

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1. Introducción

En este capítulo se muestra la situación en que se encuentran las masas de agua de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero respecto al cumplimiento de los objetivos ambientales señalados en el capítulo anterior. En primer lugar se ofrece una imagen de la situación actual y, posteriormente, una proyección de cómo se espera que se encuentre la cuenca en el año 2015, adoptando y materializando las medidas que se recogen en el Plan Hidrológico al que hace referencia este ISA.

El diagnóstico ambiental que se muestra en este ISA es copia del que lleva a cabo el propio Plan Hidrológico, ya que de acuerdo con los artículos 31 y 33 del RPH, el Plan Hidrológico de cuenca debe incluir mapas en los que se muestre en cada masa de agua superficial el estado o potencial ecológico y el estado químico, y en cada masa de agua subterránea el estado cuantitativo y el estado químico. Complementariamente, de acuerdo con el Art. 87.2 del RPH, bajo el impulso de Comité de Autoridades Competentes se ha diseñado la parte del Sistema de Información de la CHD que permite obtener una visión general y particularizada del estado de las masas de agua. La Figura 26 muestra una imagen del visor del Sistema de Información presentando, a modo de ejemplo, el estado ecológico de las masas de agua superficial de la categoría río natural y sus asimiladas.

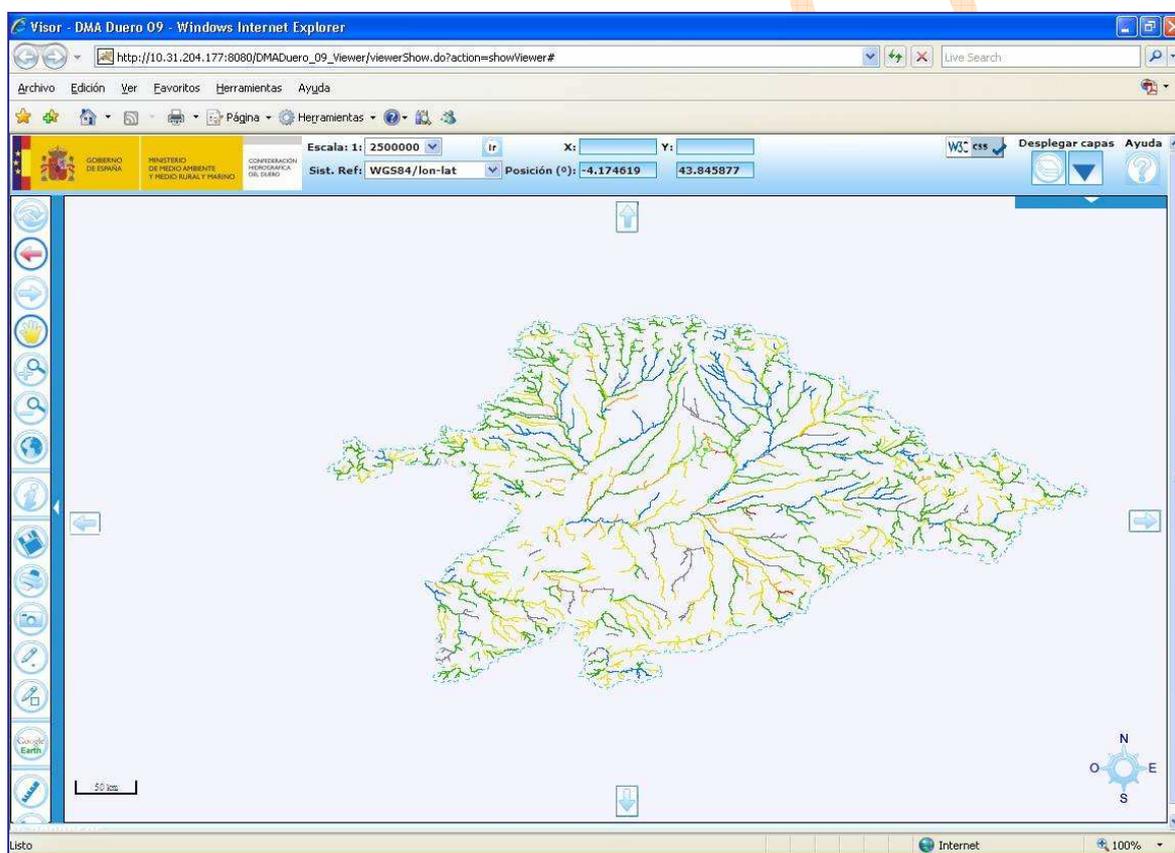


Figura 26. Visor del Sistema de Información de la CHD ofreciendo una imagen del estado ecológico de las masas de agua superficial.

3.2. Estado actual de las masas de agua superficial

El estado de las masas de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico, de acuerdo con los criterios de valoración expuestos en el capítulo 6 de esta Memoria. Se aborda seguidamente una presentación sistemática de los resultados registrados para las masas de agua de la categoría río y lago, tanto naturales como artificiales o fuertemente modificadas. Se trata en primer lugar el

estado o potencial ecológico, en segundo lugar el químico y, por último, la reunión de ambos.

3.2.1. Estado y potencial ecológico

Los resultados que aquí se muestran proceden de llevar a cabo la metodología de evaluación del estado o potencial ecológico explicada en el capítulo 6 de esta Memoria con los datos analíticos obtenidos de la explotación de los programas de seguimiento puestos en marcha por la CHD. Esta información se completa con datos de estudios específicos dirigidos a establecer una imagen inicial de la cuenca en el momento de redactar el Plan Hidrológico, que también han sido descritos en el mencionado capítulo 6.

3.2.1.1. Masas de agua de la categoría río natural

Los datos para la evaluación del estado corresponden a datos recogidos en el período 2003 a 2009. No todas las masas de agua cuentan con datos de todos los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, pero todas cuentan con datos de uno o varios indicadores. En algunos casos las masas de agua se han encontrado secas, sin caudal circulante, y no se han podido calcular las métricas precisas para conocer el estado.

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales, de la categoría río, se refleja en el mapa de la Figura 27 que se ha confeccionado con arreglo a los códigos de color indicados en la Tabla 36, recogidos en la IPH.

Clasificación del estado ecológico	Código de colores
Muy bueno	Azul
Bueno	Verde
Moderado	Amarillo
Deficiente	Naranja
Malo	Rojo

Tabla 36. Presentación de resultados del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales.

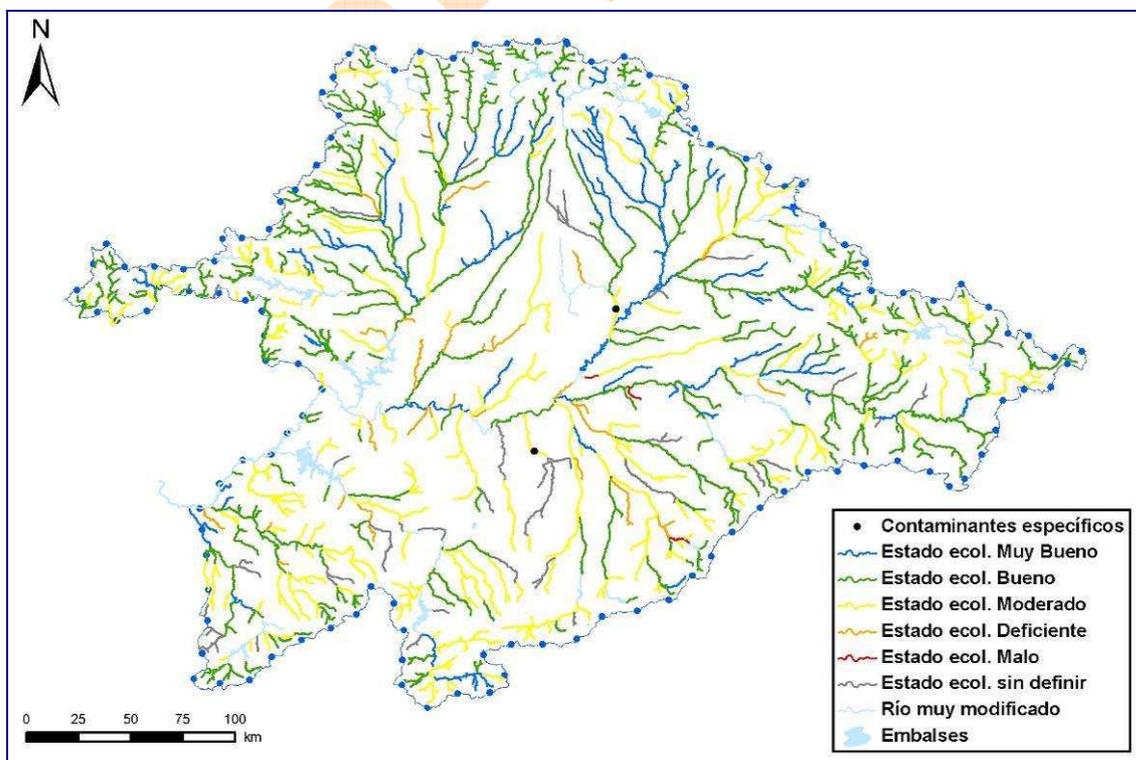


Figura 27. Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la categoría río (año 2009),

(Mapa 162).

Los puntos negros indican el incumplimiento de las normas de calidad medioambiental en relación a contaminantes específicos (Lista II preferente).

Existen masas de agua tipificadas de alta montaña que por su ubicación de “alta montaña” y por no estar sujetas a casi ninguna presión, o en su caso, ser estas presiones de poca consideración, se esperaría de ellas un resultado de estado ecológico “bueno” o “muy bueno”, pero esto no ocurre, presentando objetivamente de acuerdo con los datos ofrecidos por los indicadores una calidad menor. En esta situación se han identificado 70 masas, mayoritariamente de los ecotipos 11, 25, y 27, por ello se plantea la posibilidad de que los valores de condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de ríos para cada ecotipo, determinados por la Instrucción de Planificación Hidrológica, se deban ampliar, ya que para estos casos resultan ser muy restrictivos, no permitiendo reflejar la realidad de las características específicas de la cuenca del Duero. La cuestión se valorará cuando se disponga de mayor información.

En situación contraria se encuentran masas que, de acuerdo con los datos ofrecidos por los indicadores, se encuentran en buen estado a pesar de las notables presiones que sufren. En este caso, el no disponer todavía de información sobre ciertos indicadores que, como los de ictiofauna, pueden resultar sumamente explicativos, introduce una dificultad añadida en la valoración que deberá ser ajustada en próximas versiones del Plan Hidrológico.

3.2.1.2. Masas de agua de la categoría lago natural

A falta definición de las condiciones de referencia y marcas de clase para toda España, la CHD se ha basado en el índice QAELSe (Agencia Catalana del Agua, 2004), adaptado a la cuenca del Duero según criterio de experto. Los valores de referencia para este índice se han obtenido de los mejores valores alcanzados en cada uno de los tipos durante el trienio 2006-2009 (no se han considerado los datos de las campañas de primavera para los lagos de montaña ni los datos de verano para las lagunas de llanura). Los datos analíticos del QAELSe corresponden también al trienio citado.

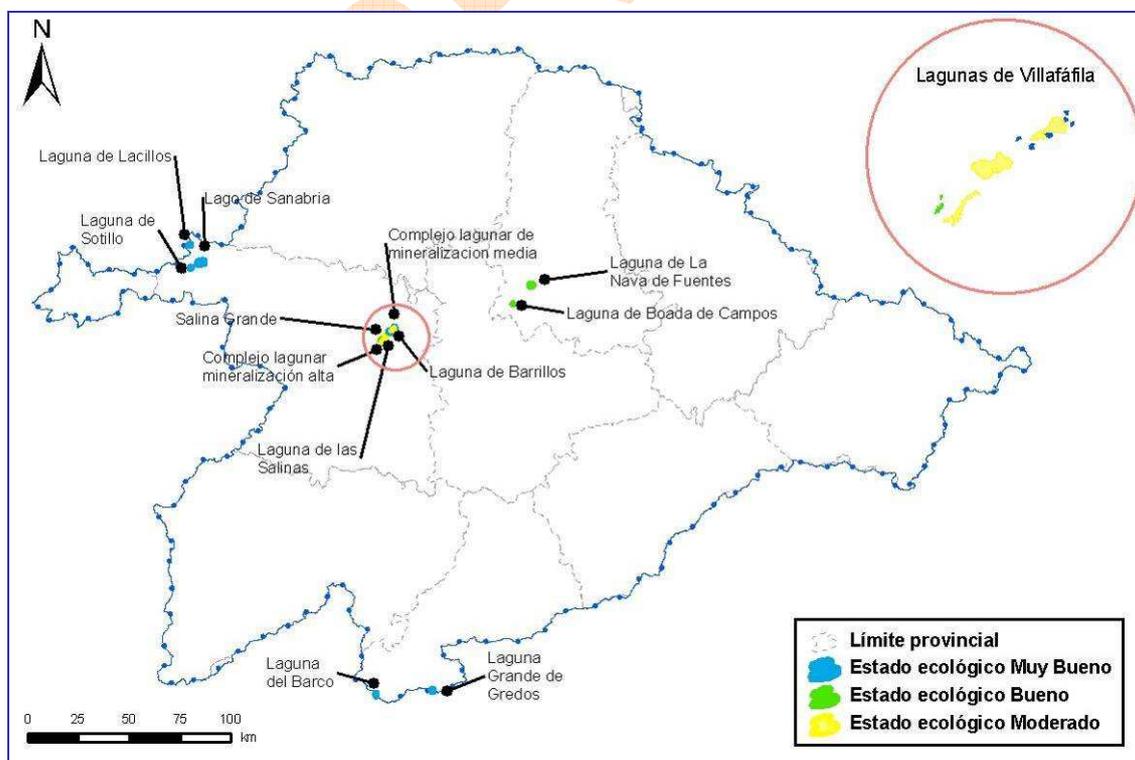


Figura 28. Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial de la categoría lago natural (año 2009),

(Mapa 163).

Una vez hechos los cálculos, para afinar al máximo la clasificación final del estado de estas masas de agua, se ha acudido a criterio de experto. El procedimiento seguido tiene la limitación de usar únicamente la fauna bentónica invertebrada como indicador de respuesta de las presiones existentes. Actualmente, se carece de indicadores para otros elementos biológicos de calidad como el fitobentos, los macrófitos y los peces. Por ejemplo, las lagunas de Villafáfila, de tipo estepario se evalúan como "en estado bueno" o "muy bueno" mediante el QAELSe porque poseen especies de fauna bentónica de invertebrados que son muy características y sensibles, y por lo tanto puntúan mucho. Pero si se tuviese en cuenta la vegetación (aún no se han desarrollado índices que puedan ser aplicados de forma general), se obtendría un valor muy bajo de sus indicadores; probablemente deficiente o malo, porque la población de gansos (*Anser anser*), que constituyen una presión derivada de la agricultura extensiva que rodea las lagunas, deterioran la cubierta vegetal de *Scirpus littoralis*. Lo contrario sucede con los lagos de montaña; el valor del QAELS no se corresponde a veces con su naturalidad que, a tenor de la escasez de presiones sobre ellos, no puede estar por debajo del "muy bueno". El origen de estos desajustes puede estar en la propia variabilidad de las poblaciones, cuyas fuentes son el desarrollo biológico, la heterogeneidad del hábitat o aspectos temporales, que con dos únicos muestreos al año no pueden haber quedado correctamente caracterizados.

Utilizando los mismos códigos de color que para las masas de ríos naturales se presenta también el mapa de estado ecológico actual para las masas de agua de la categoría lago natural (Figura 28).

3.2.1.3. Masas de agua muy modificadas

En el caso de las masas de agua clasificadas como ríos muy modificados asimilables a lagos (embalses) y también, en el caso de los lagos modificados, el único elemento para el que están definidas las condiciones de referencia y límites de cambio de clase es el fitoplancton, a través de los indicadores biológicos clorofila a, biovolumen, porcentaje de cianobacterias e IGA. Los datos de estos indicadores utilizados para la evaluación del potencial de los embalses corresponden a los años 2006 a 2008, en época de estratificación estival (siguiendo el "Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses, versión 18 de fecha 22 de junio" preparado por el MARM).

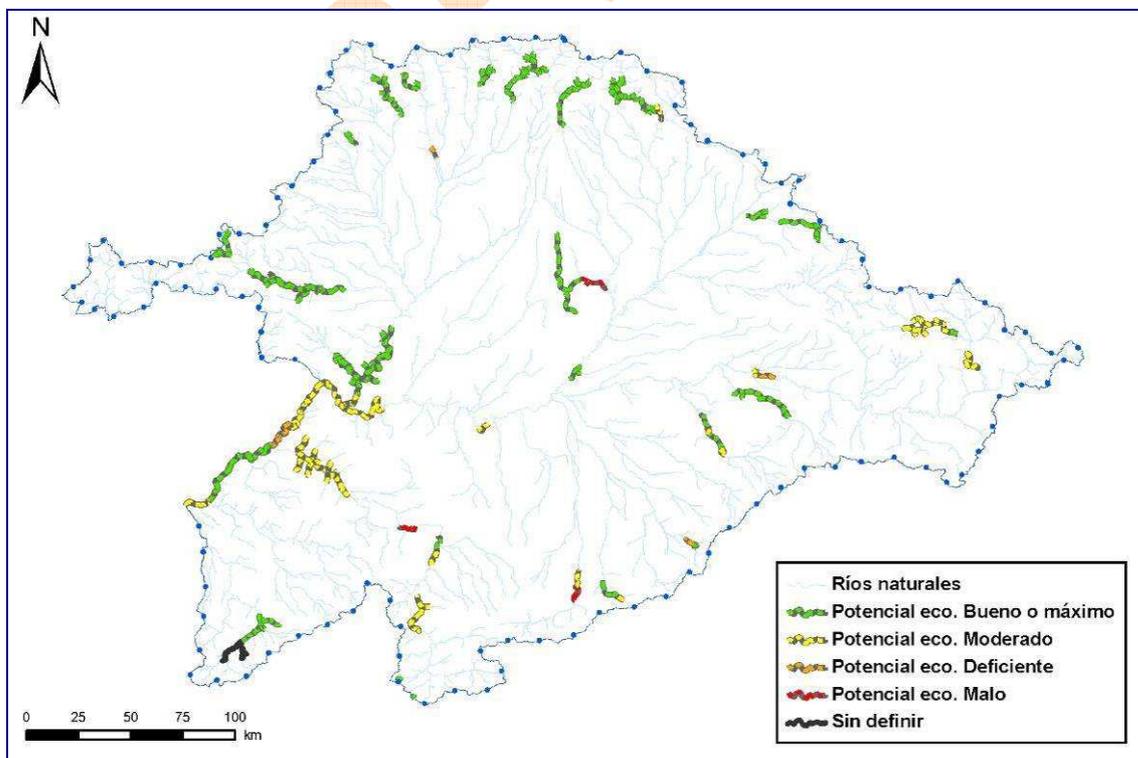


Figura 29. Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas (año 2009), (Mapa 164).

Se ha calculado el potencial ecológico para estos tres años y posteriormente se ha hallado la media aritmética. Para afinar al máximo la clasificación final del potencial ecológico de estas masas de agua, sobre todo para aquellas de las que se carece de criterios siguiendo la IPH, se ha acudido a la valoración de experto y a estudios anteriores realizados por la Confederación Hidrográfica del Duero. Existen 4 embalses en la zona transfronteriza que no son muestreados por la CHD: Miranda, Picote, Bemposta y Pocinho. La titularidad de estos embalses es de la Compañía Portuguesa de Producción de Electricidad, S.A. Para estimar el potencial ecológico de estos embalses se ha recurrido a los resultados ofrecidos por el modelo Geoimpress correspondientes al escenario de 2009.

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas, tanto ríos muy modificados lóticos como lénticos (embalses) y también los dos lagos muy modificados, se refleja gráficamente en el mapa que se presenta como Figura 29, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la Tabla 37.

Clasificación del potencial ecológico	Código de colores
Bueno y máximo	Franjas verdes y gris oscuro iguales
Moderado	Franjas amarillas y gris oscuro iguales
Deficiente	Franjas naranjas y gris oscuro iguales
Malo	Franjas rojas y gris oscuro iguales

Tabla 37. Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas.

3.2.1.4. Masas de agua artificiales

Los datos utilizados para la evaluación del potencial ecológico de las masas de agua artificiales asimilables a ríos es la misma que la explicada para los ríos naturales. En el caso de las masas artificiales asimilables a lago la procedencia de los datos y la metodología son las mismas que han sido explicadas para las masas muy modificadas asimilables a lagos.

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua artificiales se refleja gráficamente en el mapa de la Figura 30, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la Tabla 38.

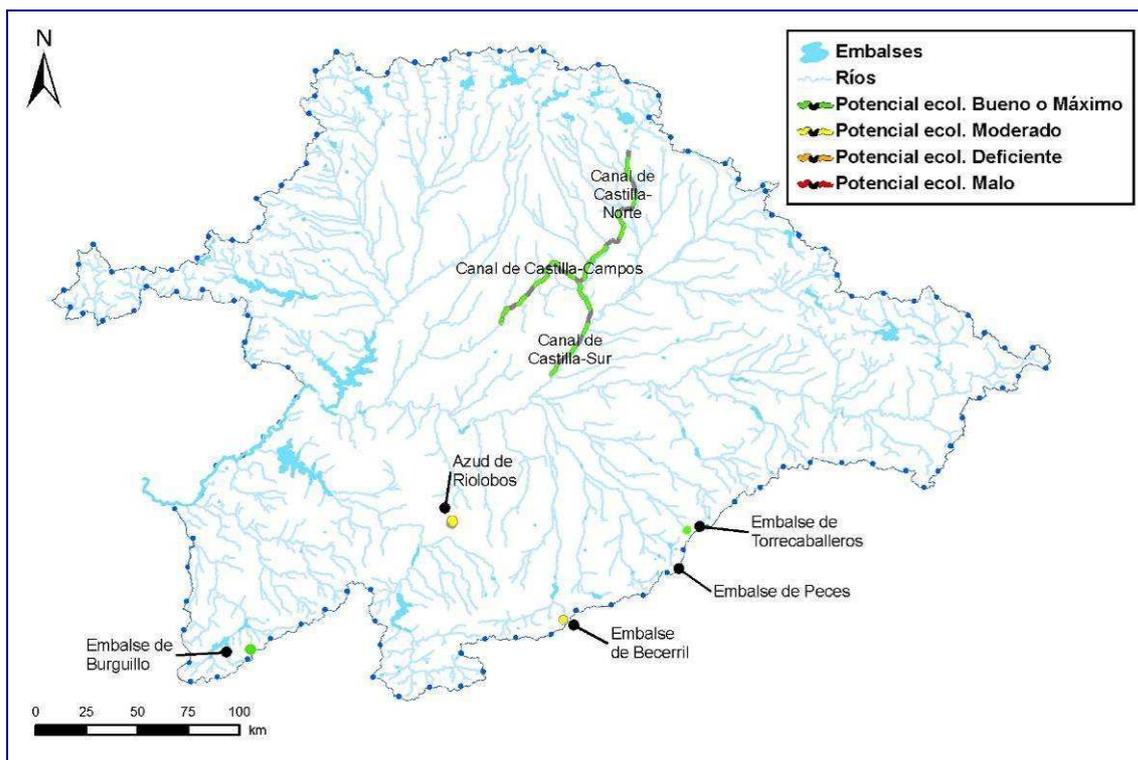


Figura 30. Mapa de potencial ecológico de las masas de agua artificiales (año 2009), (Mapa 165).

Clasificación del potencial ecológico	Código de colores
Bueno y máximo	Franjas verdes y gris claro iguales
Moderado	Franjas amarillas y gris claro iguales
Deficiente	Franjas naranjas y gris claro iguales
Malo	Franjas rojas y gris claro iguales

Tabla 38. Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua artificiales

Seguidamente, a modo de síntesis de los resultados presentados, se ofrece la Tabla 39 donde se indica el número de masas de agua de cada una de las categorías que se adscribe a cada una de las clases de estado.

CATEGORÍA DE MASA	CLASE DE ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO (2009)						TOTAL
	MUY BUENO	BUENO O MÁXIMO	MODERADO	DEFICIENTE	MALO	SIN DATO	
Ríos naturales	78	261	197	28	4	40	608
Ríos muy modificados	-	27	6	3	2	0	38
Lagos naturales	6	3	3	0	0	0	12
Lagos muy modificados	-	2	0	0	0	0	2
Artificial asimilable a lago	-	3	2	0	0	0	5
Artificial asimilable a río	-	3	0	0	0	0	3
Ríos muy modificados asimilables a lago (embalse)	-	23	16	1	1	1 (en llenado)	42
TOTAL	84	322	224	32	7	41	710

Tabla 39. Resumen del número de masas de agua superficiales en cada categoría de estado y potencial ecológico.

Como conclusión, de las 710 masas de agua superficial definidas en este Plan Hidrológico se dispone de dato de su estado o potencial ecológico en 669 masas; de ellas 406 cumplen actualmente el objetivo requerido, es decir el 60,7% de las masas de agua superficial documentadas superan en la actualidad el umbral de estado o potencial objetivo.

Teniendo en cuenta las distintas categorías de las masas de agua, las masas artificiales asimilables a río (Canal de Castilla) cumplen los objetivos ambientales. De los 49 embalses de la parte española de la demarcación (2 lagos muy modificados, 5 artificiales y 42 ríos muy modificados), 28 de ellos alcanzan el buen potencial ecológico (57,1%), 20 no lo alcanzan (40,8%) y 1 no posee datos por encontrarse en la actualidad en fase de primer llenado (embalse de Irueña). La causa de que tantos embalses no cumplan las condiciones para el buen potencial ecológico es la eutrofización de sus aguas, que se constata a través de los altos valores que alcanzan los indicadores biológicos relacionados con el fitoplancton: porcentaje de cianobacterias, biovolumen, clorofila-a e índice de grupos algales, además de la presencia de altas concentraciones de nitrógeno y fósforo.

En cuanto a las 646 masas de agua río, en 40 masas (6,2%) no se ha podido llevar a cabo la valoración. La mayoría de ellas se encontraron sin caudal, es decir, secas (33 casos), en otros casos las condiciones de flujo resultaban poco representativas o surgieron otros problemas coyunturales durante las campañas de muestreo.

De las masas valoradas, 366 (60,4%) de las masas río alcanzan los objetivos mientras que 240 (39,6%) no las alcanzan. Como se ha comentado previamente, existen 70 masas de agua cuya valoración de estado ha resultado ser “peor que bueno”. Las presiones más frecuentes sobre estas masas de agua que no alcanzan los objetivos son los vertidos insuficientemente depurados procedentes de aguas residuales urbanas e industriales, y la extracción de agua de los cauces que condiciona la elevación de las concentraciones.

3.2.2. Estado químico

La clasificación del estado químico de una masa de agua superficial se realiza en función de una serie de normas de calidad ambiental establecidas y se dividen en dos niveles, de acuerdo a lo explicado en el capítulo 6 de esta Memoria:

- Bueno: Cumple todas las normas de calidad ambiental aplicables, establecidas por las normas comunitarias.
- No alcanza el buen estado: No cumple todas las normas de calidad ambiental aplicables, establecidas por las normas comunitarias.

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial se refleja en el mapa de la Figura 31, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del estado químico	Código de colores
Bueno	Azul
No alcanza el bueno	Rojo

Tabla 40. Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua superficial.

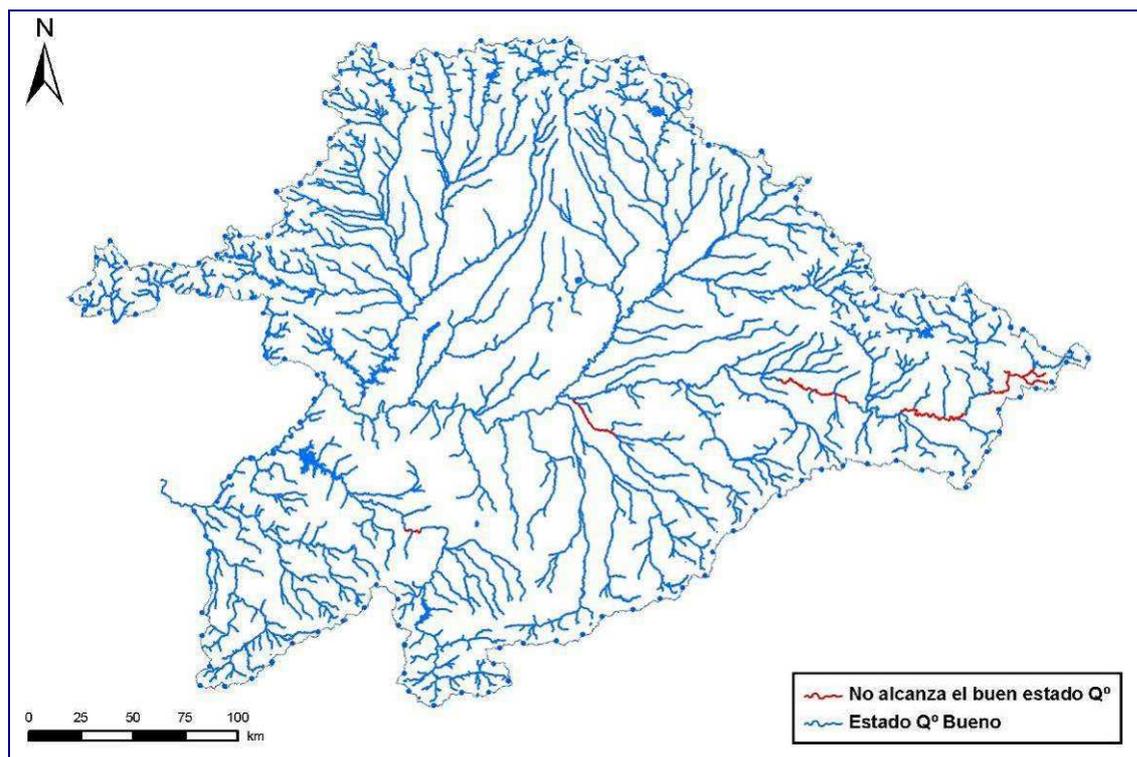


Figura 31. Mapa de estado químico de las masas de agua superficial (año 2009), (Mapa 172).

En total, se ha contado con 158 estaciones de control correspondientes al año 2008 de las cuales, de un total de 83 estaciones se tienen de datos completos del estado químico. Además 14 de estas estaciones pertenecen a la Red ICA (Red Integral de Calidad de Aguas).

Con las premisas anteriormente establecidas se han detectado 5 estaciones que no alcanzan el buen estado químico.

Un total de cuatro (4) de ellas, incumplen con las concentraciones máximas admisibles de mercurio (Lista I y II Prioritaria) que según la Directiva 2008/105 deben ser NCA-CMA < 0,07 µg/l, estas son:

- Estación DU03760001 (007), San Esteban de Gormaz en la masa DU-365. Incumple en la CMA que en esta estación es 0,25 µg/l.
- Estación DU04780001 (121), Salamanca-El Marín en la masa DU-680. Incumple en la CMA que en esta estación es 0,97 µg/l.
- Estación DU04060002 (154), Vertidos Almazán en la masa DU-356. Incumple en la CMA que en esta estación es 0,85 µg/l.
- Estación REDOP-147 en la masa DU-392. Incumple en la CMA que en esta estación es 0,12 µg/l en la medición del mes de febrero y 0,20 µg/l en la del mes de julio.

Otra estación, la DU03790001 (179), Tejado, en la masa DU-327, incumple con la concentración de níquel (Lista II Prioritaria).

Es decir, en 5 masas de agua superficial de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero no se alcanza el buen estado químico.

3.2.3. Estado de las masas de agua superficial

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En la Figura 32 se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua superficial.

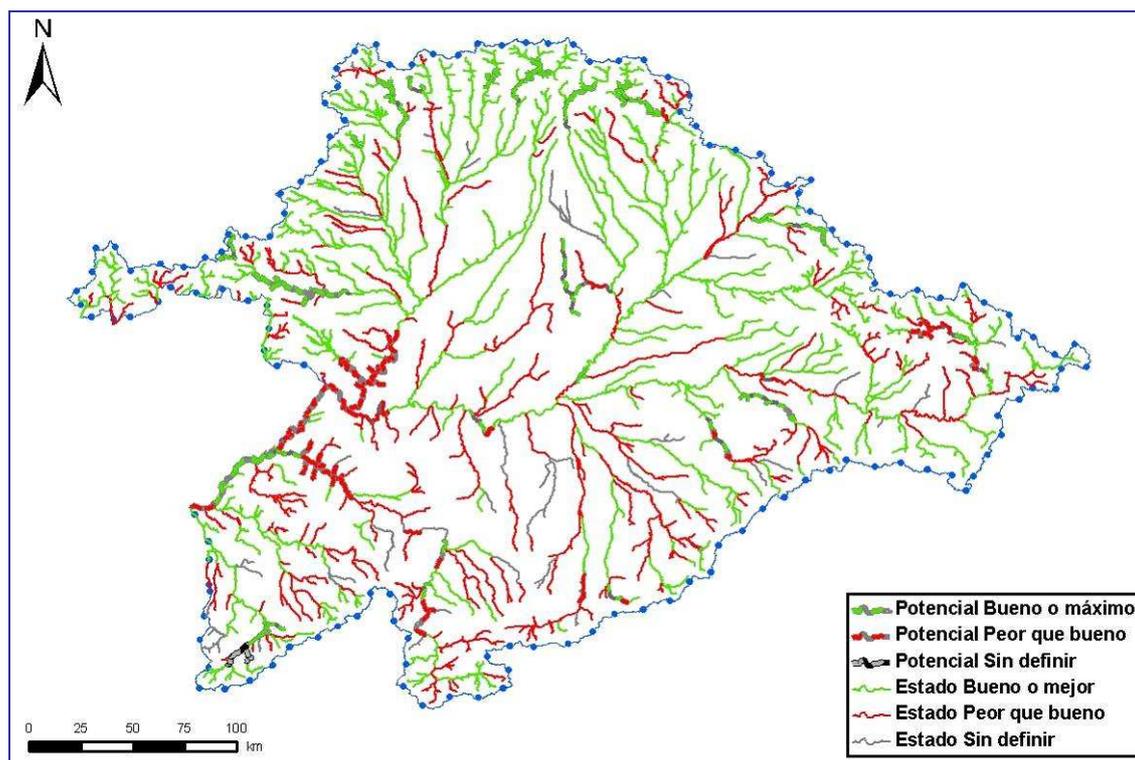


Figura 32. Mapa de estado de las masas de agua superficial (año 2009), (Mapa 173).

En la Tabla 41 se presenta el resumen de la evaluación del estado, diferenciando la situación en que se encuentran las distintas categorías de masas de agua superficial.

MASAS DE AGUA	BUENO O MEJOR	PEOR QUE BUENO	SIN DEFINIR	TOTAL
Ríos naturales	337	231	40	608
Ríos muy modificados	27	11	0	38
Lagos naturales	9	3	0	12
Lagos muy modificados	2	0	0	2
Artificial asimilable a lago	3	2	0	5
Artificial asimilable a río	3	0	0	3
Ríos muy modificados asimilables a lago (embalse)	23	18	1	42
TOTAL	404	265	41	710

Tabla 41. Resumen del número de masas de agua superficiales en cada categoría de estado.

Con todo ello, de las 710 masas de agua superficial definidas en la parte española de la demarcación, se dispone de información directa de 669 masas de agua. En 404 se alcanza actualmente un estado o potencial bueno o mejor, es decir, que en el 56,9% de las masas de agua se alcanza actualmente el objetivo perseguido.

En 41 masas de agua no se dispone del dato de su estado debido a dificultades coyunturales acaecidas durante las campañas de muestreo. En la mayor parte de los casos se trata de ríos secos, sin caudal circulante en el momento del muestreo, y en otros casos a incidencias particulares, por ejemplo DU-200687 (embalse de Iruña) se encuentra en proceso de su primer llenado y todavía no permite el registro de los datos pertinentes para la valoración de su estado.

3.2.3.1. Evolución temporal

La evolución temporal del estado ecológico se muestra a través de una serie de figuras, diferenciando las distintas categorías de masas de agua. Se trata de: Figura 33 (lagos naturales), Figura 34 (ríos naturales), Figura 35 (masas de agua artificiales) y Figura 36 (lagos y embalses, muy modificados). En ellas se indican en color rojo las masas de agua que han pasado de una clase a otra en peor situación.

Para el estado/potencial ecológico de las masas de agua de ríos (naturales, muy modificados y artificiales) se ha realizado la estimación cualitativa de la tendencia de las masas de agua en función de los valores de los indicadores de estado ecológico (físico-químicos, biológicos e hidromorfológicos) observados en las masas de agua de ríos entre los años 2003 a 2009.

Los criterios seleccionados para realizar dicha estimación se han basado en:

- Análisis pormenorizado de la tendencia de los indicadores correspondientes a cada una de las masas, dándole mayor importancia a la evolución que experimentan los indicadores biológicos, seguidos de los físico-químicos. Si se experimenta una mejora en los indicadores biológicos, conlleva a un cambio en los indicadores físico-químicos (disminución del Oxígeno y variaciones del pH). Por ello, se le da mayor importancia a la evolución de los indicadores biológicos.
- En caso de duda, se ha utilizado el criterio personal, subjetivo y discutible, basado en la experiencia.
- Para muchas masas de agua no hay datos de los indicadores de más de un año, en cuyo caso no se ha podido valorar la tendencia.

Para valorar la evolución del potencial ecológico de los embalses se ha comparado de acuerdo con la información disponible para los años 2006, 2007 y 2008, y para el caso de los lagos de los años 2006 a 2009.

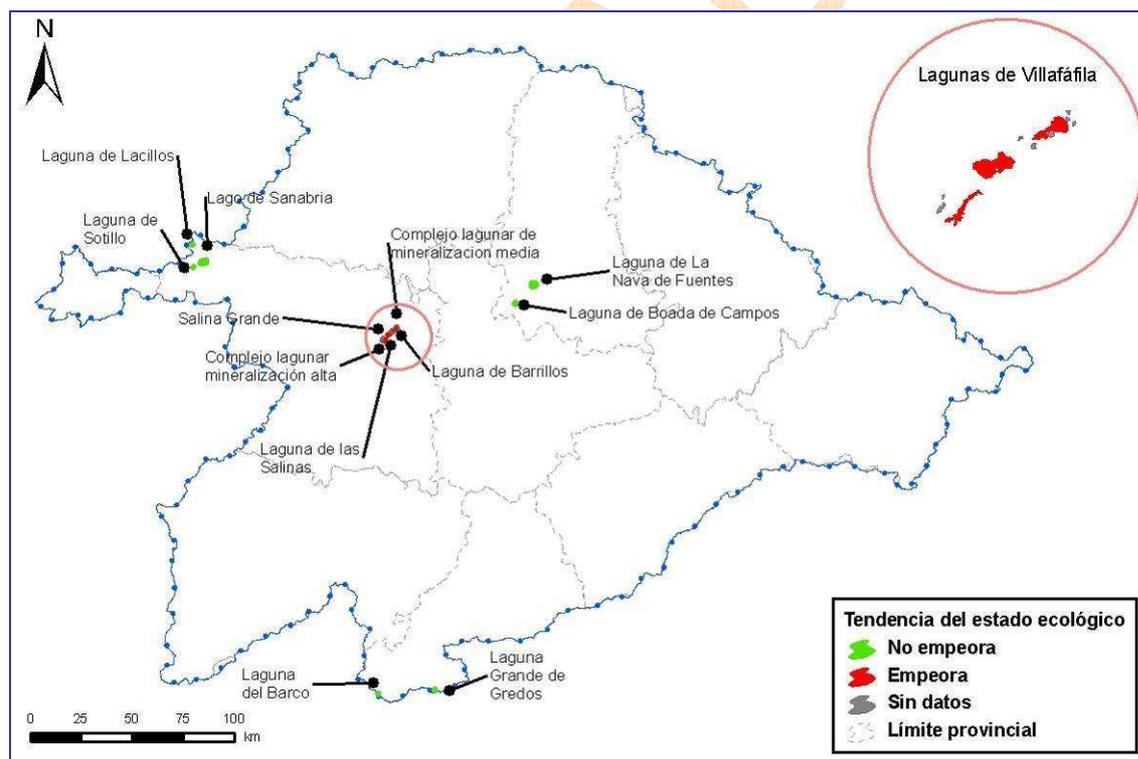


Figura 33. Mapa de evolución temporal del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la categoría lago (periodo 2006-2009), (Mapa 174).

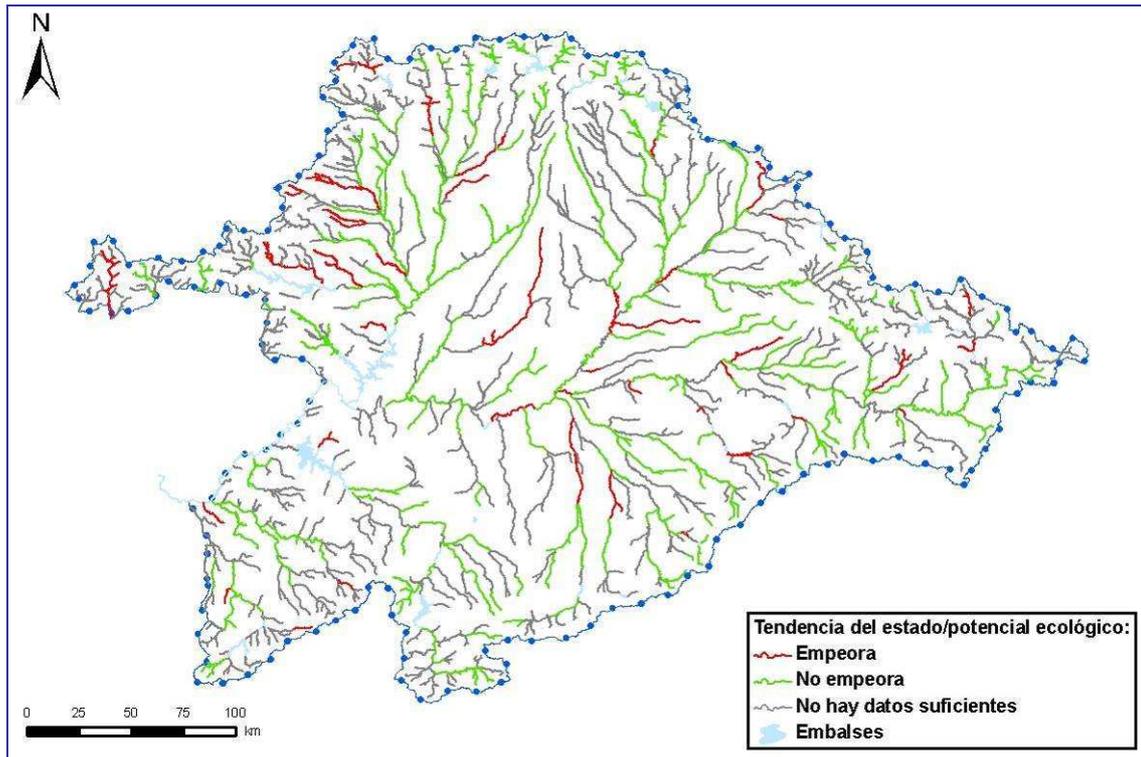


Figura 34. Mapa de evolución temporal del estado ecológico de las masas de agua superficial de ríos naturales y muy modificados (periodo 2003-2009), (Mapa 175).

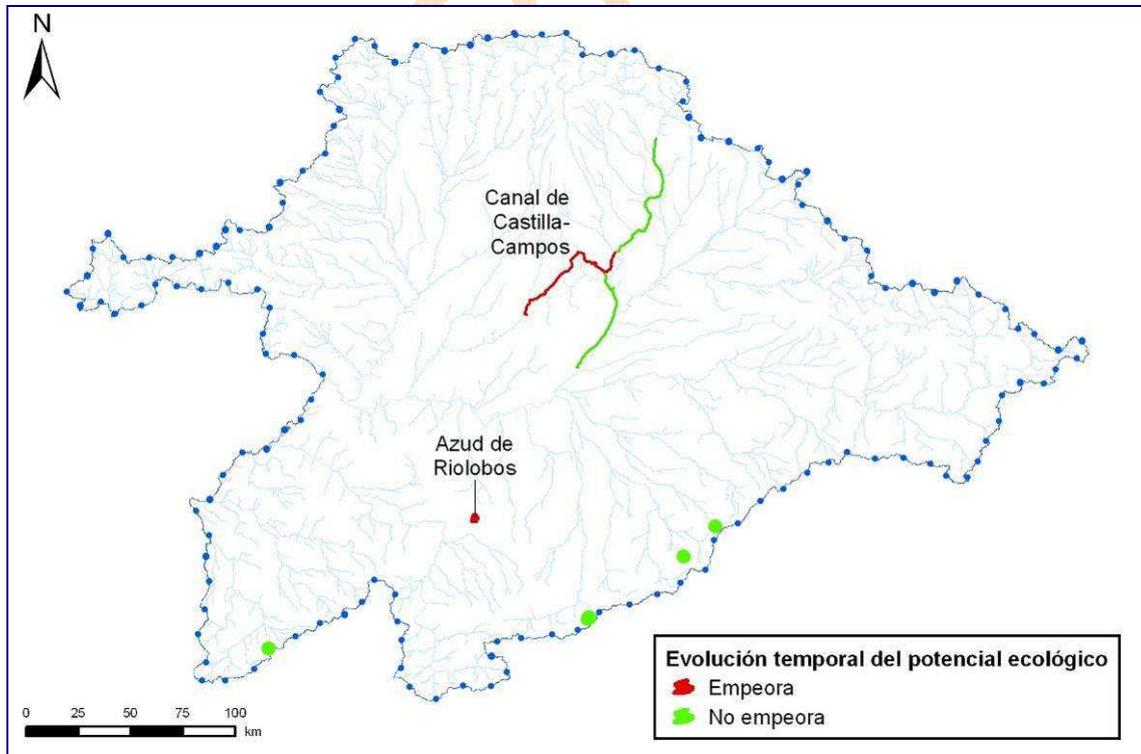


Figura 35. Mapa de evolución temporal del potencial ecológico de las masas de agua artificiales (periodo 2003-2008), (Mapa 176).

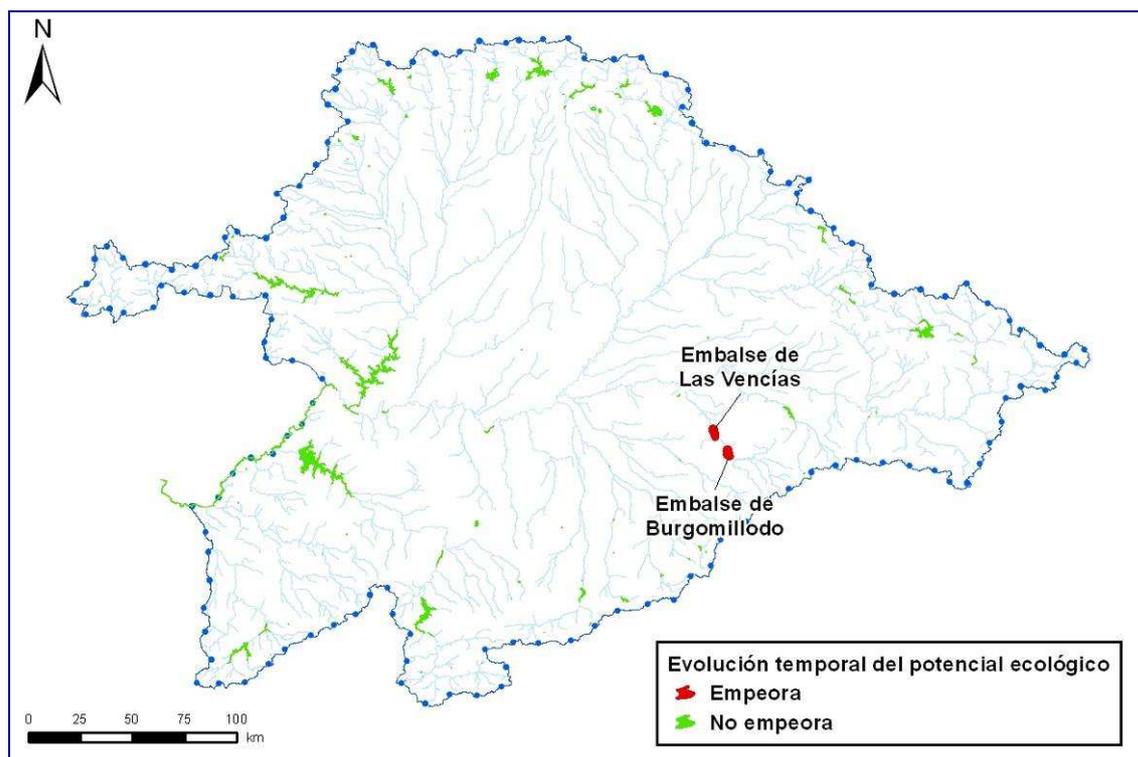


Figura 36. Mapa de evolución temporal del potencial ecológico de las masas de agua superficial de lagos y ríos muy modificados (embalses), periodo 2006 - 2008, (Mapa 177).

En lo que respecta a la evolución temporal del estado químico de las masas de agua superficial, se ha comprobado que, en el periodo comprendido entre 2006 y 2008, no ha empeorado en ninguna masa de agua superficial.

En la Tabla 42 se muestra el número de masas de agua, de las distintas categorías, donde la clasificación del estado de la masa de agua ha pasado de una clase a otra clase en peor situación.

MASAS DE AGUA	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO O POTENCIAL		
	SIN DATO	EMPEORA	NO EMPEORA
Ríos naturales	379	49	180
Ríos muy modificados	35	0	3
Lagos naturales	2	3	6
Lagos muy modificados	0	0	3
Artificial asimilable a lago	0	1	4
Artificial asimilable a río	0	1	2
Ríos muy modificados asimilables a lago (embalse)	5*	2	35
TOTAL	421	56	233

*1 en proceso de llenado y 4 transfronterizas, gestionados por hidroeléctricas de Portugal.

Tabla 42. Evolución temporal del estado de las masas de agua superficiales.

3.3. Estado actual de las masas de agua subterránea

3.3.1. Estado cuantitativo

Para cada masa o grupo de masas de agua subterránea se ha realizado un balance entre la extracción y el recurso disponible, obteniéndose el índice de explotación (IE) de la masa de agua subterránea, que se muestra en la tabla y figura adjuntas. Se consideran también, como sumandos al recurso disponible natural para estimar el recurso disponible real, la alimentación procedente de los retornos que se estiman mediante los modelos de simulación presentados en el Capítulo 4 de la Memoria de este Plan Hidrológico y las entradas por recarga artificial en la masa de agua subterránea de Los Arenales.

Código	Nombre de la masa de agua subterránea	Recurso natural disponible en hm ³ /año (periodo 1980/81-2005/06)	Extracción en condiciones normales de suministro (hm ³ /año)	Retornos+ recarga en condiciones normales de suministro (hm ³ /año)	Índice de explotación
400001	Guardo	192	4	4	0,02
400002	La Pola de Gordón	100	1	3	0,01
400003	Cervera de Pisuerga	149	2	2	0,01
400004	Quintanilla-Peñahorada	80	4	3	0,05
400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	227	17	37	0,06
400006	Valdavia	117	4	43	0,02
400007	Terciario y Cuaternario Esla-Cea	74	11	33	0,10
400008	Aluvial del Esla	20	24	102	0,20
400009	Tierra de Campos	80	29	21	0,29
400010	Carrión	44	3	40	0,04
400011	Aluvial del Órbigo	6	11	37	0,25
400012	La Maragatería	129	3	6	0,02
400014	Villadiago	20	2	3	0,09
400015	Raña del Órbigo	11	7	119	0,05
400016	Castrojeriz	62	1	1	0,02
400017	Burgos	131	7	5	0,05
400018	Arlanzón – Río Lobos	46	1	0	0,02
400019	Raña de la Bañeza	5	3	5	0,31
400020	Aluviales de Pisuerga - Arlanzón	9	10	32	0,24
400021	Sierra de la Demanda	23	0	0	0,00
400022	Sanabria	58	1	4	0,02
400023	Vilardevós - Laza	40	0	0	0,00
400024	Valle del Tera	26	3	14	0,07
400025	Páramo de Astudillo	8	1	2	0,10
400027	Sierra de Cameros	156	1	4	0,01
400028	Verín	6	0	0	0,00
400029	Páramo de Esgueva	56	8	9	0,12
400030	Aranda de Duero	138	9	12	0,06
400031	Villafáfila	27	12	3	0,40
400032	Páramo de Torozos	36	5	1	0,14
400033	Aliste	13	3	0	0,23
400034	Araviana	10	0	0	0,00
400035	Cabrejas - Soria	34	0	0	0,00
400036	Moncayo	10	0	0	0,00
400037	Cuenca de Almazán	104	3	11	0,03
400038	Tordesillas	30	74	20	1,49
400039	Aluvial del Duero: Aranda - Tordesillas	12	5	30	0,12
400040	Sayago	15	3	1	0,18
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas - Zamora	4	10	33	0,27
400042	Riaza	43	3	5	0,06
400043	Páramo de Cuéllar	31	15	6	0,40
400044	Páramo de Corcos	18	3	2	0,15
400045	Los Arenales	34	54	28	0,87
400046	Sepúlveda	34	0	1	0,00
400047	Medina del Campo	50	137	33	1,65
400048	Tierra del Vino	41	90	24	1,39
400049	Ayllón	45	1	2	0,02

Código	Nombre de la masa de agua subterránea	Recurso natural disponible en hm ³ /año (periodo 1980/81-2005/06)	Extracción en condiciones normales de suministro (hm ³ /año)	Retornos+ recarga en condiciones normales de suministro (hm ³ /año)	Índice de explotación
400050	Almazán Sur	40	10	1	0,25
400051	Páramo de Escalote	10	0	0	0,00
400052	Salamanca	61	77	44	0,73
400053	Vitigudino	12	2	1	0,15
400054	Guadarrama - Somosierra	16	1	4	0,05
400055	Cantimpalos	40	29	5	0,65
400056	Prádena	10	0	0	0,00
400057	Segovia	4	0	0	0,00
400058	Campo Charro	15	4	2	0,23
400059	La Fuente de San Esteban	43	6	2	0,13
400060	Gredos	30	1	11	0,02
400061	Sierra de Ávila	21	7	2	0,31
400063	Ciudad Rodrigo	20	1	2	0,04
400064	Valle de Ámbles	15	3	0	0,20
400065	Las Batuecas	10	0	1	0,00
400066	Valdecorneja	5	0	0	0,00
400067	Terciario detrítico bajo los páramos	36	20	4	0,50

Tabla 43. Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea.

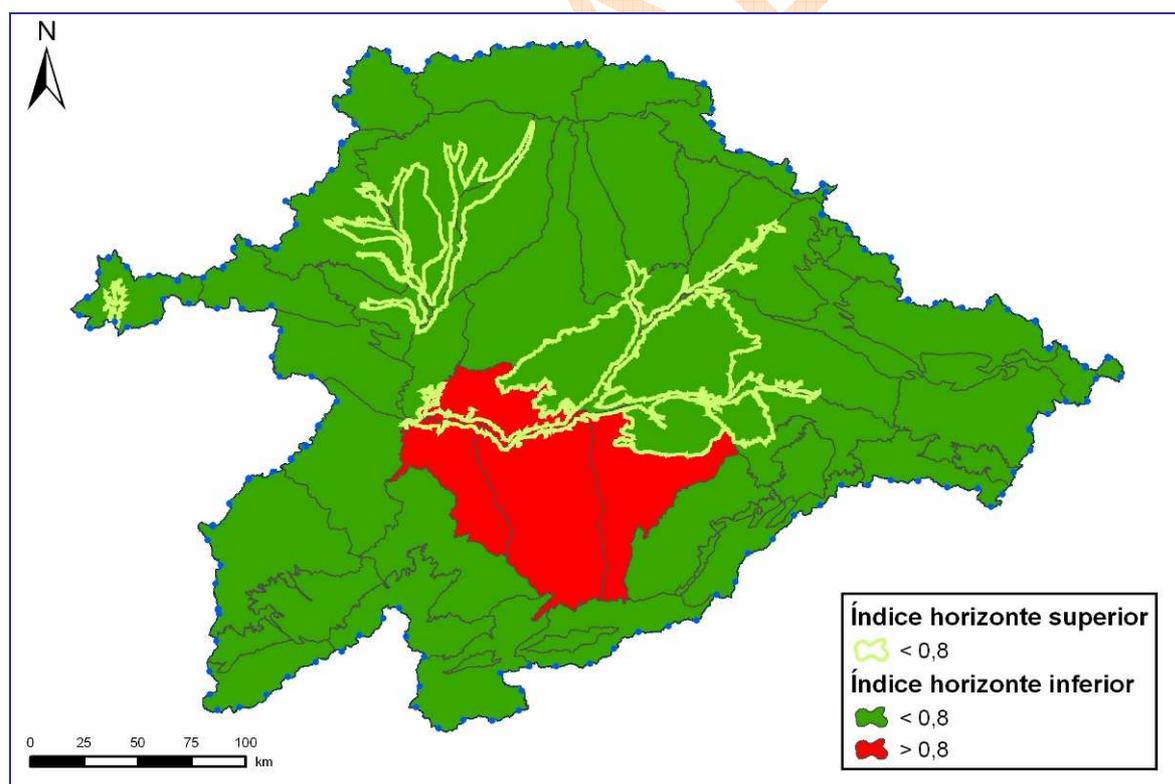


Figura 37. Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea, (Mapa 178).

El recurso disponible en cada masa de agua subterránea se ha obtenido previamente como diferencia entre los recursos renovables (recarga por la infiltración de la lluvia, recarga rechazada y transferencias desde otras masas de agua subterránea) y los flujos medioambientales requeridos para cumplir con el régimen de

caudales ecológicos. Un mapa que muestra la distribución geográfica del recurso natural disponible, antes de extracciones, se muestra en la Figura 38. Esta información se completa con la ofrecida previamente en el apartado 2.5 (Recursos hídricos) de la Memoria del Plan, y en el anejo 2 (Inventario de Recursos) a la mencionada Memoria.

Para determinar el estado cuantitativo se han utilizado también como indicadores los niveles piezométricos, que se han medido en puntos de control significativos de las masas de agua subterránea. En la tabla adjunta se muestran las tendencias en la piezometría para cada una de las masas de agua subterránea consideradas, el cálculo se ha realizado a partir de los valores medios de los registros piezométricos en el interior de cada masa, anotando en la Tabla 44 el valor registrado en cada horizonte temporal.

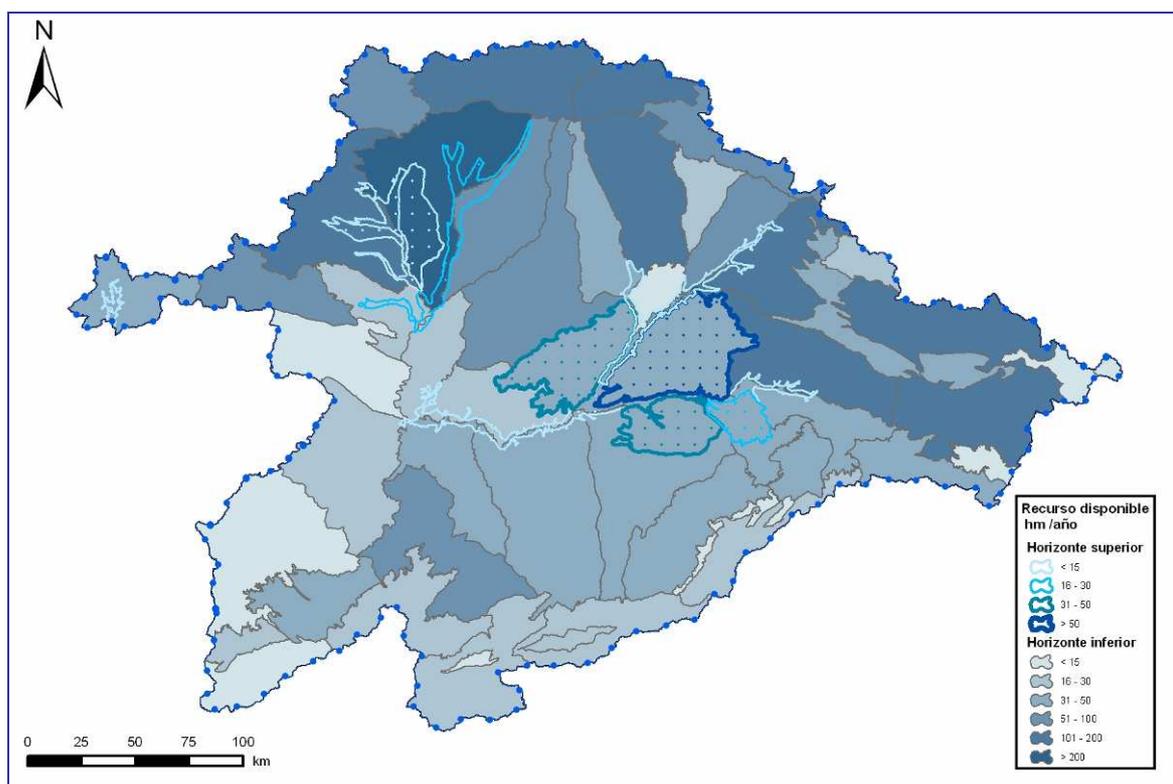


Figura 38. Mapa de la distribución del recurso natural disponible por masa de agua, (Mapa 179).

Código	Masa de agua subterránea	Nivel piezométrico (año 1980)	Nivel piezométrico (año 1990)	Nivel piezométrico (año 2000)	Nivel piezométrico (año 2009)
400001	Guardo				972,88
400002	La Pola de Gordón				
400003	Cervera de Pisuerga				1.079,31
400004	Quintanilla-Peñahorada				967,50
400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	839,49	817,59	817,86	863,40
400006	Valdavia	859,43	866,68	868,74	919,27
400007	Terciario y Cuaternario Esla-Cea	820,23	805,45	808,32	838,34
400008	Aluvial del Esla				717,16
400009	Tierra de Campos	750,81	761,75	762,47	759,92
400010	Carrión	883,93	894,46	874,74	861,75
400011	Aluvial del Órbigo	835,13			
400012	La Maragatería	813,99	810,97	806,80	876,25
400014	Villadiego	791,37	803,55		859,96
400015	Raña del Órbigo	809,92	803,68	820,46	786,22
400016	Castrojeriz	823,51	862,41	861,43	857,42
400017	Burgos	844,79	850,95	850,09	849,72
400018	Arlanzón – Río Lobos	1.013,81			

Código	Masa de agua subterránea	Nivel piezométrico (año 1980)	Nivel piezométrico (año 1990)	Nivel piezométrico (año 2000)	Nivel piezométrico (año 2009)
400019	Raña de la Bañeza	872,09		863,18	819,26
400020	Aluviales de Pisuerga - Arlanzón	759,38			
400021	Sierra de la Demanda				
400022	Sanabria				
400023	Vilardevós - Laza				
400024	Valle del Tera	733,37	731,67	729,10	744,17
400025	Páramo de Astudillo				718,73
400027	Sierra de Cameros	1.068,78	1.011,63		
400028	Verín				
400029	Páramo de Esgueva	766,46	846,81		
400030	Aranda de Duero	857,51	865,24	865,53	868,93
400031	Villafáfila	683,08	680,37	677,53	683,85
400032	Páramo de Torozos	826,53	694,84	697,15	773,71
400033	Aliste				
400034	Araviana	1.043,90		1.026,31	1.046,22
400035	Cabrejas - Soria		1.035,00		1.176,66
400036	Moncayo			1.118,99	1.121,10
400037	Cuenca de Almazán	993,16	948,33	952,47	918,95
400038	Tordesillas	688,88	674,55	665,24	667,32
400039	Aluvial del Duero: Aranda - Tordesillas	722,56			
400040	Sayago				
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas - Zamora	654,58			
400042	Riaza	839,50	841,73	833,82	862,76
400043	Páramo de Cuéllar	844,52	874,82	872,84	876,75
400044	Páramo de Corcos	863,12	851,72	851,84	765,42
400045	Los Arenales	774,77	775,02	774,35	758,16
400046	Sepúlveda	1.031,32			
400047	Medina del Campo	767,37			
400048	Tierra del Vino	773,97	749,18	735,81	723,10
400049	Ayllón	964,88	961,37	957,76	975,55
400050	Almazán Sur	870,50	950,18	960,55	974,74
400051	Páramo de Escalote		971,69	974,97	
400052	Salamanca	814,43	819,80	822,21	841,73
400053	Vitigudino		640,21		
400054	Guadarrama - Somosierra				
400055	Cantimpalos	912,59	898,31	902,73	950,87
400056	Prádena	1.001,30			
400057	Segovia	956,45			
400058	Campo Charro	846,16	798,07	796,21	
400059	La Fuente de San Esteban	788,51	780,97	780,33	811,08
400060	Gredos				
400061	Sierra de Ávila	1.070,78			
400063	Ciudad Rodrigo	630,80			639,39
400064	Valle de Ámbles	1.095,81	1.103,80	1.095,35	1.074,27
400065	Las Batuecas				
400066	Valdecorneja				984,36
400067	Terciario detrítico bajo los Páramos	725,00	724,36	698,10	723,83

Tabla 44. Tendencias en la piezometría para cada masa de agua subterránea.

Este análisis generalista se completa con los datos ofrecidos en la Tabla 45, que se ha elaborado a partir de los registros de los piezómetros de la actual red de seguimiento. Los efectos observados están relacionados tanto con la extracción de agua subterránea como con la evolución natural de los niveles a partir del año 1980.

Código	Masa de agua subterránea	Nivel piezométrico (año 1980)	Nivel piezométrico (año 1990)	Nivel piezométrico (año 2000)	Nivel piezométrico (año 2005)	Nivel piezométrico (año 2009)	Tendencia en la piezometría
--------	--------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Código	Masa de agua subterránea	Nivel piezométrico (año 1980)	Nivel piezométrico (año 1990)	Nivel piezométrico (año 2000)	Nivel piezométrico (año 2005)	Nivel piezométrico (año 2009)	Tendencia en la piezometría
400005	Terciario y cuaternario del Tuerto-Esla	851,12	844,85	839,67	839,64	849,14	ESTABLE
400007	Terciario y cuaternario del Esla-Cea	833,94	801,24	829,07	828,36	828,66	ESTABLE
400009	Tierra de Campos	758,49	754,13	753,19	752,97	752,92	LIGERAMENTE DESCENDENTE
400010	Carrión	832,63	832,33	832,48	832,14	829,74	ESTABLE
400012	La Maragatería			846,23	843,07	843,15	LIGERAMENTE DESCENDENTE
400015	Raña del Órbigo	900,00	901,09	899,47	899,06	897,41	LIGERAMENTE DESCENDENTE
400016	Castrojeriz	822,23	821,89	820,49	820,84	820,70	ESTABLE
400017	Burgos	846,90	842,52	840,48	839,81	839,87	ESTABLE
400030	Aranda de Duero	892,57	890,43	888,62	889,67	889,46	ESTABLE
400031	Villafáfila	693,14	692,76	690,52	690,68	691,00	ESTABLE
400034	Araviana				1047,22	1046,22	ESTABLE
400035	Cabrejas-Soria				1178,38	1176,66	ESTABLE
400036	Moncayo		1120,00	1118,99	1121,03	1121,10	ESTABLE
400037	Cuenca de Almazán		989,82	988,44	972,73	976,99	DESCENDENTE
400038	Tordesillas	682,72	677,18	670,41	661,19	663,03	DESCENDENTE
400042	Riaza	864,49	865,07	864,66	862,58	862,32	ESTABLE
400043	Páramo de Cuellar			874,33	877,52	876,75	ESTABLE
400045	Los Arenales	719,74	708,57	697,51	696,69	699,79	DESCENDENTE
400047	Medina del Campo	777,24	770,66	762,84	760,00	761,04	DESCENDENTE
400048	Tierra del Vino			735,46	728,08	727,76	DESCENDENTE
400049	Ayllón				933,48	929,33	DESCENDENTE
400050	Almazán Sur			960,55	960,92	960,52	ESTABLE
400052	Salamanca	844,90	843,85	841,40	840,09	841,73	LIGERAMENTE DESCENDENTE
400055	Cantimpalos	958,00	952,20	951,98	959,14	958,82	ESTABLE
400064	Valle de Amblés			1074,38	1073,66	1074,27	ESTABLE
400066	Valdecorneja				980,98	984,36	ESTABLE
400067	Terciario detrítico bajo los Páramos	708,99	697,41	687,41	686,74	692,08	DESCENDENTE

Tabla 45. Tendencias piezométricas más significativas.

De acuerdo con lo explicado en el capítulo 6 de la Memoria del Plan Hidrológico, se considera que una masa o grupo de masas se encuentra en mal estado cuando el índice de explotación es mayor de 0,8 y además existe una tendencia clara de disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea. Las dos circunstancias se dan en todas las masas con alto índice de explotación. A esta relación se añade la masa de agua subterránea del nivel inferior (400067, Terciario detrítico bajo los Páramos), por entender que, a pesar de no haber identificado claramente un índice de explotación excesivo, su tendencia piezométrica es debida de forma significativa a la acción humana y a la transferencia inducida desde otras masas laterales afectadas por fuerte explotación. En este sentido, se recuerda que, conforme al artículo 32.2 de RPH, para calificar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se utilizarán indicadores que empleen como parámetro el nivel piezométrico de las aguas subterráneas.

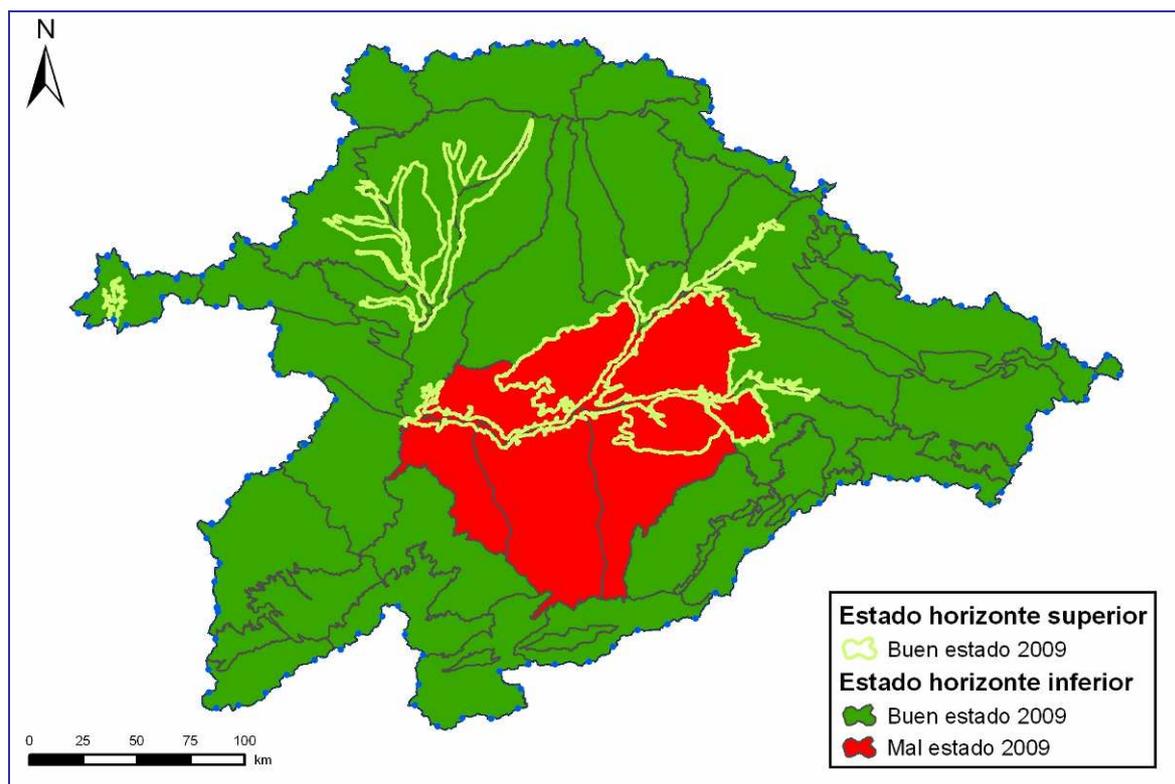


Figura 39. Mapa de estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (año 2009), (Mapa 180).

Con todo ello, la evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se refleja en el mapa de la Figura 39, confeccionado con arreglo a los códigos de color indicados en la Tabla 46.

Evaluación del estado cuantitativo	Código de colores
Buen estado	Verde
Mal estado	Rojo

Tabla 46. Presentación de resultados del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.

3.3.2. Estado químico

El estado químico de las masas de agua subterránea se refleja en los mapas que se incluyen como Figura 40 (Horizonte superior) y Figura 41 (Horizonte general o inferior), que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la Tabla 47 adjunta. En estos mapas se indican, mediante puntos negros, las masas de agua subterránea con una tendencia significativa y continuada al aumento de las concentraciones de cualquier contaminante.

Evaluación del estado químico	Código de colores
Buen estado	Verde
Mal estado	Rojo

Tabla 47. Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua subterránea.

La estimación de tendencias se ha realizado a partir del seguimiento temporal de los datos recogidos por la red oficial de seguimiento del estado químico de las masas de agua subterránea, con datos heredados de periodos de tiempo anteriores al bienio 2007/2008 con el que han establecido los valores básicos. Se ha

entendido que la tendencia era significativa en un punto cuando era creciente en todo el rango de observación (2003-2008) y lo era de una forma homogénea. Adicionalmente, se ha verificado que la media de valores anuales de todos los puntos de la masa que así se pretende catalogar, que abarcan el rango temporal estudiado, también sigue una evolución creciente.

En total, 8 masas de agua subterránea no alcanzan el buen estado químico. Los motivos se exponen en la Tabla 48 que se presenta a continuación.

Código	Nombre	Motivos
400025	Páramo de Astudillo	Nitrato
400029	Páramo de Esgueva	Nitrato
400032	Páramo de Torozos	Nitrato
400043	Páramo de Cuéllar	Nitrato
400045	Los Arenales	Nitrato
400047	Medina del Campo	Amonio
400055	Cantimpalos	Amonio
400064	Valle de Amblés	Arsénico (*)

(*) Pendiente de validación.

Tabla 48. Causas del mal estado químico en las masas de agua subterránea.

Los problemas derivados de la presencia de arsénico en las aguas subterráneas de la cuenca española del Duero son comunes, ya que se trata de un componente natural de las rocas en las que se han desarrollado los acuíferos que, en circunstancias diversas, se moviliza. Para algunas masas de agua subterránea de la cuenca ha sido posible establecer valores umbral para este elemento. En el caso de la masa de agua subterránea Valle de Amblés (DU-400064) el arsénico no se identificó en las determinaciones analíticas antiguas, reconociéndose sin embargo en las campañas de muestreo de 2007/2008 con las que se han establecido los valores básicos de concentración. De confirmarse la situación ahora medida podría ser conveniente fijar un valor umbral estimado a partir de la información disponible.

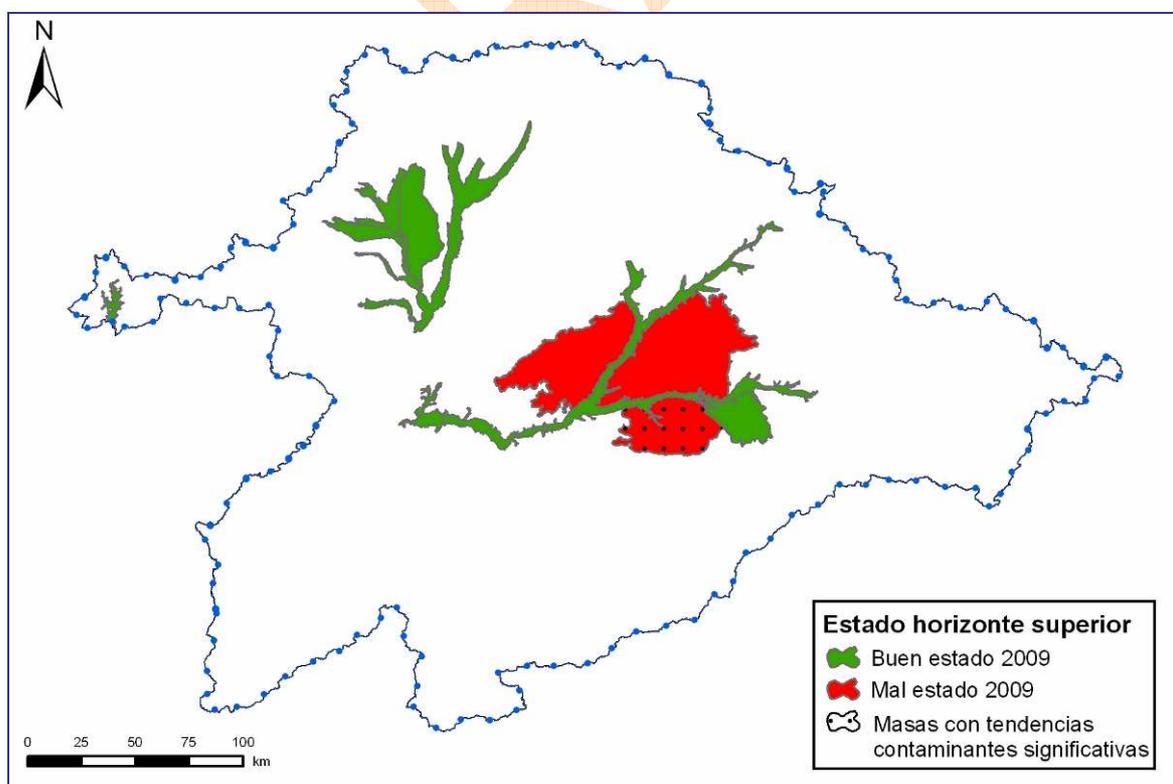


Figura 40. Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea (año 2009) Horizonte superior. (Mapa 181).

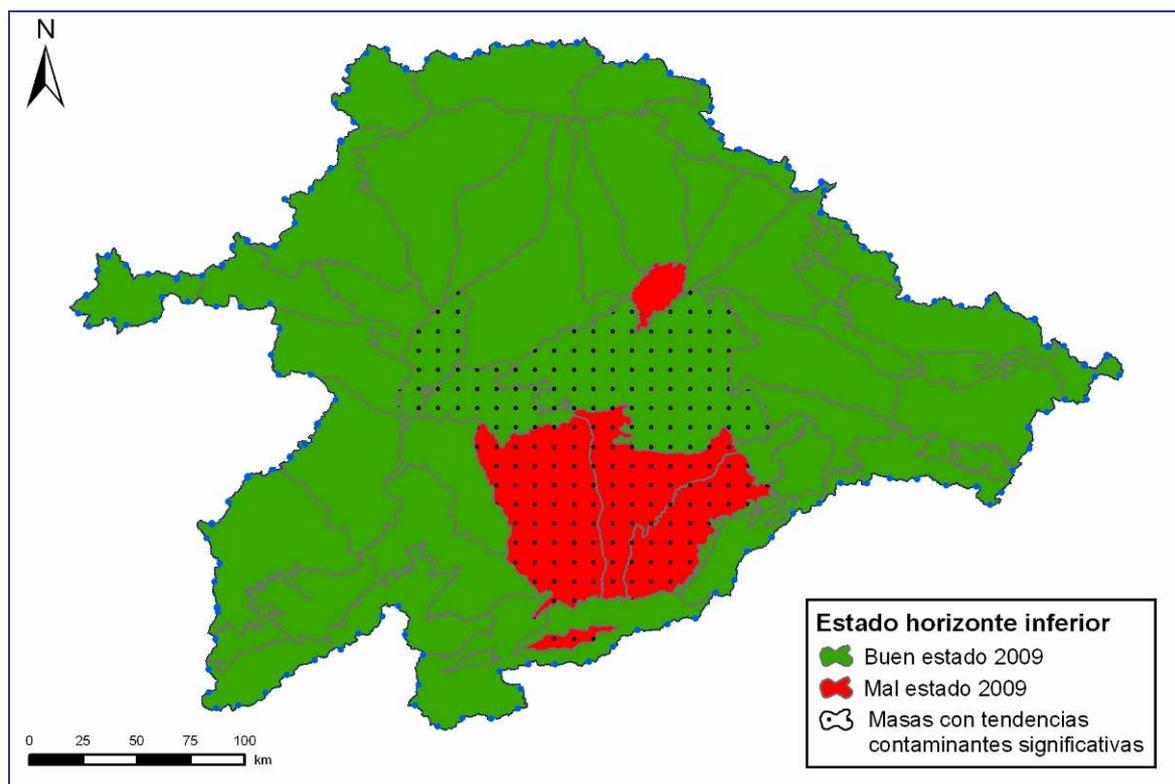


Figura 41. Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea (año 2009). Horizonte inferior o general.

(Mapa 182).

3.3.3. Estado de las masas de agua subterránea

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico. En la Figura 42 se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua subterránea.

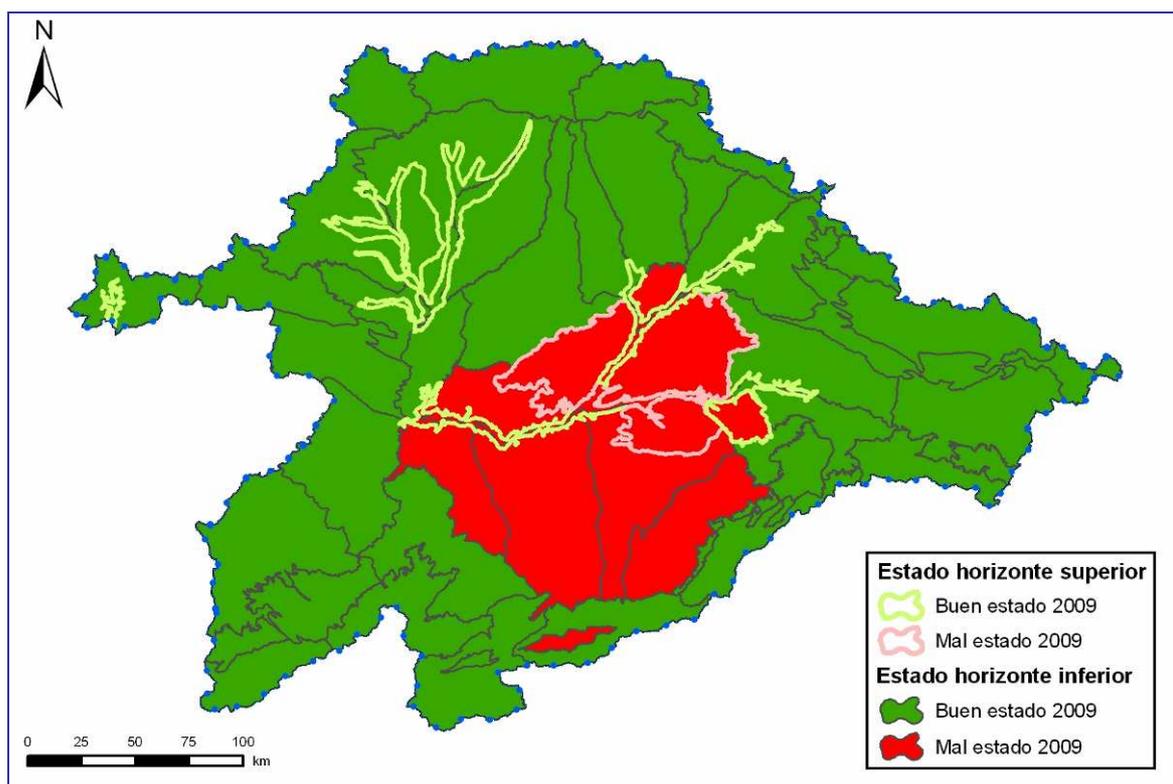


Figura 42. Mapa de estado de las masas de agua subterránea (año 2009), (Mapa 183).

Como síntesis de los resultados expuestos se presenta la Tabla 49 que resume la situación en que se encuentran las masas de agua subterránea de la parte española de la demarcación del Duero.

	Estado cuantitativo		Estado químico		Estado global	
	Buena	Mala	Buena	Mala	Buena	Mala
Horizonte A	59	4	55	8	53	10
Horizonte B	0	1	1	0	0	1
Total	59	5	56	8	53	11

Tabla 49. Presentación de resultados del estado de las masas de agua subterránea.

Es decir, que de las 64 masas de agua subterránea, 11 no alcanzan, con la información objetiva actualmente disponible, el buen estado; lo que viene a suponer el 17% del número total de masas de agua.

Además de los mapas anteriores con resultados globales, a continuación se incluyen distintos mapas complementarios para explicar los impactos debidos a aquellos componentes susceptibles de ocasionar contaminación que se han considerado más explicativos de la situación en que se encuentran las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero. Estos otros mapas adicionales son requeridos por el apartado 5.2.5.2 de la IPH.

Así, en la Figura 43 se muestra un mapa en el que se indica el cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico según la concentración de nitratos, según lo indicado en el anexo I de la Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Para la preparación de este mapa se han utilizado exclusivamente datos procedentes de puntos de control adscritos a la red oficial de seguimiento, que todavía se encuentra en fase de desarrollo y consolidación. Por otra parte, el criterio de valoración ha sido el que exista más de un 20% de la superficie de la masa afectada por la problemática. Se hace evidente que este diagnóstico no se ajusta con las presiones identificadas y que se explican en el Capítulo 3 de la Memoria del Plan Hidrológico, plasmadas en diversos mapas: distribución

espacial de las cargas de nitrógeno, carga de materia orgánica por actividad ganadera) y determinaciones de nitrato en puntos de la red oficial. Esto también conduce a una clara disparidad entre los resultados medidos y las estimaciones realizadas para los escenarios actual y futuros por los distintos procedimientos de modelización utilizados.

De forma complementaria, en la Figura 44 se muestra un mapa en el que se indica el cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico según la concentración de plaguicidas. Para ello se han combinado los valores totales e individuales recogidos en el anexo I de la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre de 2006.

Igualmente, en la Figura 45 y en la Figura 46 se muestran sendos mapas en los que se indica el cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico según los umbrales nacionales para otros contaminantes, habiéndose seleccionado un número mínimo de sustancias entre las que se listan en el anexo II de la Directiva 2006/118/CE, de 12 de diciembre de 2006; en este caso amonio y nitritos.

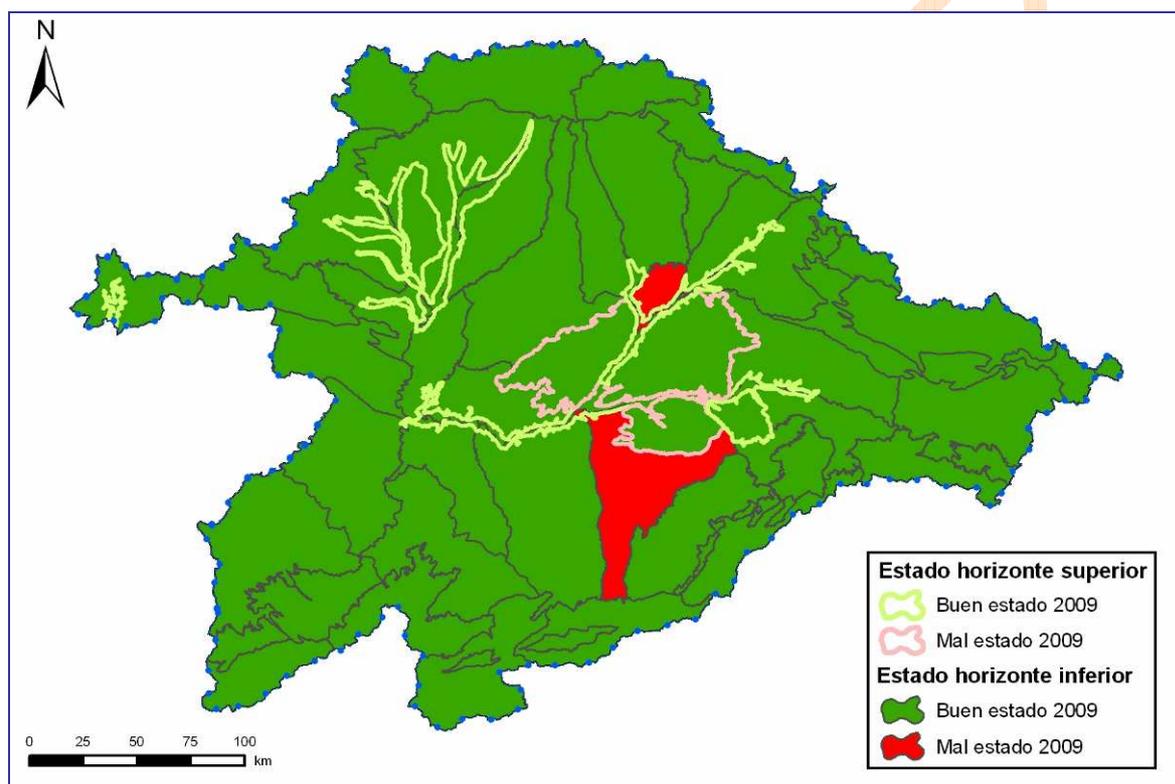


Figura 43. Mapa de cumplimiento o incumplimiento de buen estado químico según la concentración de nitratos (año 2009), (Mapa 184).

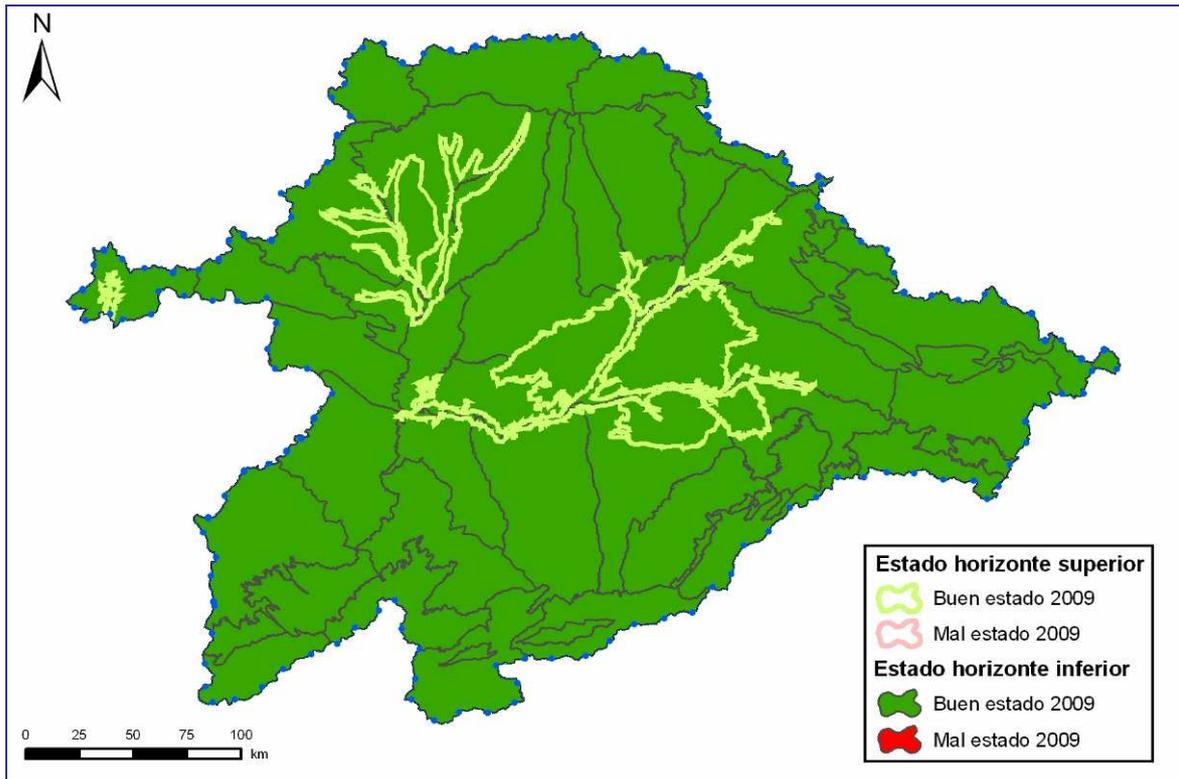


Figura 44. Mapa de cumplimiento o incumplimiento de buen estado químico según la concentración de plaguicidas (año 2009), (Mapa 185).

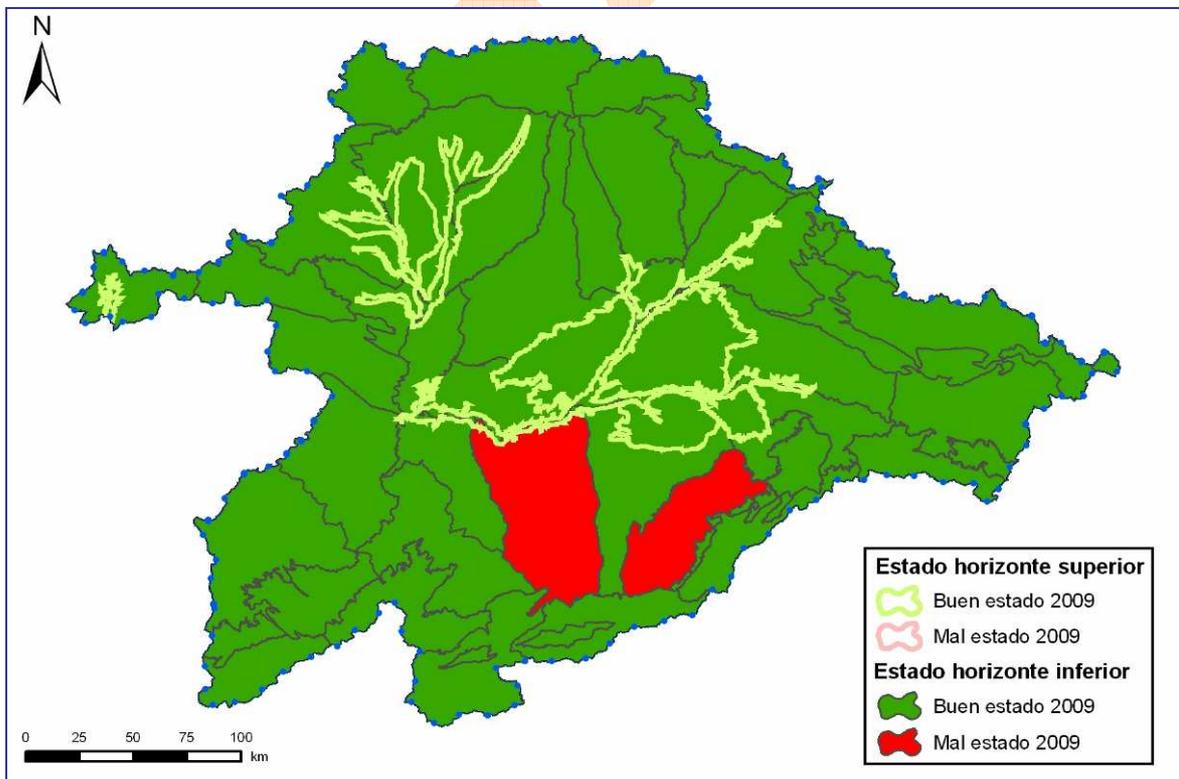


Figura 45. Mapa de cumplimiento o incumplimiento de buen estado químico según la concentración de otros contaminantes (año 2009), Amonio. (Mapa 186).

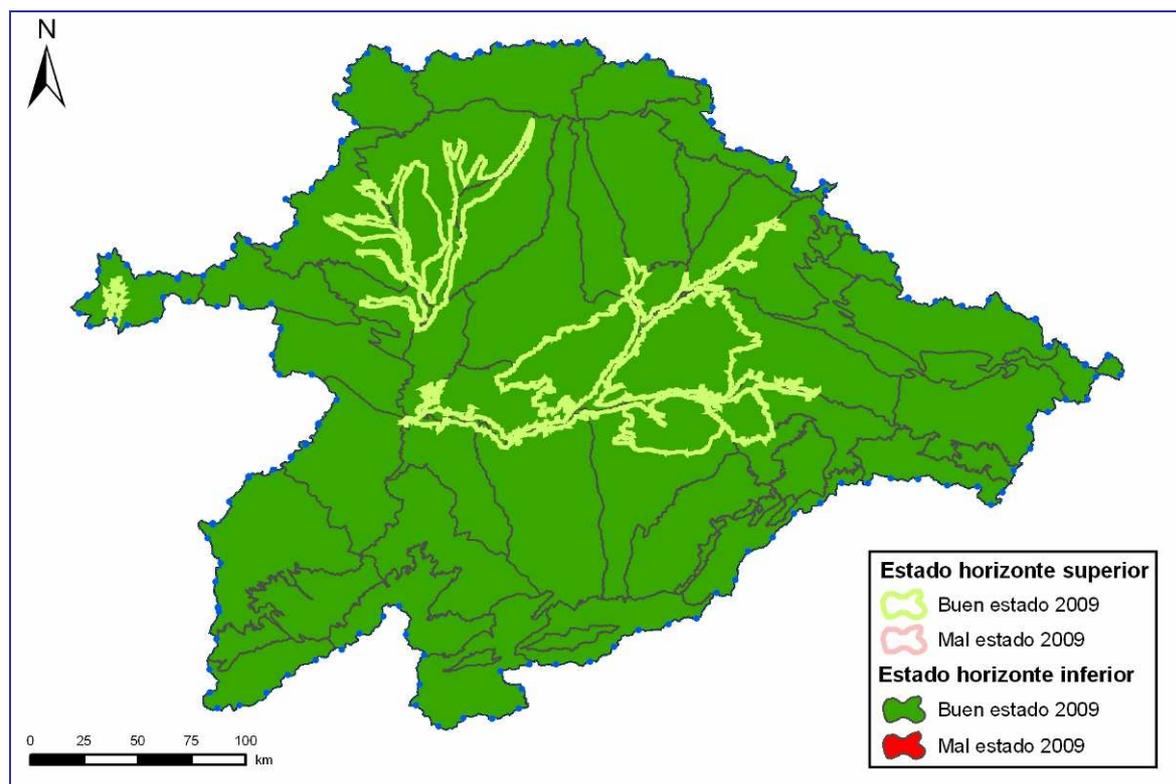


Figura 46. Mapa de cumplimiento o incumplimiento de buen estado químico según la concentración de otros contaminantes (año 2009), Nitritos. (Mapa 187).

3.4. Zonas protegidas

Conforme al apartado 6.1.4 de la IPH, los objetivos medioambientales para las zonas protegidas persiguen cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en cada tipo de zona alcanzando los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

La valoración del cumplimiento de los objetivos de las zonas protegidas se muestra gráficamente a través de la serie de figuras que se incluyen a continuación referidas a las distintas clases de zonas protegidas relacionadas con las masas de agua superficial y subterránea.

- Captación para abastecimiento (Figura 47).
- Protección de vida de los peces y aguas de baño (Figura 48).
- Zonas húmedas (Figura 49).
- Reservas Naturales Fluviales y Zonas de Protección Especial (Figura 50).
- Zonas vulnerables (Figura 51).
- Zonas sensibles (Figura 52).

3.4.1. Objetivos para las zonas de captación de agua para abastecimiento

La adopción de la Directiva Marco conlleva la derogación de las Directivas 75/440/CEE y 79/869/CEE, que hasta el año 2007 eran la referencia normativa para la definición y seguimiento de las aguas de consumo humano. En la actualidad, la normativa española todavía no dispone de nuevos criterios de calidad aplicables a estas zonas protegidas, de nueva definición conforme a la DMA. Por todo ello, los resultados que se presentan seguidamente corresponden con el seguimiento realizado por la CHD en 2008, atendiendo a las normas de calidad exigidas por la normativa anterior.

Los datos de estado de las zonas protegidas por captación de agua para consumo humano provienen del Informe “Explotación de las estaciones de muestreo periódico de la Red ICA de la cuenca del Duero, Informe de síntesis 2008”, de abril de 2009. Las analíticas del año 2008 de las estaciones de la Red COAS (en el mapa ICA-Prepotable) indican que todas ellas cumplían la aptitud prepotable (A1, A2 y A3), por ello, las zonas protegidas cuya calidad del agua es analizada por alguna de estas estaciones se considera que su estado es bueno, mientras que las zonas protegidas en las que no se ha llevado cabo este control hasta la fecha (en el mapa no tienen estación o tienen estación ICA-No prepotable o No ICA) su estado respecto a la aptitud prepotable es desconocido actualmente.

Como se ha explicado en el capítulo 6 de esta Memoria, el subprograma de control de zonas protegidas por captación de agua superficial para consumo humano ha quedado formado por la mayoría de las estaciones de la Red COAS más otras estaciones ICA, que será ampliado progresivamente para llevar a cabo un control en todas aquellas zonas protegidas de las que se extraen más de 100 m³/día.

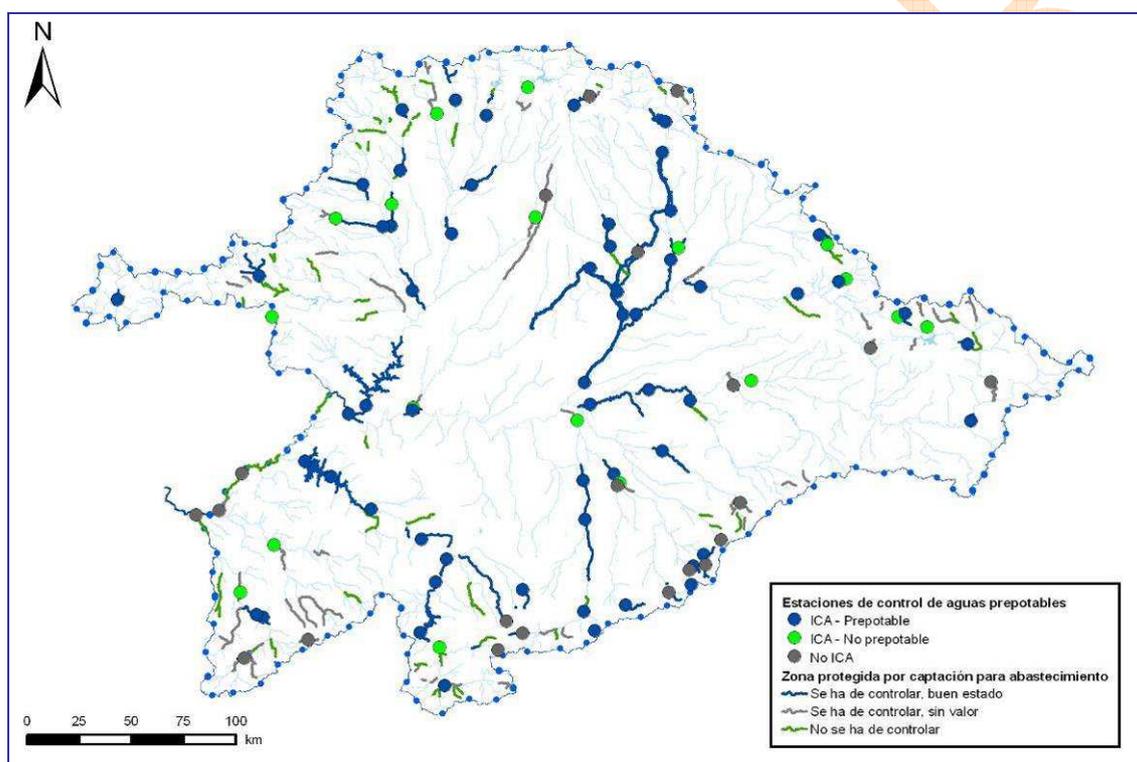


Figura 47. Mapa de estado de las zonas de captación de agua superficial para abastecimiento (año 2008), (Mapa 166).

3.4.2. Objetivos para las zonas para la protección de la vida de los peces y de aguas de baño

Los datos de estado de los tramos piscícolas provienen del Informe “Explotación de las estaciones de muestreo periódico de la Red ICA de la cuenca del Duero, Informe de síntesis 2008”, de abril de 2009 en el que se explican los resultados de la explotación de la Red de ictiofauna, parte de la cual conforma subprograma de Control de tramos designados para la protección de la vida piscícola.

Las zonas de baño en aguas continentales se declaran cada año por el Ministerio de Sanidad y Política Social. Desde las Comunidades Autónomas son gestionadas, en el caso de Galicia, por la Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Sanidad y, en el caso de Castilla y León, por la Agencia de Protección de la Salud Alimenticia. Posteriormente, las Comunidades Autónomas envían una notificación a los municipios afectados por la designación de las zonas de baño, siendo las entidades locales las responsables del

mantenimiento de las playas afectadas.

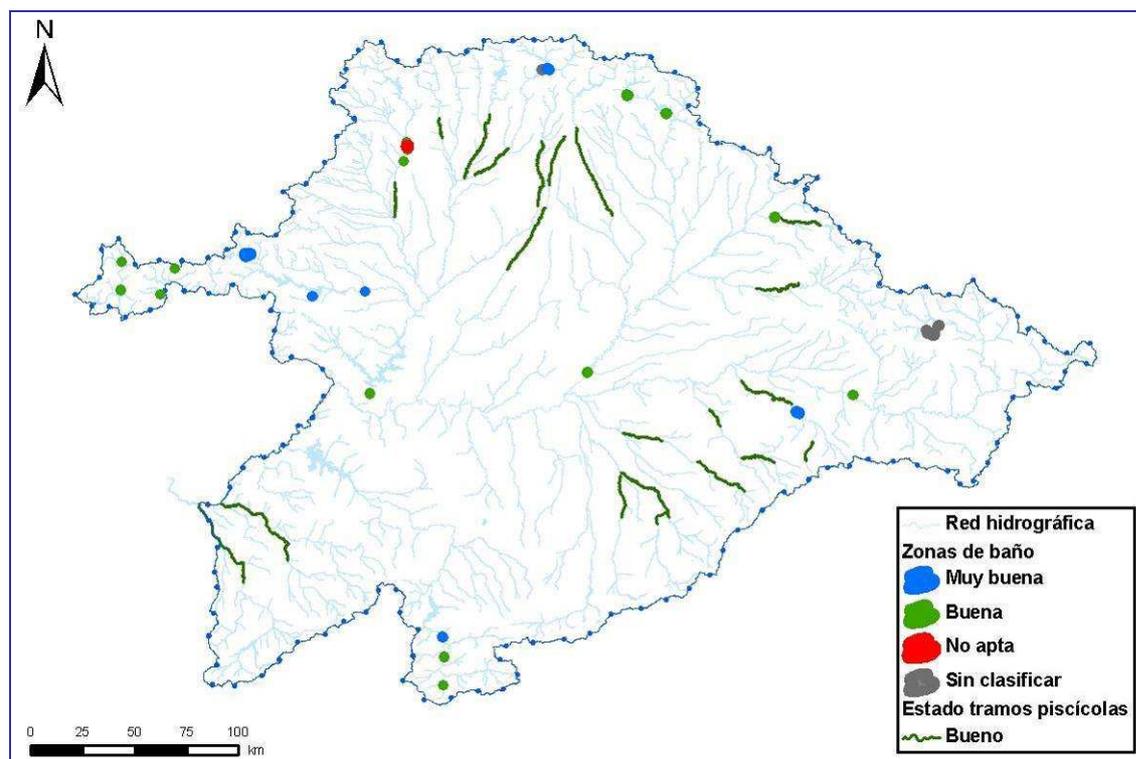


Figura 48. Mapa de estado de los tramos de protección para la vida de los peces y de las zonas de baño (datos del año 2009), (Mapa 167).

La autoridad sanitaria, responsable de recopilar los datos sobre calidad de aguas de baño mediante el control de los parámetros obligatorios, es el Ministerio de Sanidad y Política Social. Los datos de aptitud de las zonas de baño son publicados cada año por dicho Ministerio a través de su sistema NAYADE (sistema de información nacional de aguas de baño). Los datos del mapa corresponden a los del “Informe Técnico de calidad de las aguas de baño en España, temporada 2009”. A la hora de cerrar la redacción de esta Memoria todavía no ha sido publicado el informe correspondiente al año 2010.

Los controles analíticos que se realizan en estas aguas pueden consultarse en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

3.4.3. Objetivos para las zonas húmedas

Sólo está establecido el estado de los humedales del registro de zonas protegidas que son masa de agua, conforme a su valor de estado ecológico. Será necesario realizar estudios específicos para el establecimiento de los requerimientos hídricos de todos los humedales y el diagnóstico de su cumplimiento.

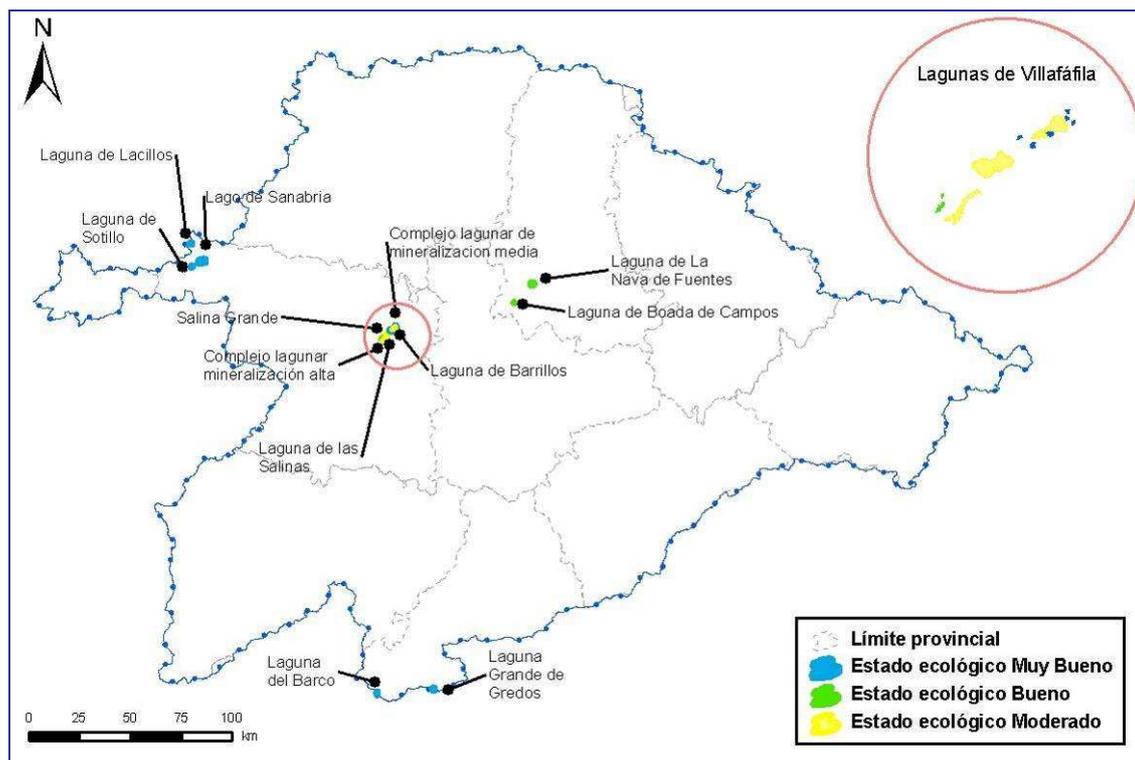


Figura 49. Mapa de estado de los humedales (año 2009) (Mapa 168).

3.4.4. Objetivos para las Reservas Naturales Fluvial y Zonas de Protección Especial

Respecto a las zonas propuestas como Reservas Naturales Fluviales y Zonas de Protección Especial puede decirse que, estas últimas, no tienen de momento unos objetivos concretos. A título informativo, en la Tabla 50, se incluye el estado de cada una de estas zonas como el peor de los valores de estado de las masas de agua que forman parte de las mismas.

Código zona	Nombre zona	Masas estado peor que bueno	Estado zona
6100003	Cabeceras del río Tormes	638	Peor que bueno
6100005	Alto Eria		Bueno
6100007	Río Cambrones		Bueno
6100009	Alto Cega	497	Peor que bueno
6100013	Cañón río Lobos	329, 319	Peor que bueno
6100015	Alto Tamega y afluentes		Bueno
6100017	Alto Torío		Bueno
6100018	Alto Tera	198	Peor que bueno
6100019	Río Arevalillo	452	Peor que bueno
6100020	Río Hormazuela	176	Peor que bueno
6100021	Río Franco		Bueno
6100022	Río Tuela y afluentes		Bueno
6100025	Hoces del río Duratón	468	Peor que bueno
6100026	Hoces del río Riaza		Bueno
6100027	Ríos Curueño y Valdecésar		Bueno
6100028	Río Manzanas		Bueno
6100029	Río Camaces	528	Peor que bueno
6100030	Cañones Esla-Duero	380, 408, 200671	Peor que bueno
6100031	Cañón del río Tormes		Muy bueno
6100032	Cañón del río Uces	480	Peor que bueno
6100033	Desembocadura del río Yeltes y río Huebra		Bueno

Código zona	Nombre zona	Masas estado peor que bueno	Estado zona
6100034	Cañones de los ríos Águeda y Morgaez		Bueno
6100035	Cañones ríos Eresma y Cigueñuela	540, 541, 542	Peor que bueno
6100036	Fluvioglaciares Huergas de Babia y Riologo	23, 35	Peor que bueno
6100037	Fluvioglaciares de Casares de Arbás		No es masa de agua
6100039	Garganta del Ubierna	812	Peor que bueno
6100040	Garganta de Peñahorada		No es masa de agua
6100041	Hoces de Covarrubias		Bueno
6100042	Meandros Venta de Baños		Muy bueno
6100043	Riberas de Castronuño	200674	Peor que bueno
6100046	Alto Odra		Bueno
6100047	Duero aguas arriba de Zamora		Muy bueno
6100048	Arroyo de Mudá	56	Peor que bueno
6100051	Río Talegones		Bueno
6100052	Arroyo de los Calderones		No es masa de agua
6100054	Arroyo de Erendia		No es masa de agua
6100055	Río Búbal	224	Peor que bueno
6100056	Río Burejo		Muy bueno
6100057	Río Camesa	71	Peor que bueno
6100059	Río Caracena		Bueno
6100060	Río Pirón	517, 516	Peor que bueno
6100065	Alto Adaja	608	Peor que bueno
6100066	Río Castrón		Bueno
6100068	Río Margañán	555	Peor que bueno
6100069	Río Oblea	530	Peor que bueno

Tabla 50. Estado de las zonas de protección especial (2009).

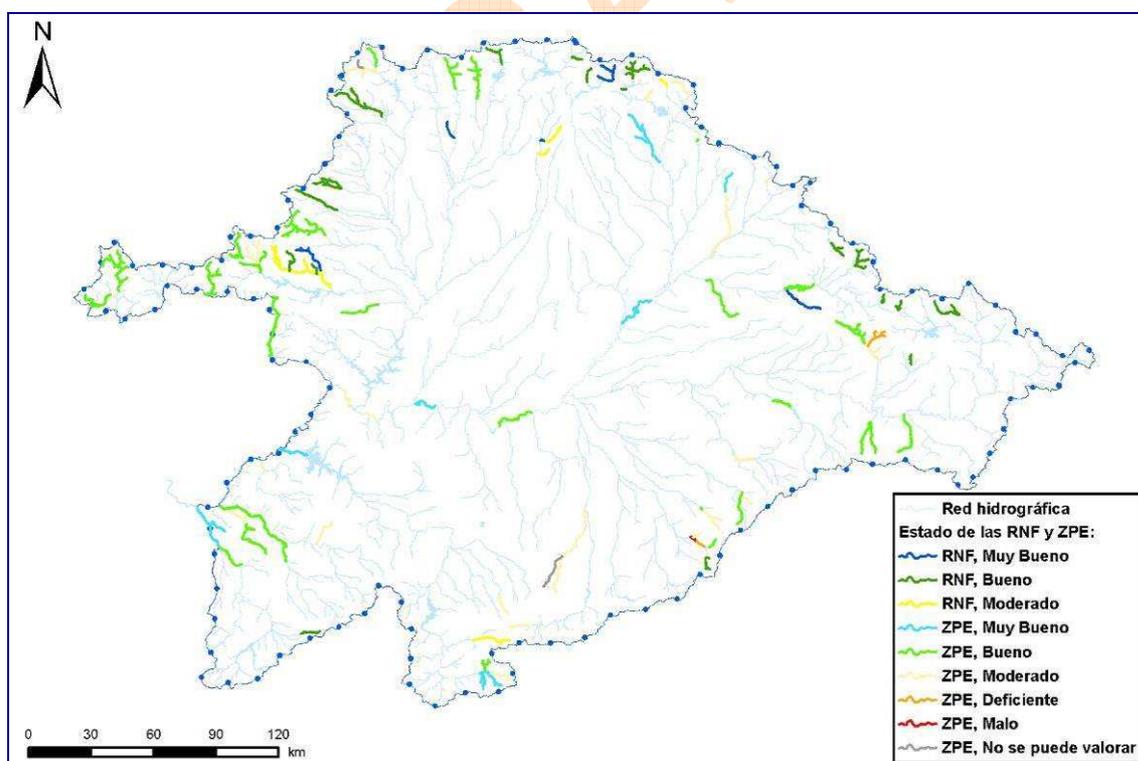


Figura 50. Mapa de estado de las masas en las que hay Reservas Naturales Fluviales y Zonas de Protección Especial (año 2009) (Mapa 169).

3.4.5. Objetivos para las Zonas Vulnerables y Sensibles

En relación con los objetivos relativos a las zonas protegidas al amparo de las directivas de nutrientes, es decir, zonas vulnerables y zonas sensibles, se deben alcanzar los previstos en las citadas normas europeas.

En el caso de las zonas vulnerables, de acuerdo al a Directiva 91/979/CEE, es necesario que se pongan en práctica programas de actuación para disminuir la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas. En las zonas vulnerables de la cuenca española del Duero, pertenecientes a la Comunidad de Castilla y León y declaradas en virtud del Decreto 40/2009, de 25 de junio, están pendientes de aprobar los programas de actuación, aspecto cuya tramitación depende de la Junta de Castilla y León.

En el ámbito territorial del Duero hay varias masas de agua subterránea sobre las que hay declaradas zonas vulnerables y que están afectadas por contaminación difusa, por lo que el objetivo de proteger dichas masas de agua contra la contaminación difusa no cumple de momento, a pesar de los esfuerzos realizados, con el fin perseguido.

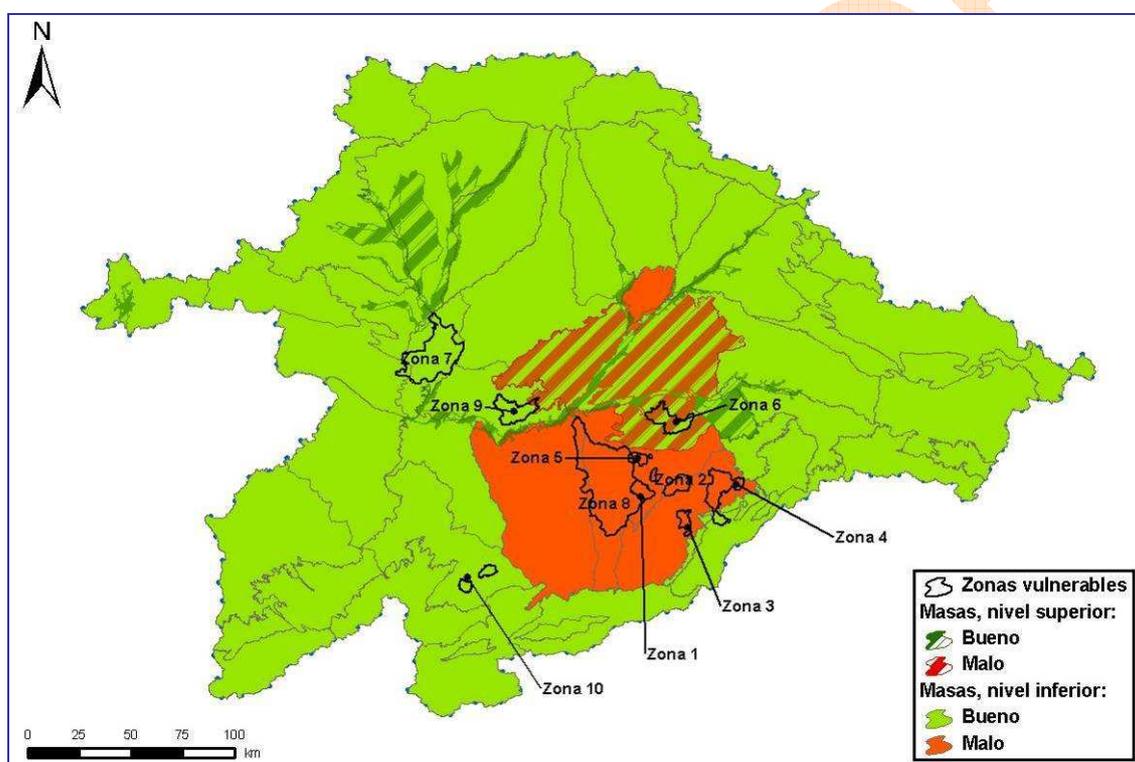


Figura 51. Mapa de estado de las masas de agua subterránea sobre las que hay declaradas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (año 2009) (Mapa 170).

Las zonas vulnerables identificadas como 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 se encuentran sobre masas de agua subterránea en mal estado químico (por nitratos o amonio), lo que supone un 68,53% de la superficie total de las zonas vulnerables declaradas.

En las zonas sensibles, la Directiva 91/271/CEE, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, define que las aglomeraciones urbanas deben disponer, según casos, de los tratamientos de depuración adecuados de sus aguas residuales antes de ser vertidas. En la cuenca española del Duero hay numerosas aglomeraciones que no cumplen con las necesidades de depuración previstas en la Directiva, hecho que debería verse solucionado con las acciones previstas en el Plan Nacional de Calidad de las Aguas (2007-2015).

Algunas zonas sensibles presentan eutrofia, es decir, están afectadas por la contaminación asociada a los nutrientes, por lo que el objetivo de no contaminación de las aguas por vertidos urbanos que persigue la Directiva 91/271/CEE se ve comprometido. En concreto, de las 35 zonas sensibles declaradas en la

Resolución de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, de 10 de julio de 2006, 1 es de ámbito portugués, 2 son transfronterizas administradas por Portugal y, finalmente, 12 presentan un cierto grado de eutrofia que condiciona la definición de su estado como “peor que bueno”.

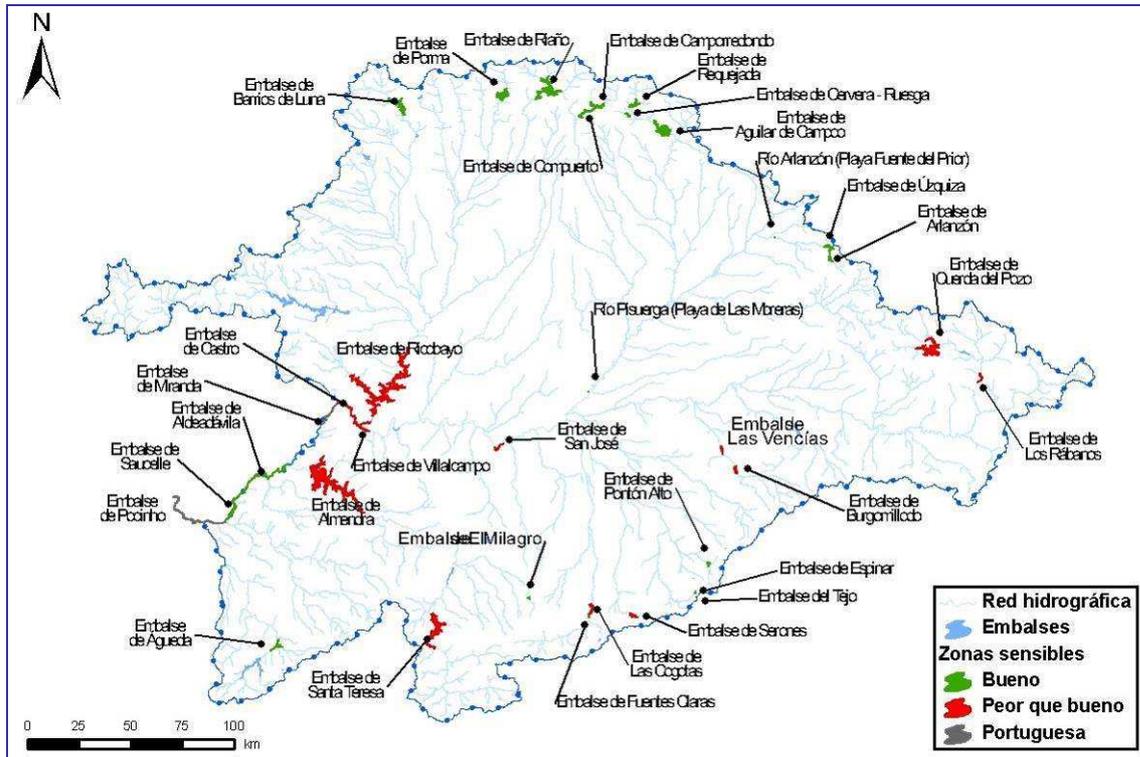


Figura 52. Mapa de estado de las zonas sensibles (año 2009) (Mapa 171).

Los detalles por los que no se alcanza el buen estado en determinadas zonas protegidas requiere un análisis de presiones específico, complejo de realizar en tanto y cuanto no se ajusten las exigencias de las distintas zonas a los criterios de valoración del estado y, por otra parte, no terminen de consolidarse los citados criterios y se completen totalmente los debidos registros.

Sin menoscabo de lo anterior, se avanzan en la Tabla 51 ciertos impactos identificados que impiden la consecución de los objetivos específicos en determinadas zonas protegidas.

Código	Zona protegida	Causa de incumplimiento de objetivos ambientales
Zona de baño		
4900023	Río Órbigo en Cimanos del Tejar 02	Calidad del agua insuficiente para baños (muestreos año 2009, Ministerio de Sanidad)
Zona sensible		
5100010	Embalse de Cuerda del Pozo	Eutrofia moderada
5100011	Embalse de Las Vencías	Eutrofia moderada
5100012	Embalse de Burgomillodo	Eutrofia moderada
5100016	Embalse de Santa Teresa	Eutrofia moderada
5100019	Embalse de Los Rábanos	Eutrofia moderada
5100020	Embalse de Ricobayo	Eutrofia moderada
5100021	Embalse de San José	Eutrofia moderada
5100023	Embalse de Castro	Eutrofia moderada
5100024	Embalse de Villalcampo	Eutrofia moderada
5100025	Embalse de Almendra	Eutrofia moderada
5100028	Embalse de Miranda	Eutrofia moderada
5100029	Embalse de Pocinho	Eutrofia moderada
5100032	Embalse Serones	Eutrofia moderada
5100033	Embalse de Las Cogotas	Hipereutrofia
Zona vulnerable		

Código	Zona protegida	Causa de incumplimiento de objetivos ambientales
5000006	Zona 1	Concentración de nitratos elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000007	Zona 2	Concentración de nitratos elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000008	Zona 3	Concentración de amonio elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000009	Zona 4	Concentración de amonio elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000010	Zona 5	Concentración de nitratos elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000011	Zona 6	Concentración de nitratos elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
5000013	Zona 8	Concentración de nitratos elevada en la masa de agua subterránea infrayacente
Humedales		
5500002	Salina Grande	Vegetación acuática muy alterada por la acción del ganso
5500338	Laguna de Barrillos	Vegetación acuática muy alterada por la acción del ganso
5500337	Laguna de las Salinas	Vegetación acuática muy alterada
Reservas naturales fluviales		
6000001	Río Negro y afluentes	Masa 206 estado Peor que bueno
6000001	Río Negro y afluentes	Masa 211 estado Peor que bueno
6000001	Río Negro y afluentes	Masa 208 estado Peor que bueno
6000049	Arroyo Rebedul	Masa 95 estado Peor que bueno. Falla IBMWP
6000065	Alto Rubagón	Masa 69 estado Peor que bueno
6000069	Río Corneja	Masa 622 estado Peor que bueno

Tabla 51. Causa de incumplimiento de objetivos ambientales en las zonas protegidas.

3.5. Proyección del estado de las masas de agua al horizonte 2015

De acuerdo con los datos hasta ahora presentados, la situación actual, correspondiente al nivel de estado y potencial de las masas de agua para el año 2009, es en síntesis el que se presenta en la Tabla 52 adjunta.

Masas de agua	Estado			Total
	Buena o mejor	Peor que buena	Sin definir	
Superficial	404	265	41	710
Subterránea	53	11	0	64
Total	457	276	41	774

Tabla 52. Síntesis de la evaluación del estado en 2009.

Seguidamente, de acuerdo a las proyecciones del estado llevadas a cabo para su estimación en los horizontes futuros, en sintonía con lo explicado en el capítulo 7 a esta Memoria, referido a la concreción de los objetivos ambientales, se presentan los correspondientes mapas de estado calculados para el horizonte de 2015.

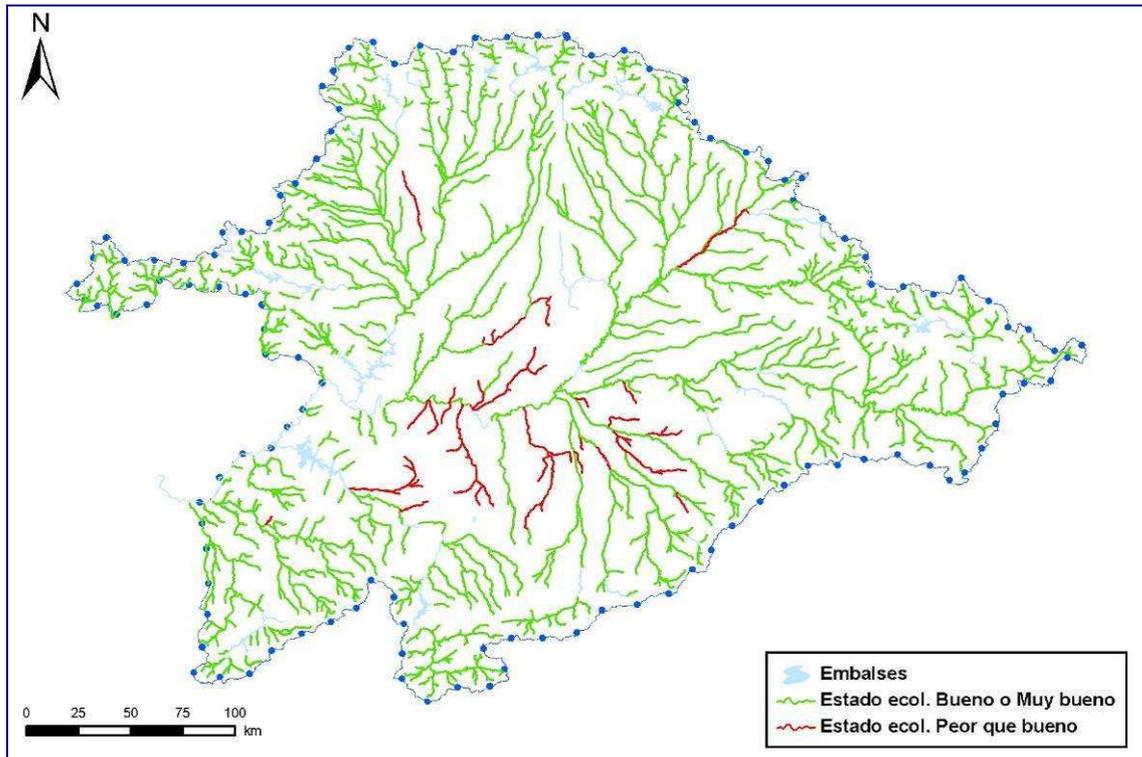


Figura 53. Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la categoría río (año 2015), (Mapa 188).

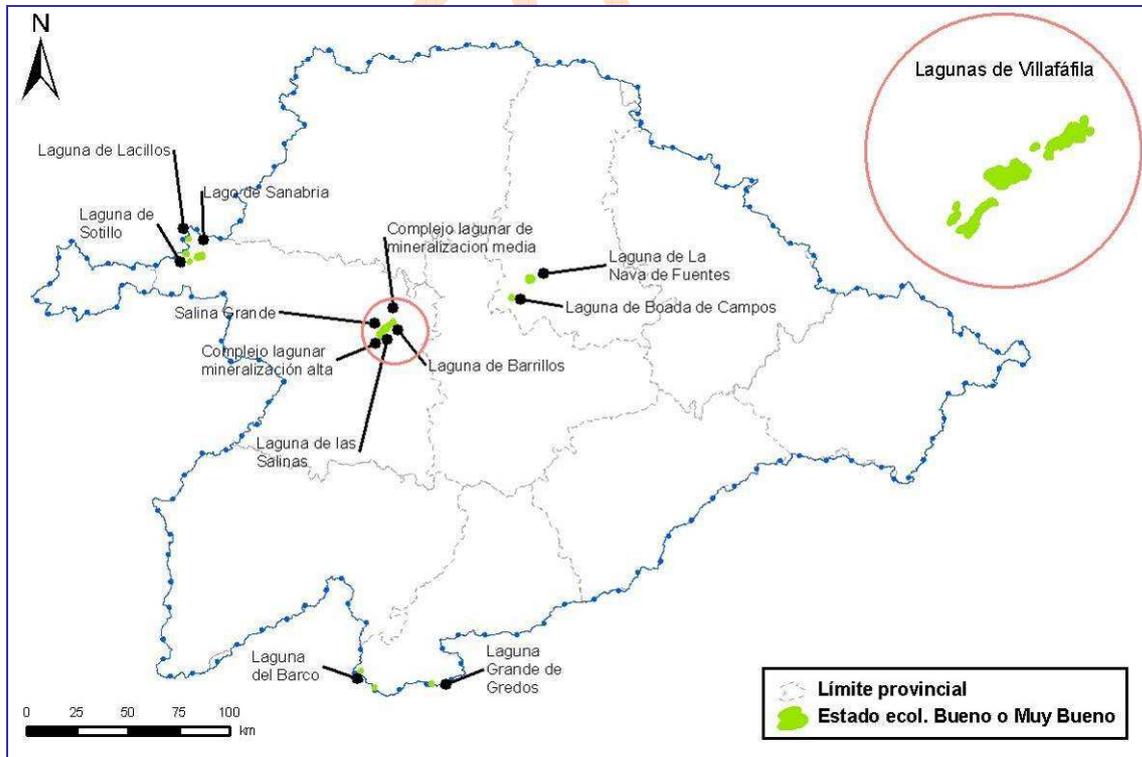


Figura 54. Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la categoría lago (año 2015).

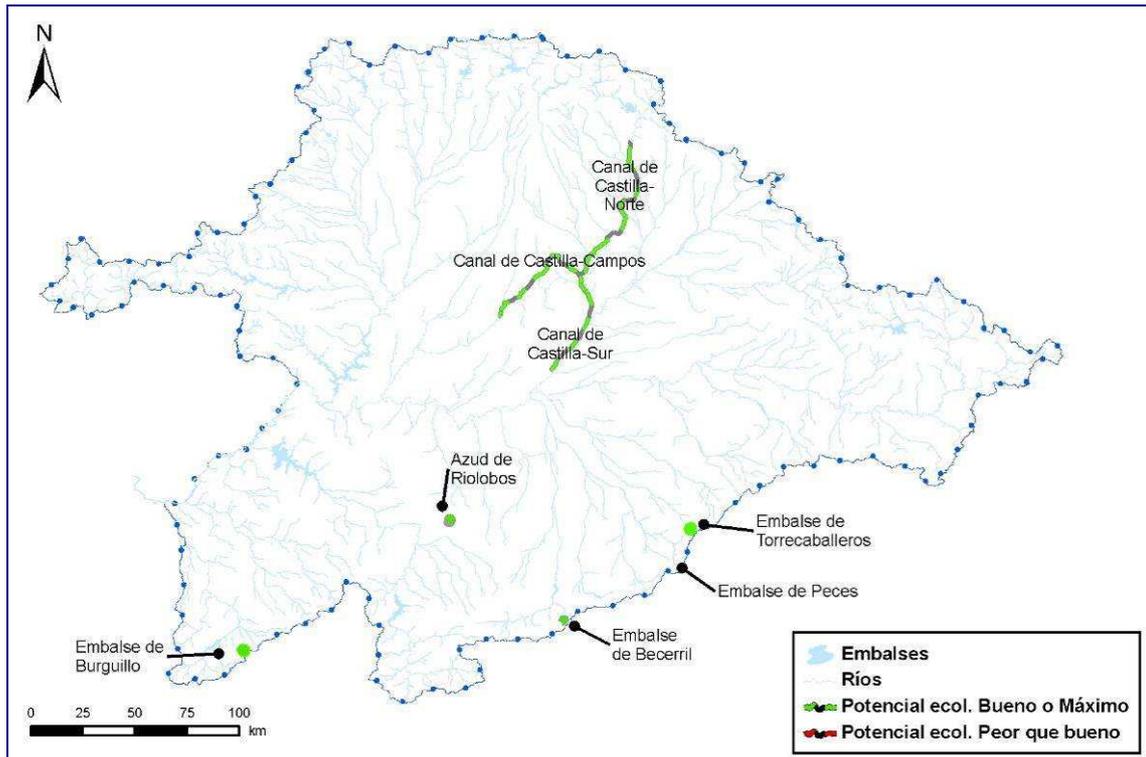


Figura 55. Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial artificiales (año 2015), (Mapa 189).

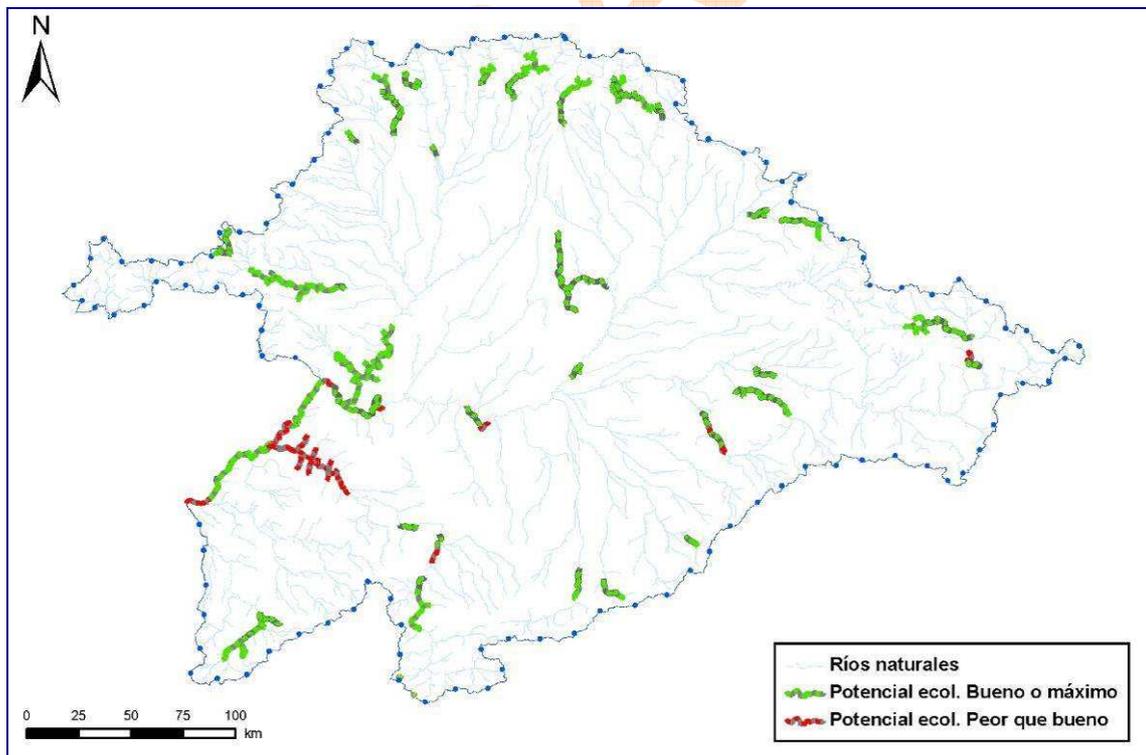


Figura 56. Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas (año 2015), (Mapa 190).

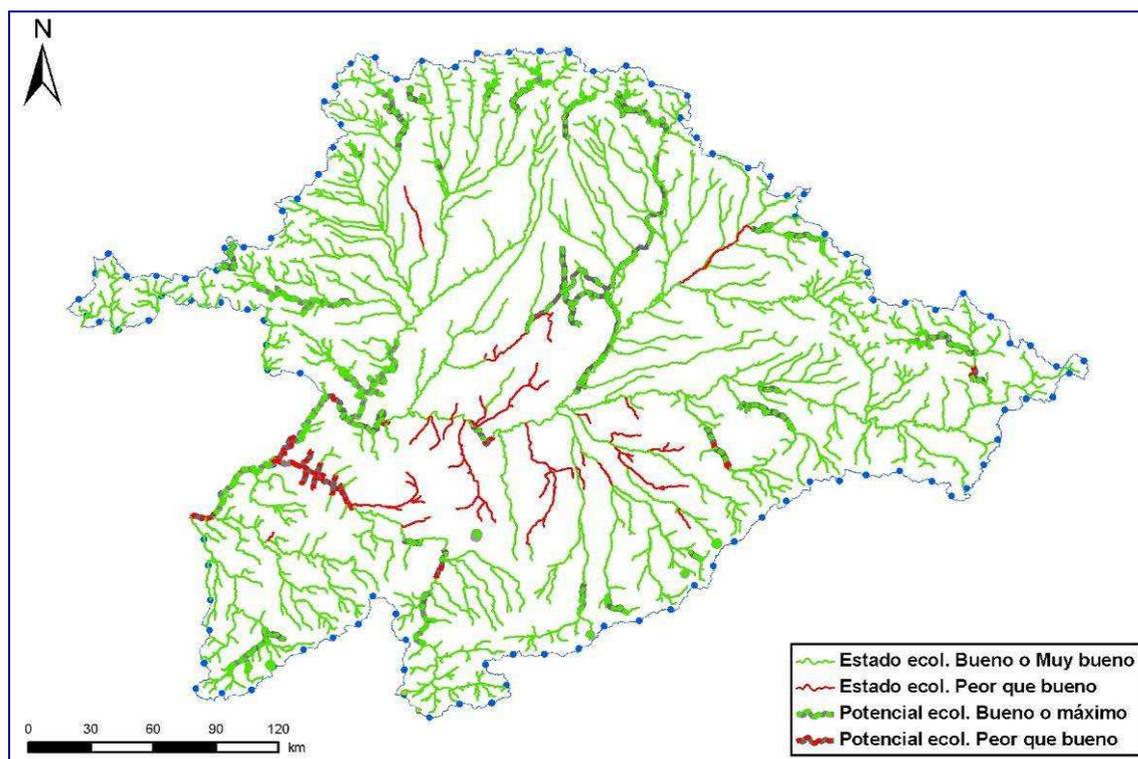


Figura 57. Mapa de estado de las masas de agua superficial (año 2015), (Mapa 191).

En conclusión, resulta que de las 688 masas de agua modeladas, el resultado es de 638 masas de agua superficial que alcanzan el buen estado/potencial ecológico en el año 2015 y 50 que no lo alcanzan. Y, globalmente, del total de las 710 masas superficiales definidas en ámbito de este Plan Hidrológico, 660 alcanzan el buen estado en 2015 y 50 no lo alcanzan. Estos datos se muestran sintéticamente en la Tabla 53.

Categoría de masa	Estado 2015 (número de masas)		Total
	Bueno o mejor	Peor que bueno	
Ríos naturales	569	39	608
Ríos muy modificados	37	1	38
Lagos naturales	12	0	12
Lagos muy modificados	2	0	2
Artificial asimilable a lago	5	0	5
Artificial asimilable a río	3	0	3
Ríos muy modificados asimilables a lago (embalse)	32	10	42
Total	660	50	710

Tabla 53. Síntesis de la evaluación del estado en 2015 de las masas superficiales.

A continuación se realiza una proyección semejante para el caso de las masas de agua subterránea, trabajando en los aspectos cuantitativo y cualitativo (estado químico).

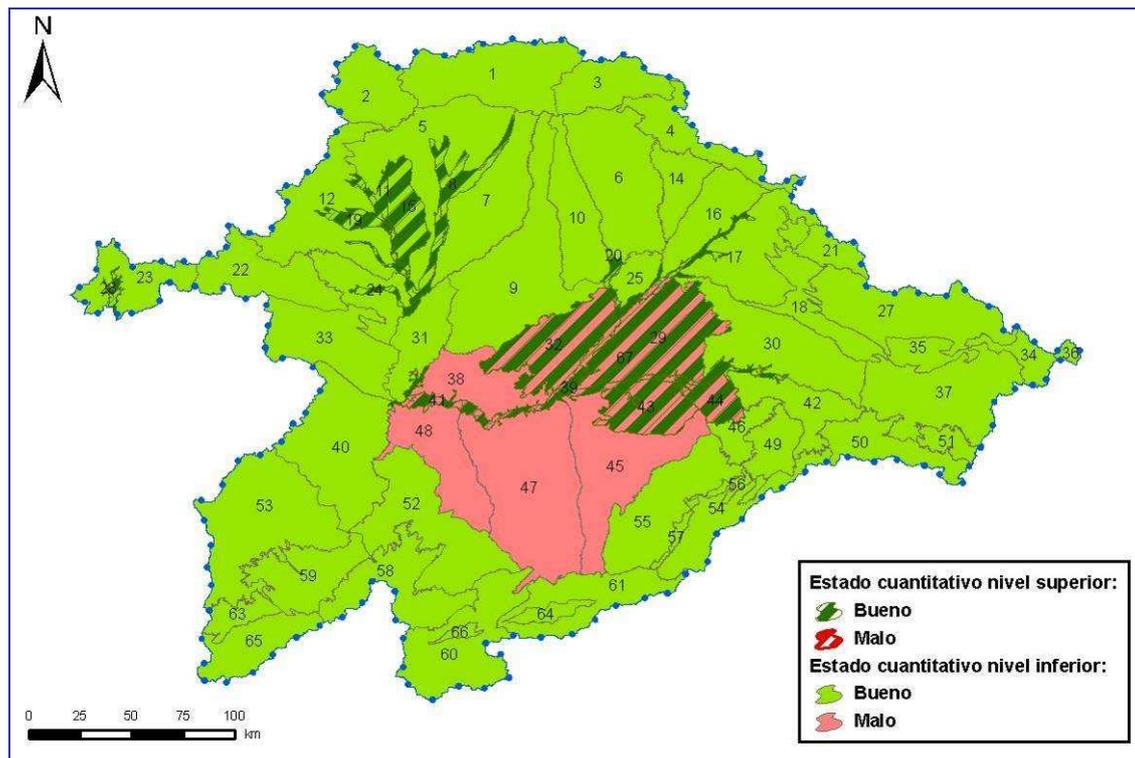


Figura 58. Mapa de estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (año 2015), (Mapa 192).

En cuanto al estado cuantitativo, se ha considerado que las masas de agua cuyo estado cuantitativo actual es malo (índice de explotación -IE- mayor a 0,8 y tendencia piezométrica descendente) continuarán sin haber rebajado su IE por debajo de 0,8 en el año 2015. De las inercias a las que están sujetas los niveles piezométricos y la importancia estratégica de los usos que dependen de estas aguas se deduce que, a pesar de la aplicación de medidas, no se podrá alcanzar el buen estado cuantitativo en 2015 de las masas de agua que actualmente poseen un alto IE, si bien se acepta la posibilidad de invertir tendencias. No alcanzan el buen estado cuantitativo 5 masas de agua (4 en el horizonte superior y 1 en el horizonte inferior) y sí lo alcanzan 60. Este resultado se plasma en el mapa que se presenta como Figura 58.

Por otra parte, el estado químico de las masas de agua subterránea se estima, por un lado, a partir de los resultados de concentración de nitrato en las aguas obtenidos por el modelo de simulación Patrical (Precipitación Aportación en Tramos de Red Integrados con Calidad del Agua, ver Anejo 12 a la Memoria del Plan Hidrológico) en varios escenarios futuros y, por otro lado, en las medidas incluidas en el Programa de Medidas destinadas a mejorar el estado cualitativo de las masas de agua subterráneas, las cuales están vinculadas y condicionadas por la declaración de zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, ya que es en estas zonas donde hay más necesidad en aplicar medidas correctoras en las prácticas agrícolas y ganaderas.

Los resultados de Patrical, más la consideración de las medidas que es factible incorporar al Programa de Medidas, definen un escenario al año 2015 en el que 16 masas de agua subterráneas no alcanzan el buen estado químico. Los gráficos resultantes del cálculo con Patrical pueden consultarse por masa de agua en el Apéndice III del Anejo 8 Objetivos medioambientales, a la memoria del Plan Hidrológico.

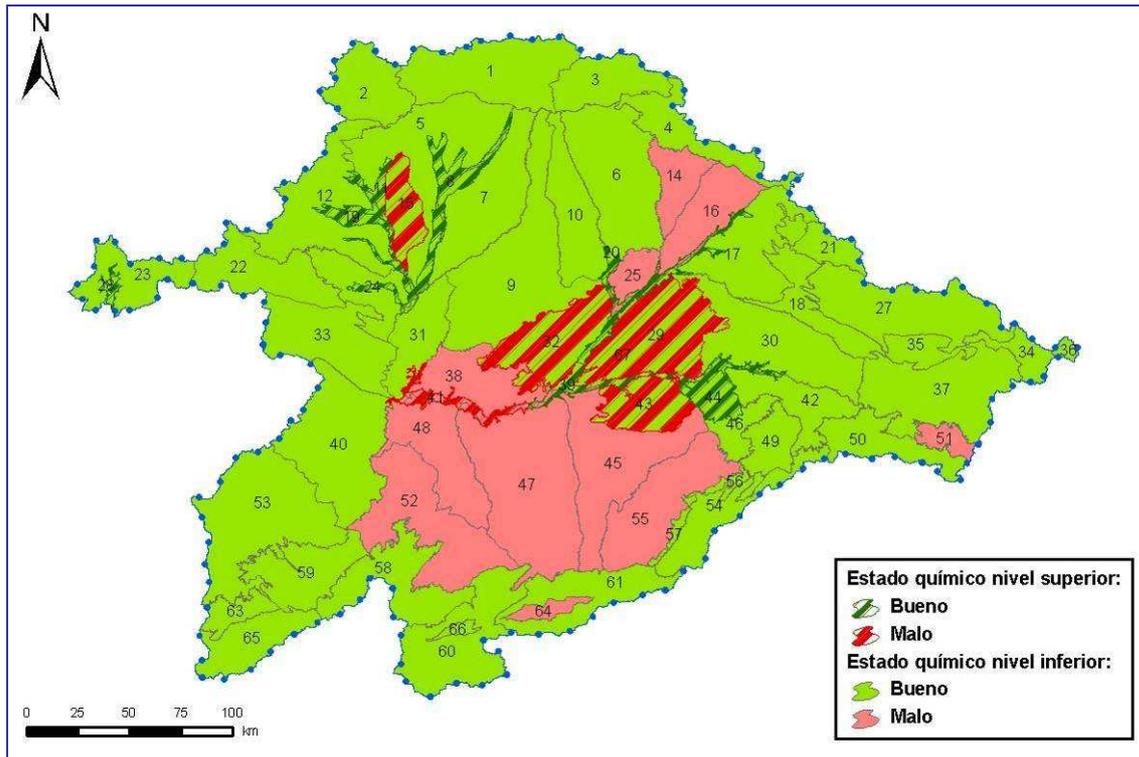


Figura 59. Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea (año 2015), (Mapa 193).

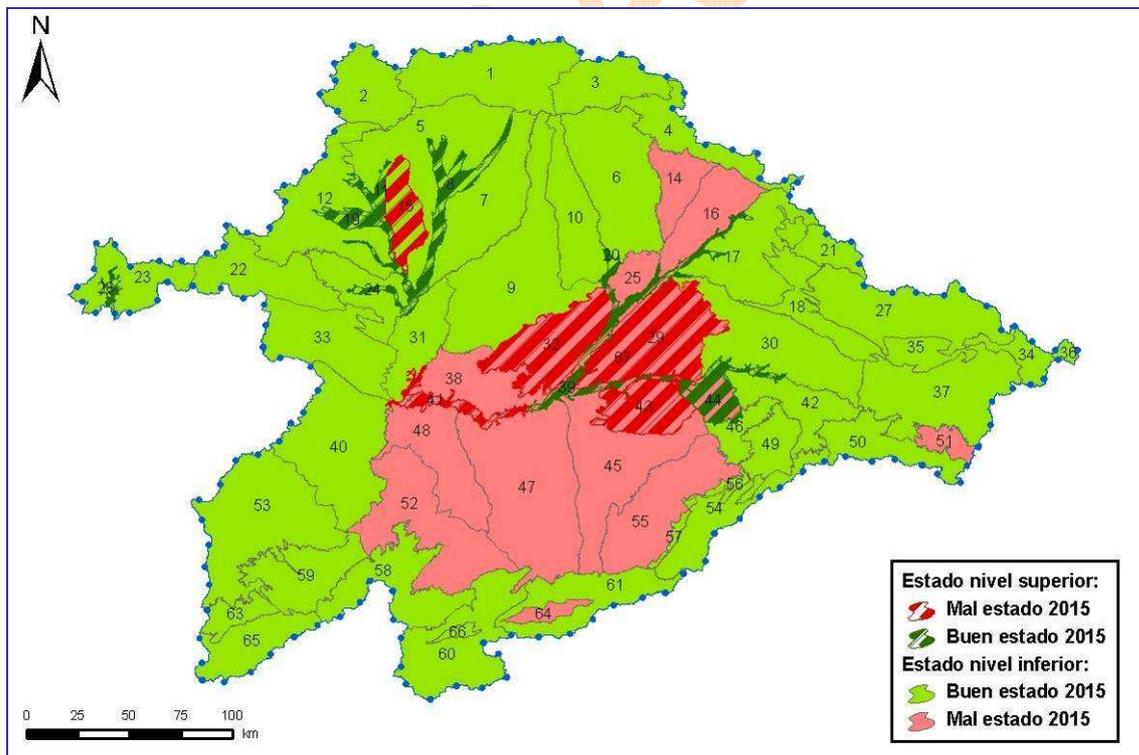


Figura 60. Mapa de estado de las masas de agua subterránea (año 2015), (Mapa 194).

Como se observa, existe una patente discrepancia entre el diagnóstico de la situación actual y el previsto para el escenario de 2015 a pesar de incorporar distintas medidas correctoras. La causa de esta aparente contradicción se atribuye, como ya se ha explicado reiteradamente, a la falta de consolidación y completado

de la actual red de seguimiento del estado químico de las masas de agua subterránea en la cuenca del Duero.

3.6. Síntesis del cumplimiento de objetivos al año horizonte del Plan Hidrológico

Visto, a lo largo de este capítulo, el grado de cumplimiento actual de los objetivos ambientales, y visto, el capítulo anterior los objetivos que el Plan Hidrológico del Duero pretende alcanzar en el año 2015, se muestra en la Tabla 54 una síntesis de resultados.

Categoría	Cumplimiento del objetivo				Número de masas
	2009		2015		
	Nº masas	% del total	Nº masas	% del total	
Ríos naturales	337	55,4	569	93,6	608
Ríos muy modificados (río)	27	71,1	37	97,4	38
Ríos muy modificados (embalse)	23	54,8	32	76,2	42
Lagos naturales	9	75,0	12	100,0	12
Lagos muy modificados	2	100,0	2	100,0	2
Artificial asimilable a lago	3	60,0	5	100,0	5
Artificial asimilable a río	3	100,0	3	100,0	3
Total masas superficiales	404	56,9	660	93,0	710
Masas de aguas subterránea	53	82,8	47	73,4	64
Total	457	59,0	707	91,3	774

Tabla 54. Síntesis del cumplimiento previsto de los objetivos ambientales.

Por tanto, se espera que, como resultado de las medidas que se adoptan en este Plan Hidrológico, se pase de un 59% de masas de agua cumpliendo objetivos en 2009 a un 91,3% que cumpliría los objetivos ambientales en el año 2015.

