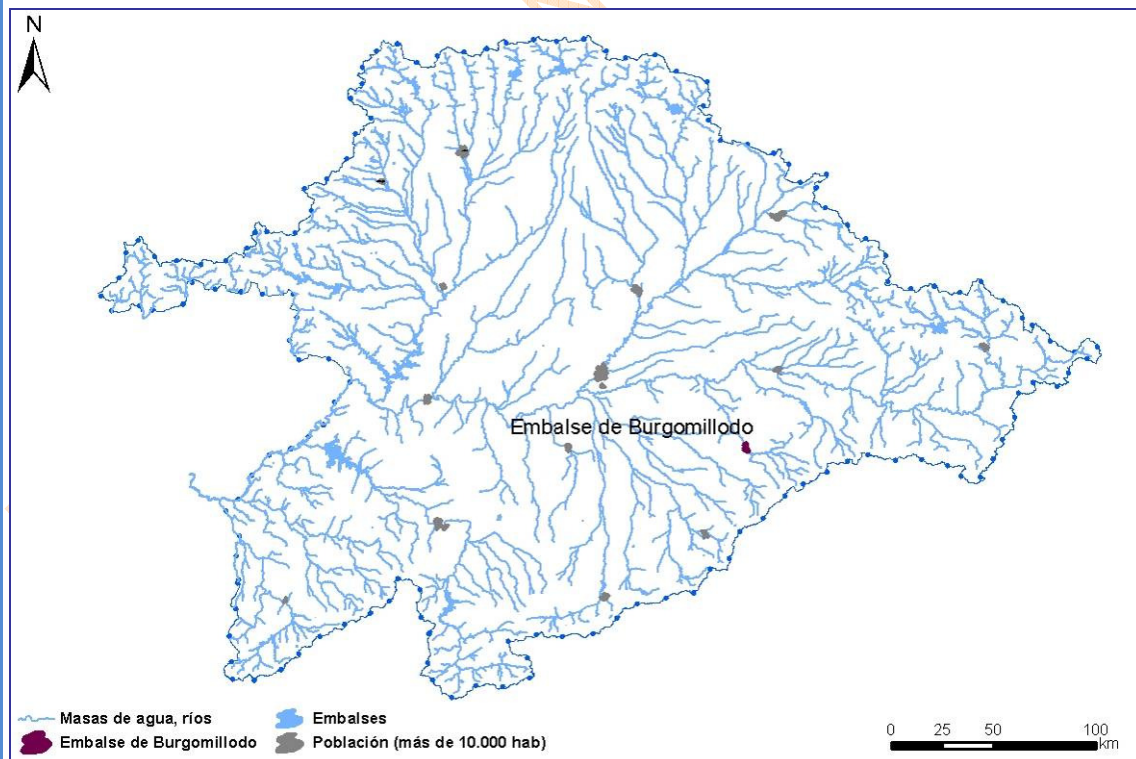
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200677, embalse de Burgomillodo.

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: ▪ 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.	