

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero

Revisión de tercer ciclo (2021-2027)

DOCUMENTOS INICIALES

**PROGRAMA, CALENDARIO, ESTUDIO GENERAL SOBRE
LA DEMARCACIÓN Y FÓRMULAS DE CONSULTA**

MEMORIA

25 de junio de 2019

Confederación Hidrográfica del Duero O.A.



Índice

PROGRAMA, CALENDARIO, ESTUDIO GENERAL SOBRE LA DEMARCACIÓN Y FÓRMULAS DE CONSULTA

1	Introducción.....	18
1.1	Marco general del proceso.....	18
1.2	Objetivos ambientales y socioeconómicos del plan hidrológico	24
1.2.1	Objetivos medioambientales.....	24
1.2.2	Objetivos socioeconómicos	28
1.3	Autoridades competentes	29
2	Principales tareas y actividades a realizar durante el tercer ciclo de planificación hidrológica.....	33
2.1	Documentos iniciales del proceso.....	35
2.1.1	Programa de trabajos y calendario	35
2.1.2	Estudio general sobre la demarcación hidrográfica	36
2.1.3	Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública	37
2.2	Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas	38
2.3	Proyecto de plan hidrológico de la demarcación	40
2.3.1	Contenido del plan hidrológico	41
2.3.2	Procedimiento de revisión del plan hidrológico	42
2.3.3	Estructura formal del plan hidrológico.....	43
2.3.4	Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico	44
2.4	Programa de medidas para alcanzar los objetivos	45
2.4.1	Contenido y alcance del programa de medidas	45
2.4.2	Ejecución y seguimiento del programa de medidas	48
2.5	Evaluación ambiental estratégica	49
2.5.1	Planteamiento del proceso de evaluación	49
2.5.2	Fases principales de la evaluación ambiental estratégica y documentos resultantes	50
2.6	Seguimiento del plan hidrológico	56
2.7	Revisión y actualización del plan hidrológico.....	57
2.8	Notificaciones a la Unión Europea (<i>reporting</i>)	58
2.9	Otros instrumentos de planificación especialmente relacionados	60
2.9.1	Plan especial de sequías.....	61

2.9.2	Plan de gestión del riesgo de inundación	61
3	Calendario previsto	63
4	Estudio general sobre la demarcación	65
4.1	Descripción general de las características de la demarcación.....	66
4.1.1	Marco administrativo	66
4.1.2	Marco físico.....	67
4.1.2.1	Rasgos geológicos.....	68
4.1.2.2	Hidrografía	68
4.1.3	Marco biótico.....	69
4.1.4	Modelo territorial	73
4.1.4.1	Paisaje y ocupación del suelo	74
4.1.4.2	Patrimonio hidráulico. Inventario de grandes infraestructuras hidráulicas.....	76
4.1.4.3	Embalses	76
4.1.4.4	Conducciones	80
4.1.4.5	Otras infraestructuras.....	80
4.1.5	Estadística climatológica e hidrológica	81
4.1.5.1	Climatología. Incidencia del cambio climático.....	81
4.1.5.2	Régimen de precipitaciones	82
4.1.5.3	Recursos hídricos en régimen natural	85
4.1.5.4	Recursos de agua subterránea	88
4.1.5.5	Información histórica sobre precipitaciones y caudales máximos y mínimos	90
4.1.5.6	Otros recursos hídricos no convencionales	91
4.1.6	Caracterización de las masas de agua.....	91
4.1.6.1	Localización y límites de las masas de agua.....	91
4.1.6.2	Masas de agua superficial.....	91
4.1.6.3	Masas de agua subterránea.....	98
4.1.6.4	Mejoras introducidas respecto al segundo ciclo de planificación ...	103
4.2	Repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas.....	106
4.2.1	Inventario de presiones sobre las masas de agua.....	108
4.2.1.1	Presiones sobre las masas de agua superficial.....	114
4.2.1.2	Presiones sobre las masas de agua subterránea.....	137
4.2.2	Estadísticas de calidad del agua y del estado de las masas de agua.....	144
4.2.2.1	Estado de las aguas superficiales	145
4.2.2.2	Estado de las aguas subterráneas	148
4.2.3	Evaluación de impactos	149
4.2.3.1	Impactos sobre las masas de agua superficial	151
4.2.3.2	Impactos sobre las masas de agua subterránea	155

4.2.4	Análisis presiones-impactos	160
4.2.4.1	Análisis presión-impacto sobre las masas de agua superficial.....	166
4.2.4.2	Análisis presión-impacto sobre las masas de agua subterránea....	185
4.2.4.3	Resumen de criterios de potencial significancia de las presiones..	188
4.2.5	Análisis del riesgo al 2021	190
4.3	Análisis económico del uso del agua	196
4.3.1	Servicios del agua	196
4.3.2	Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua	199
4.3.2.1	Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas	200
4.3.2.2	Costes de los servicios del agua	205
4.3.2.3	Ingresos por los servicios del agua.....	217
4.3.2.4	Recuperación del coste de los servicios del agua.....	219
4.3.3	Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias ..	221
4.3.3.1	Uso urbano.....	226
4.3.3.2	Turismo y ocio	231
4.3.3.3	Regadío, ganadería y silvicultura.....	234
4.3.3.4	Regadío.....	234
4.3.3.5	Ganadería	240
4.3.3.6	Sistema agroalimentario	240
4.3.3.7	Silvicultura	241
4.3.3.8	Usos industriales para la producción de energía	242
4.3.3.9	Otros usos industriales	245
4.3.4	Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua	248
4.3.4.1	Población	249
4.3.4.2	Producción	250
4.3.4.3	Políticas públicas.....	251
4.3.4.4	Síntesis de los factores determinantes	257
4.3.5	Previsión de evolución de demandas y presiones a 2027	258
4.3.5.1	Uso urbano.....	258
4.3.5.2	Regadío y usos agrarios.....	258
4.3.5.3	Uso industrial.....	258
5	Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública.....	260
5.1	Principios de la participación pública	260
5.2	Organización y cronograma de los procedimientos de participación pública	263
5.3	Coordinación del proceso de EAE y los propios del plan hidrológico .	267
5.4	Métodos y técnicas de participación	267
5.4.1	Información pública	267

5.4.2	Consulta pública.....	269
5.4.3	Participación activa	270
5.4.3.1	Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa	271
5.4.3.2	Partes Interesadas y sectores clave	271
5.4.3.3	Comunicación con las partes interesadas	272
5.4.4	Puntos de contacto, documentación base e información requerida	272
5.4.4.1	Relación de documentación base.....	272
5.4.4.2	Puntos de contacto.....	273
5.4.4.3	Página web de acceso a la información	273
5.4.4.4	Publicaciones divulgativas.....	274
5.4.4.5	Jornadas de información pública	274
6	Marco normativo	276
7	Referencias bibliográficas	278

Índice de figuras

Figura 1.	Objetivos de la Directiva Marco del Agua.	19
Figura 2.	Proceso de planificación hidrológica.....	20
Figura 3.	Documentos iniciales de la planificación hidrológica.....	21
Figura 4.	Visor del sistema de información de los planes hidrológicos.	22
Figura 5.	Objetivos medioambientales.....	24
Figura 6.	Exenciones para los objetivos medioambientales.....	25
Figura 7.	Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española.	33
Figura 8.	Líneas de la planificación.	33
Figura 9.	Proceso de planificación.....	34
Figura 10.	Documentos iniciales de la planificación hidrológica.....	35
Figura 11.	Contenido del estudio general de la demarcación hidrográfica del Duero.....	36
Figura 12.	Contenidos del proyecto de participación pública.	37
Figura 13.	Jornadas de participación pública del PH del Duero en 2015	38
Figura 14.	Contenido del Esquema de temas importantes.	39
Figura 15.	Información técnica y económica para la elaboración del EPTI.	39
Figura 16.	Diagrama de elaboración del Esquema de temas importantes (ETI).	40
Figura 17.	Información de apoyo para la planificación hidrológica.....	40
Figura 18.	Contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca.....	41
Figura 19.	Contenido obligatorio de la revisión del plan hidrológico.....	42
Figura 20.	Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico.	43
Figura 21.	Proceso de aprobación del plan hidrológico.	44
Figura 22.	Coordinación del programa de medidas.	48
Figura 23.	Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica	50
Figura 24.	Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE	51
Figura 25.	Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico	52
Figura 26.	Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico.....	53
Figura 27.	Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica	55
Figura 28.	Actividades para el seguimiento del plan hidrológico.....	56
Figura 29.	Revisión del plan hidrológico.	57
Figura 30.	Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas.	58
Figura 31.	<i>Reporting</i> a la Comisión Europea	59
Figura 32.	Información detallada sobre el plan hidrológico de la demarcación del Duero albergada en el CDR de la Unión Europea.....	60
Figura 33.	Crecida en el río Tormes a la altura de la desembocadura del río Corneja.....	63
Figura 34.	Mapa físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica Duero	68

Figura 35.	Subcuencas de la demarcación del Duero	69
Figura 36.	Sistemas de explotación en la Demarcación del Duero.....	74
Figura 37.	Usos del suelo en la Demarcación del Duero (SIOSE 2014)	75
Figura 38.	Mapa de principales embalses en la demarcación	77
Figura 39.	Mapa de clasificación climática de J. Papadakis	81
Figura 40.	Tendencia del Δ (%) escurrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Duero.	82
Figura 41.	Precipitación promedio en la Confederación Hidrográfica del Duero. Periodo 1950/51-2014/15	83
Figura 42.	Comparación de precipitación (mm/año) por sistema de explotación entre Serie Larga y Serie Corta	85
Figura 43.	Mapa de los sistemas de explotación.	86
Figura 44.	Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos anuales para la serie corta ..	88
Figura 45.	Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos por sistema de explotación promedio para la serie corta.....	88
Figura 46.	Delimitación de las masas de agua subterránea propuestas. Horizonte Inferior.....	89
Figura 47.	Delimitación de las masas de agua subterránea propuestas. Horizonte Superior.	89
Figura 48.	Red hidrográfica básica.....	92
Figura 49.	Mapa de categorías de masas de agua en la demarcación.....	93
Figura 50.	Tipología de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río en la CHD	94
Figura 51.	Mapa de las masas de agua naturales de la categoría.....	96
Figura 52.	Mapa de masas de agua artificiales y muy modificadas.	98
Figura 53.	Comparación de las masas de agua subterránea propuesta y las consideradas en el vigente plan hidrológico (2015/21). Horizonte Inferior. ...	102
Figura 54.	Comparación de las masas de agua subterránea propuesta y las consideradas en el vigente plan hidrológico (2015/21). Horizonte Superior..	103
Figura 55.	Mejoras en la cartografía. (Ejemplo masa propuesta 30400057).....	104
Figura 56.	Diagrama del modelo DPSIR. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica	107
Figura 57.	Ejemplo de análisis de presiones por masa de agua publicado a través del portal Mírame-IDEDuero.	113
Figura 58.	Distribución de los vertidos puntuales que afectan a masas de agua superficial en función del tipo de presión.....	116
Figura 59.	Distribución de los vertidos puntuales urbanos que afectan a masas de agua superficial en función de la carga (hab-eq).	117
Figura 60.	Carga de DBO5 acumulada (sin degradación) en las diferentes masas de agua originada por vertidos puntuales.....	117

Figura 61.	Proceso de cálculo en la estimación del excedente de nitrógeno producida por el uso agrario (agricultura y ganadería extensiva) en la CHD.	121
Figura 62.	Distribución del tipo de presiones difusas. Fuente: SIOSE 2014.	123
Figura 63.	Excedente de nitrógeno total originado por el uso agrícola. Datos por subcuenca.	124
Figura 64.	Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola que afecta a las masas de agua superficial. Datos por subcuenca.	124
Figura 65.	Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola que afecta a las masas de agua superficial. Datos acumulados.	125
Figura 66.	Presiones morfológicas. Alteración física del cauce.	130
Figura 67.	Número de presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).	132
Figura 68.	Distribución geográfica de presiones morfológicas por presas/azudes.	133
Figura 69.	Masas de agua tipo río identificadas con presión potencial por alteración del régimen hidrológico.	134
Figura 70.	Ejemplos de especies alóctonas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: MITECO.	136
Figura 71.	Presiones puntuales sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021)....	139
Figura 72.	Presiones puntuales sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021). Volumen máximo autorizado.	140
Figura 73.	Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola en masas de agua subterránea. Horizonte inferior.	142
Figura 74.	Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola en masas de agua subterránea. Horizonte superior.	143
Figura 75.	Estado global de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.	145
Figura 76.	Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.	147
Figura 77.	Estado Químico de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.	147
Figura 78.	Estado global en las masas de agua subterránea del Horizonte Inferior. Año 2016.	148
Figura 79.	Estado global en las masas de agua subterránea del Horizonte Superior. Año 2016.	149
Figura 80.	Impactos en masas de agua superficial.	154
Figura 81.	Impactos en masas de agua subterráneas.	156
Figura 82.	Excedente de nitrógeno por masa de agua superficial originado por fuentes difusas de origen agrario.	167
Figura 83.	Ejemplo de análisis de estimación del umbral de carga para la consideración de potencial significancia por contaminación de nutrientes.	168
Figura 84.	Presiones potencialmente significativas por contaminación por nutrientes.	169
Figura 85.	Clasificación de presiones por contaminación por nutrientes.	170

Figura 86.	Masas de agua superficiales de la demarcación del Duero en función de su caudal en régimen natural	172
Figura 87.	Carga de DBO5 acumulada por masa de agua (t/año).....	173
Figura 88.	Presiones potencialmente significativas por contaminación orgánica	174
Figura 89.	Clasificación de presiones por contaminación orgánica	175
Figura 90.	Carga de DQO acumulada procedente de industrias con sustancias peligrosas por masa de agua (t/año)	176
Figura 91.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (kg/año) (Nota: no se han representado las masas sin carga de DQO acumulada).	177
Figura 92.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado (t/año).....	179
Figura 93.	Masas de agua con impacto HHYC frente a las extracciones acumuladas respecto al régimen natural.	181
Figura 94.	Clasificación de presiones por alteraciones hidrológicas.....	182
Figura 95.	Masas de agua con impacto por alteración morfológica de la conectividad longitudinal frente al índice de franqueabilidad del obstáculo más relevante de la masa.	183
Figura 96.	Masas de agua con impacto por alteración morfológica de la conectividad lateral frente a la longitud las canalizaciones y alteraciones del cauce de la masa.	185
Figura 97.	Masas de agua subterráneas con impacto NUTR y excedente de N (kg/ha)	187
Figura 98.	Masas de agua subterráneas con impacto LOWT frente a índice de explotación.	188
Figura 99.	Árbol de decisión propuesto para la estimación del riesgo	191
Figura 100.	Relación de masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial químico.....	193
Figura 101.	Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico.....	195
Figura 102.	Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.	196
Figura 103.	Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016. Euros corrientes.	206
Figura 104.	Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016 en actuaciones ejecutadas en la demarcación del Duero. Euros corrientes.	207
Figura 105.	Inversiones con fondos propios de la CHD en función del servicio del agua en la demarcación. Euros corrientes.	207
Figura 106.	Inversiones de SEIASA desde el año 2000 en el servicio de distribución de agua de riego en la demarcación. Euros corrientes.....	208
Figura 107.	Inversiones de ACUAES desde el año 2000 en los servicios de agua en la demarcación. Euros corrientes.....	208

Figura 108. Inversiones de EELL en los servicios de agua desde 2002 en la demarcación. Euros corrientes.	209
Figura 109. Inversiones de las entidades de saneamiento y abastecimiento en suministro y saneamiento en la demarcación. Euros corrientes.....	210
Figura 110. Comparativa entre los porcentajes de recuperación de costes actuales y los establecidos en el PHD vigente.	221
Figura 111. Análisis del VAB en millones de euros (a precios constantes de 2010) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).....	224
Figura 112. Análisis del VAB en porcentaje por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).....	224
Figura 113. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	225
Figura 114. Análisis del empleo en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).....	225
Figura 115. Evolución de la dotación bruta (litros/habitante/día) en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: INE. Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 y Estudio Piloto de la Desagregación de los Volúmenes de Agua Captados y Usados por Demarcación Hidrográfica.	228
Figura 116. Evolución del número de viviendas principales y secundarias en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Censos de población y viviendas 2001 y 2011 (INE) y Estimación del parque de viviendas 2001-2016 (Ministerio de Fomento).	231
Figura 117. Evolución del número de pernoctaciones en la demarcación 2011-2016. Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	232
Figura 118. Distribución mensual del número de pernoctaciones en la demarcación (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	233
Figura 119. Distribución mensual del número de pernoctaciones según tipo de alojamiento (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	234
Figura 120. Fases del sistema agroalimentario	240
Figura 121. Evolución del consumo primario de energía en España (elaborado a partir de datos publicados en las web de REE y de MINETAD).	242
Figura 122. Evolución de la generación eléctrica española con distintas tecnologías.....	243
Figura 123. Evolución del VAB industrial por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero (millones de euros a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).....	246
Figura 124. Evolución de la contribución de cada rama de actividad al VAB total industrial en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	248

Figura 125. Evolución de la población en la demarcación hidrográfica. Fuente: INE, Población de hecho desde 1900 hasta 1991, Población residente 1971-2017 por provincia, Proyecciones de población por provincia 2016-2031.....	249
Figura 126. Distribución provincial de la población en la demarcación para el año 2016. Fuente: INE, Población residente 1971-2017 por provincia.	250
Figura 127. Principios de la participación pública.....	261
Figura 128. Niveles de participación pública.	262
Figura 129. Esquema general de participación pública del proceso de planificación.....	263
Figura 130. Información pública.	268
Figura 131. Medidas para asegurar la información pública.	268
Figura 132. Documentos a consulta pública.....	269
Figura 133. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública.	270
Figura 134. Objetivos de la participación activa.	270
Figura 135. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa.....	271
Figura 136. Página web de la Demarcación Hidrográfica del Duero.....	274
Figura 137. Encuentro hispano-portugués sobre el esquema de temas importantes de la gestión de agua en el contexto transfronterizo	275

Índice de tablas

Tabla 1.	Síntesis de las principales razones para extender la exención temporal, incluso más allá de 2027, fundamentada en condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)	26
Tabla 2.	Síntesis de problemas para los que pueden acometerse otras acciones en lugar de la extensión del plazo en virtud de las condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)	28
Tabla 3.	Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación del Duero	30
Tabla 4.	Autoridades competentes y roles que desempeñan en la demarcación hidrográfica del Duero	32
Tabla 5.	Tipos principales de medidas.	46
Tabla 6.	Medias básicas.....	47
Tabla 7.	Marco administrativo de la demarcación.....	66
Tabla 8.	Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica.....	75
Tabla 9.	Inventario de infraestructuras hidráulicas de la demarcación hidrográfica	76
Tabla 10.	Embalses principales de la Demarcación.	79
Tabla 11.	Principales conducciones de la Demarcación del Duero.....	80
Tabla 12.	Otras infraestructuras.	80
Tabla 13.	Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie completa 1950/51-2014/2015.	83
Tabla 14.	Comparación de la precipitación utilizada en el Plan Hidrológico del Duero (2015/21) y la actualización realizada.....	84
Tabla 15.	Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie corta 1980/81-2014/15.....	84
Tabla 16.	Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm ³ /año). Serie completa 1950/51-2014/15.....	86
Tabla 17.	Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm ³ /año). Serie corta 1980/81-2014/15.....	87
Tabla 18.	Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos promedio para la serie corta 87	
Tabla 19.	Valores extremos de la serie mensual de precipitaciones. Serie 1980/81-2017/18	90
Tabla 20.	Valores extremos de la serie mensual de afloros. Serie 1980/81-2017/18	90
Tabla 21.	Tipología de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río en la CHD.....	94
Tabla 22.	Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría lago en la CHD.	95
Tabla 23.	Número y tamaño promedio de las masas de agua superficiales naturales de la demarcación.	95

Tabla 24.	Tipología de las masas de agua superficial de la categoría río que se catalogan como muy modificadas por haber sido transformadas en embalses.....	96
Tabla 25.	Tipología de las masas de agua superficial de la categoría lago que se catalogan como muy modificadas por haber sido transformadas en embalses.....	97
Tabla 26.	Número y tamaño promedio de las masas de agua artificiales y muy modificadas.....	97
Tabla 27.	Masas de agua subterránea propuestas en este tercer ciclo de planificación	101
Tabla 28.	Variación de superficie en las masas de agua subterránea donde se ha producido una mejora de su delimitación	102
Tabla 29.	Catalogación y caracterización del inventario de presiones.....	111
Tabla 30.	Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Estimando mejoras en la depuración frente al escenario actual según programa de medidas). Número de masas por tipo de presión.....	115
Tabla 31.	Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021). Número de vertidos por presión puntual.....	116
Tabla 32.	Presiones de fuente difusa sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).....	122
Tabla 33.	Masas de agua superficial afectadas por presiones de fuente difusa (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al horizonte actual).....	122
Tabla 34.	Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial (Año 2016, a partir del Informe de Seguimiento del año 2017).	126
Tabla 35.	Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).....	126
Tabla 36.	Número de masas afectadas por presiones por extracción de agua y derivación del flujo sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).....	127
Tabla 37.	Presiones por alteración morfológica inventariadas en la demarcación.....	129
Tabla 38.	Presiones por alteración morfológica del cauce sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).	129
Tabla 39.	Número de presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).....	131
Tabla 40.	Número de masas de agua afectadas por presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques (horizonte 2021).	132
Tabla 41.	Presiones por alteración del régimen hidrológico sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).	134
Tabla 42.	Presiones hidromorfológicas de otros tipos no incluidos anteriormente sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).	135
Tabla 43.	Especies alóctonas inventariadas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: CHDuero.....	136
Tabla 44.	Especies alóctonas inventariadas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: CHDuero.....	137

Tabla 45.	Presiones de fuente puntual sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).	138
Tabla 46.	Presiones de fuente difusa sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).	142
Tabla 47.	Presiones por extracción de agua sobre masas de agua subterránea (Año 2016, a partir del Informe de Seguimiento del año 2017).	144
Tabla 48.	Presiones por extracción de agua sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).	144
Tabla 49.	Otras presiones sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).	144
Tabla 50.	Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial.	145
Tabla 51.	Estado químico de las masas de agua superficial.	146
Tabla 52.	Estado de las masas de agua subterránea.	148
Tabla 53.	Catalogación y caracterización de impactos.	150
Tabla 54.	Numero de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos comprobado.	152
Tabla 55.	Numero de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos probables de diverso tipo.	153
Tabla 56.	Numero de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo.	156
Tabla 57.	Listado de masas de agua subterráneas con impacto LOWT por descenso piezométrico por extracción.	157
Tabla 58.	Listado de masas de agua subterráneas con probable impacto LOWT por descenso piezométrico por extracción.	157
Tabla 59.	Listado de masas de agua subterráneas con impacto comprobado NUTR por nutrientes.	158
Tabla 60.	Listado de masas de agua subterráneas con impacto probable NUTR por nutrientes.	159
Tabla 61.	Listado de masas de agua subterráneas con umbrales de conductividad, cloruros o sulfatos definidos en el vigente PHD 2015/21	159
Tabla 62.	Listado de masas de agua subterráneas con impacto probable SALI (intrusión o contaminación salina) por intrusión salina.	159
Tabla 63.	Relaciones lógicas entre presiones e impactos.	162
Tabla 64.	Clasificación definitiva de las presiones en una masa de agua.	164
Tabla 65.	Rango de carga acumulada en la masa de agua en función del caudal en régimen natural para considerar a la masa como sometida a una potencial presión significativa	168
Tabla 66.	Presiones potencialmente significativas por contaminación por nutrientes ...	169
Tabla 67.	Resumen de las presiones por contaminación por nutrientes	170
Tabla 68.	Concentración de DQO en vertidos urbanos para ser considerados como presión potencialmente significativa	171
Tabla 69.	Presiones potencialmente significativas por contaminación orgánica	173
Tabla 70.	Resumen de las presiones por contaminación por nutrientes	174

Tabla 71.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (kg/año).....	177
Tabla 72.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (2) (kg/año).	177
Tabla 73.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado originado por la agricultura (t/año).....	178
Tabla 74.	Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado (2) (t/año).	178
Tabla 75.	Masas de agua con impacto HHYC y porcentaje de extracciones acumuladas netas frente al régimen natural.....	180
Tabla 76.	Resumen de las presiones por alternaciones hidrológicas	181
Tabla 77.	Masas de agua con impacto HMOC por conectividad longitudinal frente al índice de franqueabilidad del obstáculo más relevante de la masa	183
Tabla 78.	Resumen de las presiones por alteraciones en la conectividad longitudinal.	184
Tabla 79.	Masas de agua con impacto HMOC por conectividad lateral frente a la longitud las canalizaciones y alteraciones del cauce de la masa.....	184
Tabla 80.	Resumen de las presiones por alteraciones en la conectividad longitudinal.	185
Tabla 81.	Masas de agua subterráneas con impacto NUTR y excedente de N (kg/ha)	186
Tabla 82.	Masas de agua subterráneas con impacto LOWT e índice de explotación... ..	187
Tabla 83.	Umbrales considerados en las diferentes presiones analizadas para su clasificación como potencialmente significativas	189
Tabla 84.	Matriz de evaluación del riesgo propuesta	192
Tabla 85.	Relación de masas de agua superficial en riesgo alto de no alcanzar el buen estado/potencial químico.	193
	Ejemplo de información contenida en el Anejo 8 en cuanto al riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial ecológico	194
Tabla 86.	194	
Tabla 87.	Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado químico.	195
Tabla 88.	Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.	195
Tabla 89.	Identificación de los servicios del agua que son objeto de análisis de recuperación de costes.	197
Tabla 90.	Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales utilizados. Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de seguimiento (2017 y 2016) del Plan Hidrológico vigente.	201
Tabla 91.	Servicios del agua en la demarcación. Agentes prestatarios y tributos aplicables. Fuente: Elaboración propia.	204

Tabla 92.	Inversión total (€) de las medidas ejecutadas (a fecha de diciembre de 2017) vinculadas a la reducción de los costes ambientales en la demarcación. Fuente: Informe de Seguimiento del Plan Hidrológico vigente.	212
Tabla 93.	Inversión total (€) de las medidas que no pueden llevarse a cabo en la práctica por tener un coste desproporcionado. Fuente: PHD 2015-2021	213
Tabla 94.	Distribución entre los diferentes usos de las inversiones de las medidas que no pueden llevarse a cabo en la práctica por tener un coste desproporcionado. Fuente: PHD 2015-2021	213
Tabla 95.	Coste medio del servicio del agua (cifras en €/m ³). Euros 2016.	214
Tabla 96.	Coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.	216
Tabla 97.	Ingresos por los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.	218
Tabla 98.	Ingresos obtenidos mediante impuestos o tasas ambientales (cifras en M€/año). Euros 2016.	218
Tabla 99.	. Ingresos por el Canon de Regulación y la Tarifa de Utilización del Agua en el periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016.	218
Tabla 100.	Ingresos por el Canon de Utilización de aguas continentales para la Producción de Energía Eléctrica en el periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016.	218
Tabla 101.	Ingresos estimados por los diferentes canones ambientales autonómicos que gravan sobre las instalaciones de aprovechamientos hidroeléctricos. Periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016.	219
Tabla 102.	Ingresos por las Tarifas de Abastecimiento y Saneamiento en el periodo 2000-2014 (cifras en Mill€/año). Euros 2016.	219
Tabla 103.	Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.	220
Tabla 104.	Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación (cifras en M€/año a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	223
Tabla 105.	Indicadores de la evolución económica reciente en la demarcación. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	226
Tabla 106.	Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos en España. (Fuente: AEAS-AGA, 2017a).	226
Tabla 107.	Evolución de la dotación bruta para atender los usos urbanos. Fuente: INE. Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 y Estudio Piloto de la Desagregación de los Volúmenes de Agua Captados y Usados por Demarcación Hidrográfica.	228
Tabla 108.	Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas. Fuente: IWA (2015), AEAS-AGA (2017) y Banco Mundial (2018).	230

Tabla 109.	Evolución del número de viviendas principales y secundarias en la demarcación. Fuente: Censos de población y viviendas 2001 y 2011 (INE) y Estimación del parque de viviendas 2001-2016 (Ministerio de Fomento).	230
Tabla 110.	Evolución del número de pernoctaciones en la demarcación 2011-2016. Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	231
Tabla 111.	Distribución mensual del número de pernoctaciones en la demarcación (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	232
Tabla 112.	Distribución mensual del número de pernoctaciones según tipo de alojamiento (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).	233
Tabla 113.	. Dedicación de las tierras cultivadas en la demarcación (número de ha). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.....	236
Tabla 114.	Producción agraria en la demarcación (toneladas). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.....	237
Tabla 115.	Valores económicos (miles de euros a precios constantes de 2016) de las producciones agrarias en la demarcación. Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.....	238
Tabla 116.	Productividad del secano y del regadío en la demarcación para 2015 (a precios constantes de 2016). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.....	239
Tabla 117.	Número de cabezas por tipo de ganado en 2015 en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Encuesta ganadera, MAPAMA 2015 y Corine Land Cover 2012.	240
Tabla 118.	VAB por fases del sistema agroalimentario en términos absolutos y relativos para 2014 en millones de euros (MAGRAMA 2016).....	241
Tabla 119.	Evolución de la superficie forestal (ha) en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.....	241
Tabla 120.	Principales características de las centrales hidroeléctricas estratégicas en la demarcación (Fuente: REE, 2014).	244
Tabla 121.	Evolución del VAB industrial por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero (millones de euros a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	245
Tabla 122.	Evolución de la contribución de cada rama de actividad al VAB total industrial en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).	247
Tabla 123.	Previsible evolución de la población en los distintos horizontes de planificación. Fuente: INE, Proyecciones de población por provincia 2016-2031.....	250
Tabla 124.	Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico.	263

Tabla 125. Plazos y Etapas del planteamiento y desarrollo del Programa de medidas. .	264
Tabla 126. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica.....	264
Tabla 127. Plazos y Etapas de la Participación Pública.	264
Tabla 128. Relación de información básica para consulta.....	273
Tabla 129. Relación de oficinas para solicitar la documentación.....	273

1 Introducción

1.1 Marco general del proceso

La planificación hidrológica de las demarcaciones hidrográficas se articula mediante un proceso adaptativo continuo que se lleva a cabo a través del seguimiento del plan hidrológico vigente y de su revisión y actualización cada seis años. Este ciclo sexenal está regulado a distintos niveles por normas nacionales y comunitarias que configuran un procedimiento básico, sensiblemente común, para todos los Estados miembros de la Unión Europea. En estas circunstancias los planes hidrológicos de segundo ciclo (2015-2021) actualmente vigentes, deberán ser revisados antes de final del año 2021 dando lugar a unos nuevos planes hidrológicos de tercer ciclo (2021-2027) que incorporarán, respecto a los actuales, los ajustes que resulten necesarios para su aplicación, hasta que sean nuevamente actualizados seis años más tarde.

Este documento constituye el primer bloque documental que se pone a disposición del público para iniciar la citada revisión y actualización de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación, labor que se realizará posteriormente en dos etapas: una primera mediante la actualización del documento conocido como 'Esquema de Temas Importantes', cuyo borrador será puesto a disposición pública a mediados de 2019, y una segunda etapa, consistente en la actualización y revisión del plan hidrológico de la demarcación propiamente dicho, que también será puesto a disposición pública a mediados de 2020 para que, una vez completada la tramitación requerida, pueda ser aprobado por el Gobierno antes de finales de 2021.

El vigente plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero fue adoptado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprobó la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. Este plan, que fue resultado de reunir la ya larga tradición española en la materia con los nuevos requisitos derivados de la Directiva 2000/60/CE, Marco del Agua, acomoda su ciclo de revisión al adoptado en la Unión Europea.

De todo ello se deriva la necesidad de revisar el plan hidrológico, atendiendo, entre otras cuestiones, a que la mencionada Directiva prevé que los planes hidrológicos han de ser revisados antes de final del año 2021, y además a que España está trabajando activamente con la Administración europea para ajustar los requisitos de ese tercer ciclo y siguientes con la finalidad de alcanzar los objetivos de alto nivel perseguidos para todo el ámbito de la Unión Europea y, simultánea y sinérgicamente, dar satisfacción a las necesidades propias de nuestro país.

Requerimientos de la legislación

El artículo 89.6 del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece que el procedimiento de revisión de los planes será similar al previsto para su elaboración.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 89 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la revisión del plan hidrológico debe atender a un procedimiento similar al previsto para su elaboración inicial, mecanismo que ya se aplicó al preparar su primera revisión para el segundo ciclo de planificación 2015-2021.

La Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (en lo sucesivo Directiva Marco del Agua o DMA), introdujo dos enfoques fundamentales en la política de aguas de la Unión Europea: uno **medioambiental** y otro de **gestión y uso sostenible**.

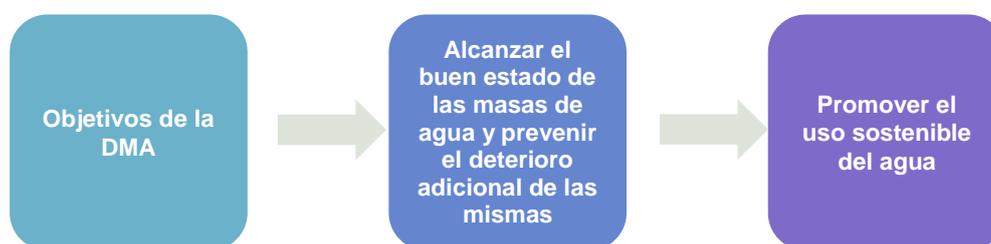


Figura 1. Objetivos de la Directiva Marco del Agua.

El artículo 40 del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el artículo 1 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) exponen los objetivos y criterios de la planificación hidrológica en España. Estos objetivos y criterios fueron orientadores del proceso de elaboración inicial de los planes, de su primera revisión y del proceso de nueva revisión que ahora se inicia.

Los mencionados objetivos de la planificación hidrológica en España se concretan jurídicamente en la programación de medidas para alcanzar los objetivos ambientales (artículo 4 de la DMA) y a su vez en alcanzar otros objetivos socioeconómicos concordantes, de gestión y utilización del agua, que conduzcan a su uso sostenible basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (artículo 1 de la DMA).

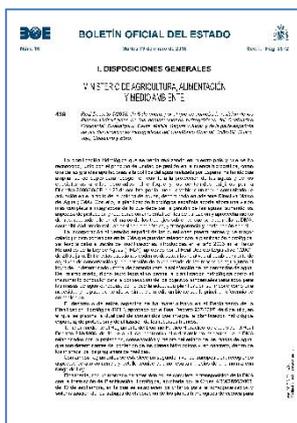
La Figura 2 esquematiza el desarrollo del proceso cíclico de planificación hidrológica particularizando las fechas para la revisión de tercer ciclo, que como se ha mencionado deberá ser adoptada por el Gobierno antes del 22 de diciembre de 2021 y posteriormente comunicada a la Comisión Europea no más tarde del 22 de marzo de 2022.



Figura 2. Proceso de planificación hidrológica.

Ciclo de planificación 2015-2021

El Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero, correspondiente al segundo ciclo de planificación y desarrollado integrando los requisitos de la planificación española tradicional con los derivados de la adopción de la DMA, fue aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.



El presente documento se enmarca dentro del nuevo ciclo de la planificación hidrológica, el tercero, que se extiende desde finales del año 2021 a finales del año 2027. Persigue satisfacer las exigencias normativas de la Directiva Marco del Agua y de la legislación española, constituyendo la segunda revisión del Plan Hidrológico de la demarcación.

El documento es básico para el inicio del mecanismo de revisión del plan hidrológico, describiendo las etapas y reglas que regirán dicho proceso. Su contenido, de acuerdo con el artículo 41.5 del TRLA y 77 y 78 del RPH, incorpora los tres bloques de información que se detallan en la Figura 3.



Figura 3. Documentos iniciales de la planificación hidrológica.

De acuerdo con todo ello, el presente documento se ha organizado en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1. Introducción, que enfoca el proceso, describe sus características generales y presenta a las autoridades competentes.
- Capítulo 2. Descripción de las principales actividades y tareas a realizar hasta la aprobación de la nueva revisión.
- Capítulo 3. Calendario previsto para la realización de las actividades descritas en el capítulo anterior.
- Capítulo 4. Estudio General de la Demarcación. El artículo 41.5 del TRLA prevé que entre los documentos que deben prepararse previamente al inicio de la revisión del plan hidrológico se incluya un estudio general sobre la demarcación hidrográfica cuyos contenidos se enumeran en el artículo 78 del RPH. Este estudio debe incluir, al menos, los contenidos señalados por el artículo 5 de la DMA, que son esencialmente tres:
 - a) Un análisis de las características de la demarcación.
 - b) Un estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas superficiales y subterráneas.
 - c) Un análisis económico del uso del agua.
- Capítulo 5. Fórmulas de consulta, especificando los tiempos y técnica de que se hará uso para hacer efectiva la participación pública en el proceso de revisión del plan hidrológico.
- Capítulo 6. Marco normativo. Reseña de las principales normas que regulan el proceso.
- Capítulo 7. Referencias bibliográficas. Citas a las que se hace referencia en el texto.

Adicionalmente el documento va acompañado de 8 anejos (en tomo aparte a la Memoria), que desarrollan los siguientes contenidos:

- Anejo nº 1. Autoridades competentes
- Anejo nº 2. Listado de masas de agua
- Anejo nº 3. Inventario de presiones sobre las masas de agua
- Anejo nº 4. Extracciones de agua
- Anejo nº 5. Impactos sobre las masas de agua
- Anejo nº 6. Caracterización de vertidos puntuales
- Anejo nº 7. Propuestas de mejora en vertidos puntuales urbanos para el año 2021 acorde a lo establecido en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico del Duero 2015-2021
- Anejo nº 8. Evaluación del Riesgo para alcanzar el buen estado/potencial en las masas de agua.

Para la elaboración de este documento se han tomado en consideración diversos informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles, en particular los remitidos por la Comisión Europea y los proporcionados durante las fases de consulta, buscando materializar todas las oportunidades de mejora que ha resultado viable incorporar. Así mismo, se han tomado como referencia los diversos documentos guía y textos complementarios elaborados en el marco de la estrategia común de implantación de la DMA publicados por la Comisión Europea o preparados directamente por la Administración española para apoyo del proceso. Todos ellos aparecen referenciados en el capítulo 7 de este documento.

Por otra parte, tras la aprobación de los planes del segundo ciclo y el traslado de su información a la Comisión Europea, la Dirección General del Agua del actual Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ha construido un sistema de base de datos que permite mantener la trazabilidad de la información que contienen los planes hidrológicos y que, lógicamente, también sirve de referencia para su actualización.

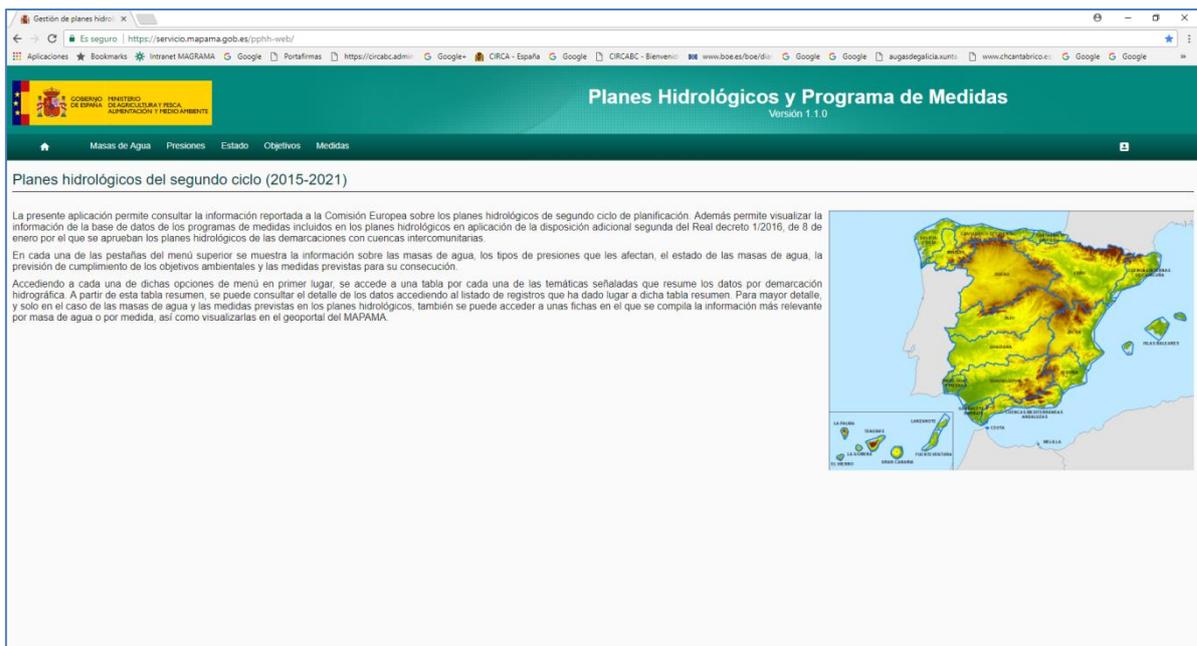


Figura 4. Visor del sistema de información de los planes hidrológicos.

Este sistema de base de datos, accesible a través de la dirección de Internet <https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/>, contiene la información fija reportada por España a la Comisión Europea correspondiente a los planes del segundo ciclo y, en paralelo, el sistema incorpora otra versión de base de datos actualizable sobre la que se deberá ir componiendo la revisión de tercer ciclo respetando los requisitos y restricciones que exige la lógica de la base de datos adoptada por la Comisión Europea. La parte referida a la información fija es pública mientras que la parte correspondiente a los datos que deben ir actualizándose para componer los planes del tercer ciclo tiene el acceso limitado a los equipos técnicos designados por los correspondientes organismos de cuenca. Todos los requisitos y restricciones técnicas incorporados en el sistema se derivan del documento guía adoptado por los directores del agua de los Estados miembros en 2014 (Comisión Europea, 2016).

La Figura 4 muestra una imagen de la parte pública del visor web de la citada base de datos.

1.2 Objetivos ambientales y socioeconómicos del plan hidrológico

1.2.1 Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales (artículo 4 de la DMA, artículo 92 bis TRLA) pueden agruparse en las categorías que se relacionan en la siguiente figura:

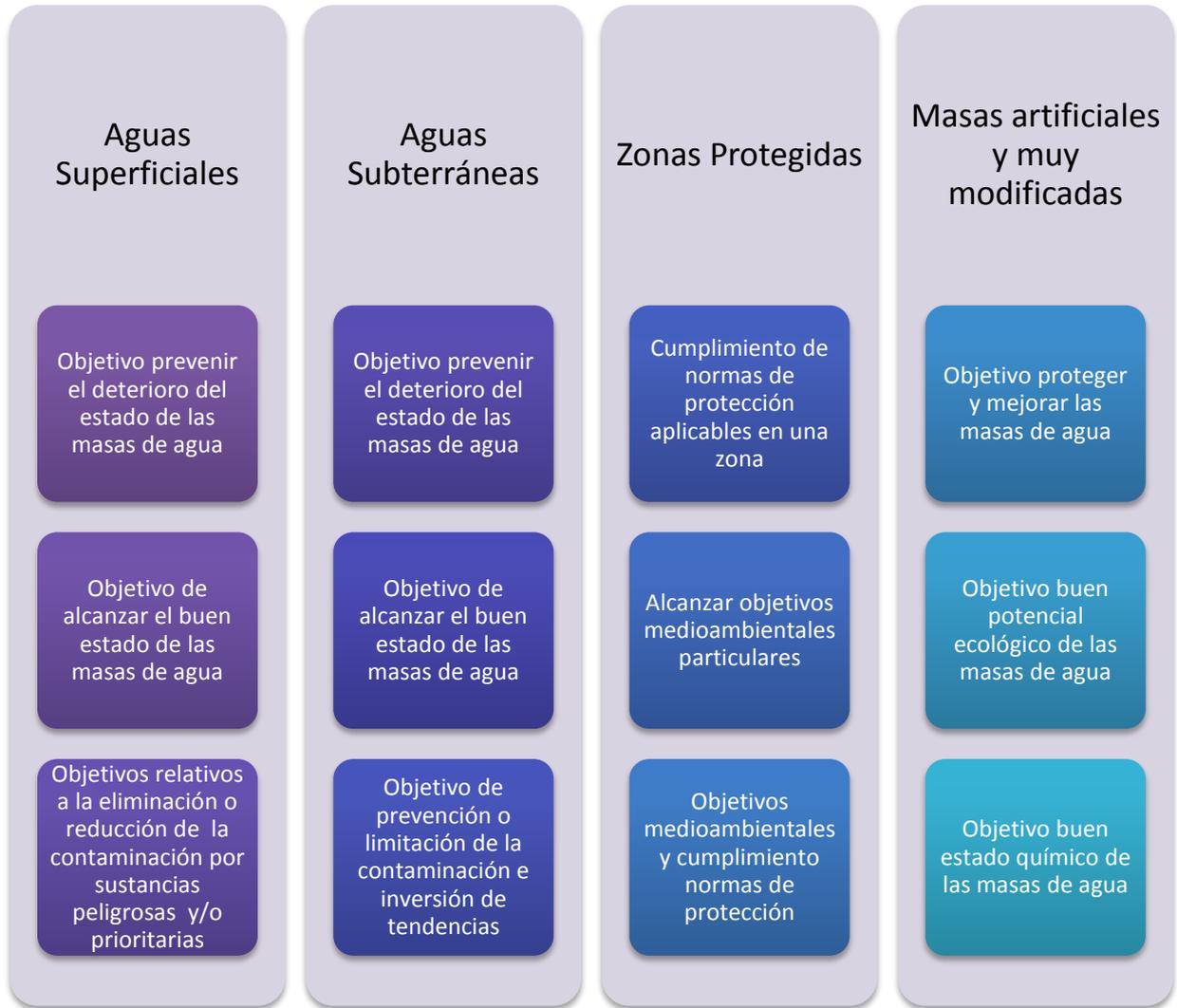
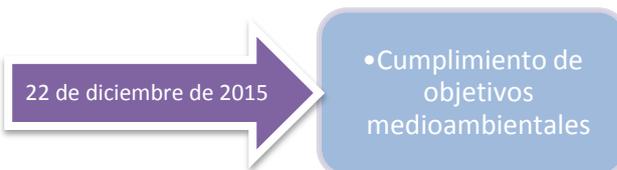


Figura 5. Objetivos medioambientales.



Estos objetivos deben haberse cumplido antes del **22 de diciembre de 2015** como resultado de la acción del plan hidrológico de primer ciclo, siempre que no se hubiesen justificado las exenciones recogidas en los artículos 4.4 a 4.7 de la DMA (36 a 39 del RPH).



Figura 6. Exenciones para los objetivos medioambientales.

Muy resumidamente, las razones que justifican el uso de estas exenciones a la consecución de los objetivos ambientales a partir del 22 de diciembre de 2015 y que deben quedar consignadas en el plan hidrológico, son las siguientes:

- a) La exención al cumplimiento de los objetivos ambientales en 2015, **prorrogando el plazo** incluso hasta 2027 (artículo 4.4 de la DMA, artículo 36 del RPH), se justifica en razón a la inviabilidad técnica o el coste desproporcionado de las medidas que deben aplicarse, que en cualquier caso deberán estar programadas en el plan de tercer ciclo e implantadas antes de final de 2027. Únicamente en el caso de que sean las condiciones naturales de las masas de agua las que impidan el logro de los objetivos ambientales antes de esa fecha límite de 2027, estos pueden prorrogarse más allá de ese año límite.
- b) La exención asumiendo **objetivos ambientales menos rigurosos** (artículo 4.5 de la DMA, artículo 37 del RPH) puede usarse cuando existen masas de agua muy afectadas por la actividad humana y no es viable, por razones técnicas o de coste desproporcionado, atender los beneficios socioeconómicos de la actividad humana que presiona mediante una opción medioambiental significativamente mejor.
- c) La exención al cumplimiento de los objetivos ambientales por **deterioro temporal** (artículo 4.6 de la DMA, artículo 38 del RPH) se fundamenta en la ocurrencia de eventos que no hayan podido preverse razonablemente (inundaciones, sequías, accidentes). El plan hidrológico debe incorporar un registro de estos eventos.
- d) La exención al cumplimiento de los objetivos por **nuevas modificaciones o alteraciones** (artículo 4.7 de la DMA, artículo 39 de RPH) se fundamenta esencialmente que los beneficios derivados de esas modificaciones sean de interés público superior o superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que

dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

En el contexto de la Estrategia Común de Implantación (CIS) de la DMA, la Comisión Europea y los Estados miembros han acordado dos nuevos documentos (Comisión Europea 2017a, 2017b y 2017c) para clarificar el uso de las exenciones al logro de los objetivos ambientales en los planes hidrológicos de 2021, desarrollando los contenidos previamente establecidos en el Documento Guía nº 20 (Comisión Europea, 2009).

Fruto de estos trabajos se han acordado criterios homogéneos y ejemplos concretos sobre la potencial aplicación de esas exenciones. En los siguientes cuadros (Tabla 1 y Tabla 2) se resumen los mencionados ejemplos.

Retraso temporal para recuperar la calidad del agua	Retraso temporal para recuperar las condiciones hidromorfológicas	Retraso temporal para la recuperación ecológica	Retraso temporal para recuperar el nivel en los acuíferos
Tiempo requerido para o para que...			
<p>...desaparezcan o se dispersen o diluyan los contaminantes químicos y fisicoquímicos, considerando las características del suelo y de los sedimentos. Aspecto relevante tanto para masas de agua superficial como subterránea.</p> <p>...la capacidad de los suelos permita recuperarse de la acidificación ajustando el pH de la masa de agua.</p>	<p>...los procesos hidromorfológicos puedan recrear las condiciones del sustrato y la adecuada distribución de hábitats tras las medidas de restauración.</p> <p>...recuperar la apropiada estructura de las zonas afectadas.</p>	<p>...la recolonización por las especies.</p> <p>...la recuperación de la apropiada abundancia y estructura de edades de las especies.</p> <p>...la recuperación tras la presencia temporal de invasoras o para ajustarse a la nueva composición de especies incluyendo las invasoras.</p>	<p>...el nivel se recupere una vez que la sobreexplotación ha sido afrontada.</p>

Tabla 1. Síntesis de las principales razones para extender la exención temporal, incluso más allá de 2027, fundamentada en condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)

Problema	Ejemplo	Acción
Casos en los que potencialmente se podrían ajustar las condiciones de referencia		
Presencia natural de elevados niveles de ciertas sustancias, tanto químicas como fisicoquímicas, que condicionan el estado ecológico de las aguas superficiales.	Las condiciones cualitativas del régimen están dominadas por aportaciones subterráneas con elevadas concentraciones de ciertas sustancias que imposibilitan el logro del buen estado.	Corregir la tipología y condiciones de referencia establecidas para que la masa de agua no se diagnostique en mal estado por esas sustancias.
Las concentraciones naturales de fondo para ciertos metales y sus compuestos exceden el valor fijado en la Directiva EQS para determinar el estado químico de las aguas superficiales.	Concentraciones naturales de fondo para metales y sus compuestos.	Las concentraciones naturales de fondo de metales y sus compuestos pueden ser tomadas en consideración si no permiten el cumplimiento para determinadas sustancias prioritarias.
Extinción global de especies	Se han extinguido globalmente especies incluidas en las condiciones de referencia.	A partir de una sólida evidencia de la extinción global de las especies en cuestión pueden corregirse las condiciones de referencia para la especie o especies afectadas.
Reintroducción de especies	La reintroducción de especies que eran naturales no fue recogida en las condiciones de referencia que se aplican.	Corregir las condiciones de referencia respecto a las especies reintroducidas para que la masa de agua pueda alcanzar el buen estado.
Efectos del cambio climático	Los efectos del cambio climático han modificado las de las condiciones de la masa de agua (hidrología, composición de especies, características fisicoquímicas...)	Transferir la masa de agua de la tipología actual a la que resulte más apropiada aplicando las correspondientes condiciones de referencia. En cualquier caso, esto no se realizará a partir de previsiones sino de claras evidencias.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a objetivos menos rigurosos		
Impacto de actividades socioeconómicas importantes que se mantienen, ya que el logro del buen estado sería inviable o desproporcionadamente caro.	Imposibilidad de que una masa de agua recupere el buen estado debido a que las necesidades socioeconómicas y ambientales, que no pueden satisfacerse por otros medios significativamente mejores ambientalmente sin incurrir en costes desproporcionados, requieren continuar las extracciones.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA. Para las masas de agua subterránea ver también los requisitos fijados en el artículo 6 de la GWD.

Problema	Ejemplo	Acción
Contaminación de masas de agua como resultado de la recirculación de agentes contaminantes.	Movilización de agentes contaminantes históricos que se ponen en circulación por causa de nuevas actividades económicas esenciales o por procesos naturales.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA, incluyendo el análisis de si medidas tales como el saneamiento de los sedimentos contaminados sería inviable o desproporcionadamente cara, y de si el problema hace imposible alcanzar el buen estado en un tiempo definido.
Efectos de contaminación global o transfronteriza.	El impacto en la masa de agua es resultado de una contaminación global o transfronteriza más allá del control de Estado.	En relación con la contaminación transfronteriza ver también el artículo 6 de la Directiva EQS.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a justificar un deterioro temporal		
Deterioro temporal debido a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o que no puedan haberse previsto razonablemente.	No se dispone de tiempo para recuperar las condiciones hidromorfológicas después de eventos naturales extremos, tales como avenidas importantes. Impactos de la sequía prolongada. Tiempo para volver a las condiciones químicas o fisicoquímicas tras accidentes o eventos tales como erupciones volcánicas o incendios.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.6 de la DMA.

Tabla 2. Síntesis de problemas para los que pueden acometerse otras acciones en lugar de la extensión del plazo en virtud de las condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)

El plan hidrológico vigente incluye, como es preceptivo, la debida justificación para el uso de estas exenciones. Estos contenidos aparecen desarrollados en el Capítulo 8 “Objetivos medioambientales y exenciones” de la Memoria del Plan Hidrológico, apoyado con los contenidos desarrollados en el anejo 8.3 “Objetivos ambientales”. La próxima revisión deberá actualizar esas justificaciones, cuando sean todavía aplicables, e incorporar las nuevas que resulten necesarias atendiendo a los nuevos avances interpretativos (Comisión Europea 2017a y 2017b) para el uso de las exenciones en los próximos planes de 2021.

1.2.2 Objetivos socioeconómicos

La planificación hidrológica española persigue, coherentemente con el exigido logro de los objetivos ambientales, la consecución de otros objetivos socioeconómicos, en concreto de atención de las demandas de agua para satisfacer con la debida garantía, eficacia y eficiencia los distintos usos del agua requeridos por la sociedad.

El logro de estos objetivos socioeconómicos se concreta en verificar el cumplimiento de los criterios de garantía en los suministros, criterios que se establecen diferenciadamente para cada tipo de utilización. Con carácter general, los criterios de garantía que explican cuando una demanda está correctamente atendida se recogen en la IPH (apartado 3.1.2) y su grado de cumplimiento en la demarcación se recoge en el plan hidrológico vigente (Anejo 6.- Asignación y reserva de los recursos) (<http://www.chduero.es/Inicio/Planificaci%C3%B3n/Planhidrol%C3%B3gico20152021/PlanHidrol%C3%B3gico/tabid/734/Default.aspx>).

Para favorecer el logro de estos objetivos socioeconómicos, el programa de medidas que acompaña al plan hidrológico recoge diversas actuaciones, tanto de mejora de la eficiencia en los sistemas de explotación como de incremento de los recursos, convencionales y no convencionales, disponibles para su uso.

El equilibrio entre ambos tipos de objetivos, socioeconómicos y ambientales, no es una tarea sencilla, especialmente cuando alcanzar los objetivos socioeconómicos compromete el logro de los ambientales. En este último caso, en el que el uso de agua pone en riesgo alcanzar el buen estado o el buen potencial de las masas de agua, resulta esencial que el plan hidrológico justifique apropiadamente los beneficios derivados de los usos socioeconómicos y que dicho beneficio se articule, en el caso de que sea necesario, con la justificación para el uso de exenciones al logro de los objetivos ambientales. Estas exenciones, como se ha explicado en el apartado anterior, podrán ser de plazo hasta final del año 2027, fundamentada en este caso con base en el coste desproporcionado o la inviabilidad técnica de las medidas que resultaría necesario aplicar, o bien justificando que con el marco jurídico vigente resulta apropiado considerar objetivos menos rigurosos para las masas de agua afectadas.

1.3 Autoridades competentes

La Confederación Hidrográfica del Duero es el organismo de cuenca promotor del plan hidrológico de la demarcación. Para poder cumplir con éxito esta exigente tarea precisa de los pertinentes mecanismos de coordinación con el resto de Administraciones públicas, organismos y entidades, todos ellos con competencias sectoriales en el proceso.

El Estado español, en atención a su ordenamiento constitucional, está descentralizado en los tres niveles en que se configura la Administración pública (del Estado, de las Comunidades Autónomas y de la Administración local) con competencias específicas sobre el mismo territorio, en este caso sobre la misma demarcación hidrográfica.

La DMA requiere la designación e identificación de las 'autoridades competentes' que actúan dentro de cada demarcación hidrográfica. Esta organización es por tanto uno de los aspectos centrales del enfoque integrado de la gestión en los ámbitos territoriales de planificación.

Para establecer esta organización la legislación española (artículo 36 bis del TRLA) crea para el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias los denominados Comités de Autoridades Competentes. Su finalidad es garantizar la

adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. El Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica del Duero está integrado por los actores que se citan en la Tabla 3.

Papel en el Comité	Cargo	Entidad	Administración
Por el Organismo de Cuenca			
Presidente	Presidente	C.H. del Duero	Adm. del Estado
Secretario	Secretario General	C.H. del Duero	Adm. del Estado
En Representación de la Administración General del Estado			
Vocal	Subdirector G. de Gestión Integrada del DPH	MITECO	Adm. del Estado
Vocal	Director General del Agua	MITECO	Adm. del Estado
Vocal	DG de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal	MAPA	Adm. del Estado
Por otros Ministerios:			
Vocal	Presidenta de la Comisión de Límites. Dirección Gral de relaciones bilaterales con países de la UE, países candidatos y países del espacio económico europeo.	MAEyC	Adm. del Estado
Vocal	Subdirector G. de Sanidad Ambiental y Salud Laboral	MSSel	Adm. Del Estado
Vocal	D.G. del Área Funcional de Industria y Energía de Valladolid	MIEyT	Adm. de las CCAA Valladolid
En representación de Comunidades Autónomas:			
Vocal	Director General de Medio Ambiente	Cantabria	Adm. Local Santander
Vocal	Presidenta de la Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	Castilla-La Mancha	Toledo
Vocal	Consejero de Fomento y Medio Ambiente	Castilla y León	Valladolid
Vocal	Conselleiro de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras	Galicia	Santiago de Compostela
Vocal	DG de Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente	La Rioja	Logroño
Vocal	DG de Infraestructuras y Transporte. Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo	Extremadura	Mérida
Vocal	Director Gerente del Canal de Isabel II	Madrid	Madrid
En representación de Entidades Locales:			
Vocal	Alcalde de Toro	FEMP	Toro
Vocal	Alcalde de Palazuelos de Muñó	FEMP	Palazuelos de Muñó

Tabla 3. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación del Duero

Las funciones básicas de este órgano colegiado (art. 36bis.2 del TRLA) son las siguientes:

- Favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostenten las distintas Administraciones públicas en el seno de la respectiva demarcación hidrográfica.
- Impulsar la adopción por las Administraciones públicas competentes en cada demarcación de las medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de la Ley.
- Proporcionar a la Unión Europea, Ministerio para la Transición Ecológica, la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera, conforme a la normativa vigente.

En el marco de sus propias competencias y responsabilidades finales, todas las Administraciones públicas ejercen funciones de administración y control, de programación y materialización de actuaciones y medidas, recaudan tributos y realizan estudios. Los resultados de todo ello, en la medida en que resulten pertinentes, deben ser tomados apropiadamente en consideración para la formulación del plan hidrológico y su revisión. Por consiguiente, resulta imprescindible la involucración activa de todas estas Administraciones apoyando al organismo de cuenca que tiene la responsabilidad técnica de preparar los documentos que configuran el plan hidrológico. Por tanto, es preciso establecer las relaciones y medidas de coordinación necesarias para que la información fluya adecuadamente entre todos los implicados.

A estos efectos, los requisitos concretos de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2014) se traducen en la necesidad de comunicar formalmente, a través de la base de datos con la que trasmite la información de los planes hidrológicos, listados con la identificación de aquellas autoridades que tienen competencias sobre distintos aspectos que se diferencian a lo largo del proceso de planificación. Para ello se define una lista de 'roles', que no es exhaustiva ni cubre todas las materias que deben ser objeto de colaboración, a los que se deben asociar las Administraciones públicas con responsabilidad o competencia sobre la materia. Estos 'roles' son los siguientes:

- a) Análisis de presiones e impactos
- b) Análisis económico
- c) Control de aguas superficiales
- d) Control de aguas subterráneas
- e) Valoración del estado de las aguas superficiales
- f) Valoración del estado de las aguas subterráneas
- g) Preparación del plan hidrológico de la demarcación
- h) Preparación del programa de medidas
- i) Implementación de las medidas
- j) Participación pública
- k) Cumplimiento de la normativa (vigilancia, policía y sanción)
- l) Coordinación de la implementación
- m) *Reporting* a la Comisión Europea

De cara al tercer ciclo se ha trabajado para mejorar la involucración de las distintas autoridades competentes, configurando un nuevo esquema de responsabilidades que es el que se describe en el Anejo nº1 y presenta resumidamente en la Tabla 4. La propia guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014) prevé que cuando exista un elevado número de autoridades competentes de tipo semejante (p.e. ayuntamientos) en una demarcación, la información que le corresponda preparar puede reportarse como asignada a un grupo genérico en lugar de hacerlo detalladamente caso a caso.

Lógicamente cada autoridad competente puede desempeñar más de un único rol, pero se espera que se identifique y destaque su papel principal en el proceso.

En el caso de que se haya producido algún cambio en la identificación o los roles correspondientes a las autoridades competentes identificadas respecto al *reporting* previamente realizado a la Comisión Europea, deberá proporcionarse una explicación

sobre las razones de los cambios y de cómo dichos cambios contribuyen a mejorar la implementación de la DMA.

Autoridad Competente		Roles atribuidos a las autoridades competentes												
		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)
Promotor	CH del Duero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estado	DG del Agua (MITECO)	X	X						X	X			X	X
	DG de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO)	X								X			X	
	Ministerio de Fomento	X												
	MAPA	X	X						X	X			X	
	Ministerio de Sanidad			X					X	X			X	
	MIEyT								X	X			X	
	MAEUC								X	X			X	X
CCAA	Castilla y León	X	X						X	X			X	
	Galicia	X	X						X	X			X	
	Cantabria	X	X						X	X			X	
	Castilla La Mancha	X	X						X	X			X	
	Extremadura	X	X						X	X			X	
	La Rioja	X	X						X	X			X	
	Madrid	X	X						X	X			X	
Asturias	X	X						X	X			X		
Adm. Local	Ayuntamiento de Toro		X	X	X				X	X			X	
	Ayuntamiento de Palazuelos de Nuño		X	X	X				X	X			X	

Tabla 4. Autoridades competentes y roles que desempeñan en la demarcación hidrográfica del Duero

2 Principales tareas y actividades a realizar durante el tercer ciclo de planificación hidrológica

Las principales etapas del nuevo ciclo de planificación hidrológica, para el período 2021 – 2027, son las que se relacionan en el siguiente esquema:

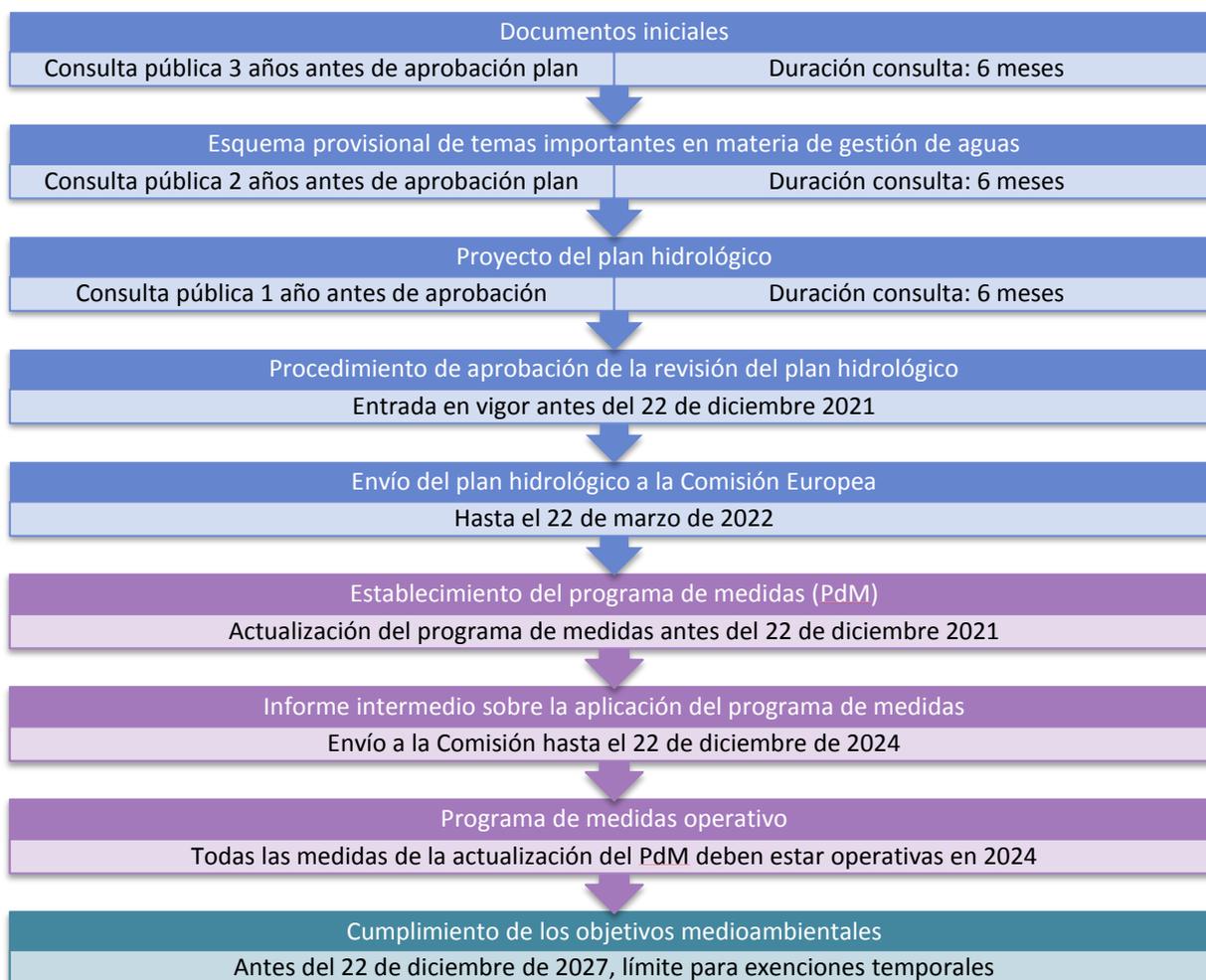


Figura 7. Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española.

El desarrollo del proceso de planificación en el período 2021-2027, requiere las siguientes cuatro líneas de actuación:



Figura 8. Líneas de la planificación.

El siguiente esquema muestra el despliegue de las líneas de actuación señaladas hasta que se complete la revisión del plan hidrológico.

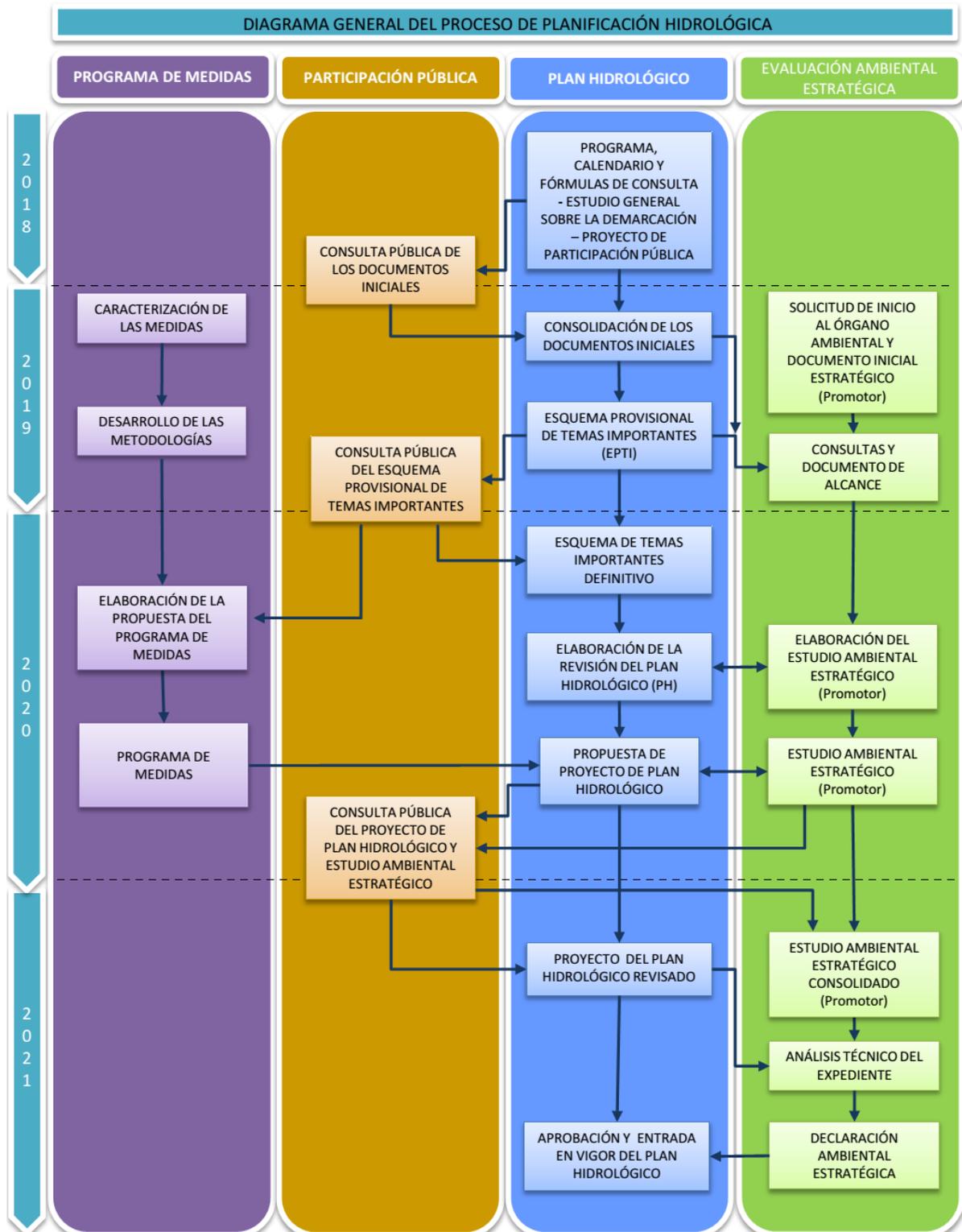


Figura 9. Proceso de planificación.

En los siguientes apartados se describen sucintamente los contenidos y requisitos de los distintos documentos clave que se han de preparar a lo largo del proceso. Son los documentos que aparecen en el esquema anterior.

2.1 Documentos iniciales del proceso

De acuerdo con el artículo 41.5 del TRLA: “*Con carácter previo a la elaboración y propuesta de revisión del plan hidrológico de cuenca, se preparará un programa de trabajo que incluya, además del calendario sobre las fases previstas para dicha elaboración o revisión, el estudio general de la demarcación correspondiente*”.

El RPH detalla el alcance de los mencionados documentos iniciales, que atienden al siguiente esquema (Figura 10):



Figura 10. Documentos iniciales de la planificación hidrológica.

A continuación, se describe con mayor detalle el contenido y la función de estos documentos iniciales.

2.1.1 Programa de trabajos y calendario

El programa de trabajos y el calendario forman parte de los documentos iniciales, estableciendo el **programa de trabajo** del nuevo ciclo de planificación y el cronograma previsto para el desarrollo de las actividades requeridas a lo largo de todo el proceso.

Legislación europea

*La **Directiva Marco del Agua (artículo 14)** indica que debe publicarse un calendario y programa de trabajo sobre la elaboración (o revisión) del plan, incluyendo las fórmulas de consulta que deberán ser aplicadas, al menos tres años antes del inicio del período a que se refiere el plan.*

2.1.2 Estudio general sobre la demarcación hidrográfica

El estudio general sobre la demarcación hidrográfica responde a las exigencias del artículo 41.5 del TRLA y 76.1, 77.2 y 78 del RPH, mediante los que se incorpora al ordenamiento general español el artículo 5 de la DMA. El citado estudio contendrá, al menos, una **descripción de la demarcación**, un análisis de las **repercusiones de la actividad humana** en el estado de las aguas y un **análisis económico** del uso del agua.

Requisito clave de la legislación nacional

El texto refundido de la Ley de Aguas (artículo 41.5) y el Reglamento de la Planificación Hidrológica (artículos 76 y 77), exigen que el programa de trabajo se acompañe del estudio general de la demarcación.

El contenido detallado del citado estudio viene especificado en el artículo 78 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, y es el que se indica en el siguiente esquema.



Descripción general de las características de la demarcación:

- Marco administrativo, físico y biótico, modelo territorial, paisaje y patrimonio hidráulico.
- Localización y límites de las masas de agua superficiales, tipos y condiciones de referencia.
- Localización límites y caracterización de las masas de agua subterránea.
- Estadística hidrológica disponible y cuanta información sea relevante para la evaluación de los recursos hídricos.
- Información histórica disponible sobre precipitaciones, caudales máximos y mínimos.



Resumen de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas:

- Presiones significativas sobre las masas de agua, la evaluación del impacto y la identificación de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales.
- Estadísticas de la calidad de las aguas, suministros y consumos de agua.
- Datos sobre niveles piezométricos en acuíferos.
- Inventario de grandes infraestructuras y sus características fundamentales desde el punto de vista de la regulación y disponibilidad del recurso en cantidad y calidad.



Análisis económico del uso del agua:

- Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas.
- Información para efectuar los cálculos sobre la recuperación de los costes de los servicios del agua.
- Resumen con datos globales del análisis de recuperación de costes.
- Información de las previsiones de los costes potenciales de medidas para el análisis coste-eficacia, a efectos de su inclusión en el programa de medidas.
- Caracterización económica del uso del agua, incluyendo el análisis de tendencias.

Figura 11. Contenido del estudio general de la demarcación hidrográfica del Duero.

El Reglamento de la Planificación Hidrológica requiere también que en este ‘Estudio general sobre la demarcación’ se integren las aportaciones procedentes de las Autoridades Competentes.

Resulta reseñable que la legislación europea no incluye, como sí hace la española, el informe requerido por el artículo 5 de la DMA entre los documentos que deben acompañar en su consulta pública al ‘programa de trabajos y fórmulas de consulta’ mencionado en el artículo 14 de la Directiva. Es decir, la DMA no exige que dicho informe del artículo 5 de la propia Directiva incorporado en nuestro ‘estudio general de la demarcación’ sea sometido a consulta pública con la revisión de los planes hidrológicos. Incluso prevé que su preparación sea algo más tardía, no siendo exigible hasta 2019.

El mecanismo español asegura la producción del informe del artículo 5 en el plazo debido tras someterlo a un periodo de consulta pública de seis meses de duración, disponiendo posteriormente de tiempo suficiente, respecto al previsto por la Directiva, para incorporar al texto final los ajustes que resulten oportunos una vez realizada la consulta pública.

2.1.3 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública

El artículo 14 de la DMA requiere que el programa de trabajos y el calendario (ver 2.1.1) vayan acompañados por “una declaración de las medidas de consulta que habrán de ser adoptadas”.

Para asumir e incluso reforzar este requisito, traspuesto en nuestro ordenamiento en la disposición adicional duodécima del TRLA, el artículo 72.1 del RPH ordena a los organismos de cuenca la formulación de un proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de planificación.

El citado proyecto de participación pública, que concreta las medidas de consulta que deberán ser adoptadas, se somete a consulta integrado en el presente documento e incluye, de acuerdo con el artículo 72.2 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la información que se indica en la siguiente figura:

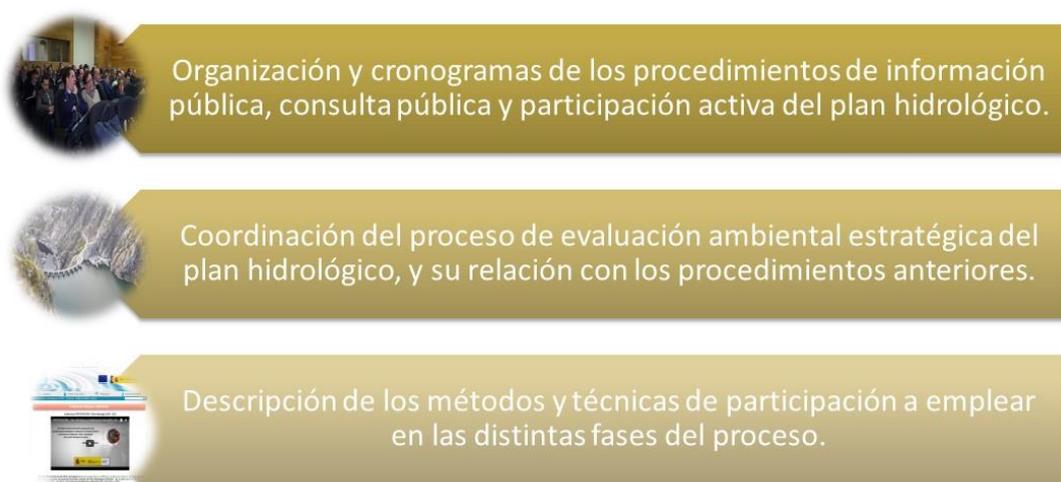


Figura 12. Contenidos del proyecto de participación pública.

Aunque al inicio del anterior ciclo de planificación (2015-2021) se actualizó el proyecto de participación pública elaborado para el ciclo de planificación 2009-2015, de nuevo es necesaria su actualización a la luz de las experiencias acumuladas y a los plazos del tercer ciclo de planificación.



Figura 13. Jornadas de participación pública del PH del Duero en 2015

2.2 Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas

Tras la preparación de los documentos iniciales el procedimiento para la revisión de los planes hidrológicos de cuenca se desarrollará en dos etapas: una primera en la que se elaborará un 'esquema de temas importantes' en materia de gestión de las aguas en la demarcación hidrográfica, y otra posterior, de redacción del plan hidrológico propiamente dicho.

La disposición adicional duodécima del TRLA, transponiendo el artículo 14 de la DMA, establece que dos años antes del inicio del procedimiento de aprobación del plan hidrológico, se publicará un Esquema provisional de los temas importantes (EPTI) de la demarcación hidrográfica.

Legislación

El Reglamento de Planificación Hidrológica (artículo 79) establece los requisitos para la elaboración y consulta del Esquema provisional de temas importantes.

El contenido de este documento, de acuerdo con el citado artículo 79 del RPH se resume en el siguiente esquema:

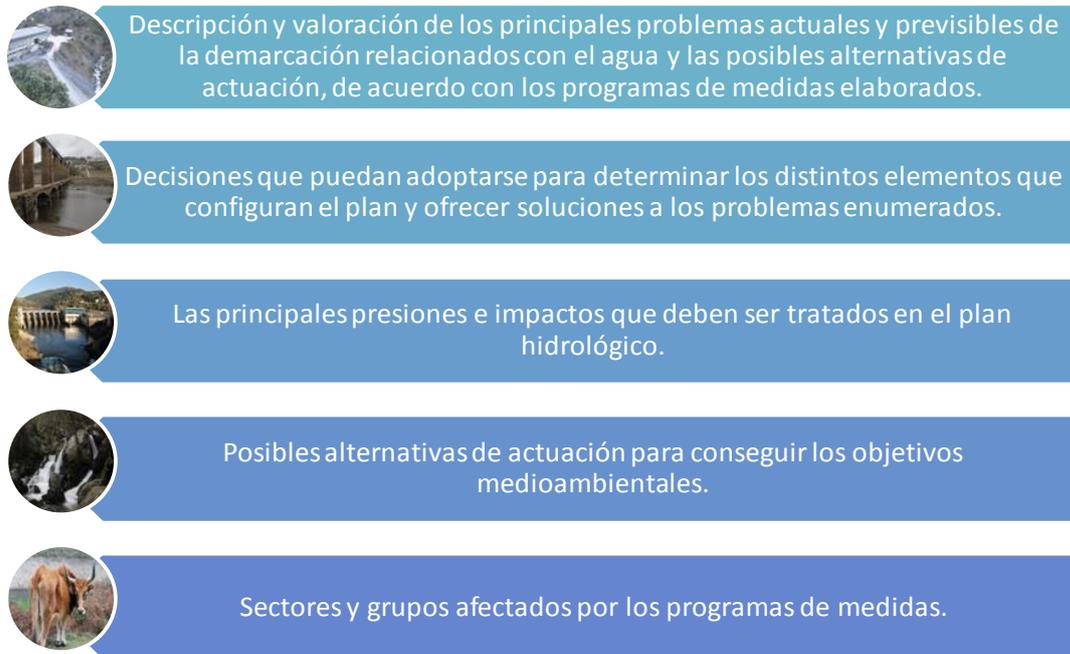


Figura 14. Contenido del Esquema de temas importantes.

La información que se utilizará para la elaboración del ‘Esquema provisional de temas importantes’ se resume en la siguiente figura:

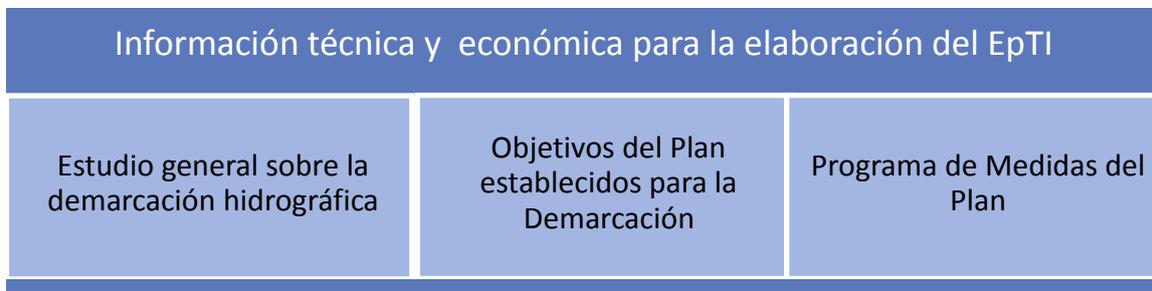


Figura 15. Información técnica y económica para la elaboración del EPTI.

Una vez elaborado, el Esquema Provisional de Temas Importantes (EPTI) se someterá a consulta pública durante un plazo no inferior a 6 meses para la formulación de

observaciones y sugerencias, tanto por las partes interesadas como por el público en general.

Finalizadas las consultas, se redactará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubieran presentado y se incorporarán las que se consideren adecuadas al definitivo ‘Esquema de Temas Importantes’ (ETI).

En el ‘Esquema de Temas Importantes’ se integrará la información facilitada por el Comité de Autoridades Competentes. Finalmente, para su adopción formal, se requerirá el informe preceptivo del Consejo del Agua de la demarcación.



Figura 16. Diagrama de elaboración del Esquema de temas importantes (ETI).

2.3 Proyecto de plan hidrológico de la demarcación

En la segunda etapa de trabajo, los organismos de cuenca con la información facilitada por el correspondiente Comité de Autoridades Competentes redactarán la propuesta de revisión del plan hidrológico de acuerdo con el ‘Esquema de Temas Importantes’ en materia de gestión de las aguas que haya quedado consolidado.

El plan hidrológico de cuenca deberá coordinar e integrar los planes y actuaciones de gestión del agua con otros planes y estrategias sectoriales, promovidas por las autoridades competentes, además de permitir que otras Administraciones y partes interesadas puedan intervenir en la elaboración del plan influyendo en el contenido del mismo.

Información de apoyo para la revisión del Plan Hidrológico						
Plan hidrológico	Planes, programas y estrategias relacionados con planificación hidrológica	Estudio general sobre la demarcación hidrográfica	Esquema de temas importantes (ETI)	Información recopilada en actividades de participación pública	Información del coste de las medidas	Propuestas y actuaciones en cuencas adyacentes

Figura 17. Información de apoyo para la planificación hidrológica.

2.3.1 Contenido del plan hidrológico

Los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca se detallan en el artículo 42 del texto refundido de la Ley de Aguas.



Figura 18. Contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca.

Requerimientos de la legislación

El texto refundido de la Ley de Aguas (artículo 42) y el Reglamento de la Planificación Hidrológica (artículo 4) establecen el contenido obligatorio del plan hidrológico y de sus sucesivas revisiones. Asimismo, en el artículo 89 del Reglamento de la Planificación Hidrológica se regula las condiciones, procedimiento y requisitos para la revisión de los planes hidrológicos de cuenca.

Conforme al mencionado artículo 42.2 del TRLA, las sucesivas revisiones del plan hidrológico contendrán obligatoriamente la información adicional detallada en el siguiente esquema:



Figura 19. Contenido obligatorio de la revisión del plan hidrológico.

2.3.2 Procedimiento de revisión del plan hidrológico

El esquema general del proceso de revisión es análogo al de la elaboración del plan inicial. Los detalles de este procedimiento se establecen en el previamente citado artículo 89 del RPH, y se esquematizan en la siguiente figura:

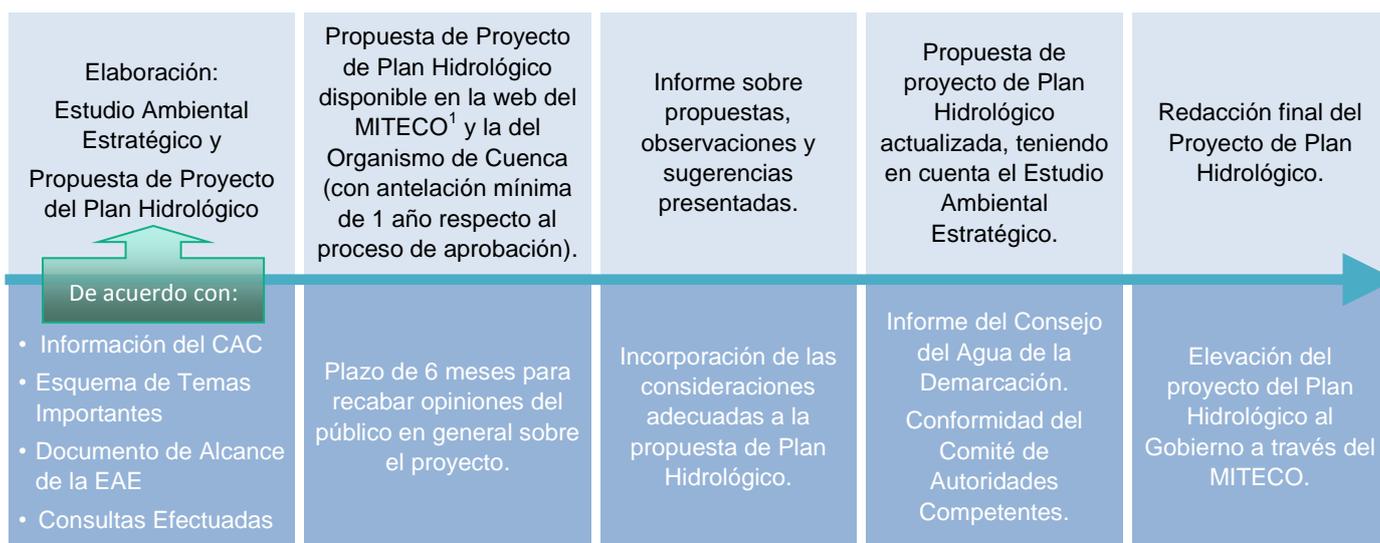


Figura 20. Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico.

2.3.3 Estructura formal del plan hidrológico

El plan hidrológico revisado, de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, debe mantener la siguiente estructura formal:

1. Memoria. Incluirá, al menos, los contenidos obligatorios descritos en el artículo 4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y podrá acompañarse de los anejos que se consideren necesarios.
2. Normativa. Incluirá los contenidos del plan con carácter normativo y que, al menos, serán los siguientes:
 - a) Identificación y delimitación de masas de agua superficial. Condiciones de referencia.
 - b) Designación de aguas artificiales y aguas muy modificadas.
 - c) Identificación y delimitación de masas de agua subterráneas.
 - d) Prioridad y compatibilidad de usos.
 - e) Regímenes de caudales ecológicos.
 - f) Definición de los sistemas de explotación, asignación y reserva de recursos.
 - g) Definición de reservas naturales fluviales, régimen de protección especial.
 - h) Objetivos medioambientales y deterioro temporal del estado de las masas de agua.

¹ Ministerio para la Transición Ecológica.

- i) Condiciones para las nuevas modificaciones o alteraciones.
- j) Organización y procedimiento para hacer efectiva la participación pública.

Esta 'normativa' que se articula a modo de un reglamento especial para la demarcación, causa efectos en la medida que respete el marco general de la legislación de aguas básicamente establecido por el TRLA y sus normas reglamentarias de desarrollo. Así pues, en ningún caso puede producir efectos derogatorios sobre el ordenamiento jurídico general.

2.3.4 Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico

El Ministerio para la Transición Ecológica, una vez recibido el proyecto del plan hidrológico remitido por el Organismo de cuenca tras contar el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación y la expresión de conformidad del Comité de Autoridades Competentes, lo remitirá al Consejo Nacional del Agua para su informe (artículo 20.b del texto refundido de la Ley de Aguas), tras lo cual lo elevará al Gobierno para su aprobación, si procede.

Siguiendo lo dispuesto en el artículo 83 del RPH, el Gobierno, mediante real decreto, y una vez cumplimentados los trámites y procedimientos recogidos en los artículos 24 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, y 26 de la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, previo dictamen del Consejo de Estado, aprobará la revisión del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero para el periodo 2021-2027, en los términos procedentes en función del interés general (artículo 40.5 del texto refundido de la Ley de Aguas).

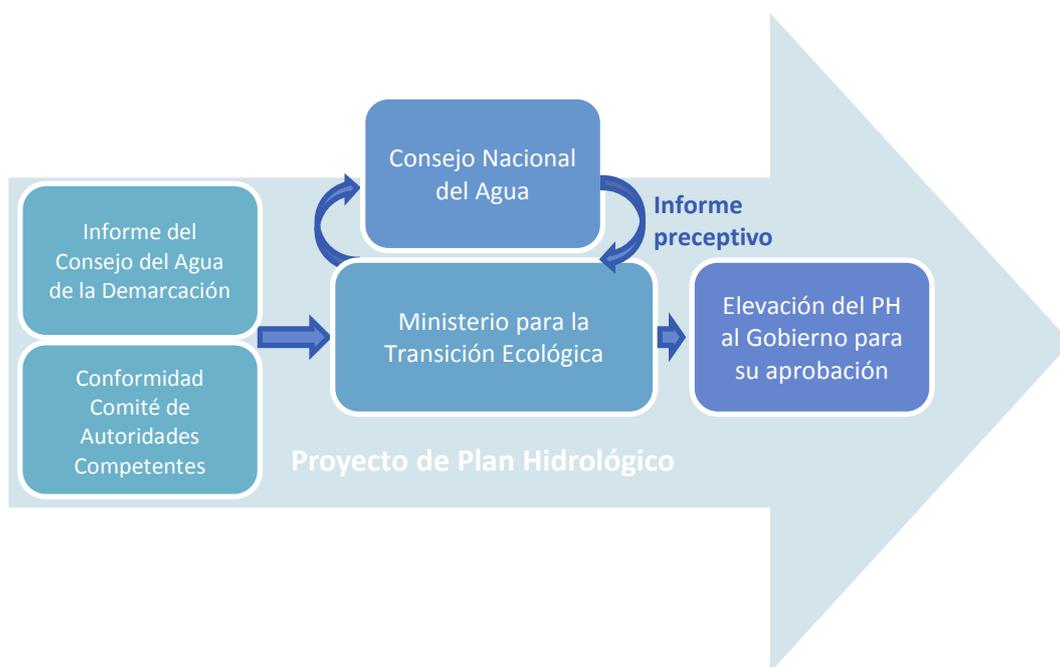


Figura 21. Proceso de aprobación del plan hidrológico.

A tal fin, según el mencionado artículo 26 de la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, además de los estudios y consultas pertinentes, el centro directivo competente (en este caso la Dirección General del Agua del MITECO) elaborará con carácter preceptivo una Memoria del Análisis de Impacto Normativo que acompañará a la propuesta de real decreto aprobatorio. Dicha Memoria deberá desarrollar los siguientes contenidos:

- a) Oportunidad de la propuesta y alternativas estudiadas, lo que deberá incluir una justificación de la necesidad de la nueva norma frente a la alternativa de no aprobar ninguna regulación.
- b) Contenido y análisis jurídico, con referencia al Derecho nacional y de la Unión Europea, que incluirá el listado pormenorizado de las normas que quedarán derogadas como consecuencia de la entrada en vigor de la norma.
- c) Análisis sobre la adecuación de la norma propuesta al orden de distribución de competencias.
- d) Impacto económico y presupuestario, que evaluará las consecuencias de su aplicación sobre los sectores, colectivos o agentes afectados por la norma, incluido el efecto sobre la competencia, la unidad de mercado y la competitividad y su encaje con la legislación vigente en cada momento sobre estas materias.
- e) Asimismo, se identificarán las cargas administrativas que conlleva la propuesta, se cuantificará el coste de su cumplimiento para la Administración y para los obligados a soportarlas con especial referencia, en su caso, al impacto sobre las pequeñas y medianas empresas.
- f) Impacto por razón de género, que analizará y valorará los resultados que se puedan seguir de la aprobación de la norma desde la perspectiva de la eliminación de desigualdades y de su contribución a la consecución de los objetivos de igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres, a partir de los indicadores de situación de partida, de previsión de resultados y de previsión de impacto.
- g) Un resumen de las principales aportaciones recibidas en el trámite de consulta pública realizado y del tratamiento dado a las mismas.

La Memoria del Análisis de Impacto Normativo podrá incluir cualquier otro extremo que pudiera ser relevante a criterio del órgano proponente.

2.4 Programa de medidas para alcanzar los objetivos

2.4.1 Contenido y alcance del programa de medidas

Los planes hidrológicos deben incorporar un resumen de los programas de medidas que es necesario materializar para alcanzar los objetivos ambientales y socioeconómicos perseguidos por el plan, de acuerdo a criterios de racionalidad económica y sostenibilidad. Los programas de medidas están configurados en el plan vigente,

aprobado mediante el RD 1/2016, de 8 de enero. En esas circunstancias, la revisión del plan hidrológico debe incluir un análisis del programa de medidas propuesto, estableciendo los ajustes sobre las actuaciones pertinentes para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica en el nuevo ciclo de planificación.

Para gestionar eficazmente el conjunto de los programas de medidas que se vinculan con los planes hidrológicos el RD 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprobó la revisión de segundo ciclo de los planes hidrológicos de las demarcaciones con cuencas intercomunitarias, prevé en su disposición adicional segunda que el Ministerio para la Transición Ecológica, con el objeto de facilitar los trabajos de coordinación que aseguren el desarrollo de los programas de medidas incorporados en los planes hidrológicos, mantenga una base de datos que se actualizará con la información que a tal efecto proporcionarán anualmente los organismos de cuenca con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes, y que servirá de referencia para obtener los informes de seguimiento que resulten necesarios.

La mencionada base de datos ya ha sido creada y será un instrumento esencial durante el proceso de revisión del plan hidrológico. Las medidas documentadas se organizan en 19 tipos principales que son los que se describen en la Tabla 5; además existen 299 subtipos que permiten una mayor profundización en el estudio y organización del programa de medidas.

Tipo	Descripción del tipo
1	Reducción de la contaminación puntual
2	Reducción de la contaminación difusa
3	Reducción de la presión por extracción de agua
4	Mejora de las condiciones morfológicas
5	Mejora de las condiciones hidrológicas
6	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos
7	Mejoras que no aplican sobre una presión concreta pero sí sobre un impacto identificado
8	Medidas generales a aplicar sobre los sectores que actúan como factores determinantes
9	Medidas específicas de protección del agua potable no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos
10	Medidas específicas para sustancias prioritarias no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos
11	Medidas relacionadas con la mejora de la gobernanza
12	Medidas relacionadas con el incremento de los recursos disponibles
13	Medidas de prevención de inundaciones
14	Medidas de protección frente a inundaciones
15	Medidas de preparación frente a inundaciones
16 a 18	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua

Tabla 5. Tipos principales de medidas.

Las medidas de los tipos 1 a 10 corresponden directamente con medidas de implantación de la DMA, afrontan los problemas de logro de los objetivos ambientales; de la misma forma las medidas de los tipos 13 a 18 corresponden con la implantación de la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, afrontando problemas de avenidas e inundaciones (fenómenos extremos). Adicionalmente, los problemas de gobernanza se afrontan con las medidas del tipo 11. El objetivo de satisfacción de demandas, que también asume el plan hidrológico, se afronta con las inversiones que se agrupan en el tipo 12. Por otra parte, se incluyen en el tipo 19 otras inversiones paralelas que, aun no siendo medidas propias del Plan, afectan a la evolución de los usos del agua y determinan la necesidad de otros tipos de medidas de entre los anteriormente señalados.

Las medidas exigidas por la DMA, dirigidas al logro de los objetivos ambientales, podrán ser **básicas** y **complementarias**. Las medidas básicas (Tabla 6), de obligada consideración, son el instrumento para alcanzar los requisitos mínimos que deben cumplirse en la demarcación. Las medidas complementarias se aplican con carácter adicional sobre las básicas para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas, en la hipótesis de que con la materialización de las medidas básicas no es suficiente para alcanzar los objetivos ambientales.

Medidas básicas	DMA
Medidas necesarias para cumplir la normativa comunitaria sobre protección de las aguas	11.3.a
Medidas que se consideren adecuadas a efectos del artículo 9 (recuperación del coste de los servicios)	11.3.b
Medidas para fomentar un uso eficaz y sostenible del agua	11.3.c
Medidas sobre el agua destinada al consumo humano, incluyendo las destinadas a preservar la calidad del agua con el fin de reducir el nivel de tratamiento necesario para la producción de agua potable	11.3.d
Medidas de control de la captación de agua superficial y subterránea y de embalse de agua superficial, con inclusión de registro de captaciones y autorización previa para captación y embalse.	11.3.e
Medidas de control, con inclusión de un requisito de autorización previa, de la recarga artificial o el aumento de las masas de agua subterránea.	11.3.f
Requisitos de autorización previa de vertidos	11.3.g
Medidas para evitar o controlar la entrada de contaminantes desde fuentes difusas	11.3.h
Medidas para garantizar que las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua estén en consonancia con el logro del estado ecológico necesario o el buen potencial ecológico.	11.3.i
Medidas de prohibición de vertidos directos al agua subterránea	11.3.j
Medidas para eliminar la contaminación de las aguas superficiales por sustancias prioritarias y otras	11.3.k
Cualesquiera medidas necesarias para prevenir pérdidas significativas de contaminantes provenientes de instalaciones industriales o de accidentes.	11.3.l

Tabla 6. Medidas básicas.

Otras medidas, como las que van dirigidas al logro de los objetivos socioeconómicos, por ejemplo, las de incremento de los recursos disponibles (tipo 12) no están sujetas a esta clasificación que distingue entre medidas básicas y complementarias, criterio únicamente aplicable a las medidas de los tipos 1 a 10.

Aunque el responsable de la consolidación del programa de medidas es el Organismo de cuenca, el programa contendrá medidas que podrán aplicarse en cualquier ámbito (por ejemplo, pueden requerir cambios en la agricultura o en el uso del suelo). Por ello, en el proceso de planificación, el Organismo de cuenca trabajará conjuntamente con otras Administraciones para decidir qué combinaciones de medidas se incorporan en el programa de medidas con la finalidad de alcanzar los objetivos de la planificación y qué tipo de mecanismos se necesitan para su implantación y control. La selección de la combinación de medidas más adecuada, entre las diversas alternativas posibles, se apoyará en un análisis coste-eficacia y en los resultados del procedimiento de evaluación ambiental estratégica.

2.4.2 Ejecución y seguimiento del programa de medidas

Un resumen del programa de medidas que originalmente acompañó al plan hidrológico de segundo ciclo fue trasladado a la Comisión Europea con el resto de la información del plan hidrológico. Dicho programa de medidas es sometido a un seguimiento específico, de acuerdo con el artículo 88 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, que supone la recopilación y análisis de información diversa sobre cada medida.

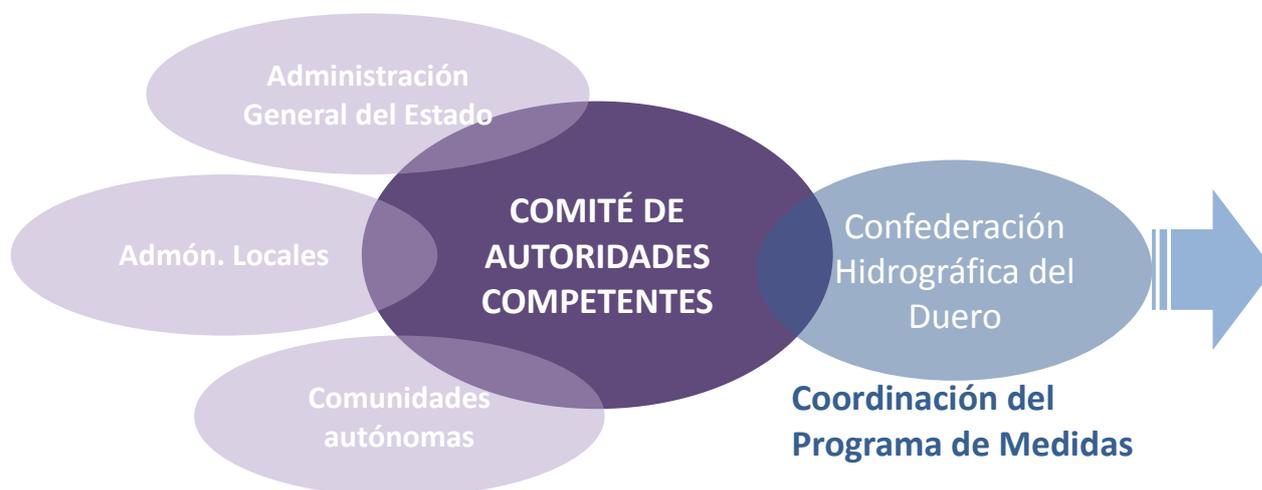


Figura 22. Coordinación del programa de medidas.

La información sobre las medidas en las que la responsabilidad de su ejecución depende de otros organismos distintos de la Confederación Hidrográfica del Duero, se coordina a través del **Comité de Autoridades Competentes**, para asegurar su seguimiento y entrada en operación.



Antes del **22 de diciembre de 2018** se deberá enviar a la Comisión Europea un informe intermedio sobre la aplicación del programa de medidas correspondiente al segundo ciclo de planificación. El programa se volverá a actualizar con el *reporting* del futuro plan antes del **22 de marzo de 2022**, y antes del **22 de diciembre de 2024** se deberá producir otra actualización intermedia correspondiente al tercer ciclo de planificación que comienza a desarrollarse con este documento (ver

artículo 15.3 de la DMA).

2.5 Evaluación ambiental estratégica

2.5.1 Planteamiento del proceso de evaluación

De conformidad con el artículo 71.6 del RPH los planes hidrológicos de cuenca deben ser objeto de evaluación ambiental estratégica ordinaria. El proceso de evaluación ambiental ya acompañó al de planificación hidrológica en los ciclos anteriores y, en lo que se refiere al plan vigente, la evaluación se cerró favorablemente con la Declaración Ambiental Estratégica de fecha 7 de septiembre de 2015 publicada en el BOE nº 224 del día 18 de Septiembre de 2015.

La evaluación ambiental estratégica tiene como principal objetivo el integrar los aspectos ambientales en los planes y programas públicos. Trata de evitar, o al menos corregir, los impactos ambientales negativos asociados a ciertas actuaciones en una fase previa a su ejecución. Es decir, se trata fundamentalmente de obligar a que, en la elaboración de una planificación sectorial pública, como la del agua, se consideren apropiadamente los aspectos ambientales.

Esta exigencia de la evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente fue establecida por la Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, que se traspuso en España mediante la Ley 9/2006, de 28 de abril, sustituida posteriormente por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La revisión del plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero presenta los rasgos que prevé la Ley 21/2013 – carácter público, elaboración y aprobación exigida por una disposición legal, constituir un conjunto de estrategias que se traducirán en actuaciones concretas, tener potenciales efectos sobre el medio ambiente, etc. – que obligan a su evaluación ambiental estratégica ordinaria.

A los efectos de su desarrollo las principales partes intervinientes son:

- Órgano promotor: la Confederación Hidrográfica del Duero, en su calidad de administración pública que inicia el procedimiento para la elaboración y adopción del

Plan y que, en consecuencia, tras el proceso de evaluación ambiental estratégica, deberá integrar los aspectos ambientales en su contenido.

- **Órgano ambiental:** la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica es la administración pública que, junto al promotor, vela por la integración de los aspectos ambientales en la elaboración de los planes que corresponde aprobar al Gobierno.
- **Órgano sustantivo:** la Dirección General del Agua del MITECO, en representación técnica del Gobierno que finalmente aprobará la revisión del plan hidrológico.
- **Público:** cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones o grupos y que, en distintas fases del procedimiento, es consultado.

2.5.2 Fases principales de la evaluación ambiental estratégica y documentos resultantes



Figura 23. Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica

Como comienzo del proceso de evaluación ambiental estratégica la Confederación Hidrográfica del Duero elaborará un **Documento Inicial Estratégico** para el nuevo ciclo de planificación hidrológica, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley 21/2013, que, junto a los **documentos iniciales de la planificación hidrológica** (Programa, calendario; Estudio general sobre la demarcación hidrográfica; Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública) y al **Esquema Provisional de Temas Importantes**, enviará al Órgano Sustantivo y éste a su vez al Órgano Ambiental, solicitando el inicio de procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria.

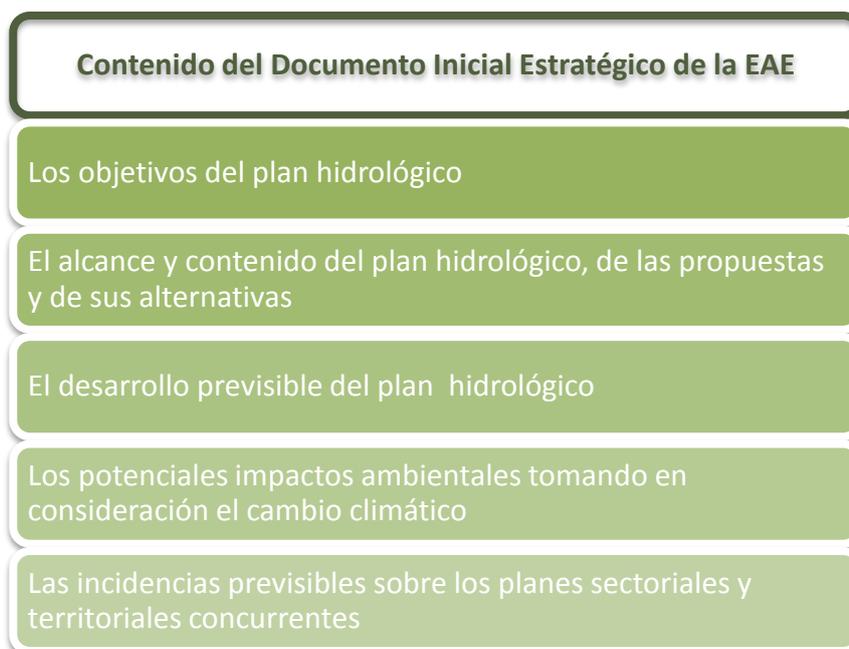


Figura 24. Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE

A continuación, el Órgano Ambiental envía el Documento Inicial Estratégico, junto a los documentos iniciales de la planificación y al Esquema provisional de Temas Importantes, para consulta a las administraciones y personas que se han identificado como afectadas e interesadas. A partir de las contestaciones obtenidas, elabora un **Documento de Alcance** que describirá tanto los criterios ambientales como el nivel de detalle y amplitud que deberá contemplar el órgano promotor en sus análisis posteriores, conforme al artículo 19 de la Ley 21/2013.

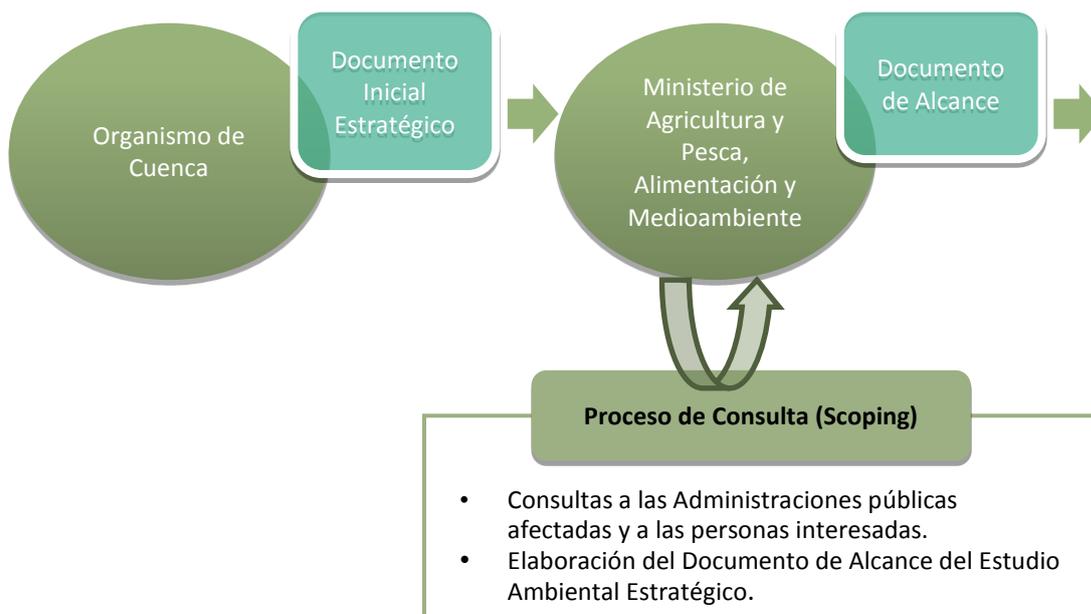


Figura 25. Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico

Con las especificaciones definidas por el órgano ambiental en la fase de iniciación recogidas en el documento de alcance, el Organismo de cuenca promotor elaborará el **Estudio Ambiental Estratégico**, que identifica, describe y evalúa los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente de la aplicación del Plan, así como unas alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito de la demarcación.

Esta evaluación debe hacerse para distintas alternativas y sus correspondientes efectos ambientales, tanto favorables como adversos. Una de las alternativas a estudiar debe ser la denominada “cero”, donde se analiza si sería posible el cumplimiento de los objetivos ambientales si no se aplicase el Plan.

El Estudio Ambiental Estratégico se considerará parte integrante del Plan (artículo 20.2 de la Ley 21/2013) y contendrá, como mínimo, la información que se relaciona en el siguiente esquema, así como aquella que se considere razonablemente necesaria para asegurar su calidad.

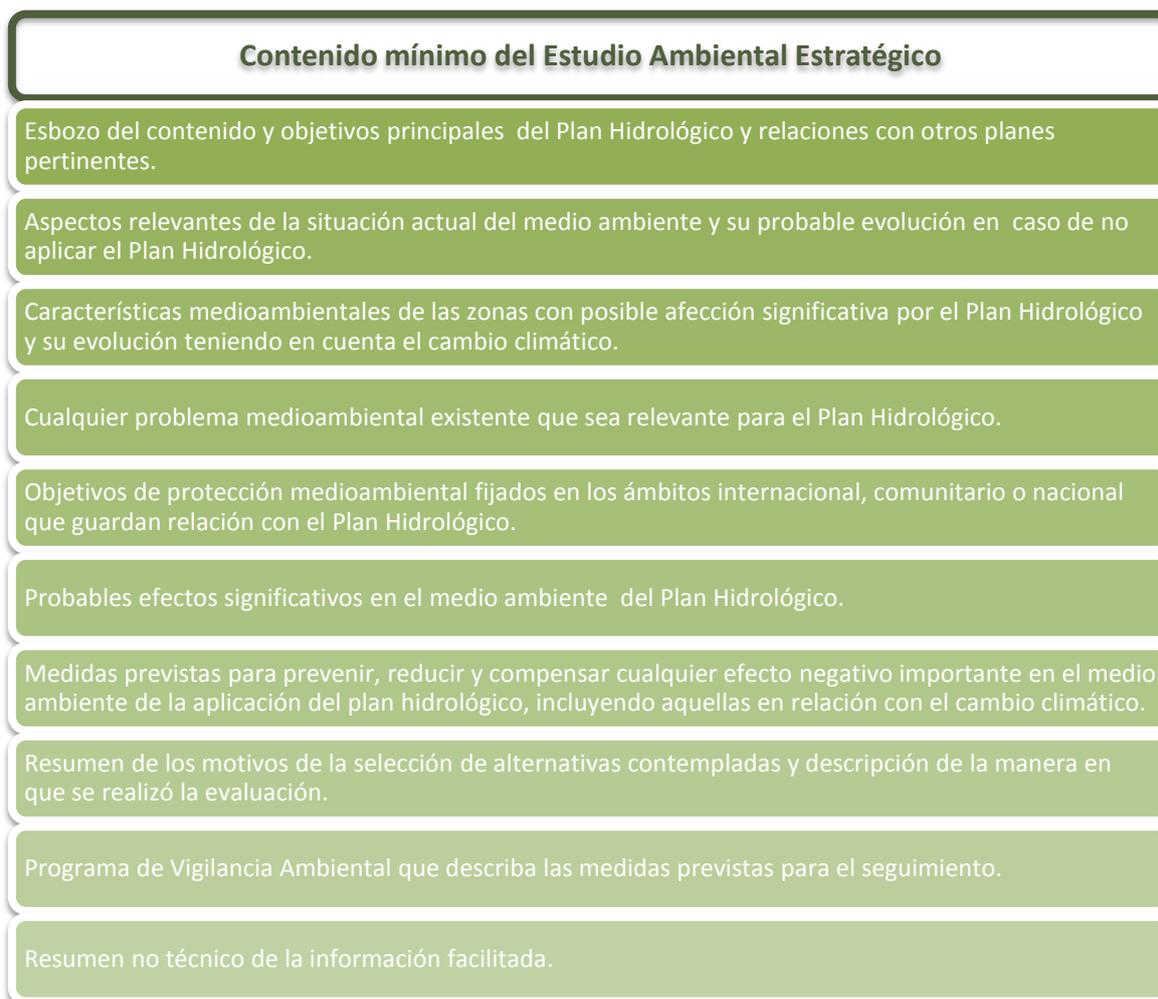


Figura 26. Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico

El **Estudio Ambiental Estratégico** será parte integrante del proceso de planificación, y será accesible para el público y las Administraciones públicas a través de un procedimiento de consulta pública, con una duración de 6 meses, que se realizará simultáneamente a la consulta de la **versión inicial del Plan**. Lógicamente, en la preparación de esa versión inicial del plan se habrán tenido en cuenta los análisis contenidos en el Estudio Ambiental Estratégico.

Conforme al artículo 23 de la Ley 21/2013, tomando en consideración las alegaciones formuladas en los trámites de información pública y de consultas, el promotor modificará, de ser preciso, el **Estudio Ambiental Estratégico** y elaborará la **propuesta final del Plan Hidrológico**.

El órgano ambiental realizará un **análisis técnico del expediente** y un análisis de los impactos significativos de la aplicación del Plan en el medio ambiente, tomando en consideración el cambio climático. Para ello, el órgano sustantivo le remitirá el expediente de evaluación ambiental estratégica completo, integrado por:

- a) Propuesta final del Plan

- b) Estudio Ambiental Estratégico
- c) Resultado de la información pública y de las consultas
- d) Documento resumen en el que el promotor describa la integración en la propuesta final del Plan de:
 - los aspectos ambientales
 - el Estudio Ambiental Estratégico y su adecuación al Documento de Alcance
 - el resultado de las consultas realizadas y cómo se han tomado en consideración.

Una vez finalizado el análisis técnico del expediente, el organismo ambiental formulará la **Declaración Ambiental Estratégica** en el plazo de cuatro meses contados desde la recepción del expediente completo. Este documento tendrá la naturaleza de informe preceptivo y determinante, contendrá una exposición de los hechos donde se resuman los principales hitos del procedimiento, incluyendo los resultados de la información pública y de las consultas, así como las determinaciones, medidas o condiciones finales que deban incorporarse en el Plan que finalmente se apruebe.

Atendiendo a todo ello, la Confederación Hidrográfica del Duero incorporará el contenido de la Declaración Ambiental Estratégica en el Plan Hidrológico y lo someterá a la aprobación del órgano sustantivo.



Figura 27. Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica

Finalizado el proceso, en el plazo de quince días hábiles desde la aprobación del Plan, el órgano sustantivo remitirá para su publicación en el BOE la siguiente documentación:

- a) Resolución por la que se aprueba el Plan y dirección electrónica en la que consultar el contenido íntegro del Plan.
- b) Extracto que incluya:
 - De qué manera se han integrado en el Plan los aspectos ambientales.
 - Cómo se ha tomado en consideración en el Plan el Estudio Ambiental Estratégico, los resultados de la información pública y de las consultas y la Declaración Ambiental Estratégica.
 - Las razones de la elección de la alternativa seleccionada.
- c) Medidas adoptadas para el seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación del Plan.

2.6 Seguimiento del plan hidrológico

La Confederación Hidrográfica del Duero es responsable de las labores de seguimiento del plan hidrológico durante su vigencia, que pueden englobarse en dos grupos distintos según el siguiente esquema.

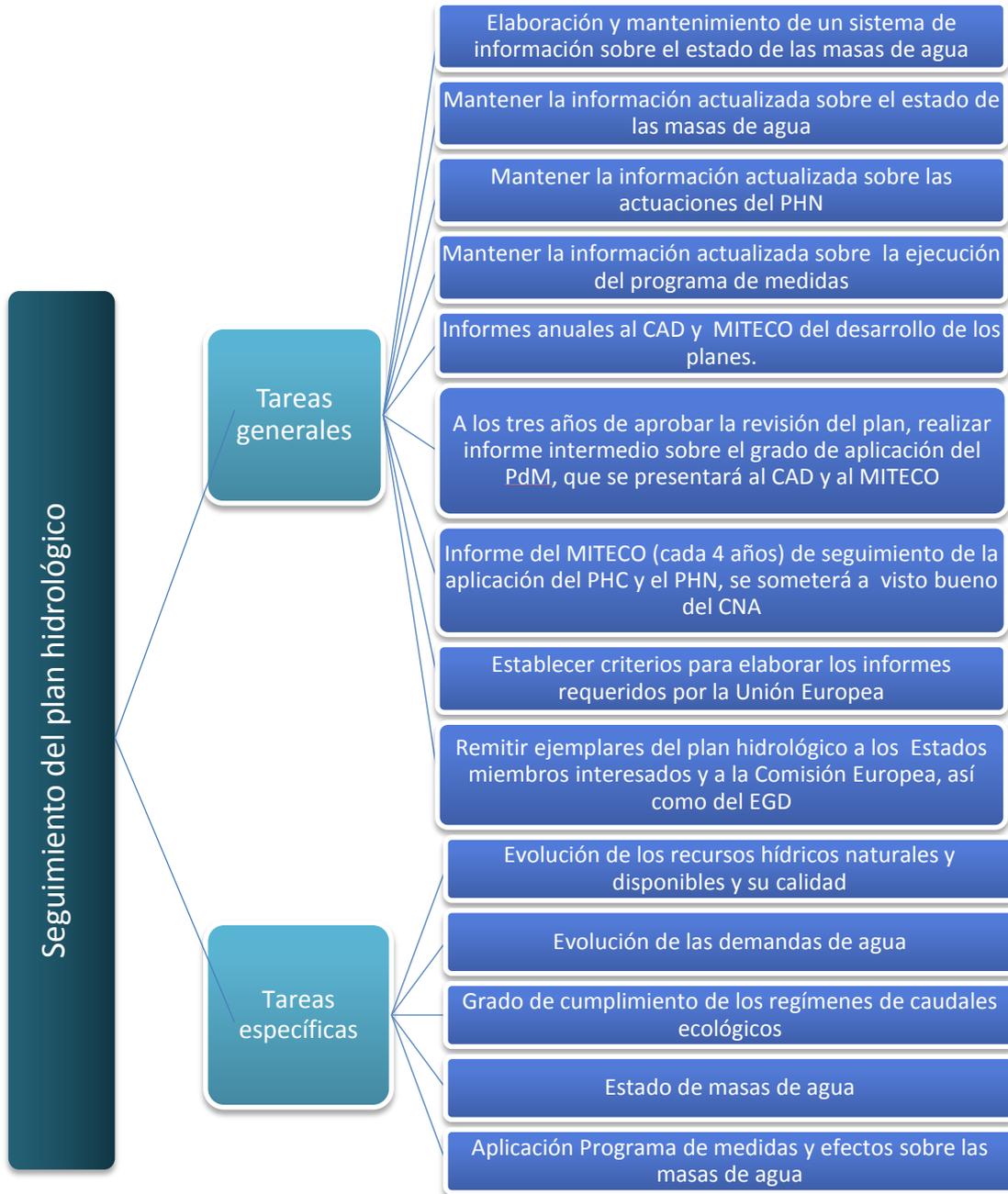


Figura 28. Actividades para el seguimiento del plan hidrológico.

En atención a todo ello, tras la aprobación del vigente plan hidrológico en enero de 2016, la Confederación Hidrográfica del Duero ha preparado los preceptivos informes anuales de seguimiento que fueron presentados al Consejo del Agua de la demarcación en atención a lo dispuesto en el artículo 87.3 del RPH en las sesiones plenarias

celebradas los días 18 de enero del 2017 (Informe de 2016) y 12 de diciembre del 2017 (informe de 2017), y remitidos al entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Adicionalmente, los citados informes anuales de seguimiento han sido puestos a disposición pública a través del portal Web del organismo de cuenca (www.chduero.es)

2.7 Revisión y actualización del plan hidrológico

El presente documento corresponde al inicio del ciclo de revisión del vigente Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero que fue aprobado por el Gobierno el 8 de enero de 2016 (BOE de 19 de enero de 2016). Este proceso de revisión deberá completarse antes de final del año 2021.

Las revisiones del plan hidrológico se realizarán teniendo en cuenta los posibles cambios normativos y la nueva información disponible en ese momento.

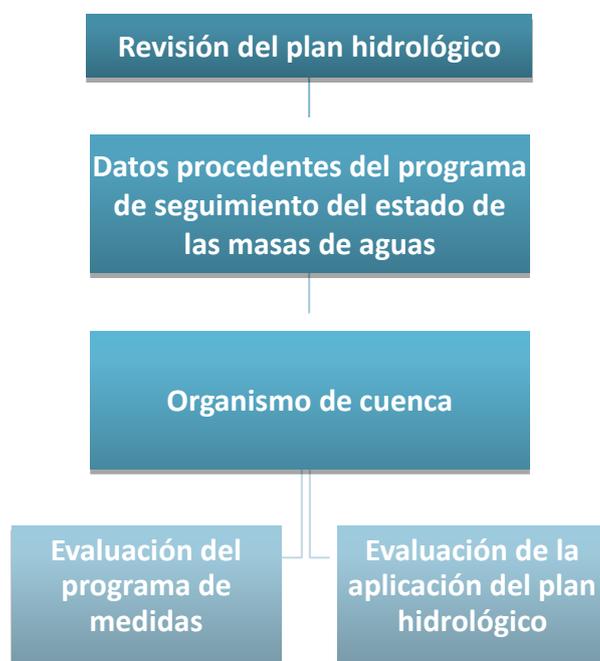


Figura 29. Revisión del plan hidrológico.



Una vez que la revisión haya sido aprobada, será necesario continuar con el **seguimiento** de su aplicación, especialmente del desarrollo de su **programa de medidas y la evolución del cumplimiento de los objetivos medioambientales** de las masas de agua, según se ha indicado en el apartado anterior.

En alguna ocasión podría darse el caso de que el programa de medidas

propuesto resultase insuficiente para alcanzar los objetivos medioambientales del plan hidrológico en alguna masa de agua. En tal caso, la Confederación Hidrográfica del Duero procederá a considerar medidas adicionales, de acuerdo a lo señalado en el artículo 11.5 de la Directiva Marco del Agua, conforme al siguiente esquema:



Figura 30. Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas.

2.8 Notificaciones a la Unión Europea (*reporting*)

De acuerdo con el artículo 15 de la Directiva Marco del Agua, durante el tercer ciclo de planificación el Reino de España está obligado a remitir información sobre el desarrollo de la planificación a la Comisión Europea, de acuerdo a los siguientes hitos:

Figura 31. *Reporting* a la Comisión Europea

Para su desarrollo, la Confederación Hidrográfica del Duero, como órgano promotor del plan hidrológico, deberá facilitar la información correspondiente al Ministerio para la Transición Ecológica, que realizará las tareas pertinentes para su traslado a los órganos correspondientes de la Unión Europea.

Con la versión revisada del tercer ciclo de planificación se actualizará la información que reside en el repositorio central de datos (CDR) de la Unión Europea. Estos contenidos, de datos espaciales y alfanuméricos almacenados en base de datos, son los que analizan los servicios técnicos de la Comisión Europea para configurar las políticas comunitarias y evaluar el cumplimiento de las obligaciones que corresponde atender a los Estados miembros.

La información de los planes hidrológicos que reside en el CDR (Figura 32) se encuentra a libre disposición, sin restricciones, para su consulta y utilización por cualquier interesado.

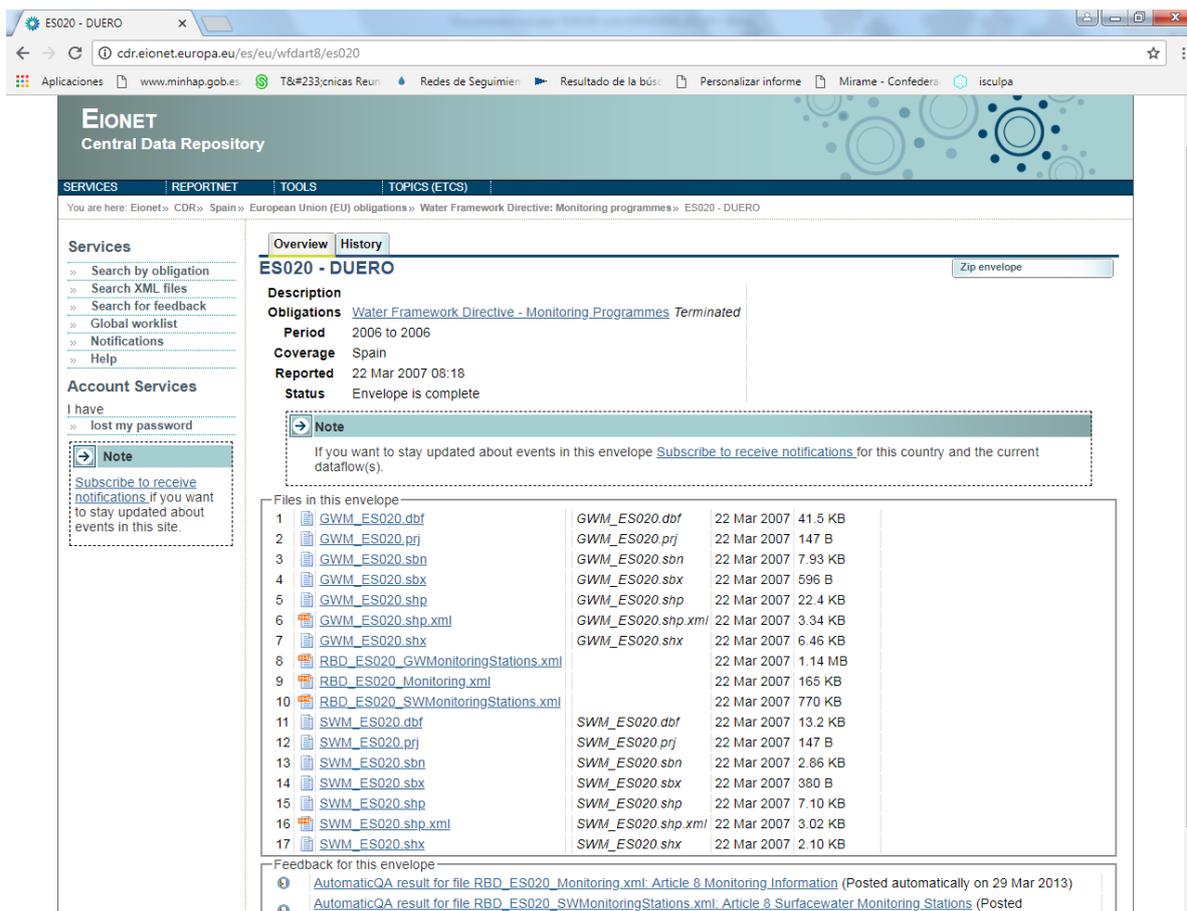


Figura 32. Información detallada sobre el plan hidrológico de la demarcación del Duero albergada en el CDR de la Unión Europea.

Adicionalmente, como se ha explicado anteriormente (apartado 1.1 y Fig. 4), se ha construido un sistema de base de datos nacional que facilita tanto el manejo y la consulta de la información reportada como la construcción de un nuevo conjunto de datos que se irán actualizando con la configuración del plan hidrológico de tercer ciclo. Esta herramienta facilitará los trabajos de transmisión segura y fiable de la nueva información manteniendo la trazabilidad con los datos previos, permitiendo su acceso y consulta pública.

2.9 Otros instrumentos de planificación especialmente relacionados

La demarcación hidrográfica del Duero cuenta con dos instrumentos de planificación sectorial especialmente relacionados con el plan hidrológico y con la posibilidad de alcanzar los objetivos por éste perseguidos. Se trata por una parte del plan especial de gestión de sequías y, por otra, del plan de gestión del riesgo de inundación.

2.9.1 Plan especial de sequías

El plan especial de sequías de la demarcación hidrográfica del Duero ha sido recientemente actualizado fue presentado al Consejo del Agua de la Demarcación el 1 de junio de 2018, un vez finalizada la fase de consulta pública (llevada a cabo entre el 21 de diciembre de 2017 y el 22 de marzo de 2018). La versión final de este documento se encuentra disponible al público a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Duero (www.chduero.es).

Este plan especial define un doble sistema de indicadores con el que reconocer la ocurrencia de la sequía hidrológica y, en su caso, los problemas de escasez coyuntural. En el supuesto de que el sistema de indicadores definido en el plan especial lleve objetivamente a diagnosticar el escenario de sequía prolongada, es posible activar dos tipos de acciones:

- a) Aplicación de los regímenes de caudales ecológicos previstos en el plan hidrológico para estas situaciones.
- b) Identificar las circunstancias objetivas en las que puede resultar de aplicación la exención al logro de los objetivos ambientales por deterioro temporal fundamentada en la ocurrencia de una sequía prolongada.

Los diagnósticos, acciones y medidas, que resulten de la aplicación del plan especial de sequías se publican mensualmente tanto por el organismo de cuenca como por el MITECO a través de sus correspondientes portales Web.

Está previsto que el Plan Especial de Sequías vuelva a actualizarse dos años después de la adopción del Plan Hidrológico de tercer ciclo, es decir, antes de finalizar el año 2023.

2.9.2 Plan de gestión del riesgo de inundación

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRi) de la demarcación hidrográfica del Duero fue aprobado mediante el RD 18/2016, de 15 de enero. Ese plan debe ser actualizado antes de final de 2021 siguiendo un procedimiento sensiblemente parecido al de su preparación inicial, según se regula en la Directiva 2007/60/CE, de 23 octubre, sobre evaluación y gestión del riesgo de inundación. El mecanismo de revisión se organiza en tres fases que deberán completarse en las fechas seguidamente señaladas:

- a) Evaluación preliminar del riesgo de inundación (22 de diciembre de 2018).
- b) Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación (22 de diciembre de 2019)
- c) Planes de gestión del riesgo de inundación (22 de diciembre de 2021)

El artículo 9 de la mencionada Directiva 2007/60/CE ordena a los Estados miembros de la Unión Europea la adopción de las medidas adecuadas para coordinar la aplicación de esta norma con la DMA, prestando especial atención a las posibilidades de mejorar la eficacia y el intercambio de información y de obtener sinergias y ventajas comunes teniendo presentes los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 4 de la DMA. Para ello:

- a) La revisión de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación se realizará de modo que la información que contienen sea coherente con la información pertinente presentada de conformidad con la DMA. La elaboración de dichos mapas y sus revisiones serán objeto de una coordinación ulterior y podrán integrarse en las revisiones previstas del informe requerido por el artículo 5 de la DMA.
- b) La revisión de los PGRI se realizará en coordinación con la revisión del Plan Hidrológico, y podrá integrarse en dicha revisión.
- c) La participación activa de todas las partes interesadas prevista en el artículo 10 de la Directiva 2007/60/CE se coordinará, según proceda, con la participación activa de las partes interesadas a que se refiere la DMA.

3 Calendario previsto

Los plazos obligatorios establecidos por la DMA, transpuestos en las disposiciones adicionales undécima y duodécima del TRLA, para el desarrollo del proceso de planificación y, en concreto, para la elaboración o revisión del plan hidrológico, incluyen su posterior seguimiento y su actualización. De modo que, en estos documentos iniciales, deben recogerse todas las actividades a realizar y plazos a cumplir en relación con la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico, no sólo hasta la aprobación de la revisión del plan en 2021, sino más allá.



Figura 33. Crecida en el río Tormes a la altura de la desembocadura del río Corneja

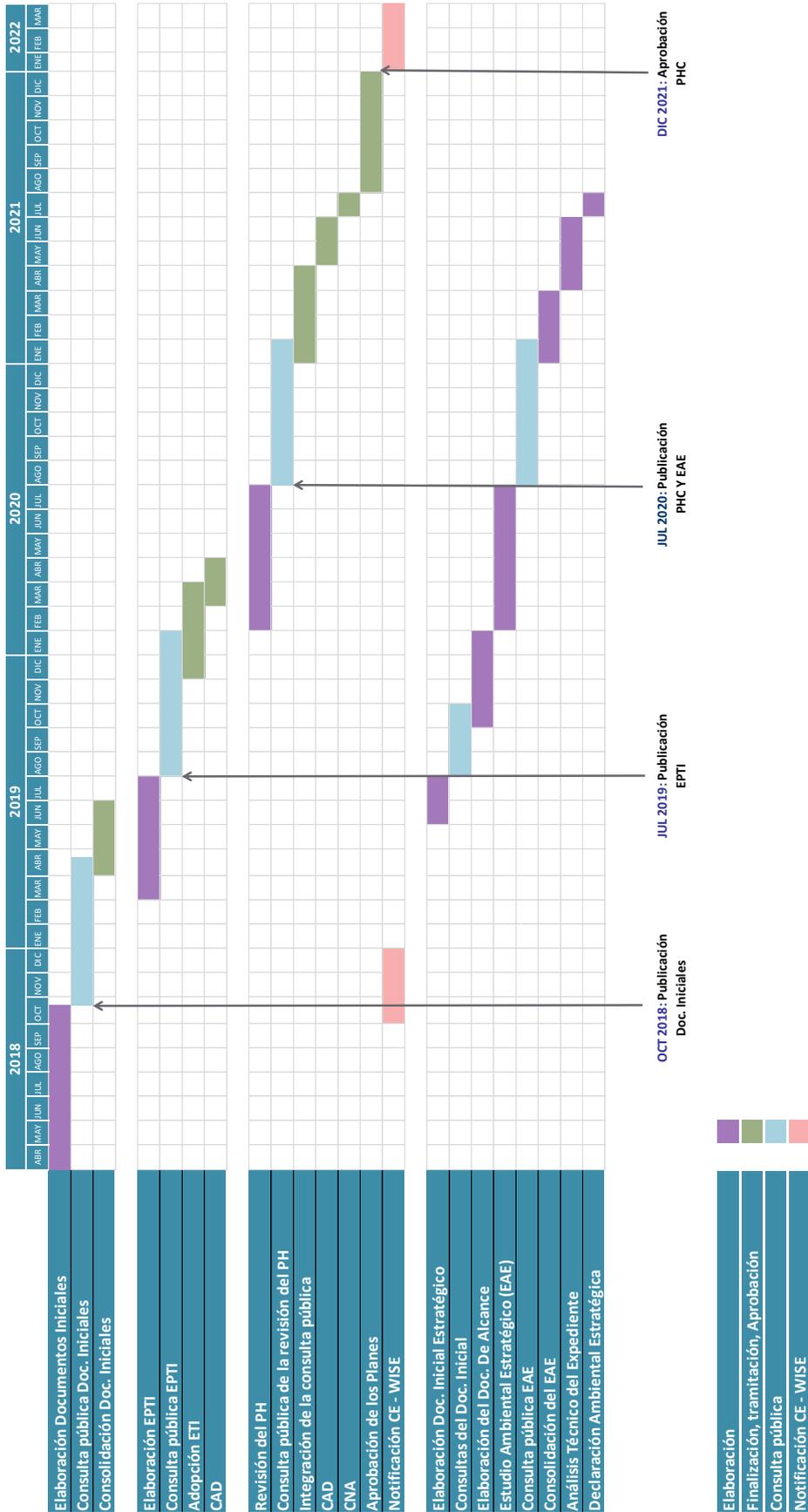
Por tanto, en este documento se fija el calendario de la segunda de las revisiones requeridas por la DMA (tercer ciclo), la cual deberá incluir, además de los contenidos mínimos exigidos para el plan y la revisión anterior, un resumen de los cambios producidos desde esa versión precedente.

HITO PRINCIPAL: Revisión del plan hidrológico 2021-2027

*De conformidad con el **apartado seis de la disposición adicional undécima del texto refundido de la Ley de Aguas** la revisión de los planes hidrológicos de cuenca deberá entrar en vigor el 31 de diciembre de 2009, debiendo desde esa fecha revisarse cada seis años.*

En consecuencia, asumiendo el objetivo de tener iniciado el procedimiento de aprobación para adoptar la revisión del plan antes de finalizar el año 2021, se trabaja con el calendario de actividades que se incluye a continuación.

PROPUESTA DE CALENDARIO 2018 - 2022



4 Estudio general sobre la demarcación

Lo que de acuerdo a la normativa española se denomina “Estudio General sobre la Demarcación” (EGD) y que se integra en este documento inicial de la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación, debe incluir los contenidos enumerados en el artículo 78 del RPH que incorpora, entre otros, los documentos que deben prepararse y actualizarse conforme al artículo 5 de la DMA.

Los contenidos de este Estudio se redactan y actualizan tomando como referencia original los contenidos del Plan Hidrológico vigente, aprobado en enero 2016 aunque con significativos contenidos que tomaban como año de referencia el 2012. A lo largo del texto se puede diferenciar una información fija, descriptiva de buena parte de las características generales de la demarcación, de otra información variable que es sobre la que se centran los especiales esfuerzos de actualización, en general desde el mencionado año 2012 al 2016, que constituye la nueva referencia general de actualización. Se señalarán específicamente los contenidos de datos actualizados que no tomen como referencia ese año base de 2016.

Respecto a la información esencialmente fija (marco administrativo, físico, territorial, marco biótico, características climáticas generales, etc.), este documento incluye un breve resumen y algunos datos básicos. Quien desee profundizar en estas cuestiones puede encontrarlas más desarrolladas en la Memoria del plan hidrológico vigente disponible sin limitaciones de acceso a través del portal Web del organismo de cuenca (www.chduero.es).

Respecto a la información que tiene un carácter variable (recursos hídricos, estado de las masas de agua, inventario de presiones, estudios económicos, etc.), el documento trata de actualizar los contenidos recogidos en el Plan tomando como referencia los informes de seguimiento del plan hidrológico (Informe de Seguimiento el año [2016](#) y [2017](#)), respectivamente, y los avances en otros trabajos específicos desarrollados con este fin, que se describirán en los correspondientes apartados. Asimismo, con el fin específico de actualizar el EGD, también se han llevado a cabo trabajos de recopilación y síntesis para cuya materialización ha sido imprescindible y relevante la contribución de las distintas autoridades competentes implicadas en el proceso.

La redacción del EGD se desarrolla buscando incorporar los requisitos formales recogidos en el artículo 78 del RPH, aunque focalizando especialmente los resultados hacia la atención de los requisitos del artículo 5 de la DMA.

4.1 Descripción general de las características de la demarcación

4.1.1 Marco administrativo

El ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Duero corresponde con el fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. Se corresponde con la parte española de la cuenca hidrográfica del Duero.

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN DEL DUERO	
Extensión total de la demarcación (km²)	98.073
Extensión de la parte española (km²)	78.886
Extensión de la parte española continental (km²)	78.886
Población parte española el 1/1/2016 (hab)	2.167.755
Densidad de población (hab/km²)	28,1
CCAA en que se reparte el ámbito	<i>Castilla y León (98,256 % del territorio y 98,642 % de la población)</i>
	<i>Galicia (1,441 % del territorio y 1,302 % de la población)</i>
	<i>Cantabria (0,124 % del territorio y 0,048 % de la población)</i>
	<i>Castilla La Mancha (0,076 % del territorio y 0 % de la población)</i>
	<i>Extremadura (0,053 % del territorio y 0 % de la población)</i>
	<i>La Rioja (0,027% del territorio y 0 % de la población)</i>
	<i>Madrid (0,016% del territorio y 0,008 % de la población)</i>
	<i>Asturias (0,005% del territorio y 0 % de la población)</i>
Núcleos de población mayores de 20.000 hab (Fuente. INE Padrón 2017)	<i>Valladolid (294.969), Burgos (170.256), Salamanca (144.436), León (119.150), Palencia (76.553), Zamora (61.891), Ávila (57.408), Segovia (49.325), Soria (38.588), Aranda de Duero (31.378), Laguna de Duero (22.222), Trobajo del Campo (20.951) y Medina del Campo (20.271)</i>
Nº Municipios	<i>2.159 (total o parcialmente dentro de la demarcación)</i>
Países que comparten el ámbito territorial internacional	<i>España (80,4% del territorio), Portugal (19,6 % del territorio)</i>

Tabla 7. Marco administrativo de la demarcación.

4.1.2 Marco físico

En un análisis orográfico de la parte española de la demarcación del Duero se pueden diferenciar tres ámbitos: arco montañoso periférico, llanura central y la zona de los arribes.

En el arco montañoso, girando en sentido horario, encontramos:

- la Sierra de la Cabrera y los Montes de León (El Teleno, 2.188 m),
- la Cordillera Cantábrica, rama cantábrica del gran orógeno pirenaico (Peña Prieta, 2.535 msnm),
- el corredor de la Bureba, en la cuenca sedimentaria cenozoica, uniendo la cuenca del Duero con la del Ebro (Alto de la Brújula 986 msnm),
- Sistema Ibérico con las Sierras de La Demanda, Urbión, Cebollera y Moncayo (Moncayo, 2.316 msnm),
- depresión de Almazán, también en la cuenca sedimentaria cenozoica, uniendo la cuenca del Duero con la cuenca del Jalón (Alto de Alentisque 1079 msnm),
- y Sistema Central con las Sierras de Ayllón, Somosierra, Guadarrama, Gredos, Bejar y Gata (Pico del Moro Almanzor 2.592 msnm, que constituye la mayor elevación de la cuenca).

La llanura central presenta una **orografía** esencialmente plana, excavada por el encajonamiento de los cursos fluviales. Se encuentra ubicada en la Meseta Norte, con una altitud media de 750 metros y constituida, de oeste a este, por la penillanura zamorano-salmantina, la zona central de los páramos y campiñas y la zona oriental más accidentada en las estribaciones del Sistema Ibérico.

Los arribes se extienden a lo largo de la zona fronteriza con Portugal. El fuerte desnivel entre la penillanura y la desembocadura del Duero ha generado un proceso de erosión remontante formando un paisaje de cañones fluviales conocido como arribes, con desniveles de 300-500 m. Sobre ese territorio se desarrolla un **clima** predominantemente mediterráneo, continentalizado a causa del aislamiento que le provocan las cadenas periféricas. Solamente en la parte más occidental, en la región de los Arribes, el clima se suaviza por la influencia del Atlántico aprovechando la disminución de altura topográfica.

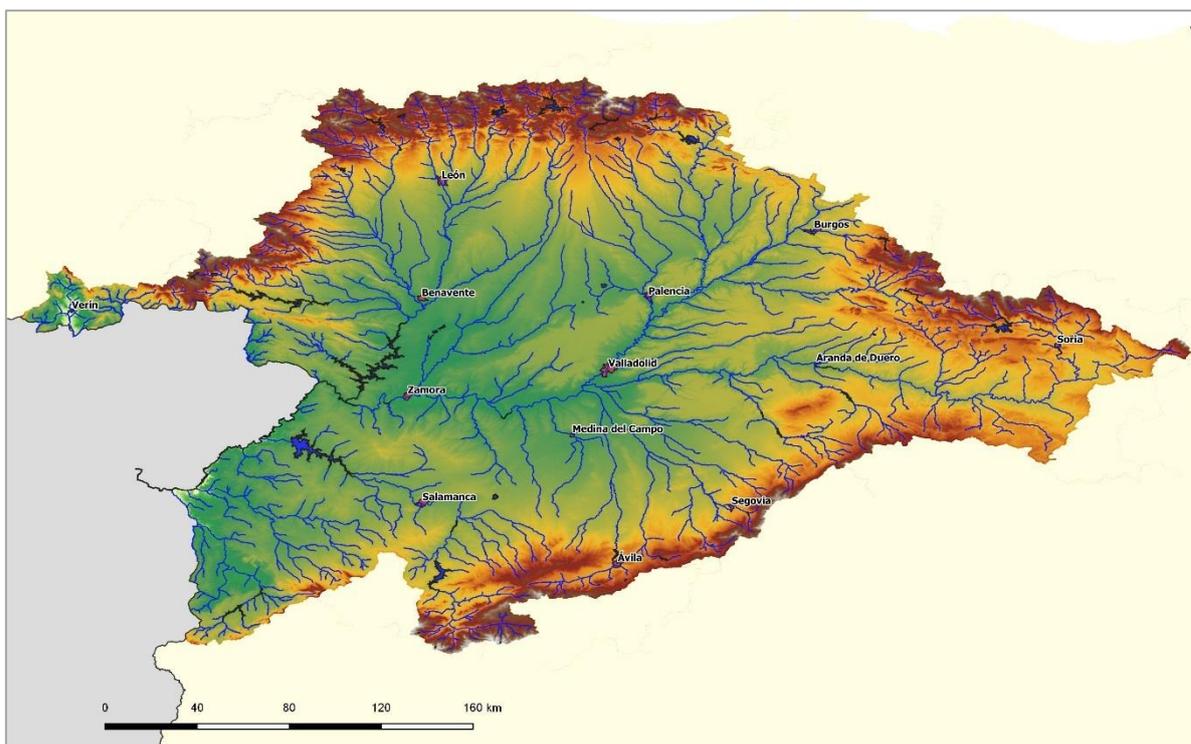


Figura 34. Mapa físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica Duero

4.1.2.1 Rasgos geológicos

La acentuada variedad **geológica** de la cuenca del Duero queda reflejada por una amplia representación litológica. Asimismo, se puede afirmar que la mayor parte de los pisos que conforman la tabla cronoestratigráfica, están representados en los materiales que afloran en la parte española de la demarcación. Por otro lado, es necesario unir una gran complejidad tecto-estructural ocasionada por la superposición de varias orogénias (Varisca o Hercínica y Alpina) y sus correspondientes fases, que da como resultado una geología muy compleja y con un amplio espectro de variedad.

4.1.2.2 Hidrografía

La Memoria del plan hidrológico (capítulo 2.3 Marco físico y biótico) y la web de la CHD <http://www.chduero.es> incorpora una descripción de la red hidrográfica de la demarcación hidrográfica. Más recientemente (Centro de Estudios Hidrográficos, 2016b) se ha preparado una clasificación hidrográfica de los ríos de España que utiliza el sistema Pfafstetter (Pfafstetter, 1989; Verdin y Verdin, 1999). Este sistema, que codifica ríos y cuencas, ha sido adoptado por numerosos países y, además, es el propuesto por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2003e).

La voluminosa información generada con el citado trabajo está accesible al público en: <https://ceh-flumen64.cedex.es/clasificacion/DEFAULT.ASP>. Entre los contenidos generados se encuentra, además de la red fluvial clasificada y de tablas con las características principales de los cauces, mapas en celdas de 25x25 metros de direcciones de drenaje y de acumulación del flujo, que son relevantes para calcular la acumulación de las presiones sobre las masas de agua superficial, como se expone más adelante.

La red hidrográfica de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero está formada por el río Duero, sus afluentes, con un carácter básicamente dendrítico y algunos ríos de la vertiente atlántica no relacionados con éste. Hay un total de 83.053 km, de los que 12.738 km son identificados como masas de agua.

Su trazado viene determinado por la orografía y la geología del terreno. En la orla montañosa y las penillanuras del suroeste cambian los tipos en función de los materiales sobre los que se encaja. Hacia el tramo transfronterizo domina un aspecto más angular, como corresponde a un sistema de capturas que partiendo del territorio portugués, y asociado a fenómenos tectónicos que produjo una erosión remontante cuya máxima expresión geomorfológica son los Arribes del Duero, que terminó capturando y drenando la cuenca endorreica terciaria.

La mayor parte de los ríos de la cuenca tienen su origen en las sierras que la bordean y bajan al eje principal del Duero, que a lo largo de 744 km (en España) divide la cuenca. Se diferencia así una margen derecha o septentrional con dos grandes subredes tributarias, la del Pisuerga que incluye al Carrión y al Arlanza con el Arlanzón, y la del Esla que se despliega en abanico para incluir a ríos como Tera, Órbigo, Porma y Cea. La margen izquierda o meridional incluye ríos de menor entidad que bajan desde el Sistema Central al Duero, como son Riaza, Duratón, Cega, Adaja con Eresma, y otros menores (Zapardiel, Trabancos, Guareña...). Por último, al tramo internacional entregan directamente sus aguas los sistemas del Tormes, Huebra y Águeda.

En la siguiente figura se muestran las subcuencas de cada una de las masas de agua consideradas, así como la localización de los principales ríos de la demarcación.

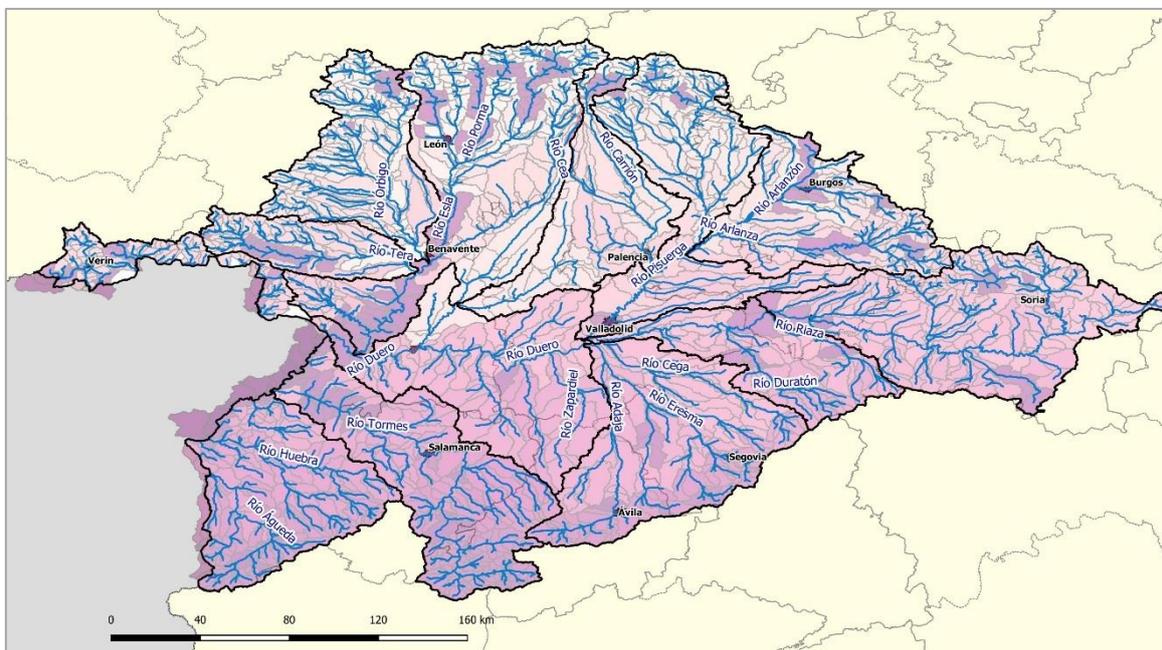


Figura 35. Subcuencas de la demarcación del Duero

4.1.3 Marco biótico

Los ecosistemas de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero son muy diversos, debido a las características heterogéneas de la cuenca en cuanto a clima

y orografía. La cuenca del Duero comprende territorios de las regiones biogeográficas Eurosiberiana y Mediterránea. (Fuente: Atlas Nacional de España. Regiones biogeográficas. Rivas-Martínez, S. et al, 2017).

La región Eurosiberiana se reconoce en el ámbito de las cadenas montañosas del norte de la demarcación, situadas en la provincia Atlántica Europea, con las subprovincias Orocantábrica y Cantabro-atlántica. En dicha región podemos encontrar los siguientes pisos bioclimáticos:

- Alpino y subalpino (temperatura media inferior a 6° C, media de las temperaturas mínimas inferior a -4° C, media de las temperaturas máximas inferior a 3° C e índice de termicidad por debajo de 50). Aparece en las zonas elevadas de la Cordillera Cantábrica, entre 1.600 y 2.200 m.
- Montano (temperatura media entre 6° y 10° C, media de las temperaturas mínimas inferior a 0° C, media de las temperaturas máximas entre 3° y 8° C e índice de termicidad entre 50 y 180). Se extiende por toda la zona montañosa cantábrica y leonesa. Altitudes entre 500 y 1.600 m.

En cada uno de estos pisos bioclimáticos encontraremos sus series de vegetación asociada. Es necesario destacar, por su relación con el medio hídrico, dos formaciones de vegetación azonal de bosque ribereño: la saucedada cantábrica, exclusiva de la zona, y los abedulares cantábricos.

La región Mediterránea ocupa el resto de la demarcación que no está en la zona Eurosiberiana. En ella se encuentran las provincias Mediterránea Ibérica Occidental (subprovincia Carpetano-Leonesa) y Mediterránea Ibérica Central (subprovincias Castellana, Oroibérica y Bajoaragonesa altoebrense). En dicha región podemos encontrar los siguientes pisos bioclimáticos:

- Crioromediterráneo y oromediterráneo (temperatura media inferior a 8° C, media de las temperaturas mínimas inferior a -4° C, media de las temperaturas máximas inferior a 2° C e índice de termicidad por debajo de 60). Estos pisos aparecen en las zonas más elevadas de los montes de León y también en las cumbres del Sistema Central y del Ibérico (Sierra de Gredos, Sierra de Demanda, Picos de Urbión, Sierra Cebollera).
- Supramediterráneo (temperatura media entre 8° y 13° C, media de las temperaturas mínimas entre -4° y -1° C, media de las temperaturas máximas entre 2° y 9° C e índice de termicidad entre 60 y 210). Viene a corresponder con la región central del Duero, en la zona donde afloran los materiales cenozoicos de la depresión central, extendiéndose por las provincias de Zamora, Salamanca, Valladolid, Palencia, Burgos y Soria, por la parte meridional de la provincia de Orense y la de León, y las partes bajas y vertientes septentrionales de las provincias de Ávila y Segovia.
- Mesomediterráneo (temperatura media entre 13° y 17° C, media de las temperaturas mínimas entre -1° y 4° C, media de las temperaturas máximas entre 9° y 14° C e índice de termicidad entre 210 y 350). Se da en las zonas occidentales del macizo hespérico (Arribes del Duero).

En la región Mediterránea aparecen tres geoserias de bosque ribereño: Geomacroserie riparia silicífila mediterráneo iberoatlántica (Alisedas), Geoserie riparia silicífila supramediterránea carpetana (Fresnedas) y Geomacroserie riparia mediterránea basófila (Olmedas), profundamente modificadas ya que sobre ellas es donde se desarrollan las grandes zonas regables.

La importancia de la vegetación de ribera es evidente cuando se analiza una cuenca hidrográfica. De ahí que la Confederación Hidrográfica del Duero haya publicado una guía de campo, titulada “Guía de las plantas de los ríos y riberas de la cuenca del Duero” (CHD, 2008), de carácter eminentemente práctico, que recoge más de 50 especies de plantas seleccionadas por su importancia, su representatividad en la cuenca, su interés para la restauración o su carácter diagnóstico.

Para mayor detalle puede consultarse el apartado “2.3.2 Marco Biótico” de la memoria del Plan Hidrológico, disponible a través del siguiente enlace: <http://www.chduero.es>

Seguidamente se sintetizan los taxones más significativos de entre las especies animales.

Peces:

La cuenca del Duero es especialmente rica en especies de peces, tanto autóctonos como introducidos. Algunas de las especies autóctonas de peces son endémicas y otras, que no lo son, tienen un área de distribución muy reducida, por lo que nuestra cuenca desempeña un papel muy importante para su conservación.

Como especies autóctonas destacan: Anguila (*Anguilla anguilla*), Trucha Común (*Salmo trutta*), Barbo común (*Barbus bocagei*), Bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), Boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*), Sarda o pardilla salmantina (*Achondrostoma salmantinum*), Gobio (*Gobio lozanoi*), Piscardo (*Phoxinus phoxinus*), Calandino (*Squalius alburnoides*), Bordallo (*Squalius carolitertii*), Tenca (*Tinca tinca*), Lamprehuela (*Cobitis calderoni*), Colmilleja del Alagón (*Cobitis vettonica*), Colmilleja (*Cobitis palúdica*) y Lobo de río (*Barbatula quignardi*). Ya desaparecidas aunque con citas históricas tenemos el Esturión (*Acipenser sturio*) y el Salmón (*Salmo salar*).

Como especies exóticas introducidas en la cuenca española del Duero destacan: Salmón del Danubio (*Hucho hucho*), Salmón del Pacífico (*Oncorhynchus kisutch*), Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), Salvelino (*Salvelinus fontinalis*), Lucio (*Esox lucius*), Pez rojo o carpín (*Carassius auratus*), Alburno (*Alburnus alburnus*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Gambusia (*Gambusia holbrooki*), Pez sol o perca sol (*Lepomis gibbosus*), Perca americana o “black bass” (*Micropterus salmoides*), Lucioperca (*Sander lucioperca*), Pez gato negro (*Ameiurus melas*).

Anfibios, reptiles, mamíferos y aves

Además de los peces, la cuenca del Duero tiene una rica fauna del resto de vertebrados estrechamente vinculados a los ecosistemas acuáticos. Al menos 18 especies de anfibios, entre las que destacan las subespecies endémicas como el sapo de Gredos (*Bufo bufo gredosicola*) o la salamandra del Almanzor (*Salamandra salamandra almanzoris*), ambas en el Sistema Central; cuatro reptiles, dos galápagos (*Clemmys*

caspica o leproso y *Emys orbicularis* o europeo) y dos culebras de agua (*Natrix natrix* y *Natrix maura*).

Entre los mamíferos destacan algunas especies tales como el desmán de los Pirineos (*Galemys pyrenaicus*) y la rata acuática (*Arvicola sapidus*). Además destacar la presencia de visón europeo (*Mustela luteola*), del que hay citas aisladas, y el visón americano (*Mustela vison*), una especie introducida muy problemática por ser competidor del europeo.

Sin duda el grupo más numeroso de entre los vertebrados es el de las aves. Alrededor de 60.000 aves, la mayor parte de ellas gansos (*Anser anser*) pasan el invierno en el complejo lagunar de La Nava (Palencia) y en las lagunas de Villafáfila (Zamora). Estas concentraciones han conducido a considerar estos dos espacios como humedales de interés internacional. Además de su importancia cuantitativa, cualitativamente son destacables las citas de anátidas raras en el contexto nacional; las citas de ánsar careto grande (*Anser albifrons*), ánsar careto chico (*Anser erythropus*), ánsar piquicorto (*Anser brachyrinchus*), ánsar campestre (*Anser fabalis*), ánsar indio (*Anser indicus*) o banacla cariblanca (*Branta laucopsis*) son habituales.

Invertebrados

Miles de especies de invertebrados se dan en nuestra cuenca y de decenas de miles sumando los microorganismos. En los muestreos de la red biológica se recogen macroinvertebrados bénticos, para obtener el índice de calidad IBMWP. Baste citar aquí por su importancia como indicadores de calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos a los cangrejos autóctonos (*Austropotamobius pallipes*) hoy prácticamente desaparecidos y restringidos a enclaves muy concretos de la cuenca, en la que no es difícil encontrar al cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) o al cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*). También los bivalvos dulceacuícolas están bien representados, con unos 10 taxones entre los que destaca por su interés y alto grado de amenaza la náyade o madreperla de río (*Margaritifera margaritifera*).

A continuación, se muestran algunos ejemplos de la fauna más característica de la demarcación.

PECES (Autóctona)	 <p>Sarda o pardilla salmantina (<i>Achondrostoma salmantinum</i>)</p>	PECES (Alóctona)	 <p>Lucio (<i>Esox lucius</i>)</p>
-------------------	---	------------------	--

ANFIBIO	 <p>Sapo de Gredos (<i>Bufo gredosicola</i>)</p>	MAMÍFERO	 <p>Desmán de los Pirineos (<i>Galemys pyrenaicus</i>)</p>
---------	---	----------	--

En relación con los **usos del suelo**, el SIOSE estima que unos 3,5 millones de hectáreas están cubiertas por vegetación natural, lo que supone el 44% del territorio de la cuenca española del Duero.

4.1.4 Modelo territorial

El Plan Hidrológico define los sistemas de explotación en que funcionalmente se divide su ámbito territorial. Cada sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación cumpliendo los objetivos medioambientales.

El territorio de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero se divide en trece **sistemas de explotación** parciales:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1.-Támega-Manzanas | 7.-Arlanza |
| 2.-Tera | 8.-Alto Duero |
| 3.-Órbigo | 9.-Riaza-Duratón |
| 4.-Esla | 10.-Cega-Eresma-Adaja |
| 5.-Carrión | 11.-Bajo Duero |
| 6.-Pisuerga | 12.-Tormes |
| | 13.-Águeda |

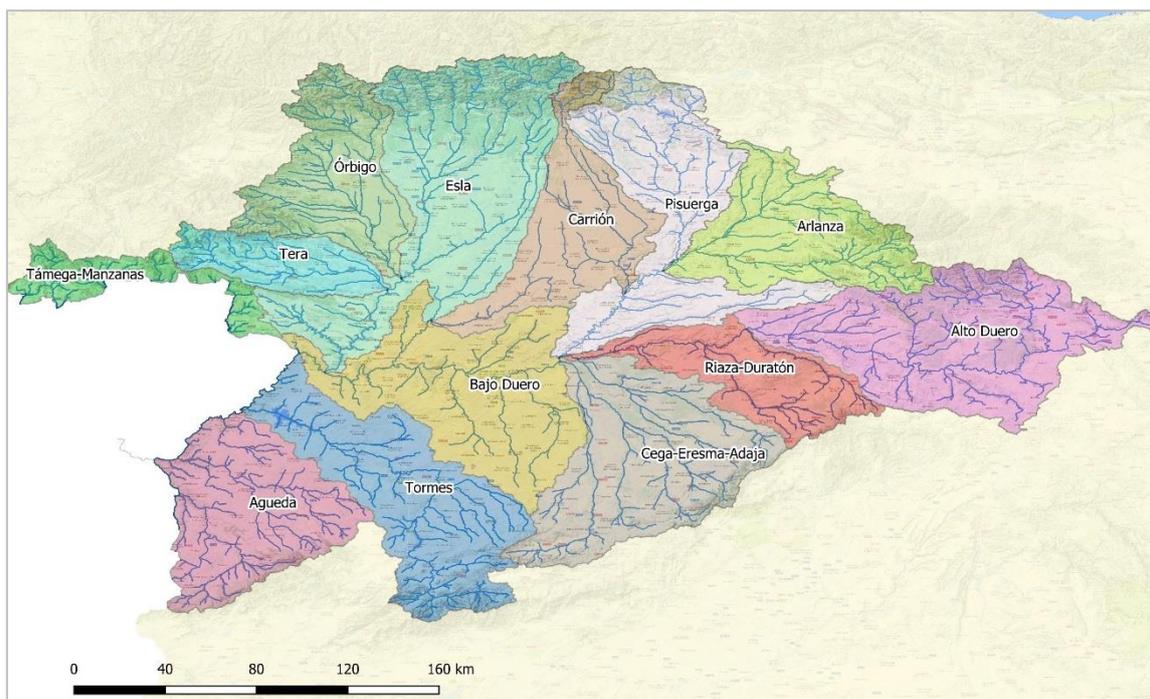


Figura 36. Sistemas de explotación en la Demarcación del Duero

Dada la complejidad de la propia definición de los sistemas, en los que determinados elementos espaciales se intersectan y superponen, no es posible representarlos simplemente mediante polígonos. No obstante, existe un fuerte paralelismo entre los ámbitos geográficos de los sistemas de explotación y los territorios asociados a cada sistema de explotación. Una síntesis de su definición se puede encontrar en los mapas correspondientes a cada caso, así como en el sistema de información MÍRAME-IDE Duero de la CHD que describe las características de los elementos integrantes de cada sistema de explotación y, a través del visor geográfico, conocer su localización espacial.

4.1.4.1 Paisaje y ocupación del suelo

En la Demarcación Hidrográfica del Duero se pueden diferenciar claramente las siguientes unidades principales de paisaje:

Unidades de paisaje	Características litológicas	Características hidrogeológicas
Cordillera Cantábrica	Alternancia de rocas silíceas y calcáreas en la parte oeste (Hercínico), dominio de rocas carbonatadas hacia el este (Alpino)	Acuíferos cársticos, de mayor interés hacia la zona oriental
Cordillera Ibérica	Núcleo silíceo (Demanda-Moncayo) rodeado de rocas carbonatadas (Mesozoico)	Grandes acuíferos cársticos de naturaleza carbonatada, con importantes recursos hídricos
Sistema Central	Dominio de rocas silíceas ígneas, con un gran batolito granítico	Rocas de baja permeabilidad, importancia local. Pequeños acuíferos locales asociados a rellenos y fisuras

Unidades de paisaje	Características litológicas	Características hidrogeológicas
Penillanuras zamorano-salamantinas	Dominio de rocas silíceas, alternancia de granitos y rocas metamórficas	Rocas de baja permeabilidad. Pequeños acuíferos locales asociados a rellenos y fisuras
Montes de León	Dominio de rocas silíceas sedimentarias y metamórficas	Rocas de baja permeabilidad. Pequeños acuíferos locales asociados a rellenos y fisuras y niveles de cuarcitas fracturadas
Cuenca Cenozoica del Duero	Depósitos terrígenos margoevaporíticos y calizas de los páramos	Gran desarrollo de acuíferos, asociados a diversas tipologías. Constituye un gran conjunto hidrogeológico

Tabla 8. Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica.

En relación con el inventario de presiones que más adelante se presenta, es relevante la información sobre ocupación del suelo. Esta información está disponible a escala 1:25.000 para todo el territorio nacional a través del SIOSE (<http://www.siose.es/>). La información más reciente disponible (publicada en 2016 y proporcionada a los organismos de cuenca en 2018) se refiere a datos de campo tomados en el año 2014.

De acuerdo con la clasificación del SIOSE, los principales usos del suelo en la demarcación hidrográfica del Duero son el uso de forestal y pastos, ocupando un 53 % del total del suelo, y el agricultura, con un 44,5 % del suelo total de la demarcación.

El suelo artificial supone un 2 % del total, las corrientes de agua representa un 0,5 % y las zonas húmedas un 0,01 % del suelo de la demarcación.

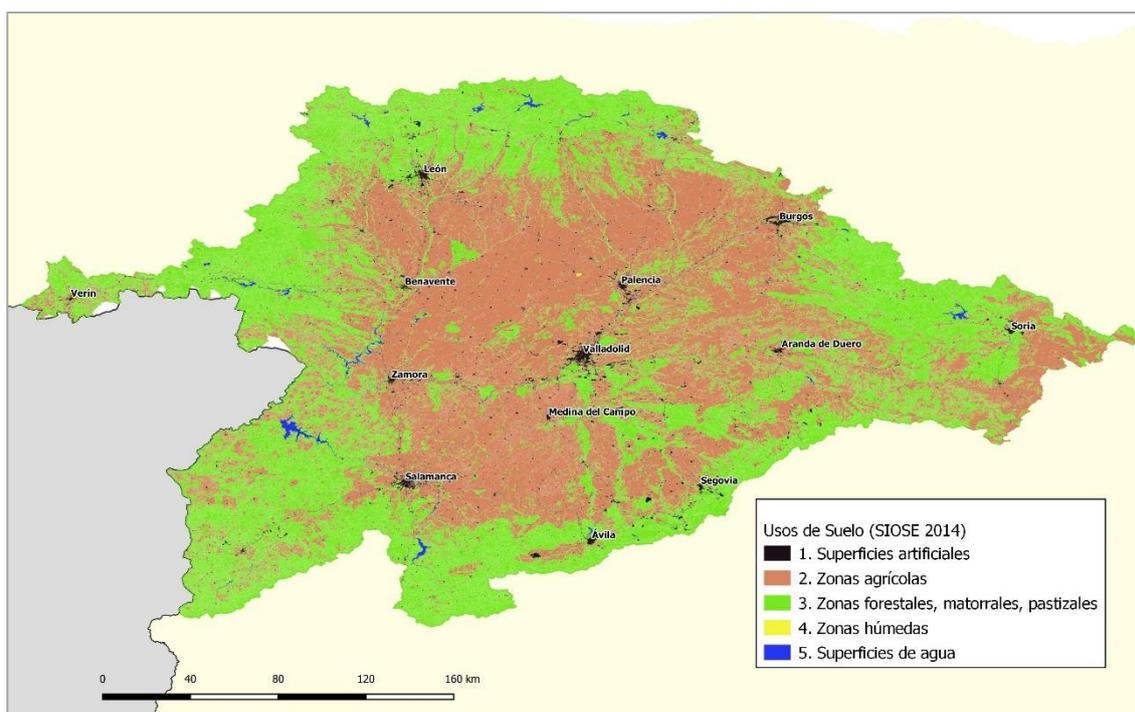


Figura 37. Usos del suelo en la Demarcación del Duero (SIOSE 2014)

4.1.4.2 Patrimonio hidráulico. Inventario de grandes infraestructuras hidráulicas

A continuación, se recoge una tabla resumen del número de infraestructuras hidráulicas existentes en la demarcación:

Tipo de infraestructura		Nº Elementos
Estaciones de tratamiento	EDARs	3300
	ERADs	-
	ETAPs	70
Depósitos > xxxx		5000-6000
Obras de regulación	Azudes	3.633
	Presas	136
	Volumen de embalse	8.275 Hm3
Acequias		-
Canales		2.800 km
Desaladoras		-
Puertos		-

Tabla 9. Inventario de infraestructuras hidráulicas de la demarcación hidrográfica

Para mayor detalle puede consultarse el apartado “2.4 Patrimonio Hidráulico” de la memoria del Plan Hidrológico o en el Anejo 15-Patrimonio Hidráulico del Plan Hidrológico, disponible a través del siguiente enlace: <http://www.chduero.es/>

4.1.4.3 Embalses

Se trata de uno de los elementos más significativos del patrimonio hidráulico de la demarcación. Los embalses más importantes en la demarcación se muestran en la siguiente figura. Estos **48 embalses** se han incluido como masas de agua superficial de modo que 45 han sido clasificadas como masas de agua tipo río muy modificadas por embalse y 3 como lagos artificiales, debido a sus características.

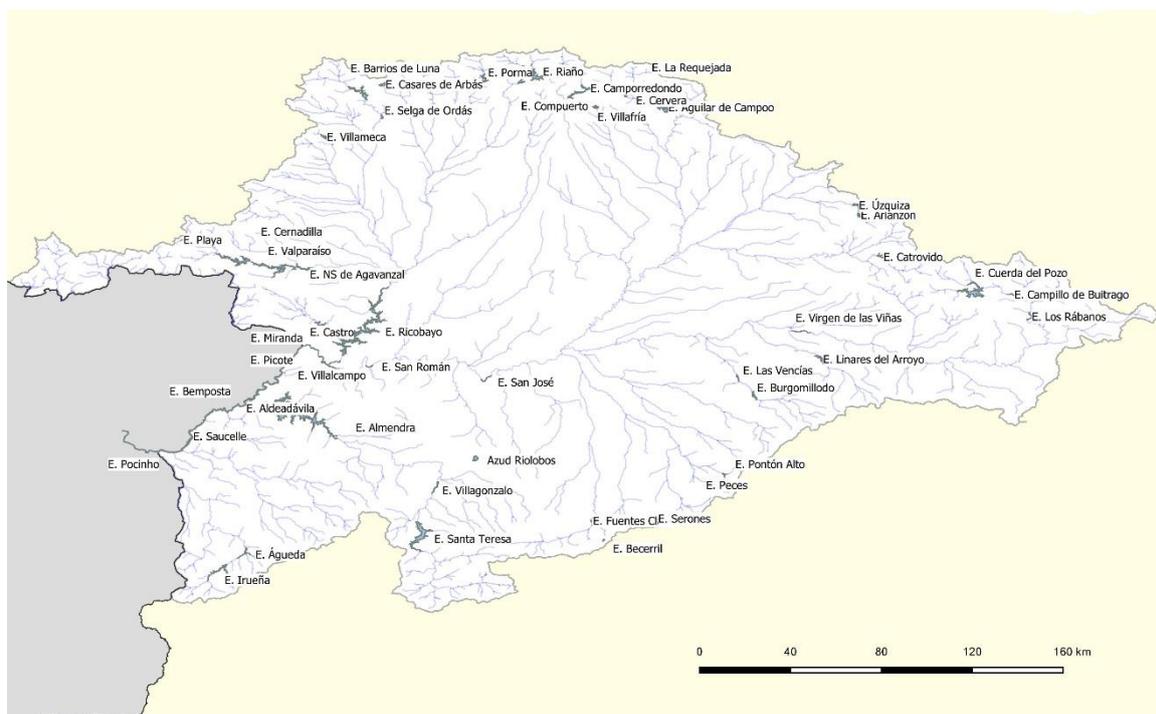


Figura 38. Mapa de principales embalses en la demarcación

A continuación, se presenta un listado con las principales características de estos embalses.

Nombre	Masa de agua COD EUROPEO	Titular	Capacidad (hm ³)	Superficie del embalse (ha)	Principal Uso	Año
Embalse de Pocinho	ES020MSPF000200509	EDP-CPPE	83,07	829	Energía	1983
Embalse de Riaño	ES020MSPF000200644	ESTADO	651,14	2.185,71	Riegos	1987
Embalse de Porma	ES020MSPF000200645	ESTADO	317,83	1.249,27	Riegos	1968
Embalse de Casares de Arbás	ES020MSPF000200646	AGUAS DEL DUERO S.A.	37	280	Energía	2007
Embalse de Barrios de Luna	ES020MSPF000200647	ESTADO	308	1.122	Riegos	1956
Embalse de Camporredondo	ES020MSPF000200648	ESTADO	69,79	388	Riegos	1930
Embalse de la Requejada	ES020MSPF000200649	ESTADO	64,73	333	Riegos	1935
Embalse de Compuerto	ES020MSPF000200650	ESTADO	94,92	376	Riegos	1960
Embalse de Cervera	ES020MSPF000200651	ESTADO	10,26	106	Riegos	1923
Embalse de Aguilar de Campoo	ES020MSPF000200652	ESTADO	247,23	1.646	Riegos	1964

Nombre	Masa de agua COD EUROPEO	Titular	Capacidad (hm ³)	Superficie del embalse (ha)	Principal Uso	Año
Embalse de Selga de Ordás	ES020MSPF000200654	ESTADO	2,43	61,9	Riegos	1963
Embalse de Villameca	ES020MSPF000200655	ESTADO	20,11	201,5	Riegos	1947
Embalse de Úzquiza	ES020MSPF000200658	ESTADO	74,63	311,6	Abastecimiento	1988
Embalse de Arlanzón	ES020MSPF000200659	ESTADO	22,38	127,43	Abastecimiento	1933
Embalse de Playa	ES020MSPF000200660	ENDESA GENERACIÓ N S.A.	0,23	9,75	Energía	1957
Embalse de Cernadilla	ES020MSPF000200661	IBERDROLA	255,54	1.394	Energía	1969
Embalse de Valparaíso	ES020MSPF000200662	IBERDROLA	162,37	1.233	Energía	1987
Embalse de Nuestra Señora del Agavanzal	ES020MSPF000200663	IBERDROLA	35,88	365	Energía	1994
Embalse de Cuerda del Pozo	ES020MSPF000200664	ESTADO	248,78	2.288,55	Riegos	1941
Embalse de Campillo de Buitrago	ES020MSPF000200665	ESTADO	2	51,08	Abastecimiento	1969
Embalse de Ricobayo	ES020MSPF000200666	IBERDROLA	1.178,88	5.855	Energía	1963
Embalse de Los Rábanos	ES020MSPF000200667	Corporación ACCIONA Hidráulica S.L.	6,2	98,27	Energía	1963
Embalse de Castro	ES020MSPF000200670	IBERDROLA	27,5	180	Energía	1953
Embalse de Villalcampo	ES020MSPF000200671	IBERDROLA	66	410	Energía	1949
Embalse de San Román	ES020MSPF000200672	IBERDROLA	2	125	Energía	1902
Embalse de Linares del Arroyo	ES020MSPF000200673	ESTADO	58,07	555	Riegos	1953
Embalse de San José	ES020MSPF000200674	ESTADO	6	250	Riegos	1945
Embalse de Las Vencías	ES020MSPF000200675	NATURGY	4,5	67,26	Energía	1962
Embalse de Almendra	ES020MSPF000200676	IBERDROLA	2.586,34	7.940	Energía	1970
Embalse de Burgomillodo	ES020MSPF000200677	NATURGY	13,70	132	Energía	1928
Embalse de Aldeadávila	ES020MSPF000200678	IBERDROLA	114,87	368	Energía	1964
Embalse de Saucelle	ES020MSPF000200679	IBERDROLA	181,37	582	Energía	1956

Nombre	Masa de agua COD EUROPEO	Titular	Capacidad (hm ³)	Superficie del embalse (ha)	Principal Uso	Año
Embalse de Pontón alto	ES020MSPF000200681	ESTADO	7,4	70	Abastecimiento	1992
Embalse de Villagonzalo	ES020MSPF000200682	ESTADO	5,91	208	Riegos	1960
Embalse de Fuentes Claras	ES020MSPF000200683	ESTADO	0,92	18,49	Abastecimiento	1994
Embalse de Serones	ES020MSPF000200684	AYTO. DE ÁVILA	6,3	181	Abastecimiento	1988
Embalse de Santa Teresa	ES020MSPF000200685	ESTADO	496	2579	Riegos	1961
Embalse de Águeda	ES020MSPF000200686	ESTADO	22,43	177	Riegos	1931
Embalse de Irueña	ES020MSPF000200687	ESTADO	110	580	Control de avenidas	2014
Embalse de Miranda	ES020MSPF000200712	CPPE, C ^a P. de Prod. de Electricidade, S.A.	28,1	122	Energía	1961
Embalse de Picote	ES020MSPF000200713	CPPE, C ^a P. de Prod. de Electricidade, S.A.	63	244	Energía	1958
Embalse de Bemposta	ES020MSPF000200714	CPPE, C ^a P. de Prod. de Electricidade, S.A.	129	405	Energía	1964
Azud de Riobobos (*)	ES020MSPF000201012	ESTADO	13,87	386,83	Riegos	1998
Embalse de Becerril (*)	ES020MSPF000201013	AYTO. DE ÁVILA	1,74	40	Abastecimiento	1930
Embalse de Peces (*)	ES020MSPF000201015	AYUNTAMIENTO DE NAVAS DE RIOFRÍO	0,08	1,85	Abastecimiento	1971
Embalse de Castrovido principal	ES020MSPF000201018	ESTADO	44,12	214,2	Riegos	-
Embalse de Villafría	ES020MSPF000201019	Comunidad de Regantes Río Villafría	12,01	102,5	Riegos	-
Embalse de Virgen de las Viñas	ES020MSPF000201020	INSTITUTO DIVERSIFICACION Y AHORRO DE ENERGIA	1,1	27,2	Energía	1992

(*) Embalses Artificiales.

Tabla 10. Embalses principales de la Demarcación.

4.1.4.4 Conducciones

En la demarcación existe una compleja red de canales utilizada para distribuir los recursos hídricos entre las diferentes demandas.

Por su importancia, el Canal de Castilla merece un tratamiento aparte dado su carácter de Bien de Interés Cultural de acuerdo con la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y el Decreto 154/1991, de 13 de junio, de la JCyL, por el que se declara como tal.

Este canal se ha considerado como 3 masas de agua artificial. En el siguiente cuadro se recogen sus principales características:

Denominación	Ubicación	Longitud (km)	Caudal máximo transportado (m ³ /s)
Canal de Castilla-Campos	Desde Ribas de Campos (PA) hasta Medina de Rioseco (VA)	78,92	16
Canal de Castilla-Sur	Desde Grijota (PA) hasta Valladolid (VA)	55,98	13
Canal de Castilla-Norte	Desde Alar del Rey (PA) hasta Ribas de Campos (PA)	75,02	8

Tabla 11. Principales conducciones de la Demarcación del Duero

Para obtener más información, pueden consultarse las correspondientes fichas de estas masas artificiales, incluidas en el Apéndice 1 del Anejo 1 del vigente plan hidrológico.

4.1.4.5 Otras infraestructuras

Existen además otras muchas infraestructuras relevantes como son: grandes depósitos y bombeos, instalaciones de potabilización (ETAP) y de depuración (EDAR). A continuación, se recoge una tabla con las infraestructuras principales de este tipo en la cuenca.

Denominación	Tipo	Datos más relevantes según tipo
LAS ERAS	ETAP	Trata aproximadamente el 70 % del agua potable de la ciudad de Valladolid. Capacidad de tratamiento de 4.500 m ³ /h. Toma el agua del canal de Castilla Sur.
SAN ISIDRO	ETAP	Trata aproximadamente el 30 % del agua potable de la ciudad de Valladolid. Capacidad de tratamiento de 4.200 m ³ /h. Toma el agua del canal del Duero.
ARLANZÓN	ETAP	Para el agua potable de Burgos y su alfoz. Toma el agua del embalse de Úzquiza. Capacidad de tratamiento anual de unos 26 Hm ³ .
LAS CONTIENDAS	DEPÓSITO	Depósito principal de Valladolid con capacidad total de 100.000 m ³ . El agua es bombeada al mismo desde la ETAP Las Eras mediante 4 bombas de 450 l/s cada una.
VALLADOLID	EDAR	Para tratar un caudal máximo de 3 m ³ /s (570.000 hb-eq)
BURGOS	EDAR	Para tratar un caudal diario de 156.000 m ³ . (más de 1.000.000 hab-eq)

Tabla 12. Otras infraestructuras.

4.1.5 Estadística climatológica e hidrológica

4.1.5.1 Climatología. Incidencia del cambio climático

De los grupos climáticos establecidos en la clasificación climática de J. Papadakis, en el territorio de la demarcación hidrográfica del Duero el clima predominante es el mediterráneo templado y el mediterráneo templado fresco. Se caracteriza por ser un clima de fuertes contrastes térmicos entre el invierno y el verano y unas precipitaciones con una elevada irregularidad interanual.

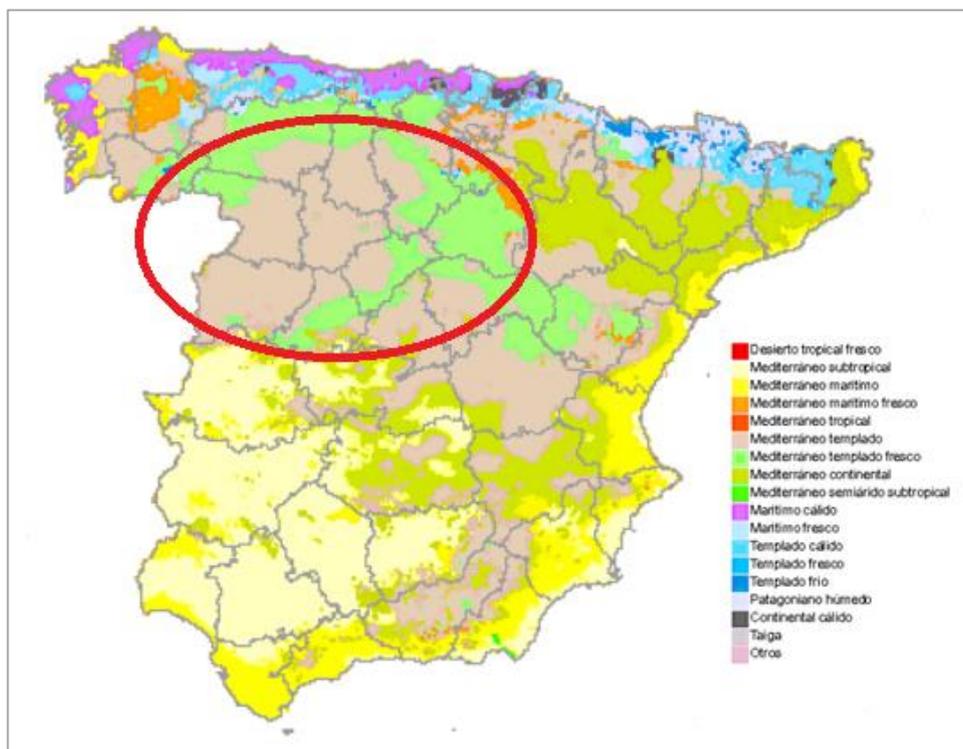


Figura 39. Mapa de clasificación climática de J. Papadakis

Recientemente, el Centro de Estudios Hidrográficos ha publicado el informe Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (Junio de 2017), resultado de un encargo realizado por la Oficina Española de Cambio Climático. Este informe supone una actualización del que había llevado a cabo en 2012, actualización que consiste básicamente en utilizar unas nuevas proyecciones climáticas, resultado de simular con los nuevos modelos climáticos de circulación general (MCG) y con los nuevos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que fueron usados para elaborar el 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2013.

Los RCP (siglas en inglés de Representative Concentration Pathways) son los nuevos escenarios de emisión GEI y se refieren exclusivamente a la estimación de emisiones y forzamiento radiactivo y pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. Los escenarios de emisión analizados en este informe son el RCP8.5 (el más negativo de los RCP definidos, ya que supone los

niveles más altos de CO₂ equivalente en la atmósfera para el siglo XXI) y el RCP4.5 (el más moderado y que, a priori, presentará un menor impacto sobre el ciclo hidrológico).

Con relación a las tendencias de las series de escorrentía, el análisis de Mann-Kendall indica que las medias de los cambios de las proyecciones dan tendencias significativas decrecientes en todos los ámbitos analizados, siendo las pendientes negativas más acusadas para el RCP8.5 que para el RCP4.5. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la Demarcación Hidrográfica del Duero, donde se pone de manifiesto la tendencia decreciente en los cambios de escorrentía, siendo más acusada para las proyecciones del RCP8.5.

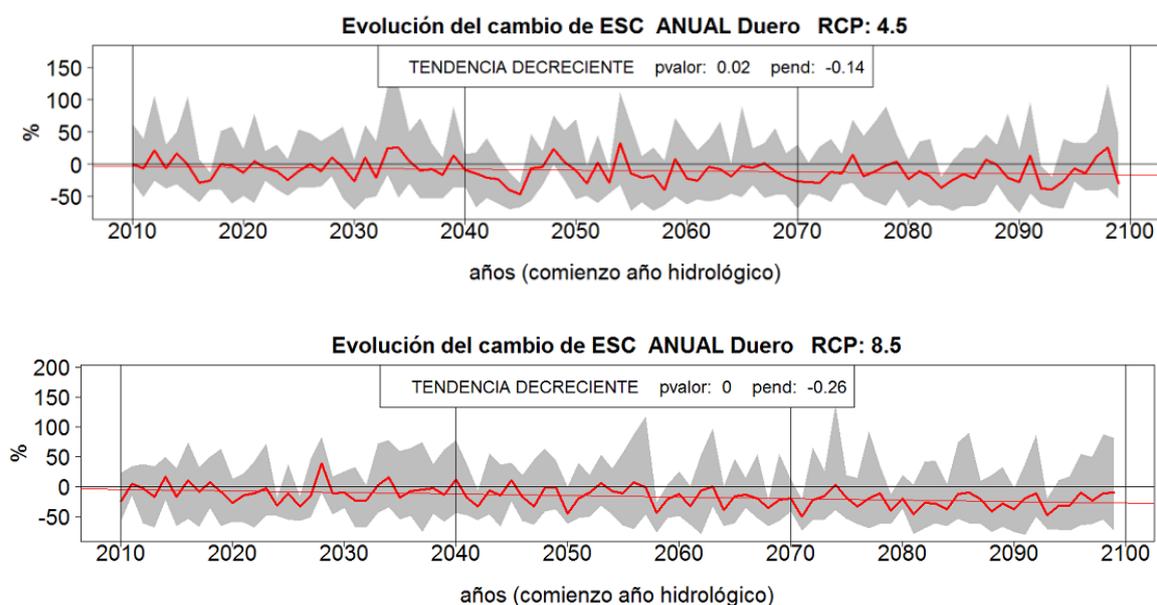


Figura 40. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Duero.

Se observa una gran disparidad de resultados según las proyecciones, síntoma de incertidumbre de los resultados, si bien su conjunto apunta a una reducción de la escorrentía que se acentúa en el RCP8.5 y conforme avanza el siglo XXI-

4.1.5.2 Régimen de precipitaciones

Con el fin de evaluar adecuadamente los recursos hídricos de la demarcación ha de recabarse la información de precipitaciones, evaporaciones, temperatura, etc. La serie de datos climatológicos analizada comienza en el año hidrológico 1950/51 y se extiende hasta el 2014/15. De esta serie se obtienen los siguientes valores medios: precipitación 617 mm, evapotranspiración potencial (ETP) 1012 mm, evaporación real 453 mm y temperatura 10.9 °C.

A continuación, se recogen los valores estadísticos de precipitaciones por zona para el periodo indicado.

Sistema/Subsistema	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv, Típica	Coef, Variación	Coef, sesgo
1. Támeaga-Manzanas	1.219,1	2.242,5	649,7	329,1	0,27	0,85
2. Tera	657,0	1.164,0	373,5	183,2	0,28	0,58
3. Órbigo	694,1	1.132,5	440,5	153,3	0,22	0,51
4. Esla	759,6	1.095,1	477,5	161,2	0,21	0,29
5. Carrión	541,5	775,6	313,1	120,3	0,22	0,05
6. Pisuerga	585,2	816,8	371,4	111,2	0,19	-0,02
7. Arlanza	635,0	859,2	409,4	113,5	0,18	-0,10
8. Alto Duero	591,3	819,2	331,5	106,5	0,18	0,01
9. Riaza-Duratón	524,1	780,3	265,4	105,0	0,20	0,23
10. Cega-Eresma-Adaja	523,4	716,0	326,5	96,8	0,19	0,06
11. Bajo Duero	431,1	634,8	238,4	100,6	0,23	0,10
12. Tormes	585,6	862,5	327,8	132,9	0,23	0,13
13. Águeda	672,1	1.087,0	362,8	175,1	0,26	0,27
Total	616,9	879,9	370,6	124,5	0,20	0,15

Tabla 13. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie completa 1950/51-2014/2015.

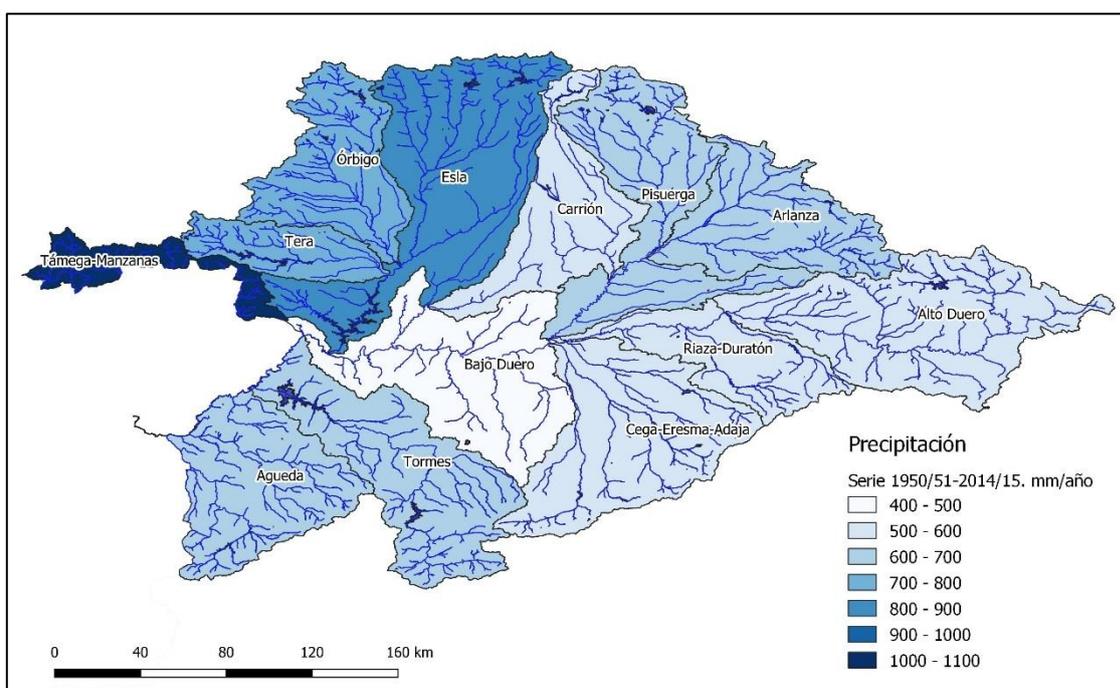


Figura 41. Precipitación promedio en la Confederación Hidrográfica del Duero. Periodo 1950/51-2014/15

Los resultados de precipitación han sido estimados a partir de datos diarios de precipitación y temperatura tomados de la base de datos SPAIN 02_v5.0 elaborado por la AEMET y el Grupo de Meteorología de Santander. A continuación se muestra la comparación de estos resultados con los considerados en el vigente plan hidrológico (2015/21). Destacar que las series comparadas no coinciden temporalmente, aunque en su gran mayoría los años analizados son los mismos.

Precipitación mm/año	Serie utilizada en PHDuero 2015/21 Serie 1940/41-2005/06	Serie considerada en los Doc. Iniciales Serie 1950/51-2014/15
-------------------------	---	--

Precipitación mm/año	Serie utilizada en PHDuero 2015/21 Serie 1940/41-2005/06	Serie considerada en los Doc. Iniciales Serie 1950/51-2014/15
Media aritmética	611,9	616,9
Máximo	853,3	879,9
Mínimo	376,1	370,6

Tabla 14. Comparación de la precipitación utilizada en el Plan Hidrológico del Duero (2015/21) y la actualización realizada

Conforme a lo previsto en el apartado 3.5.2 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, en el Plan Hidrológico debe considerarse un doble cálculo de balance de recursos hídricos, uno con la serie completa, y otro con una serie corta que se inicia en el año hidrológico 1980/81. Por ello, seguidamente se muestran nuevamente los resultados de precipitación limitados para ese periodo más corto

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo
1. Támeaga	1.174,3	2.242,5	649,7	322,0	0,27	0,98
2. Tera	632,5	1.164,0	373,5	189,5	0,30	0,97
3. Órbigo	688,0	1.132,5	466,8	167,7	0,24	0,77
4. Esla	729,2	1.095,1	477,5	160,9	0,22	0,50
5. Carrión	532,8	775,6	339,6	127,8	0,24	0,35
6. Pisuerga	566,9	816,8	371,8	117,6	0,21	0,34
7. Arlanza	623,3	844,0	414,9	113,4	0,18	0,18
8. Alto Duero	569,0	750,2	331,5	101,7	0,18	0,04
9. Riaza-Duratón	485,7	655,7	265,4	87,2	0,18	0,03
10. Cega-Eresma-Adaja	502,8	716,0	326,5	92,7	0,18	0,37
11. Bajo Duero	421,2	586,0	247,8	96,9	0,23	0,21
12. Tormes	561,8	808,8	327,8	124,0	0,22	0,18
13. Águeda	647,9	1.039,8	362,8	169,8	0,26	0,25
Total	596,1	879,9	370,6	122,8	0,21	0,37

Tabla 15. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie corta 1980/81-2014/15.

Al comparar la serie corta (1980/81-2014/15) con la serie larga (1950/51-2014/15) se observa un descenso de las precipitaciones medias en la cuenca cercana al 3,5%. Estas diferencias son más relevantes en los sistemas de Riaza-Duratón y Tormes, con descensos del 7,3% y 4,1% respectivamente.

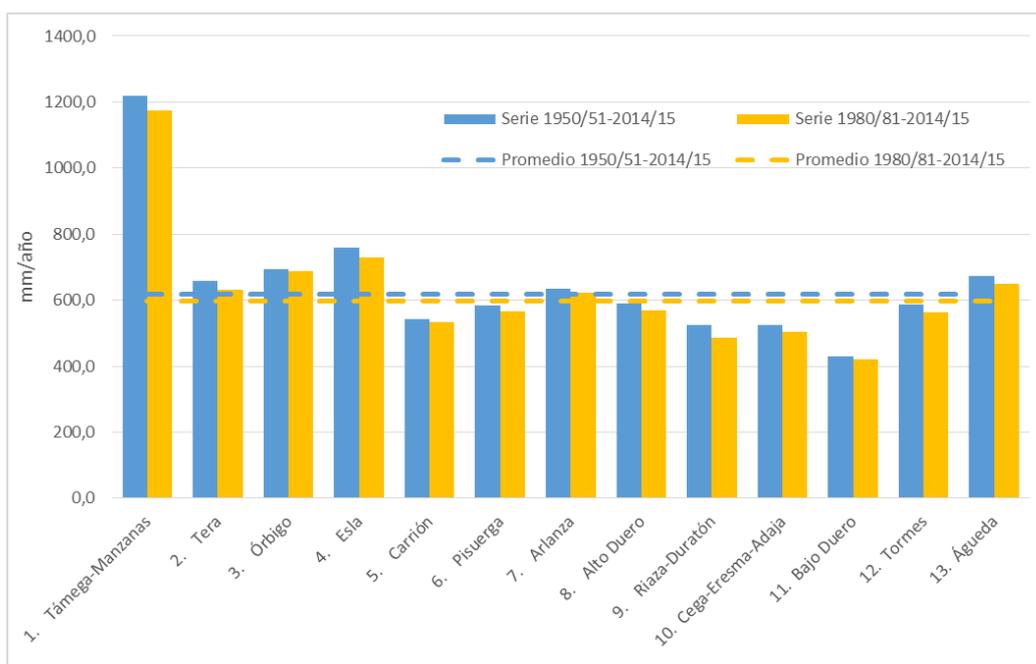


Figura 42. Comparación de precipitación (mm/año) por sistema de explotación entre Serie Larga y Serie Corta

4.1.5.3 Recursos hídricos en régimen natural

Los recursos naturales se han calculado con la herramienta EVALHID, módulo informático que integra varios modelos clásicos de precipitación-escorrentía (en concreto se ha trabajado con el modelo HBV). El periodo calculado ha sido el comprendido entre los años 1950 y 2015 y se ha partido de datos diarios de precipitación y temperatura tomados de la base de datos SPAIN 02_v5.0 elaborado por la AEMET y el grupo de meteorología de Santander.

Los recursos naturales considerados, están constituidos por las escorrentías totales en régimen natural para el período 1950/51-2014/15, con una aportación media anual de 13.417 hm³/año.

Conforme al apartado 3.5.2 de la IPH, los planes hidrológicos deben considerar un doble cálculo de balance de recursos hídricos; uno para la serie completa de datos, y otro con la denominada serie corta que se inicia en el año 1980/81.

A continuación, se exponen los datos estadísticos de aportaciones en el periodo 1950/51-2014/15, por sistemas de explotación.

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Dev. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo
1. Támega-Manzanas	1.017,4	2.998,3	219,6	622,9	0,61	1,21
2. Tera	803,8	2181,9	294,7	430,5	0,54	1,03
3. Órbigo	1.272,2	3.576,6	472,9	634,7	0,50	1,18
4. Esla	2.985,5	6419,5	982,8	1239,2	0,42	0,92
5. Carrión	637,8	1.624,6	203,8	319,8	0,50	1,08
6. Pisuerga	1.005,7	2.686,0	201,7	570,0	0,57	0,98
7. Arlanza	880,0	2.274,5	162,2	483,9	0,55	0,86

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo
8. Alto Duero	898,5	2.795,3	150,7	602,5	0,67	1,13
9. Riaza-Duratón	315,4	1.155,8	49,2	237,1	0,75	1,46
10. Cega-Eresma-Adaja	594,9	1.705,8	84,0	401,1	0,67	0,90
11. Bajo Duero	460,3	1.317,2	52,2	340,8	0,74	1,03
12. Tormes	1.376,3	3.371,2	373,7	747,6	0,54	0,71
13. Águeda	1.169,7	3.997,8	124,3	902,6	0,77	1,09
Total	13.417,4	34.348,3	3.975,7	7.122,9	0,53	0,97

Tabla 16. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm³/año). Serie completa 1950/51-2014/15

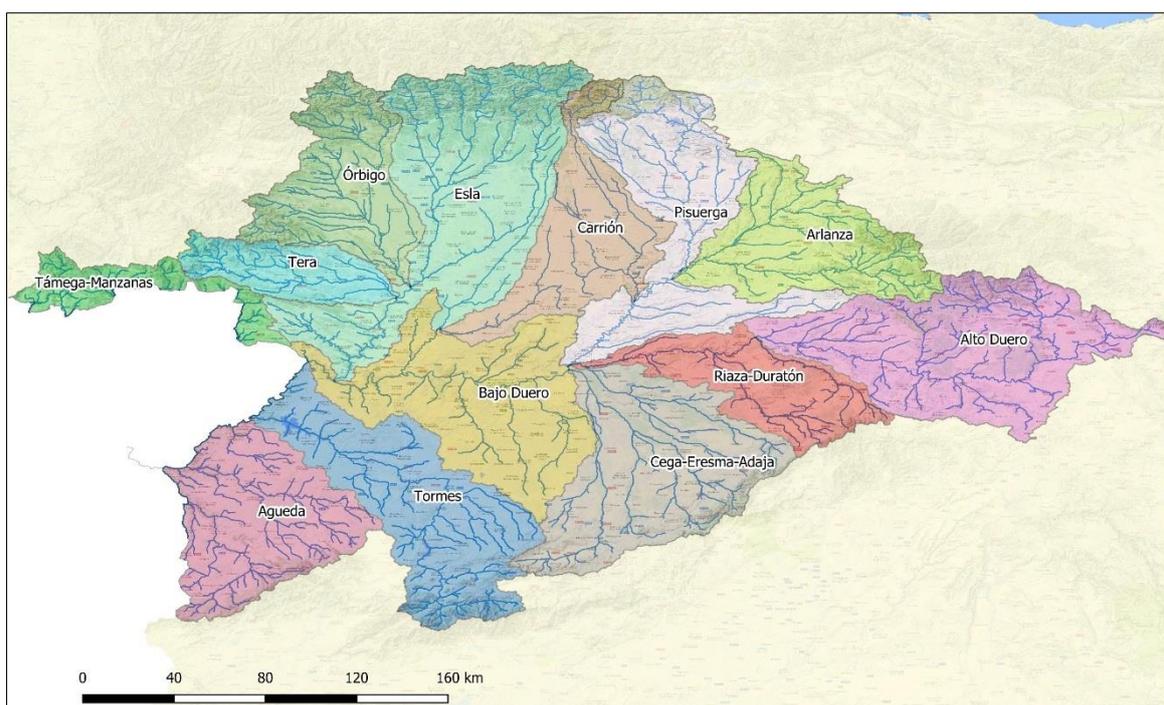


Figura 43. Mapa de los sistemas de explotación.

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo
1. Tamega-Manzanas	920,9	2960,4	219,6	592,7	0,64	1,20
2. Tera	738,3	2.181,9	294,7	445,6	0,61	1,46
3. Órbigo	1.248,4	3576,6	472,9	711,6	0,57	1,37
4. Esla	2.763,3	6.419,5	982,8	1.208,4	0,44	1,07
5. Carrión	600,1	1.624,6	203,8	314,6	0,52	1,36
6. Pisuerga	917,5	2.686,0	201,7	566,2	0,62	1,22
7. Arlanza	818,5	2.129,0	162,2	450,9	0,55	0,83
8. Alto Duero	790,3	2.346,0	150,7	522,4	0,66	0,98
9. Riaza-Duratón	240,4	737,8	49,2	164,8	0,69	1,30
10. Cega-Eresma-Adaja	550,4	1.705,8	84,0	410,7	0,75	1,21
11. Bajo Duero	412,3	1.302,0	52,2	308,0	0,75	1,17
12. Tormes	1.242,8	3.112,8	373,7	692,1	0,56	0,77
13. Águeda	1.025,5	3.565,8	124,3	828,4	0,81	1,10
Total	12.275,8	34.348,3	3.975,7	6861,7	0,56	1,21

Tabla 17. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie corta 1980/81-2014/15.

A continuación se van a comparar los resultados obtenidos en esta actualización con los considerados en el vigente plan hidrológico. Las diferencias en la demarcación no son muy significativas, siendo los valores totales muy similares (descenso de un 3,9% en la nueva actualización), aunque si es verdad que en en los diferentes sistemas de explotación estas diferencias si son más representativas, fruto de la mejora del conocimiento de dichos sistemas, así como la mejora de la calidad en los datos de entrada al modelo.

Zona	Plan Hidrológico vigente (2015/21) Serie 1980/81-2005/06	Propuesta para III Ciclo de Planificación (2021/27) Serie 1980/81-2005/06	Propuesta para III Ciclo de Planificación (2021/27) Serie 1980/81-2014/15
1. Támeaga-Manzanas	1.001,1	956,4	920,9
2. Tera ²	905,9	744,4	738,3
3. Órbigo	1.436,5	1.219,2	1.248,4
4. Esla	2.723,9	2.757,2	2.763,3
5. Carrión	614,4	596,0	600,1
6. Pisuerga	903,6	898,9	917,5
7. Arlanza	844,4	775,8	818,5
8. Alto Duero	817,9	761,5	790,3
9. Riaza-Duratón	218,7	240,1	240,4
10. Cega-Eresma-Adaja	612,4	564,0	550,4
11. Bajo Duero	365,2	408,8	412,3
12. Tormes	1.300,1	1227,2	1.242,8
13. Águeda	1.033,3	1045,4	1.025,5
Total	12.777,3	12.194,9	12.275,8

Tabla 18. Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos promedio para la serie corta

Destacar que el promedio considerado en el vigente plan hidrológico no considera el periodo 2006/07-2014/15 que sí es considerado en la actualización propuesta para este tercer ciclo de planificación, por lo que la comparación de los resultados debe hacerse teniendo en cuenta este aspecto. En las Figura 44 y 45 se muestra una comparación de los resultados anuales en ambas fuentes de información, donde se observa que en los años en los que existen resultados comparables los valores son muy similares.

² Las diferencias en los sistemas Tera y Esla se deben a que en el vigente Plan Hidrológico se ha considerado al río Aliste dentro del sistema Tera, mientras que para el tercer ciclo de planificación se ha incluido en el sistema Esla.

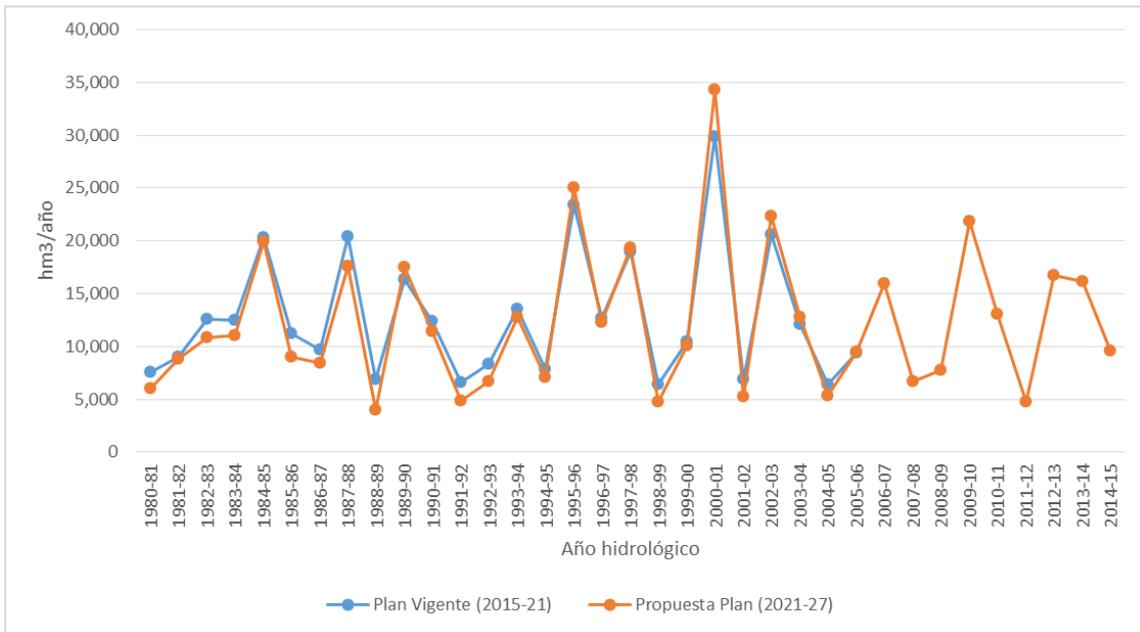


Figura 44. Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos anuales para la serie corta

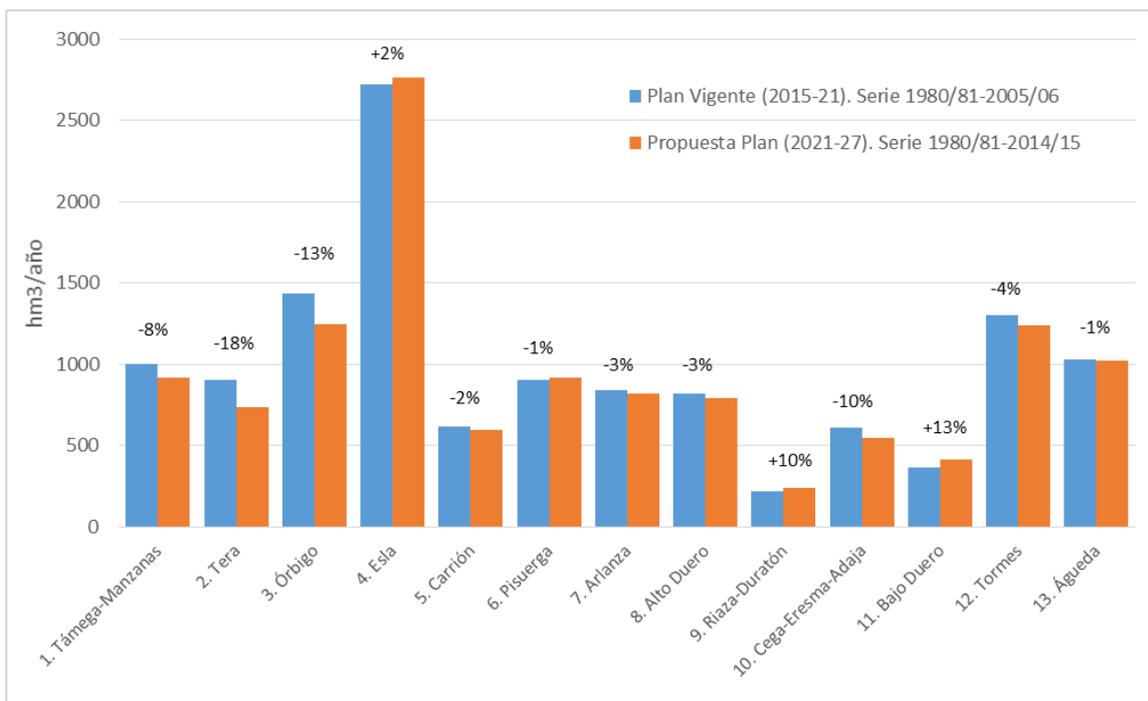


Figura 45. Comparación de las aportaciones entre el plan hidrológico vigente (2015-21) y la propuesta para el plan 2021-27). Datos por sistema de explotación promedio para la serie corta

4.1.5.4 Recursos de agua subterránea

Una parte de los recursos hídricos totales previamente presentados y evaluados en régimen natural corresponden a la escorrentía subterránea; es decir, no conforman recursos adicionales a los totales antes expuestos.

Los recursos hídricos subterráneos disponibles fueron estimados en el Plan Hidrológico en 3.762 hm³/año.

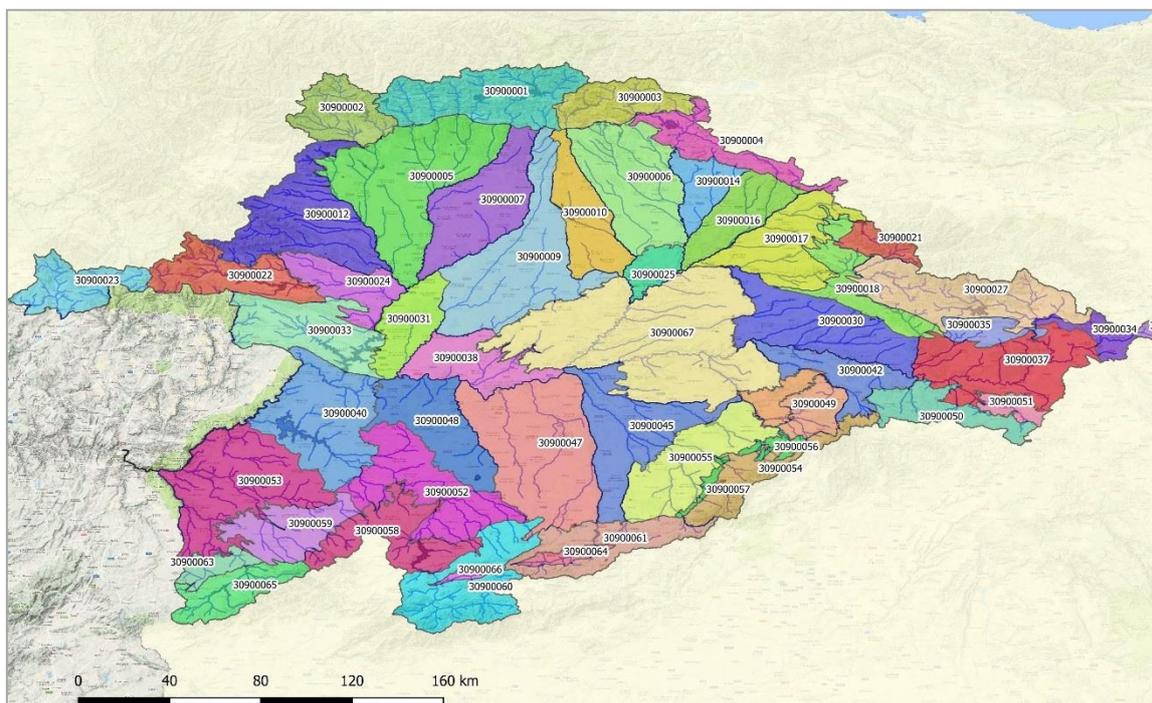


Figura 46. Delimitación de las masas de agua subterránea propuestas. Horizonte Inferior.

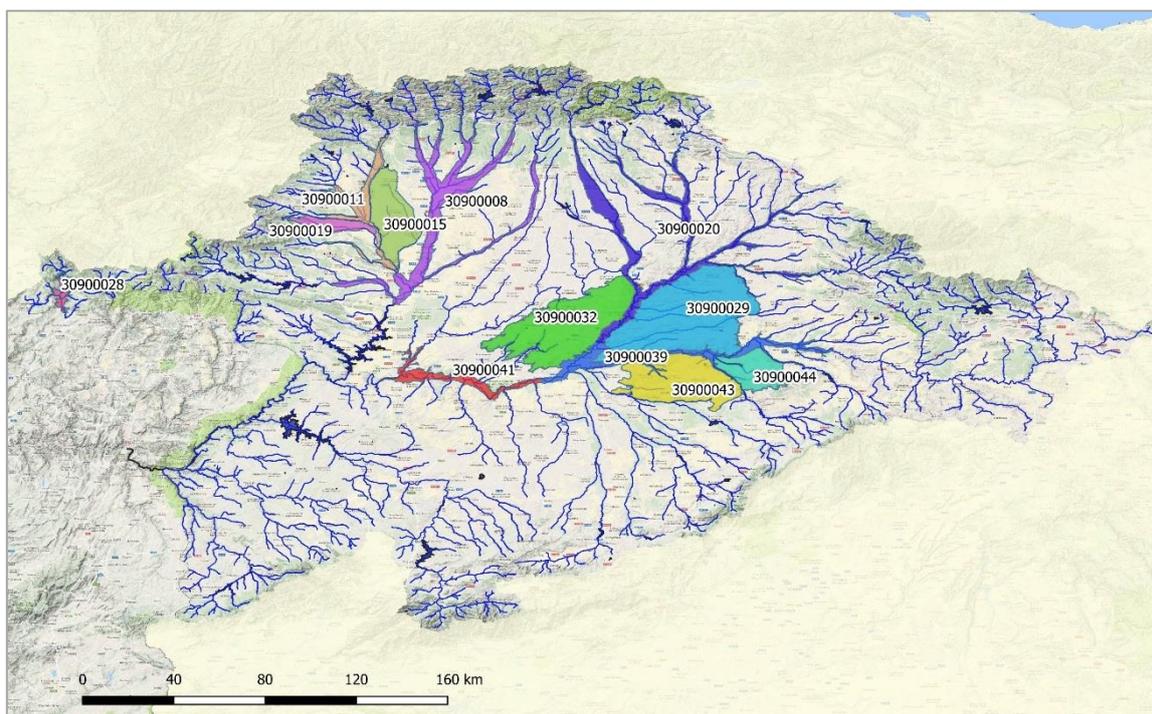


Figura 47. Delimitación de las masas de agua subterránea propuestas. Horizonte Superior.

Fruto de la mejora del conocimiento de las masas subterráneas en este segundo ciclo de planificación se ha llevado a cabo un ajuste de la delimitación física de algunas de las masas de agua subterránea, con el objetivo de obtener una mejor caracterización de

las mismas. Para ello, se han tenido en cuenta la última información disponible, como la cartografía del IGME, entre otros.

Los datos completos del balance de aguas subterráneas pueden consultarse en el Anejo 2 del vigente plan hidrológico, y más concretamente en su apartado 4.1.2. (<http://www.chduero.es/Inicio/Planificaci%C3%B3n/Planhidrol%C3%B3gico20152021/PlanHidrol%C3%B3gico/tabid/734/Default.aspx>)

4.1.5.5 Información histórica sobre precipitaciones y caudales máximos y mínimos

Con el fin de poder caracterizar episodios extremos, de inundaciones o sequías, se procede a estudiar las series mensuales con el objetivo de localizar los valores extremos de precipitaciones mensuales, así como los caudales máximos y mínimos, que permitirán acabar de definir el marco climático e hidrológico para actualizar el plan.

Zona	Precipitación máx. mes (mm)	Fecha	Pluviómetro
Támega-manzanas	548	Enero-1996	Mesón Erosa
Tera	535	Diciembre-2000	Paramio De Sanabria
Órbigo	503	Diciembre-1981	Brañuelas
Esla	479	Enero-1996	Pantano Del Porma
Carrión	513	Diciembre-2000	Pantano De Camporredondo
Pisuerga	422	Diciembre-1989	Pantano De Cervera
Arlanza	482	Diciembre-1981	Pantano De Arlanzón
Alto duero	364	Marzo-2013	Vinuesa
Riaza-Duratón	541	Noviembre-2014	La Pinilla
Bajo duero	328	Noviembre-1997	San Vicente Del Palacio
Cega-Eresma-Adaja	392	Diciembre-1981	Villatoro
Tormes	653	Enero-1996	Navalonguilla
Águeda	568	Enero-1996	Rinconada De La Sierra

Tabla 19. Valores extremos de la serie mensual de precipitaciones. Serie 1980/81-2017/18

Zona	Caudal máximo (Hm ³ /mes)	Estación de aforo	Caudal mínimo (Hm ³ /mes)
Támega-manzanas	228 (ene-1996)	Rabal	0,3 (jul-2017)
Tera	593 (mar-2001)	Mózar De Valverde	3 (oct-2000)
Órbigo	666 (ene-1996)	Cebrones	6 (oct-1989)
Esla	1.042 (ene-1996)	Castropepe	22 (jul-1986)
Carrión	273 (ene-2001)	Palencia	3 (ago 2017)
Pisuerga	1.390 (ene-2001)	Valladolid	5 (ago-1987)
Arlanza	589 (ene-2001)	Quintana Del Puente	2 (ago-2005)
Alto duero	312(ene-2001)	Aranda De Duero	7 (jul-1990)
Riaza-Duratón	25 (ene-2001)	Sepúlveda	1 (sep-1985)
Bajo duero	2.356 (ene-2001)	Toro	13 (ago-1987)
Cega-Eresma-Adaja	650 (dic-1989)	Valdestillas	0,1 (ago-1995)
Tormes	255 (dic-1987)	Barco De Avila	0,2 (ago-2015)
Águeda	171 (may-2016)	Ciudad Rodrigo	2 (jul-2009)

Tabla 20. Valores extremos de la serie mensual de aforos. Serie 1980/81-2017/18

4.1.5.6 Otros recursos hídricos no convencionales

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero se estima que los recursos procedentes de orígenes no convencionales, como la reutilización directa, son despreciables, por lo que no se tienen en cuenta a la hora de evaluar los recursos existentes en la demarcación.

4.1.6 Caracterización de las masas de agua

4.1.6.1 Localización y límites de las masas de agua

Las masas de agua constituyen el elemento básico de aplicación de la DMA por lo que su identificación y delimitación ha de ser precisa y, en la medida de lo posible, estable, para facilitar su seguimiento y registrar inequívocamente su evolución. No obstante, ha de tenerse presente que en esta identificación es preciso buscar un equilibrio en la dimensión de la masa de agua, que favorezca la correcta y detallada descripción de su estado, junto a la posibilidad práctica de su manejo (Comisión Europea, 2002a). Es decir que la identificación de masas de agua debe realizarse con la precisión suficiente para posibilitar una aplicación transparente, consistente y efectiva de los objetivos perseguidos, evitando subdivisiones innecesarias que no contribuyen a ello ni dimensiones excesivas que puedan dificultar una explicación consistente.

Tomando en consideración los informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles producidos por la Comisión Europea hasta el momento (Comisión Europea 2015, 2015b y 2018), así como las respuestas ofrecidas por España a las evaluaciones realizadas, se identifican algunas oportunidades de mejora que se espera poder atender en la revisión de tercer ciclo de los planes hidrológicos.

4.1.6.2 Masas de agua superficial

La identificación de las masas de agua superficial se ha realizado con base en los criterios definidos en la IPH, inspirados por el “Documento Guía nº 2: Identificación de Masas de Agua”, de la Estrategia Común de Implantación de la DMA (Comisión Europea, 2002a).

Red hidrográfica básica

La red hidrográfica básica a escala 1:25.000 del territorio nacional ha sido recientemente actualizada (Centro de Estudios Hidrográficos, 2016b) preparando además un modelo de cuencas vertientes y de acumulaciones destinado a facilitar los trabajos de revisión de los planes hidrológicos. Por otra parte, tomando como referencia los trabajos citados, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) se encuentra preparando los conjuntos de datos espaciales con que España debe materializar la implementación de la Directiva 2007/2/CE (Inspire), por la que se crea la infraestructura europea de datos espaciales, datos entre los que se encuentra una nueva red hidrográfica básica que, en la medida de lo que sea posible, deberá ser incorporada a la delineación de las masas de agua superficial con la revisión de tercer ciclo.

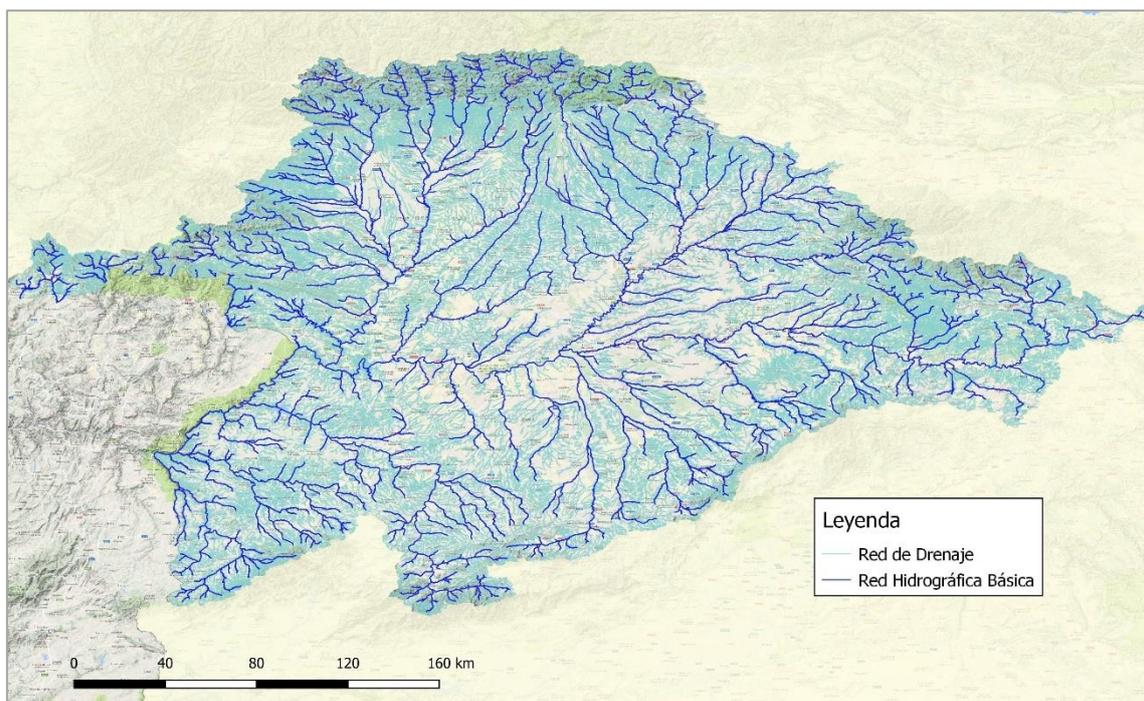


Figura 48. Red hidrográfica básica.

Identificación y delimitación

El trabajo de identificación de las masas de agua superficial se inicia con la división por categorías (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) y tipos dentro de cada categoría. En una segunda fase, tras esa primera catalogación en categorías, se profundiza la fragmentación en función de los criterios que resulten convenientes para que finalmente se pueda clasificar su estado con suficiente detalle y esa evaluación sea explicativa de la situación de toda la masa de agua a que se refiere con suficiente confianza y precisión. Como es lógico, en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero no existen masas de agua de transición ni costeras, siendo todas ellas ríos y lagos, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Categorías en la Demarcación:

691 masas de agua de la categoría río

17 masas de agua de la categoría lago

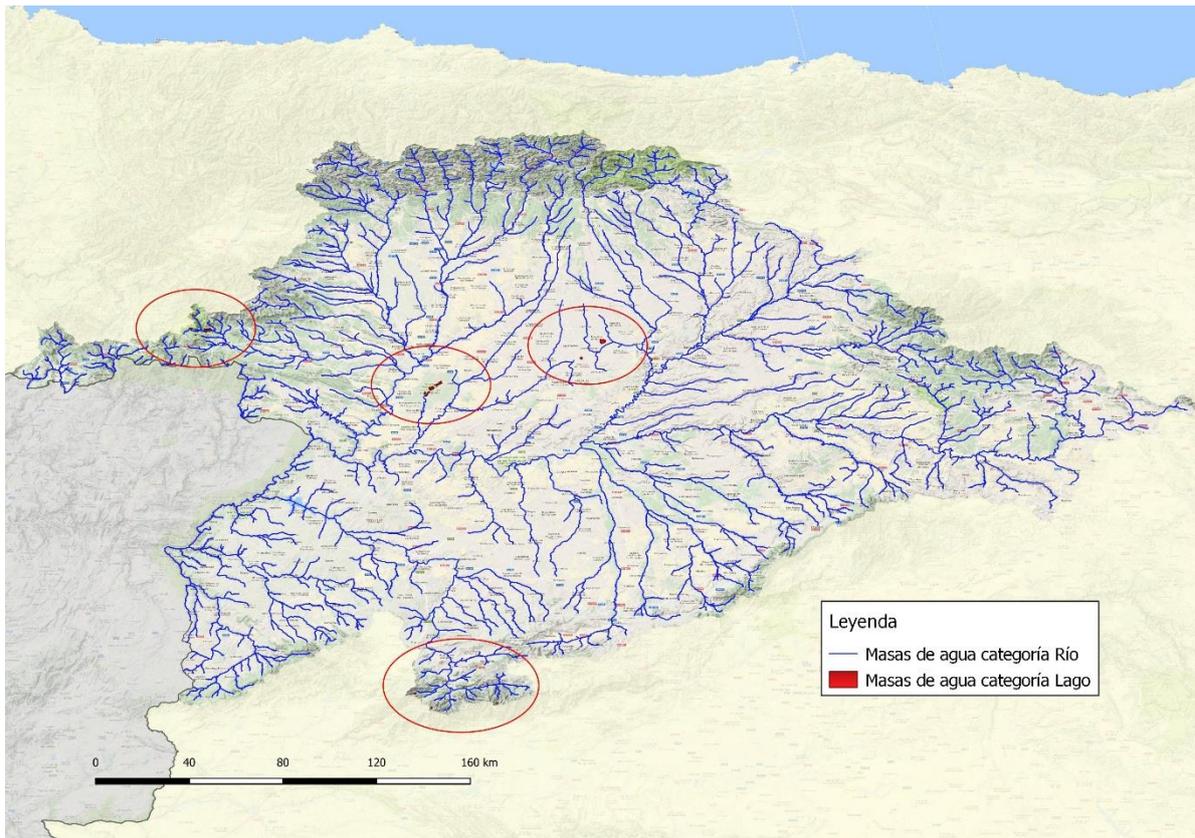


Figura 49. Mapa de categorías de masas de agua en la demarcación.

Tipología

La identificación de tipologías permite asociar a la masa de agua un determinado sistema de clasificación de su estado o potencial. Dicha asignación fue realizada conforme al sistema B de la DMA, arrojando los resultados que se muestran a continuación.

El tipo que se incorpora en las siguientes tablas para las masas de agua naturales y asimilables a embalses (ríos muy modificados o lagos artificiales) es el recogido en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por los que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Para el resto de masas designadas como HMWB (muy modificadas), se ha considerado el tipo de la masa natural más parecida (recogido en el citado Real Decreto) y se ha añadido la identificación como HM, ya que en el presente Plan Hidrológico se han establecido límites de estado/potencial para estas masas

- Ríos

La tabla siguiente muestra las tipologías existentes en la demarcación para las masas de agua naturales de la categoría río.

Cód. tipo	Tipología	Longitud (km)
R-T03	Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	1.651,9
R-T04	Ríos mineralizados de la Meseta Norte	3.520,7
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silíceas	1.576,6
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	1.623,4
R-T15	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	924,1
R-T16	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	330,2
R-T17	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	1.576,6
R-T25	Ríos de montaña húmeda silíceas	924,1
R-T26	Ríos de montaña húmeda calcárea	330,2
R-T27	Ríos de alta montaña	320,5

Tabla 21. Tipología de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río en la CHD.

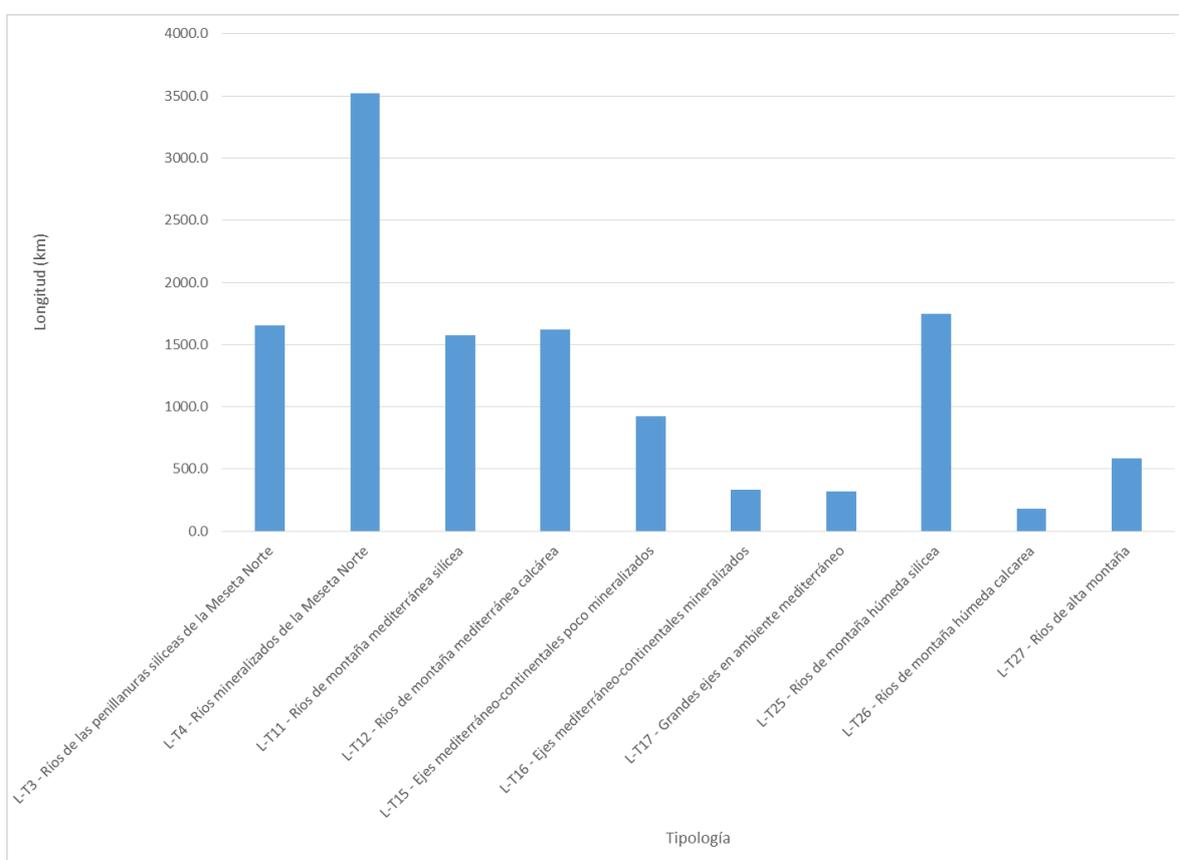


Figura 50. Tipología de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río en la CHD

Para el caso de ríos muy modificados, transformados en embalses, se dispone de una tipología específica, que se expone más adelante al abordar la caracterización de las masas de agua que han merecido esta catalogación.

- **Lagos**

Cód. tipo	Tipología	Superficie (ha)
L-T03	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	22,1
L-T06	Media montaña, profundo, aguas ácidas	348,8
L-T19	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal	61,8
L-T21	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal	66,3
L-T24	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media	326,3

Tabla 22. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría lago en la CHD.

En el caso de lagos muy modificados, transformados en embalses, se aplican las tipologías preparadas al efecto.

Segmentación adicional

Tomando en consideración otros criterios particulares, como la localización de las presiones o la relación con zonas protegidas con objetivos particulares de conservación, se ha ido estableciendo una segmentación adicional que facilita delimitar finalmente las masas de agua para expresar el estado o potencial de cada una de ellas con suficiente garantía.

De cara a la preparación de la revisión de tercer ciclo no se han introducido variaciones adicionales por estos motivos en las masas de agua de la demarcación.

Relación de masas de agua

A partir de todo lo anterior, de cara a la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación del Duero, se consideran las masas de agua superficiales naturales, que se presentan en el Anejo nº 2 y se resumen en la Tabla 23 .

	Número de masas de agua			Tamaño promedio			
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Unidad
Ríos	608	479	477		9.158	8.963	km
Lagos	12	9	8		8,54	7,87	km ²
Total	620	488	485	---	---	---	---

Tabla 23. Número y tamaño promedio de las masas de agua superficiales naturales de la demarcación.

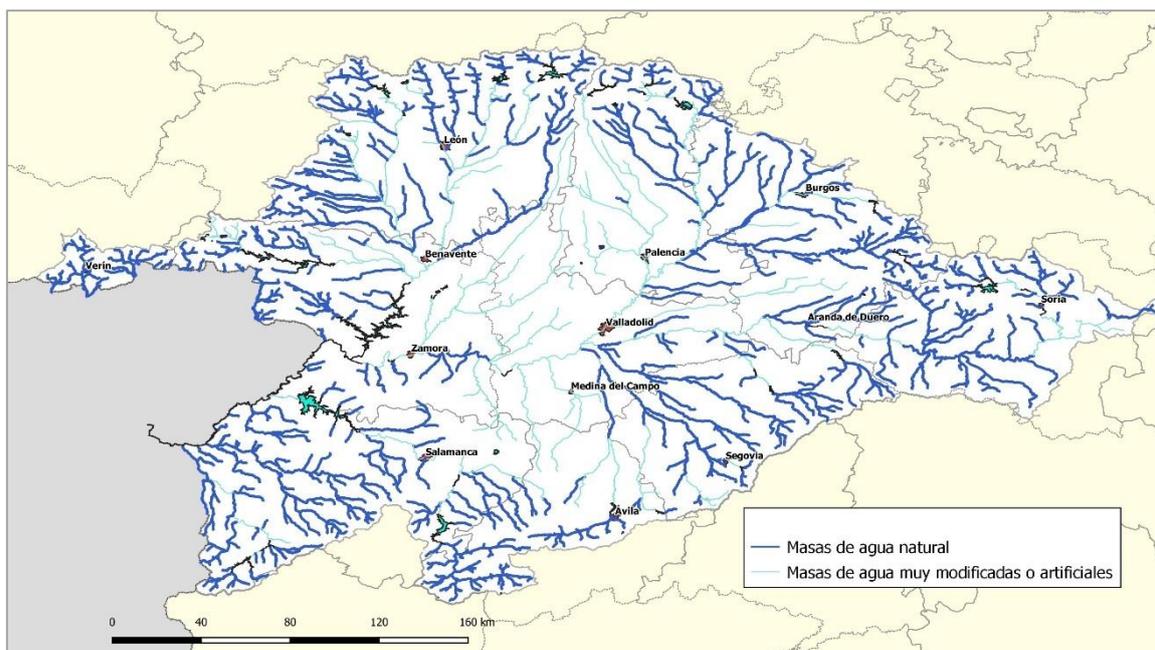


Figura 51. Mapa de las masas de agua naturales de la categoría

• **Masas de agua muy modificadas y artificiales**

Algunas masas de agua en las que razonablemente no es posible alcanzar el buen estado por las razones expuestas en el artículo 4.3 de la DMA (traspuesto en el artículo 8 del RPH) pueden ser designadas como artificiales o muy modificadas. Los motivos que justifican tal consideración, desarrollados conforme a las orientaciones recogidas en el documento guía correspondiente (Comisión Europea, 2003a), están recogidos en el plan hidrológico vigente (Anejo 1 y apartado 2.5 de la Memoria) y deberán revisarse con la nueva actualización del plan hidrológico.

La normativa española, en el RD 817/2015, establece algunas tipologías para las masas de agua de muy modificadas y artificiales. En el caso de los ríos transformados en embalses catalogados en la demarcación se deben considerar las que se muestran en la Tabla 24.

Cód. tipo	Tipología	Superficie (ha)
E-T01	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabeceras y tramos altos	6.990,8
E-T03	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	376,8
E-T05	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	11.268,2
E-T07	Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	8.145,2
E-T11	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	6.436,8
E-T12	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ríos principales	3.051,5
E-T13	Dimítico	114,3

Tabla 24. Tipología de las masas de agua superficial de la categoría río que se catalogan como muy modificadas por haber sido transformadas en embalses.

Para embalses que son el resultado de la fuerte modificación de un lago las tipologías a considerar son las que se indican en la siguiente tabla. Destacar que se han incorporado las lagunas de las Salinas y la de Nava de Fuentes como muy modificadas, cuando en el vigente plan hidrológico se consideraron como naturales. La tipología de estas masas de agua está pendiente de designar.

Cód. tipo	Tipología	Superficie (ha)
E-T13	Dimítico	61,3
	Lagunas de las Salinas y Laguna de Nava de Fuentes. Pendiente de designación	393,2

Tabla 25. Tipología de las masas de agua superficial de la categoría lago que se catalogan como muy modificadas por haber sido transformadas en embalses.

Actualizada la información al respecto, en la Tabla 26 se presenta una síntesis de las masas de agua calificadas como muy modificadas y artificiales en la demarcación.

Categoría y naturaleza			Número de masas de agua			Tamaño promedio			Unidad
			Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	
Ríos	HMWB	Ríos	38	166	166	290,64	21,56	21,12	km
	HMWB	Embalses	42	42	45	8,46	8,46	7,99	km ²
	Artificial	Río	3	3	3	70,51	70,67	69,97	km
Lagos	HMWB		2	5	6	0,26	0,78	0,76	km ²
	Artificial		5	5	3	0,88	0,85	1,37	km ²
Total				221	223	---	---	---	---

Tabla 26. Número y tamaño promedio de las masas de agua artificiales y muy modificadas.

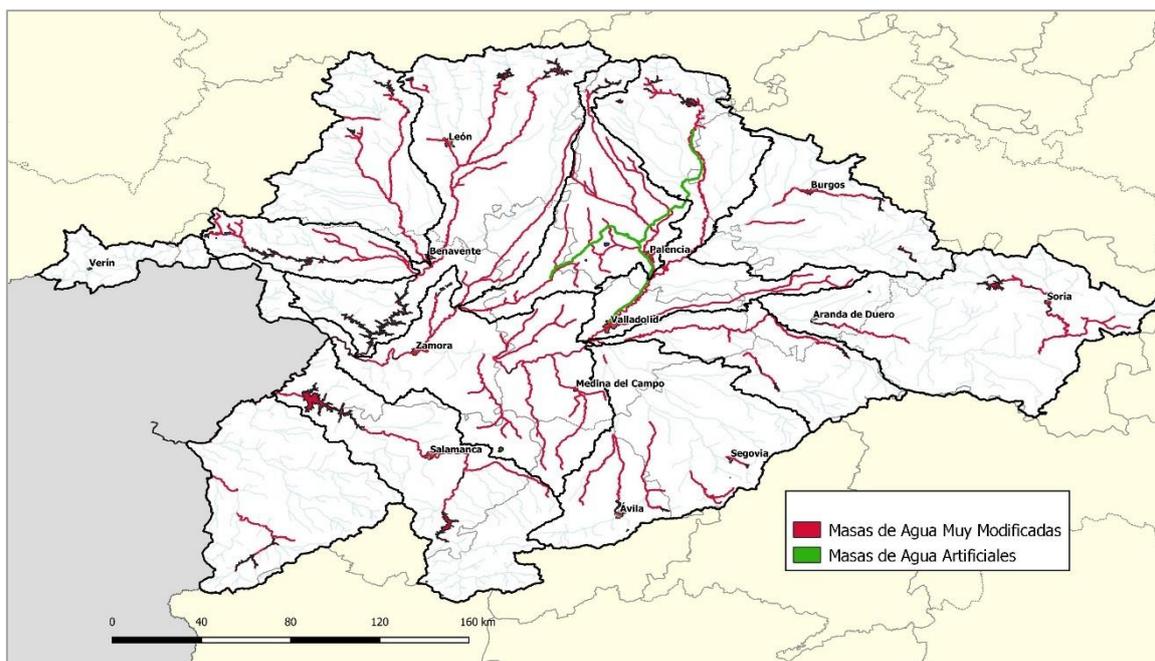


Figura 52. Mapa de masas de agua artificiales y muy modificadas.

Condiciones de referencia de los tipos y sistemas de evaluación del estado

Las condiciones de referencia reflejan el estado correspondiente a niveles de presión sobre las masas de agua nulas o muy bajas, sin efectos debidos a la urbanización, industrialización o agricultura intensiva, y con mínimas modificaciones físico-químicas, hidromorfológicas y biológicas.

Las citadas condiciones de referencia son las que para cada tipo se dictan en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. A estas normas generales se añaden las definidas en el plan hidrológico vigente (Anejo 8.2 y apéndice III del PHD 2015/21).

Se une a todo ello la reciente adopción de la Decisión de la Comisión de 12 de febrero de 2018 por la que se fijan, de acuerdo con la DMA, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la anterior Decisión 2013/480/UE. Con esta nueva Decisión se culmina el ejercicio de intercalibración a tiempo para elaborar los terceros planes hidrológicos de cuenca, tal y como se destaca en el considerando 7 de la propia Decisión.

4.1.6.3 Masas de agua subterránea

La identificación y delimitación de las masas de agua subterránea se realizó inicialmente, y se ha actualizado, siguiendo el apartado 2.3.1 de la instrucción de planificación hidrológica.

Fruto de la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea ha sido posible llevar a cabo una mejora en la caracterización de las mismas, que ha consistido básicamente en el ajuste de los límites de algunas de ellas, así como la denominación de algunas de ellas, aunque estos cambios no ha supuesto ninguna variación en el número de masas de agua.

De este modo, en el ámbito de la demarcación se han identificado 64 masas de agua subterránea, organizadas en dos horizontes, de modo que se identifican 52 masas en el horizonte inferior y 12 en el horizonte superior. La extensión promedio de estas masas de agua es de 1.383 km².

Se ha procedido a modificar el nombre en alguna de las mismas, a fin de que sea más representativo. En la siguiente tabla se muestra, a modo de resumen, la comparación entre la denominación de las masas de agua subterránea propuesta y la utilizada en el vigente plan hidrológico (2015/21).

Horizonte	Código Propuesto	Nombre Propuesto	Superficie (km2)	Código Plan Vigente	Nombre Plan Vigente	Superficie (km2)
Inferior	30900001	La Tercia-Mampodre-Riaño	2.231,8	400001	Guardo	2.228,1
Inferior	30900002	La Babia - Luna	1.158,1	400002	La Pola de Gordón	1.158,3
Inferior	30900003	Fuentes Carrionas - La Pernía	1.081,3	400003	Cervera de Pisuerga	1.082,1
Inferior	30900004	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras	1.089,6	400004	Quintanilla-Peñahorada	1.088,3
Inferior	30900005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	3.609,2	400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	3.619,8
Inferior	30900006	Valdavia	2.472,2	400006	Valdavia	2.462,5
Inferior	30900007	Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.102,5	400007	Terciario y Cuaternario del Esla-Cea	2.102,7
Inferior	30900009	Tierra de Campos	3.270,4	400009	Tierra de Campos	3.275,2
Inferior	30900010	Carrión	1.382,6	400010	Carrión	1.391,0
Inferior	30900012	La Maragatería	2.580,7	400012	La Maragatería	2.573,1
Inferior	30900014	Villadiego	736,0	400014	Villadiego	736,4
Inferior	30900016	Castrojeriz	1.185,2	400016	Castrojeriz	1.185,6
Inferior	30900017	Burgos	1.771,4	400017	Burgos	1.751,0
Inferior	30900018	Arlanzón-Río Lobos	1.100,2	400018	Arlanzón-Río Lobos	1.100,2
Inferior	30900021	Sierra de la Demanda	459,0	400021	Sierra de la Demanda	459,0
Inferior	30900022	Sanabria	1.446,2	400022	Sanabria	1.446,3
Inferior	30900023	Vilardevós-Laza	1.143,7	400023	Vilardevós-Laza	1.143,7
Inferior	30900024	Valle del Tera	1.048,1	400024	Valle del Tera	1.048,1
Inferior	30900025	Páramo de Astudillo	480,6	400025	Páramo de Astudillo	481,6
Inferior	30900027	Sierras de Neila y Urbión	2252,1	400027	Sierra de Cameros	2.252,1
Inferior	30900030	Aranda de Duero	2236,2	400030	Aranda de Duero	2.319,5
Inferior	30900031	Villafáfila	1069,2	400031	Villafáfila	1.069,4
Inferior	30900033	Aliste	1837,4	400033	Aliste	1.837,5

Horizonte	Código Propuesto	Nombre Propuesto	Superficie (km ²)	Código Plan Vigente	Nombre Plan Vigente	Superficie (km ²)
Inferior	30900034	Araviana	434,7	400034	Araviana	434,7
Inferior	30900035	Cabrejas-Soria	473,0	400035	Cabrejas-Soria	473,1
Inferior	30900036	Moncayo	92,5	400036	Moncayo	92,5
Inferior	30900037	Cuenca de Almazán	2.392,0	400037	Cuenca de Almazán	2.392,0
Inferior	30900038	Tordesillas - Toro	1.287,4	400038	Tordesillas	1.355,2
Inferior	30900040	Sayago	2.576,6	400040	Sayago	2.576,1
Inferior	30900042	Interfluvio Riaza-Duero	1.065,6	400042	Riaza	1.124,9
Inferior	30900045	Los Arenales - Tierra de Pinares	2.241,6	400045	Los Arenales	2.384,8
Inferior	30900046	Sepúlveda	463,7	400046	Sepúlveda	463,3
Inferior	30900047	Los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña	3.703,0	400047	Medina del Campo	3.699,7
Inferior	30900048	Los Arenales - Tierra del Vino	1.785,4	400048	Tierra del Vino	1.640,5
Inferior	30900049	Tierras de Ayllón y Riaza	669,1	400049	Ayllón	669,1
Inferior	30900050	Tierras de Caracena - Berlanga	1.031,9	400050	Almazán Sur	1.031,9
Inferior	30900051	Páramo de Escalote	318,8	400051	Páramo de Escalote	318,8
Inferior	30900052	Salamanca	2.276,9	400052	Salamanca	2.425,7
Inferior	30900053	Vitigudino	2.993,6	400053	Vitigudino	2.993,7
Inferior	30900054	Guadarrama-Somosierra	1.108,3	400054	Guadarrama-Somosierra	1.108,3
Inferior	30900055	Curso medio del Eresma, Pirón y Cega	1.959,6	400055	Cantimpalos	1.959,7
Inferior	30900056	Prádena	185,9	400056	Prádena	185,9
Inferior	30900057	Segovia	122,2	400057	Segovia	122,2
Inferior	30900058	Campo Charro	1.574,8	400058	Campo Charro	1.574,9
Inferior	30900059	La Fuente de San Esteban	1.293,6	400059	La Fuente de San Esteban	1.293,6
Inferior	30900060	Gredos	1.993,3	400060	Gredos	1.993,4
Inferior	30900061	Sierras de Ávila y la Paramera	1.395,6	400061	Sierra de Ávila	1.395,6
Inferior	30900063	Ciudad Rodrigo	414,8	400063	Ciudad Rodrigo	414,9
Inferior	30900064	Valle Amblés	237,2	400064	Valle de Amblés	237,2
Inferior	30900065	Las Batuecas	1.042,8	400065	Las Batuecas	1.042,8
Inferior	30900066	Valdecorneja	97,7	400066	Valdecorneja	97,7
Inferior	30900067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos	5.914,2	400067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos	5.577,6
Superior	30900008	Aluviales del Esla-Cea	1.045,8	400008	Aluviales del Esla	784,5
Superior	30900011	Aluvial del Órbigo	370,2	400011	Aluvial del Órbigo	338,1
Superior	30900015	Raña del Órbigo	699,2	400015	Raña del Órbigo	675,6
Superior	30900019	Raña de la Bañeza	202,6	400019	Raña de la Bañeza	177,7
Superior	30900020	Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón	1.014,0	400020	Aluviales del Pisuerga-Arlanzón	471,2
Superior	30900028	Verín	75,6	400028	Verín	72,0

Horizonte	Código Propuesto	Nombre Propuesto	Superficie (km ²)	Código Plan Vigente	Nombre Plan Vigente	Superficie (km ²)
Superior	30900029	Páramo del Esgueva y del Cerrato	2.207,0	400029	Páramo de Esgueva	2.152,0
Superior	30900032	Páramo de Torozos	1.588,6	400032	Páramo de Torozos	1.550,2
Superior	30900039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	566,4	400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	513,2
Superior	30900041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	310,1	400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	334,9
Superior	30900043	Páramo de Cuéllar	1.093,3	400043	Páramo de Cuéllar	967,9
Superior	30900044	Páramo de Corcos	463,6	400044	Páramo de Corcos	449,9

Tabla 27. Masas de agua subterránea propuestas en este tercer ciclo de planificación

La modificación de delimitación anteriormente comentada afecta significativamente, con variaciones en su superficie superiores a 1 km², a 18 masas de agua subterránea del horizonte inferior y a la totalidad (12) en el horizonte superior. En la Tabla 28 se muestra la variación de superficie propuesta en aquellas masas de agua subterránea donde se ha producido una mejora en su delimitación.

Horizonte	Código Propuesto	Nombre Propuesto	Superficie (km ²)	Diferencia de superficie con respecto al Plan vigente (2015/21) (km ²)
Inferior	30900067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos	5.914,2	336,7
Inferior	30900048	Los Arenales - Tierra del Vino	1.785,4	144,9
Inferior	30900017	Burgos	1.771,4	20,4
Inferior	30900006	Valdavia	2.472,2	9,7
Inferior	30900012	La Maragatería	2.580,7	7,6
Inferior	30900001	La Tercia-Mampodre-Riaño	2.231,8	3,7
Inferior	30900047	Los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña	3.703,0	3,3
Inferior	30900004	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras	1.089,6	1,3
Inferior	30900025	Páramo de Astudillo	480,6	-1,0
Inferior	30900009	Tierra de Campos	3.270,4	-4,8
Inferior	30900010	Carión	1.382,6	-8,4
Inferior	30900005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	3.609,2	-10,7
Inferior	30900042	Interfluvio Rianza-Duero	1.065,6	-59,3
Inferior	30900038	Tordesillas - Toro	1.287,4	-67,8
Inferior	30900030	Aranda de Duero	2.236,2	-83,2
Inferior	30900045	Los Arenales - Tierra de Pinares	2.241,6	-143,2
Inferior	30900052	Salamanca	2.276,9	-148,9
Superior	30900019	Raña de la Bañeza	202,6	24,9
Superior	30900028	Verín	75,6	3,6
Superior	30900032	Páramo de Torozos	1.588,6	38,4
Superior	30900041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	310,1	-24,8
Superior	30900044	Páramo de Corcos	463,6	13,7
Superior	30900008	Aluviales del Esla-Cea	1.045,8	261,3
Superior	30900029	Paramo del Esgueva y del Cerrato	2.207,0	55,0
Superior	30900011	Aluvial del Órbigo	370,2	32,1
Superior	30900015	Raña del Órbigo	699,2	23,6

Horizonte	Código Propuesto	Nombre Propuesto	Superficie (km ²)	Diferencia de superficie con respecto al Plan vigente (2015/21) (km ²)
Superior	30900043	Páramo de Cuéllar	1.093,3	125,3
Superior	30900039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	566,4	53,2
Superior	30900020	Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón	1.014,0	542,8

Tabla 28. Variación de superficie en las masas de agua subterránea donde se ha producido una mejora de su delimitación

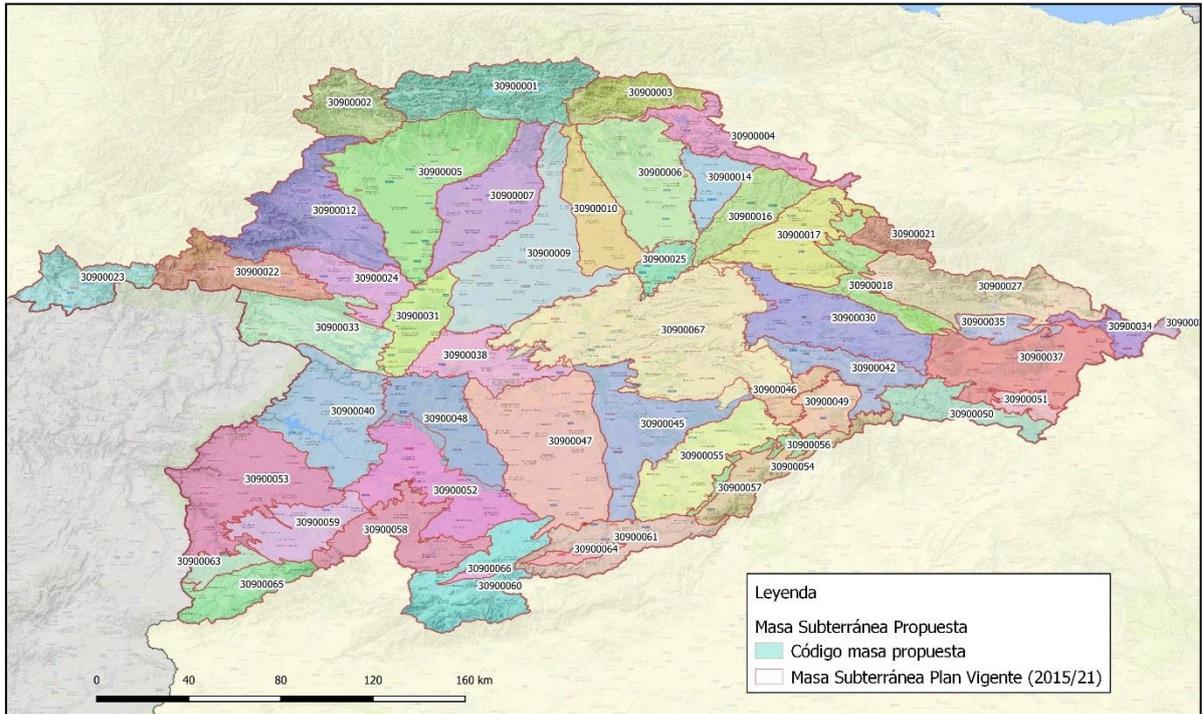


Figura 53. Comparación de las masas de agua subterránea propuesta y las consideradas en el vigente plan hidrológico (2015/21). Horizonte Inferior.

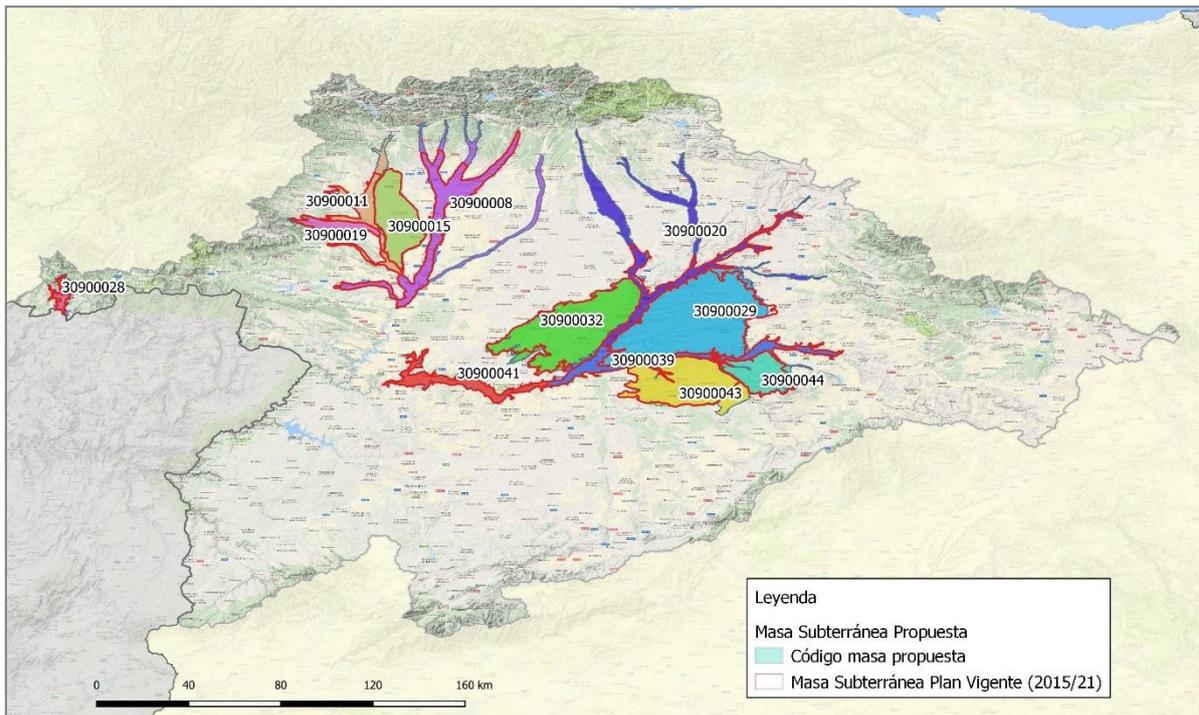


Figura 54. Comparación de las masas de agua subterránea propuesta y las consideradas en el vigente plan hidrológico (2015/21). Horizonte Superior.

4.1.6.4 Mejoras introducidas respecto al segundo ciclo de planificación

Respecto a la catalogación de masas de agua adoptada con la anterior versión de este Plan Hidrológico se han llevado a cabo ciertas mejoras debidas a distintas causas, tal y como se explica a continuación.

En el anejo 2 de este documento, se presentan las fichas de las masas de agua, donde pueden verse en detalle estas mejoras.

- **Mejoras en la cartografía básica.**

Aunque en el segundo ciclo de planificación, las masas de agua superficial fueron ajustadas con ayuda de ortofoto y un gran nivel de detalle, se ha mejorado el trazado en algunas de las masas, para ajustarlas a la confluencia de embalses, o alguna mejora de trazado considerando la ortofoto del PNOA, tal y como puede verse en la imagen que se muestra a continuación.

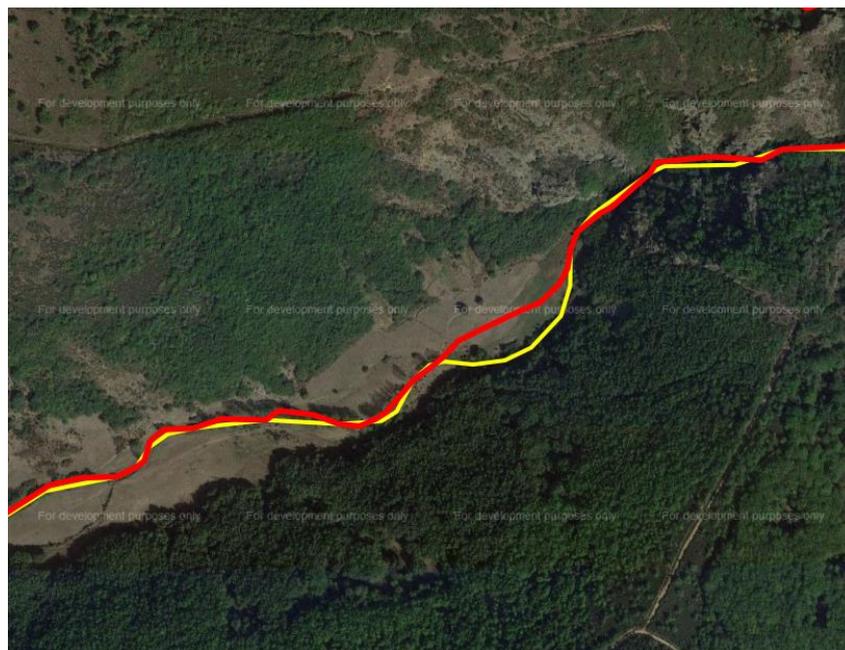


Figura 55. Mejoras en la cartografía. (Ejemplo masa propuesta 30400057)

- **Mejoras por cambio en la categoría o tipología de las masas de agua.**

Se ha modificado la categoría/tipología en las siguientes masas de agua. Se han modificado 3 masas de agua tipo río, que en el tercer ciclo de planificación van a pasar a ser tipo embalse. Y se han eliminado dos embalses, alargándose la masa de agua tipo río más próxima, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Plan 2015/21	Plan 2021/27	Justificación
RÍO: 79.- Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo	EMBALSE: 30801019.- Embalse de Villafría	Se crea como nueva la masa de agua Embalse de Villafría, de acuerdo a lo establecido en el Plan hidrológico 2016-2021, ya que cumple el criterio de superficie mayor a 50 ha.
RÍO: 230.- Río Arlanza en el tramo del futuro embalse de Castrovido, desde confluencia con río Abejón hasta la futura presa, y arroyos Pescafrailes, del Palazuelo, Valladares y Vaquerizas	EMBALSE: 30801018.- Embalse de Castrovido	Se crea como nueva la masa de agua Embalse de Castrovido de acuerdo a lo establecido en el Plan hidrológico 2016-2021, dado que la infraestructura está ya terminada
RÍO: 366.- Río Duero en embalse Virgen de las Viñas	EMBALSE: 30801020.- Embalse Virgen de las Viñas	Se crea el embalse Virgen de las Viñas, ya que la longitud de la masa de agua 366 era mayor de 5 km

Plan 2015/21	Plan 2021/27	Justificación
EMBALSE: 201016.- Embalse de Torrecaballeros	RÍO: 30400516.- Río Pirón desde embalse Torrecaballeros hasta su confluencia con el arroyo de Sotosalbos	Se ha eliminado la masa definida en el plan hidrológico 2016-2021 como masa 201016. El embalse de Torrecaballeros es de abastecimiento, pero se puede incluir en la masa definida en el plan hidrológico 2016-2021 como masa 516 "Río Pirón", de la que dista menos de 5 km, por lo que se ha procedido a alargar la masa de río para englobar el embalse.
EMBALSE: 201017.- Embalse de río Burguillos	RÍO: 30400628.- Río Burguillo desde cabecera hasta el embalse de Águeda	Se ha eliminado la masa definida en el plan hidrológico 2016-2021 como masa 201017. El embalse de río Burguillos es de abastecimiento, pero se puede incluir en la masa definida en el plan hidrológico 2016-2021 como masa 628 "Río Burguillo", de la que dista menos de 5 km, por lo que se ha procedido a alargar la masa de río para englobar el embalse.

- **Mejoras por excesiva longitud de las masas de agua.**

La longitud media de las masas de agua superficial en la demarcación del Duero (20 km) es ligeramente superior a la media del conjunto de las demarcaciones españolas (19,5 km), por ello se ha decidido dividir alguna de ellas.

La longitud máxima en el segundo Ciclo de Planificación es de 96 km (y aunque es inferior a la recomendación de la Comisión Europea de que las masas de agua no superen los 100 km), se ha decidido dividir alguna de ellas para el tercer ciclo de planificación, pasando a ser la máxima longitud 78 km.

- **Otras mejoras**

En el tercer ciclo de planificación, se han realizado otro tipo de mejoras con respecto al segundo ciclo de planificación:

Se han ajustado los puntos de inicio y final de algunas masas, asignando algunos tramos a las masas contiguas, para lograr una mejor caracterización tanto de las condiciones naturales como de las presiones a las que se están viendo sometidas.

Se han ajustado las masas en "Y", formadas por un río y el tramo final de su afluente. Se ha buscado independizar cada río, lo cual tiene más sentido hidrológico y permite una mejor modelación del comportamiento de ríos confluyentes.

Se ha realizado una revisión de los nombres de las masas de agua, acorde a las modificaciones geográficas que se han realizado, o acortando alguno de ellos.

Se ha asignado un nombre corto a cada masa de agua para facilitar su identificación.

Se han eliminado arroyos o segmentos, por no considerarse elementos significativo dentro de la red hidrográfica, o bien por su escasa longitud (inferior a 1 km en muchos casos) o por no cumplir el criterio de aportación mínima (100 l/s) establecido como umbral en por la Instrucción de Planificación hidrológica (Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).

- **Mejoras por excesiva superficie de las masas de agua subterránea**

No se han producido cambios por excesiva superficie de masas de agua subterráneas. La identificación y delimitación de las masas de agua subterránea se realizó inicialmente, y se ha actualizado, siguiendo el apartado 2.3.1 de la instrucción de planificación hidrológica.

- **Mejoras por existencia de presiones y por el estado.**

En el vigente PHD 2016/21 se tuvieron en cuenta las presiones (principales vertidos, presas azudes, grandes acequias, etc.) que generan incumplimientos en el estado de las masas de agua, lo que permitió una adecuada delimitación de las masas de agua para expresar el estado o potencial de cada una de ellas con suficiente garantía.

No se prevé en el tercer ciclo de planificación una segmentación adicional de las masas de agua

- **Mejoras por delimitación de zonas protegidas.**

En el segundo ciclo de planificación (Anejo 8. Objetivos medioambientales y exenciones), se realizó un análisis de los requerimientos u objetivos medioambientales adicionales a los exigidos por la DMA en zonas protegidas relacionadas con masas de agua.

No se prevé en el tercer ciclo de planificación una segmentación adicional de las masas de agua por este motivo.

4.2 Repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas

El estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas es una pieza clave en la correcta aplicación de la DMA. Para llevarlo a cabo se abordan tres tareas: el **inventario de las presiones**, el **análisis de los impactos** y el **estudio del riesgo** en que, en función del estudio de presiones e impactos realizado, se encuentran las masas de agua en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales, todo ello con la finalidad de lograr una correcta integración de la información en el marco DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*) descrito en Comisión Europea (2002b).

El modelo DPSIR, cuyas siglas en inglés significan factor determinante, presión, estado, impacto y respuesta, ha sido desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para describir las interacciones entre la actividad humana y el medio ambiente. Se trata de una extensión del modelo PSR (presión, estado, respuesta) de la OCD (Organización

para el Desarrollo y la Cooperación Económicos). A continuación se definen brevemente cada uno de los elementos del modelo:

- **Factores determinantes:** los indicadores de factores determinantes describen las condiciones ambientales, sociales, demográficas y económicas que influyen significativamente las presiones sobre el medio ambiente.
- **Presiones:** son las actividades humanas que causan o pueden causar problemas en el medio ambiente. Los indicadores de presión describen la emisión de sustancias contaminantes, y el uso de los recursos naturales.
- **Estado:** los indicadores de estado describen la situación de diversos aspectos del medio ambiente en un momento determinado. El estado depende, además de las condiciones naturales, de las presiones sobre el medio y de las medidas de protección del medio ambiente que se hayan implantado.
- **Impacto:** los indicadores de impacto muestran las consecuencias de los cambios en el estado del medio ambiente o en la población.
- **Respuesta:** los indicadores de respuesta reflejan las iniciativas de la sociedad y la administración para la mejora de los problemas medioambientales.



Figura 56. Diagrama del modelo DPSIR. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica

La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua. En particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua. Impactos que serán debidos a las presiones existentes suficientemente significativas y que, por tanto, deben haber quedado inventariadas.

También se debe considerar que las presiones van evolucionando con el tiempo animadas por dos factores, uno el que se deriva de la evolución socioeconómica de los sectores de actividad y otro de la materialización de los programas de medidas que se articulan con el plan hidrológico. Factores ambos que deben ser considerados para determinar el riesgo en el cumplimiento de los objetivos ambientales en horizontes

futuros: 2021, de aprobación del plan, y 2027, al que apuntará el plan hidrológico revisado para el tercer ciclo de planificación.

Por otra parte, hay que tener presente los posibles efectos derivados del cambio climático. A este respecto la revisión del plan hidrológico se plantea asumiendo los resultados de los trabajos promovidos por la Oficina Española de Cambio Climático y, en concreto, el estudio sobre sus posibles efectos en los recursos hídricos (CEH, 2017).

4.2.1 Inventario de presiones sobre las masas de agua

En este informe se analiza, para las masas de agua propuestas en este tercer ciclo de planificación, la situación de presiones e impactos en la actualidad y en 2021. La estimación que se hace aquí a 2021 se revisará con la aprobación del próximo plan hidrológico 2021-2027 y la valoración de presiones e impactos a 2027, actualizando para ello en su momento la información que aquí se ofrece.

Para realizar este trabajo se parte del inventario de presiones que incorpora el plan hidrológico vigente. Dicho inventario fue reportado a la Comisión Europea siguiendo la catalogación de presiones que sistematiza la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014) y puede consultarse en el sistema de información de los planes hidrológicos españoles accesible al público a través de la dirección de Internet <https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/>. La mencionada sistematización de presiones es la que se despliega seguidamente, para el caso del Duero, en la Tabla 29.

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	DBO / hab-eq	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca: Vertidos urbanos
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	Nº de aliviaderos	Desarrollo urbano	Inventario de aliviaderos intermedios de los principales colectores e instalaciones de depuración del organismo
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca: Vertidos industriales con sustancias peligrosas
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca: Vertidos industriales
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos / km ²	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca. Inventario de suelos contaminados (RD 9/2005).
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos / km ²	Desarrollo urbano	Inventario de vertederos del organismo de cuenca. Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca: Vertidos de aguas de achique de minas.
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / carga DBO	Acuicultura	Inventario de vertidos del organismo de cuenca: Vertidos de piscifactoría
	1.9 Otras	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos térmicos	Desarrollo urbano e industrial	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano e industrial	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	Excedentes de nitrógeno.	Agricultura	Mapa de usos del suelo. Cargas excedentes de nitrógeno según Directiva 91/676. Balance del nitrógeno en la agricultura española. Año 2015 (Mº Agricultura)
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	km ²	Forestal	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	km ²	Transporte	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano	Mapa de ocupación del suelo y Q-2015
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	km ²		Inventario de zonas afectadas
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	km ²	Acuicultura	Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas	km ²		Mapa de ocupación del suelo. SIOSE 2014
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Agricultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria y energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	hm ³ /año	Energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Acuicultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información	
	3.7 Otras	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Turismo y uso recreativo	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas	
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	km	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.1.3 Navegación	Superficiales	km	Transporte	Inventario organismo de Cuenca
		4.1.4 Otras	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	km		Inventario organismo de Cuenca
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Energía	Inventario organismo de cuenca
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	Número de barreras infraqueables		Inventario organismo de cuenca
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Desarrollo urbano	Inventario organismo de cuenca
		4.2.4 Riego	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Turismo y uso recreativo	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
		4.2.6 Industria	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Industria	Inventario organismo de cuenca
		4.2.7 Navegación	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Transporte	Inventario organismo de Cuenca Identificación de puertos
		4.2.8 Otras	Superficiales	Número de barreras infranqueables sin función (driver)		Inventario organismo de cuenca
		4.2.9 Estructuras obsoletas	Superficiales	Número de barreras		Inventario organismo de cuenca
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	Índice de alteración	Agricultura	Inventario de recursos / Red de aforos
		4.3.2 Transporte	Superficiales	Índice de alteración	Transporte	Red Inventario de recursos / Red de aforos aforos
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Índice de alteración	Energía	Inventario de recursos / Red de aforos
		4.3.4. Abastecimiento público de agua	Superficiales	Índice de alteración	Desarrollo urbano	Inventario de recursos / Red de aforos
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	Índice de alteración	Acuicultura	Inventario de recursos / Red de aforos
		4.3.6 Otras	Superficiales	Índice de alteración		Inventario de recursos / Red de aforos
Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca	
Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca	
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca	
	5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca	

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano, transporte	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
	6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	Variación piezométrica	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
	7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
	8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
	9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca

Tabla 29. Catalogación y caracterización del inventario de presiones.

De acuerdo con los artículos 15 y 16 del RPH, la Confederación Hidrográfica del Duero ha venido manteniendo un inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones a las que están expuestas las masas de agua superficial y subterránea. Las características de dicho inventario responden a los requisitos fijados en el apartado 3.2 de la IPH, que no corresponde exactamente con la sistemática expuesta en la Tabla 29. No obstante, la presentación del inventario de presiones que se ofrece en este informe, construido atendiendo a los requisitos de la IPH, se ha traducido a la catalogación sistemática con que trabaja la Comisión Europea con la finalidad de facilitar los trabajos de *reporting* y análisis de la información que, en su momento, llevarán a cabo los servicios técnicos de la Comisión Europea.

A la hora de actualizar y presentar el inventario debe tenerse en cuenta que cada presión requiere ser caracterizada mediante indicadores de su magnitud, de tal forma que se pueda estimar, no solo su existencia sino también su evolución y su grado de significación, es decir, el umbral a partir del cual la presión podría ejercer un impacto significativo sobre el estado de las aguas. Por ejemplo, en el caso de un vertido urbano interesa saber su carga, que puede verse reducida o incrementada en horizontes futuros, según se haya previsto en el programa de medidas un determinado tratamiento o se pueda estimar razonablemente un incremento en la población asociada a ese vertido.

La IPH define presión significativa como aquella *que supera un umbral definido a partir del cual se puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales en una masa de agua*. Para la Comisión Europea el concepto de 'presión significativa' está actualmente asociado a la generación de un impacto sobre las masas de agua que la reciben, para lo que es esencial considerar los efectos acumulativos de presiones que individualmente podrían considerarse no significativas por su reducida magnitud.

A efectos de inventario no es sencillo definir umbrales generalistas que permitan seleccionar las presiones que deben ser inventariadas para obtener los diagnósticos acumulados explicativos de sus efectos sobre las masas de agua. La DMA pide a los Estados miembros (Anexo II, apartado 1.4) recoger y conservar la información sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que pueden verse

expuestas las masas de agua sin señalar umbral alguno de significación. La IPH (apartado 3.2) identifica umbrales a efectos de inventario de determinadas presiones (como el de 250 habitantes equivalentes para los vertidos urbanos), señalando que al menos las presiones que superen esos umbrales deberán quedar recogidas en el inventario.

La identificación de las masas de agua afectadas por las presiones, así como los valores de significancia acumulados de la presión por cada masa de agua se ha realizado aplicando el modelo “respuesta rápida del estado ambiental” (en adelante modelo RREA) en las masas de agua superficiales. El citado modelo RREA ha sido desarrollado por la Universitat Politècnica de València (UPV) y tiene como objetivo estimar el efecto de diferentes presiones ambientales sobre las masas de agua superficiales continentales. Básicamente el programa estima concentraciones de contaminantes en las masas de agua superficiales teniendo en cuenta la carga que se aporta a cada masa, la contaminación que proceda de aguas arriba y la posible degradación y autodepuración que se da en cada masa de agua.

El mencionado análisis debe también identificar las presiones que llegan a una masa de agua no directamente desde su fuente sino conducidas por otras masas de agua, acompañando al régimen hidrológico.

Tomando en consideración todo lo anterior, y partiendo del hecho de que existe un inventario de presiones de la demarcación desde el año 2005, con una catalogación previa de presiones significativas que ha venido siendo reiteradamente mejorado y actualizado, se aborda ahora una nueva actualización que incorpora como novedad la nueva información disponible y, por otra parte, una organización de los datos conforme a los requisitos fijados en el documento guía para el *reporting* a la Unión Europea de los datos requeridos por la DMA (Comisión Europea, 2014). Se presenta seguidamente una síntesis de este trabajo, desplegando en el Anejo nº 3 tablas que detallan las presiones identificadas sobre cada masa de agua.

La nueva organización del inventario de presiones del Duero, pues, recoge los requisitos de reporting planteando un esquema basado en la catalogación de dos tipos de presiones:

- Presiones individuales, entendidas como aquellas identificadas en el inventario de presiones de forma explícita, tales como un vertido a cauce, la presión difusa que se ejerce en la cuenca vertiente de la masa de agua, una presa o una canalización.
- Presiones acumuladas, entendidas como aquellas que son la superposición de la carga contaminante originada en la propia subcuenca de la masa de agua y la carga procedente de las masas de agua situadas aguas arriba que no se haya degradado antes de la incorporación a la masa de agua de estudio. Esa superposición ha sido estimada con el modelo RREA.

Para estos dos tipos de presiones, el inventario establece un umbral de significancia, de acuerdo con los criterios que se muestran en el apartado siguiente, que permite hacer una clasificación previa de las presiones en:

- Presiones no significativas, cuando no superan el umbral de significancia.
- Presiones potencialmente significativas, cuando superen dicho umbral.

El análisis de impactos permite, como veremos cuando corresponda, discriminar cuál de estas presiones serán definidas finalmente a efectos de reporting a la Comisión Europea como significativas, al suponer una afección contrastada sobre el medio hídrico.

El inventario de presiones para el caso del Duero, como no puede ser de otro modo, va a ser motivo de revisión y actualización durante este tercer ciclo de planificación hidrológica. Las diferentes actualizaciones serán puestas a disposición de las partes interesadas a través del sistema de información Mírame-IDEDuero.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA

Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	0 kg/año
No significativa	Exceso de nitrógeno acumulado total	7 T/año
No significativa	Exceso de DBO5 acumulado	330 Kg/año
No significativa	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	6 T/año

Presiones puntuales - vertidos

ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado [m3/año]	Carga Nitrógeno [kg/año]	Carga Fósforo [Kg/año]	Carga DBO5 [Kg/año]	Presión
21201288	E.L.M. LA UNA (ACEBEDO)	0386. - LE	Urbano o asimilable	140	5.500	551,88	137,97	330	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)

Presiones difusas - superficiales

Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
23800001	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Esla 1	1.408	2.7129		No significativa

Presiones hidromorfológicas - Presas

ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Presión
1007383	Azud Comunidad de Regantes de Acebedo "La Torga"	2,5 metros	100	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios morfológicos)
1008089	Sin nombre	1,4 metros	85	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios morfológicos)

Presiones hidromorfológicas - Canalizaciones, protecciones de márgenes, coberturas de cauce

Código	Nombre	Longitud del tramo de río afectado[m]	Presión
1300435	Canalización - RIO ESLA		Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios morfológicos)

Figura 57. Ejemplo de análisis de presiones por masa de agua publicado a través del portal Mírame-IDEDuero.

4.2.1.1 Presiones sobre las masas de agua superficial

Fuentes de contaminación puntual

Las presiones de fuente puntual se han clasificado de acuerdo con los códigos del *reporting* a la UE, tal y como se describe en la Tabla 29, que son los siguientes:

- 1.1 Aguas residuales urbanas.
- 1.2 Aliviaderos.
- 1.3 Vertidos de plantas IED.
- 1.4 Vertidos de plantas no IED.
- 1.5 Suelos contaminados / zonas industriales abandonadas.
- 1.6 Zonas para eliminación de residuos (vertederos, gestores intermedios de residuos).
- 1.7 Aguas de minería.
- 1.8 Acuicultura.
- 1.9 otras (vertidos térmicos y de desalinizadoras).

Destacar que dentro de las presiones 1.3 Plantas IED (siglas de Industrial Emissions Directive, Directiva de Emisiones Industriales) se han incluido aquellas instalaciones industriales bajo la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrado de la contaminación), conocida como Directiva IPPC.

Para realizar el estudio de los vertidos puntuales a masas de agua superficiales continentales, ya sea mediante vertido directo o indirecto a las mismas, se ha partido del registro de vertidos actualizado a fecha junio de 2018, cuya información, para consulta, se ha incluido en Mírame-IDEDuero. Se han clasificado los vertidos acorde a los códigos del *reporting* a la UE, distinguiendo entre las distintas tipologías (del 1.1 al 1.9), y se han tenido en cuenta todos los vertidos localizados en el ámbito de la demarcación sin establecer umbrales de carga mínima.

Los vertidos que vierten directamente a terreno no se han considerado, por entenderse que tienen afección sobre las masas de agua subterráneas y no superficiales.

Una vez caracterizados los vertidos, se asocian a las distintas masas de agua superficial de la demarcación para, en una última etapa, confeccionar las tablas resumen de masas de agua del Anexo 3 al presente documento, así como las tablas resumen de resultados expuestas a continuación.

En cuanto a la metodología de extrapolación desde las presiones inventariadas actualmente a las esperadas para el horizonte 2021, se considera que el número de vertidos será el mismo y que afectarán a las mismas masas de agua, modificándose la carga vertida en función de las mejoras en el tratamiento de las aguas residuales urbanas contempladas en las diferentes actuaciones del Programa de medidas del PHC vigente que se llevarán a cabo antes del año 2021. Se estima que estas mejoras producirán un descenso de la carga contaminante (DBO_5) será del orden del 8%. Esta información será, no obstante, objeto de revisión y análisis durante la elaboración del plan hidrológico de la demarcación en el tercer ciclo (2021/2027).

Para el cálculo de la magnitud de la carga contaminante asociada del efluente de cada vertido se ha diferenciado el cálculo en función de si los vertidos son urbanos o no urbanos.

- En el caso de los vertidos puntuales urbanos se ha llevado a cabo una estimación de la carga de DBO₅, DQO, Sólidos en suspensión, Nitrógeno total y Fósforo total a partir de los habitantes equivalentes estimados en cada vertido. Posteriormente se han aplicado diferentes ratios de reducción en función del tipo de tratamiento asociado a cada vertido y el tamaño de la instalación de depuración. Estos valores se han comparado con los límites de vertido establecidos en cada caso, comprobando que en ningún caso se rebasa dicho valor. En el Anejo 6 de este documento se presenta, de forma resumida, los criterios elegidos y los factores de reducción seleccionados para cada tipo de tratamiento.
- Para los vertidos industriales se ha estimado su carga en función de la limitación impuesta en su autorización de vertido, tanto en concentración de los diferentes parámetros como en el volumen máximo.

La Tabla 30 muestra un resumen general de las presiones de foco puntual sobre las masas de agua superficial estimadas para el año 2021, que como ya se ha comentado, se estiman los mismos que para el año 2018.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente puntual								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Ríos naturales	434	75	20	103		2	4	4	1
Ríos muy modificados (río)	159	61	18	6		1	1	8	4
Ríos muy modificados (embalse)	38	7	1	7				2	
Ríos artificiales									
Lago natural									
Lago muy modificado									
Lago artificial									
SUMA	631	143	39	186	0	3	5	14	5
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	89,1	20,2	5,5	26,3	0,0	0,4	0,7	2,0	0,7

Tabla 30. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Estimando mejoras en la depuración frente al escenario actual según programa de medidas). Número de masas por tipo de presión.

Del mismo modo, en la siguiente tabla se muestra el número de vertidos puntuales existente en función de la categoría y naturaleza de la masa afectada.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente puntual								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Ríos naturales	2.650	248	28	206		2	4	4	1
Ríos muy modificados (río)	1.396	285	27	167		1	1	10	6
Ríos muy modificados (embalse)	210	22	1	12				2	
Ríos artificiales									
Lago natural									
Lago muy modificado									
Lago artificial									
SUMA	4.256	555	56	385	-	3	5	16	7

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente puntual								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Porcentaje respecto al total de presiones puntuales	80,6	10,5	1,1	7,3	-	0,1	0,1	0,3	0,1

Tabla 31. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021). Número de vertidos por presión puntual

En total se han identificado 5.283 vertidos puntuales, de los que cerca del 80% son originados por aguas residuales urbanas. En el caso de los aliviaderos, se recogen todos los aliviaderos intermedios de los principales colectores e instalaciones de depuración. Aunque el número es elevado, por lo general solo generaran un vertido al río (y por lo tanto una presión) en situaciones extraordinarias. En cualquier caso, se debe seguir analizando el efecto de los aliviaderos sobre el estado de las masas de agua.

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de los distintos tipos de vertidos sobre las masas de agua superficial. Como es lógico, los vertidos se centran en las áreas más densamente pobladas.

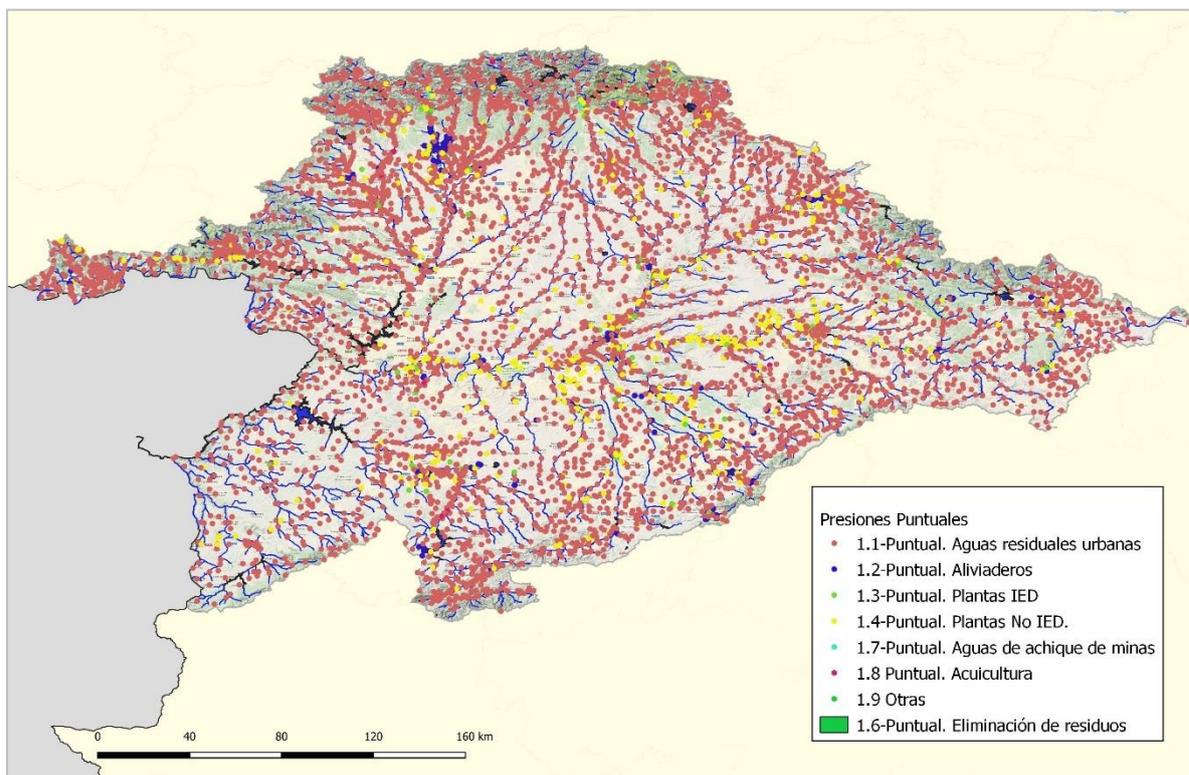


Figura 58. Distribución de los vertidos puntuales que afectan a masas de agua superficial en función del tipo de presión.

Si se realiza un análisis pormenorizado de los vertidos urbanos, se observa cómo los más importantes se encuentran, como no podía ser de otro modo, en las zonas con una mayor densidad demográfica, especialmente en las principales ciudades de la demarcación. En la siguiente figura se muestra la distribución espacial de este tipo de presión puntual en función de la carga estimada en habitantes equivalentes antes de su depuración.

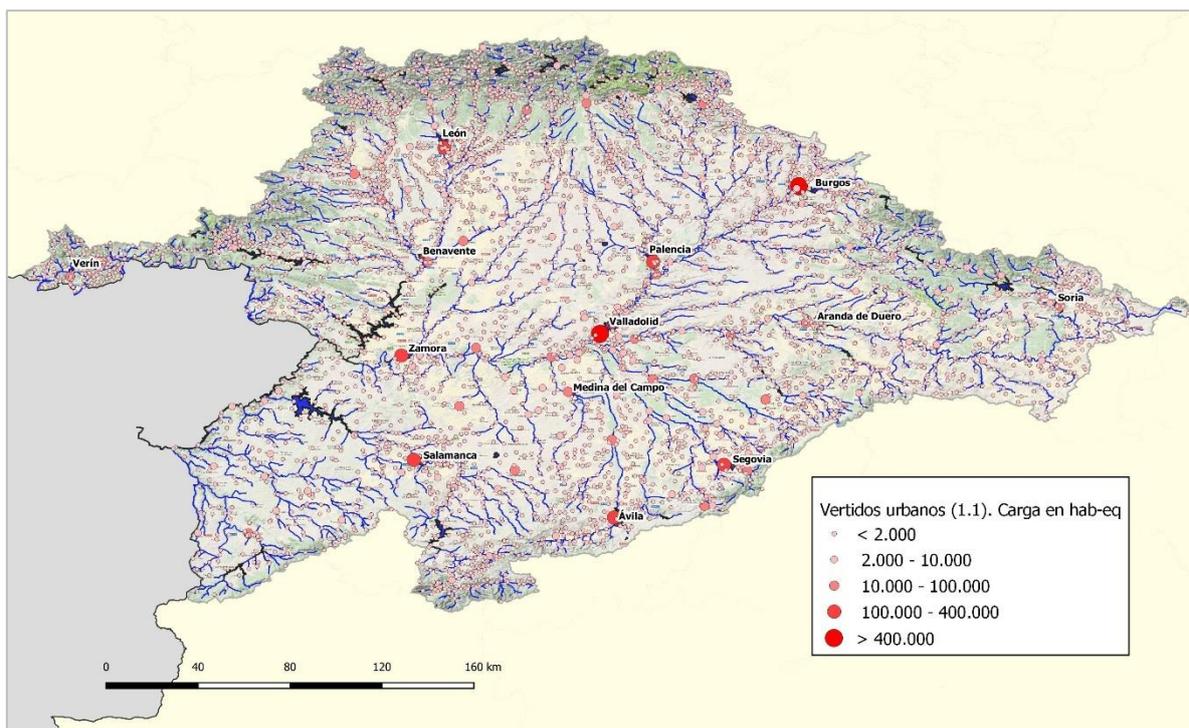


Figura 59. Distribución de los vertidos puntuales urbanos que afectan a masas de agua superficial en función de la carga (hab-eq).

A continuación se muestra la carga acumulada por presiones puntuales, representada por las toneladas anuales de DBO_5 en las masas de agua superficiales. Como era de esperar, en las zonas con una alta densidad demográfica es donde se producen los principales aportes de carga originados por vertidos puntuales.

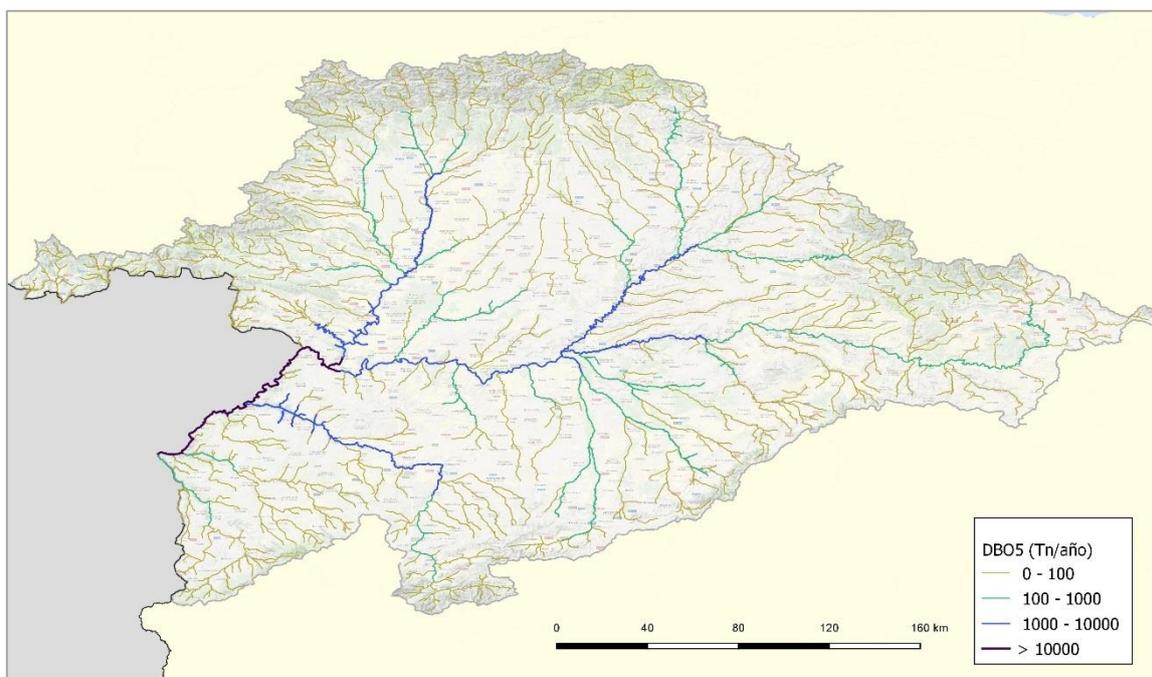


Figura 60. Carga de DBO_5 acumulada (sin degradación) en las diferentes masas de agua originada por vertidos puntuales.

Destacar que los valores analizados en la figura anterior la son cargas acumuladas, que no contemplan ningún tipo de reducción producida por la autodepuración propia de los tramos. Este aspecto debe tenerse en cuenta a la hora de analizar los resultados, ya que en ningún caso puede equipararse a carga real de contaminante existente en un tramo.

En cuanto a los vertederos y centros de eliminación de residuos (código 1.6 de *reporting* a la UE), se ha considerado como fuente de información tanto el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España) del Ministerio para la Transición Ecológica, así como la información considerada en el segundo ciclo de planificación. Gracias al cruce de esta información se ha podido optimizar la caracterización e identificación de los mismos, determinándose así un total de 17 instalaciones, de las cuales 3 se encuentran selladas en la actualidad.

Se han considerado como presiones asociadas a masas de agua superficiales aquellos cuya ubicación se encuentra a menos de 1 km de distancia de una masa de agua superficial. En el caso de que se encuentren a más de 1 km de distancia se asume que la presión originada afectará a la masa de agua subterránea situada inmediatamente debajo de la instalación. De este modo, se estiman 3 vertederos como presiones asociadas a masas superficiales y los 14 restantes se asocian a masas de agua subterránea.

Como se ha comentado anteriormente, para estimar las presiones en el año 2021 se ha considerado que el número de presiones será el mismo en todos los casos, y se ha estimado la carga contaminante teniendo en cuenta las mejoras en las instalaciones de depuración previstas para el periodo 2017-2021 en el programa de medidas del plan vigente. En el Anejo 7 de este documento se presenta un listado con las medidas consideradas, así como la propuesta de mejora de tratamiento estimada en cada una de ellas. Se estima que estas mejoras provocarán una reducción en la carga total sobre las masas de agua del 8% en términos de DBO_5 .

Las presiones de fuente puntual acumuladas para cada tipo de presión sobre las masas de agua superficial de la demarcación se listan en el anejo 3 (tablas Ia y Ib), la primera refleja la situación actual y la segunda la situación que se espera a 2021 conforme a las previsiones de tendencia y ejecución de medidas recogidas en el plan hidrológico vigente. Del mismo modo, en las tablas Ic (escenario 2018) y Id (escenario 2021) se muestran las presiones acumuladas en cada una de las masas de agua, es decir, contabilizando las presiones que se originan en la propia masa de agua, así como las que se producen aguas arriba de esta.

El proceso seguido para estimar la carga degradada ha sido la siguiente:

- Se considera la carga de DBO_5 de los vertidos urbanos localizados en la subcuenca de la masa de agua analizada y que vierten a cauce. Esta carga se estima a partir de los datos reales de efluente existentes, y cuando no se dispone de esta información, a partir de una estimación de la carga en función de los habitantes equivalentes de la EDAR y de los procesos de depuración existentes, según los datos contemplados en el Anejo 7 de este documento. A esta carga se le denomina C_{masa} .

- Se estima, del mismo modo la carga de DBO_5 de todos los vertidos urbanos situados aguas arriba de la masa de estudio y se estima, mediante el modelo RREA, y considerando una degradación media de esta materia orgánica, la carga de contaminante que se incorpora a la masa de agua objeto de estudio. A esta carga se le denomina $C_{\text{aguas arriba}}$.
- Se obtiene la carga total acumulada en la masa del siguiente modo:

$$\blacktriangleright C_{\text{TotalAcumulada}} = C_{\text{masa}} + C_{\text{aguas arriba}}$$

Fuentes de contaminación difusa

Las presiones de fuentes de contaminación difusa, acorde a los códigos de *reporting* a la UE, se clasifican en los siguientes tipos:

- 2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado
- 2.2 Agricultura
- 2.3 Forestal (Silvicultura)
- 2.4 Transporte
- 2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas
- 2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento
- 2.7 Deposición atmosférica
- 2.8 Minería
- 2.9 Acuicultura
- 2.10 Otras (cargas ganaderas)

Las fuentes de información empleadas para el análisis de las fuentes difusas han sido las siguientes:

- El Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) del año 2014, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000, integrando la información disponible de las comunidades autónomas y la Administración General del Estado. Gracias a esta fuente de información se ha calculado la presión difusa asociada a la escorrentía de zonas urbanas, agricultura, terrenos forestales, infraestructuras de transporte, la presencia de zonas industriales abandonadas y zonas mineras.
- El Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas (SIGPAC), perteneciente al Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) que permite identificar geográficamente las parcelas declaradas para la aplicación de las ayudas de la PAC (Política Agrícola Común) a los agricultores y ganaderos. Para su elaboración se ha utilizado como base la fotografía aérea, sobre la que se han ajustado los datos catastrales.
- Y el balance de nitrógeno en la agricultura española del año 2015, elaborado por el Ministerio con competencias en Agricultura en noviembre de 2017, que proporciona los excedentes de nitrógeno (kg/ha) procedentes de la actividad agrícola y ganadera a nivel de provincia y municipio.

(<https://preservicio.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fertilizantes/>)

La metodología empleada para el cálculo de la presión difusa asociada a escorrentía de zonas urbanas, terrenos forestales, infraestructuras de transporte, la presencia de zonas industriales abandonadas y zonas mineras ha sido la intersección de las distintas cuencas vertientes con los polígonos de SIOSE, y posterior cálculo de la superficie acumulada y % acumulado respecto a cada cuenca vertiente. Las agrupaciones de códigos SIOSE que se ha empleado, y metodología, es la siguiente:

- Escorrentía de zonas urbanas: códigos 111 Casco, 112 Ensanche, 113 Discontinuo, 121 Instalación agrícola y/o ganadera, 130 Industrial, 140 Servicio dotacional, 171 Infraestructura de suministro y 1130 Discontinuo b.
- Infraestructuras de transporte: códigos 161 Red viaria o ferroviaria, 162 Puerto y 163 Aeropuerto.
- Presencia de zonas industriales abandonadas: código 172 Infraestructura de residuos.
- Minería: código 123 Extracción minera.
- No se ha identificado presión difusa asociada a vertidos no conectados a la red de saneamiento, ni a deposición atmosférica, ni a acuicultura.

Para los terrenos forestales, entendiéndola como silvicultura, se han incluido en este análisis las explotaciones forestales inventariadas en la Confederación Hidrográfica del Duero.

En el caso de la presión difusa procedente de la agricultura y ganadería, la metodología que se ha seguido ha consistido en la identificación de los polígonos SIGPAC (cultivos en secano, regadío y zonas de pastos) que se localizan en las diferentes subcuencas de las masas de agua de la demarcación, a los que se les ha aplicado el excedente de Nitrógeno (kg/ha) estimado a nivel de cultivo y de municipio en el Balance de nitrógeno del Ministerio con competencias en agricultura. Se ha dividido el excedente de nitrógeno originado en el uso agrícola en tres partes, en función del tipo de terreno (permeabilidad y pendiente) y de la distancia de la parcela donde se origina el excedente a la masa de agua superficial a la que vierte.

En el siguiente esquema se muestran las fuentes de información consideradas, así como las principales hipótesis consideradas.

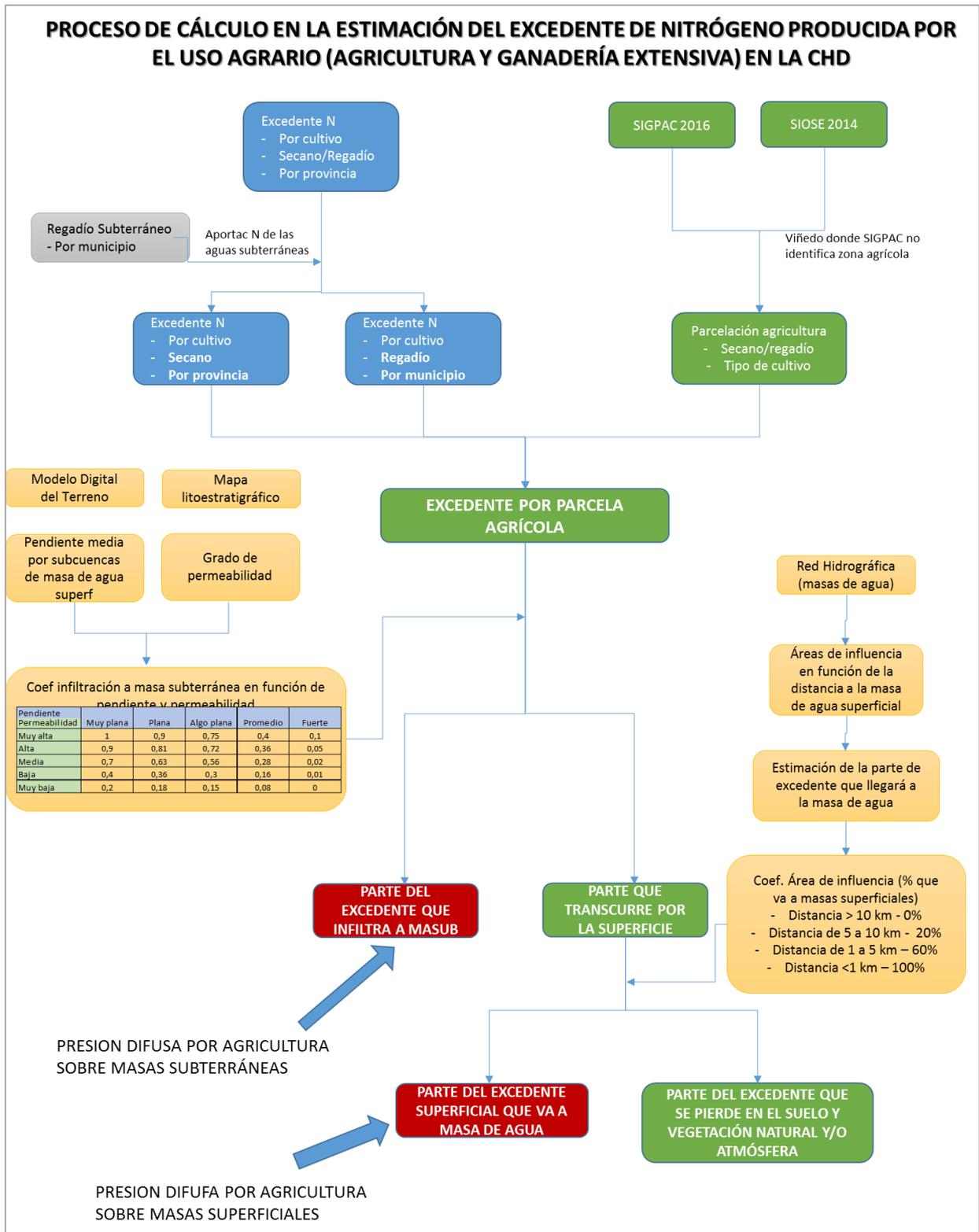


Figura 61. Proceso de cálculo en la estimación del excedente de nitrógeno producida por el uso agrario (agricultura y ganadería extensiva) en la CHD.

Las presiones de fuente difusa acumuladas para cada tipo de presión sobre las masas de agua superficial de la demarcación se listan en las tablas IIa y IIb del anejo 3. En la primera se muestra la presión difusa en cada masa de agua, y en la segunda la

acumulación del excedente de nitrógeno en cada masa de agua, agregando el excedente provocado en la propia masa de agua y en las situadas aguas arriba.

Aunque se prevé según el programa de medidas un incremento en la superficie regada en la demarcación para el horizonte 2021, no se esperan cambios sustanciales en cuanto a las cargas de excedentes de nitrógeno, ya que como se ha comentado anteriormente, el estudio tiene en cuenta tanto el excedente tanto en superficies de regadío como de secano. Por lo tanto, se asume que las presiones estimadas en este estudio serán las mismas que las del horizonte 2021. No obstante, este aspecto será objeto de un análisis más detallado en la elaboración del plan hidrológico del tercer ciclo

Para la presión difusa asociada a escorrentía de zonas urbanas, terrenos forestales, infraestructuras de transporte, la presencia de zonas industriales abandonadas y zonas mineras la variable considerada ha sido la superficie (km²) dedicada a dichos usos de suelo. Mientras que la presión difusa correspondiente a actividades agrarias se ha caracterizado mediante el excedente de Nitrógeno (t) obtenido a partir del balance elaborado por el MAPA.

En la Tabla 32 se muestra un resumen general de las presiones de fuente difusa sobre las masas de agua superficial esperadas para el año 2021, que como anteriormente se explicó, coincide con el inventario actualizado a fecha octubre de 2018.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente difusa									
	2.1 (km ²)	2.2 (Exc. N) (t/año)	2.3 (km ²)	2.4 (km ²)	2.5 (km ²)	2.6 (km ²)	2.7 (km ²)	2.8 (km ²)	2.9 (km ²)	2.10 (km ²)
Ríos naturales	558,3	29.306	37,7	186,3	16,8			69,9		9.197,2
Ríos muy modificados (río)	542,3	18.429	100,3	173,3	19,2			39,7		2.088,4
Ríos muy modificados (embalse)	34,1	1.671	0,1	21,9	1,0			3,9		1.293,8
Ríos artificiales										
Lago natural	1,6	1,9		0,3	0,0					16,0
Lago muy modificado	1,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8
Lago artificial										
SUMA	1.137,4	49.407	138,1	381,8	37,1			113,4		12.617,2

Tabla 32. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente difusa									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
Ríos naturales	466	477	94	344	155	-	-	192	-	477
Ríos muy modificados (río)	166	166	82	153	104	-	-	98	-	166
Ríos muy modificados (embalse)	44	45	1	26	11	-	-	19	-	45
Ríos artificiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lago natural	4	6	-	1	1	-	-	-	-	8
Lago muy modificado	2	2	-	1	-	-	-	1	-	6
Lago artificial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA	682	696	177	525	271	-	-	310	0	702
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	96,2	95,1	25,0	74,1	38,2	-	-	43,7	0,0	99,0

Tabla 33. Masas de agua superficial afectadas por presiones de fuente difusa (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al horizonte actual).

Respecto al número de masas de agua afectadas por presiones difusas, como se puede observar, la práctica totalidad de las mismas están afectadas por escorrentía urbana, agricultura y terreno forestal. Este aspecto es acorde a la distribución espacial de los diferentes usos existentes en la demarcación, y da muestra del importante efecto de la diseminación de población en la misma.

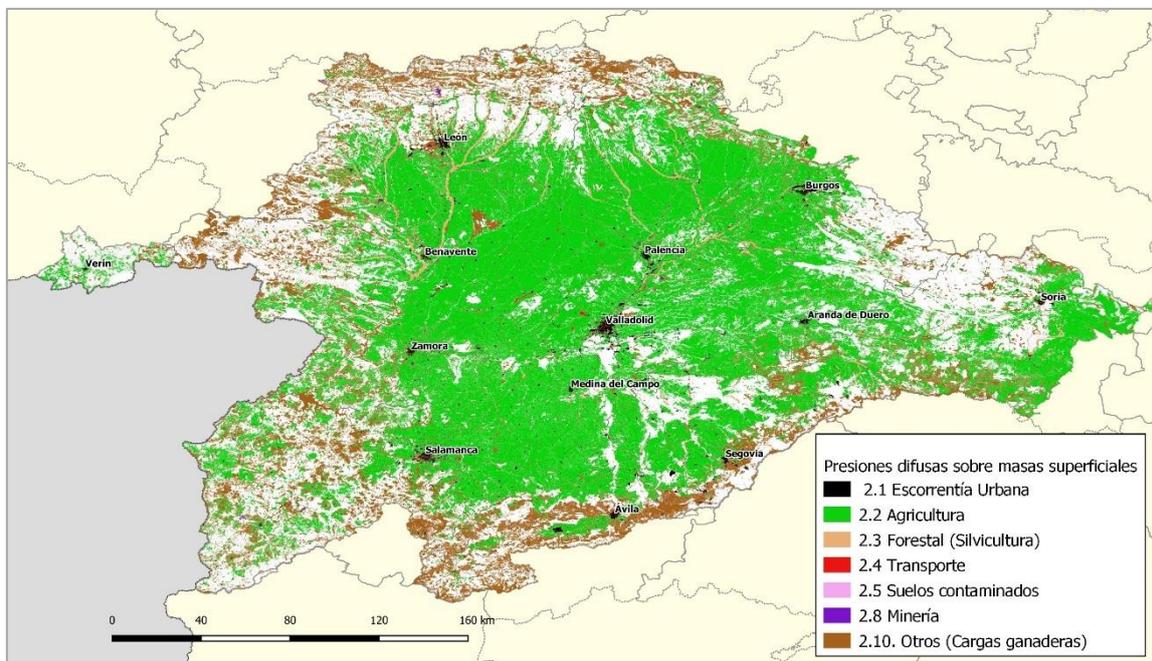


Figura 62. Distribución del tipo de presiones difusas. Fuente: SIOSE 2014.

En cuanto al excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola (agricultura y ganadería), se ha estimado la carga originada en cada subcuenca de masa de agua, así como la acumulación de dicha carga en cada una de las masas de agua.

Se ha estimado el excedente total en 126.000 toneladas de Nitrógeno, de los cuales 49.400 toneladas son vertidas a masas de agua superficial, 51.200 toneladas percolan a las aguas subterráneas, y las 25.400 toneladas restantes son fijadas en el terreno.

En las siguientes figuras se muestra la distribución geográfica de los excedentes de nitrógeno sobre masas de agua superficial, diferenciando entre el excedente originado en la propia cuenca vertiente y el acumulado total de nitrógeno al que está sometido la subcuenca, asumiendo el excedente originado aguas arriba, bajo la hipótesis de degradación nula de la carga contaminante, dado que se está analizando exclusivamente las presiones sin tener en cuenta las características del medio receptor.

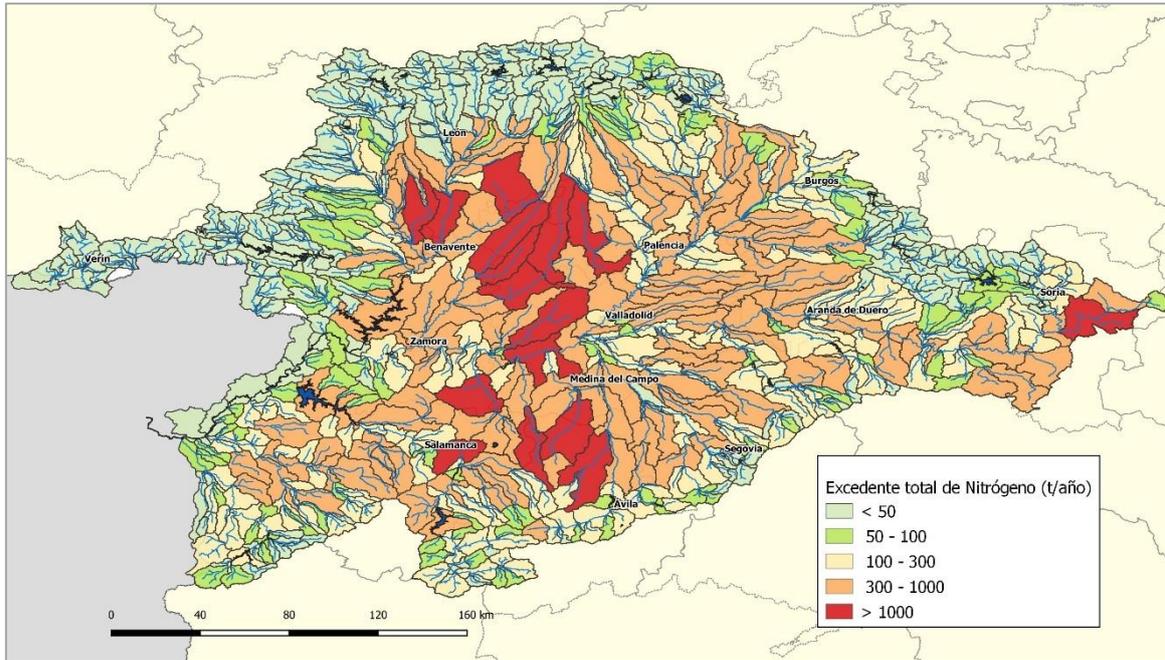


Figura 63. Excedente de nitrógeno total originado por el uso agrícola. Datos por subcuenca.

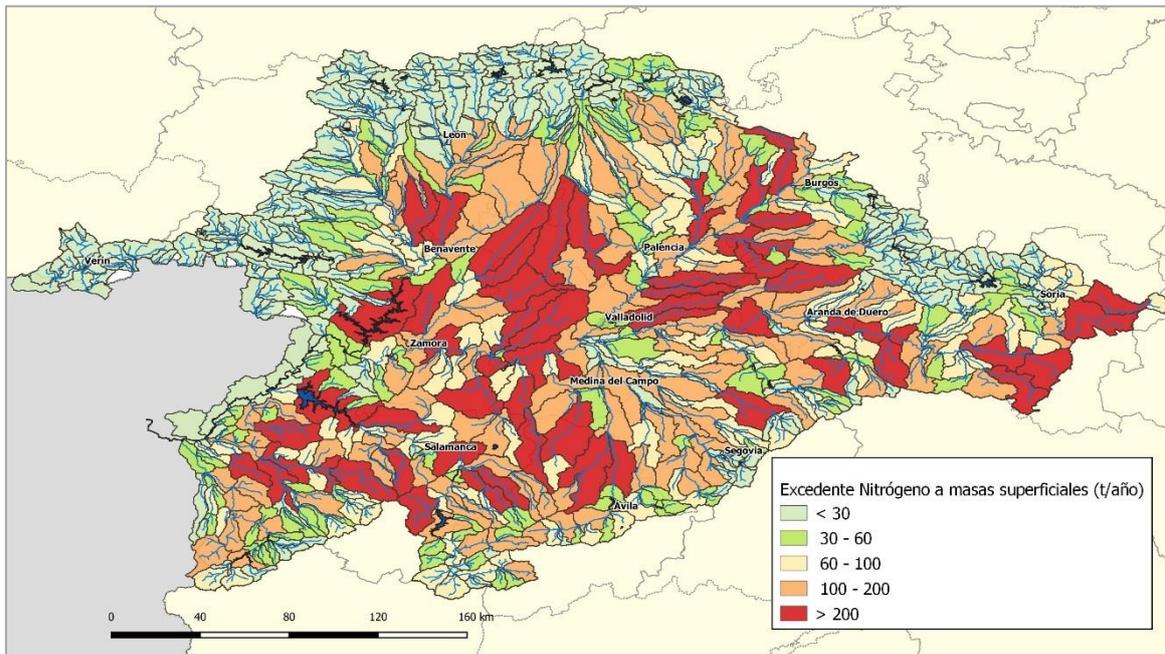


Figura 64. Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola que afecta a las masas de agua superficial. Datos por subcuenca.

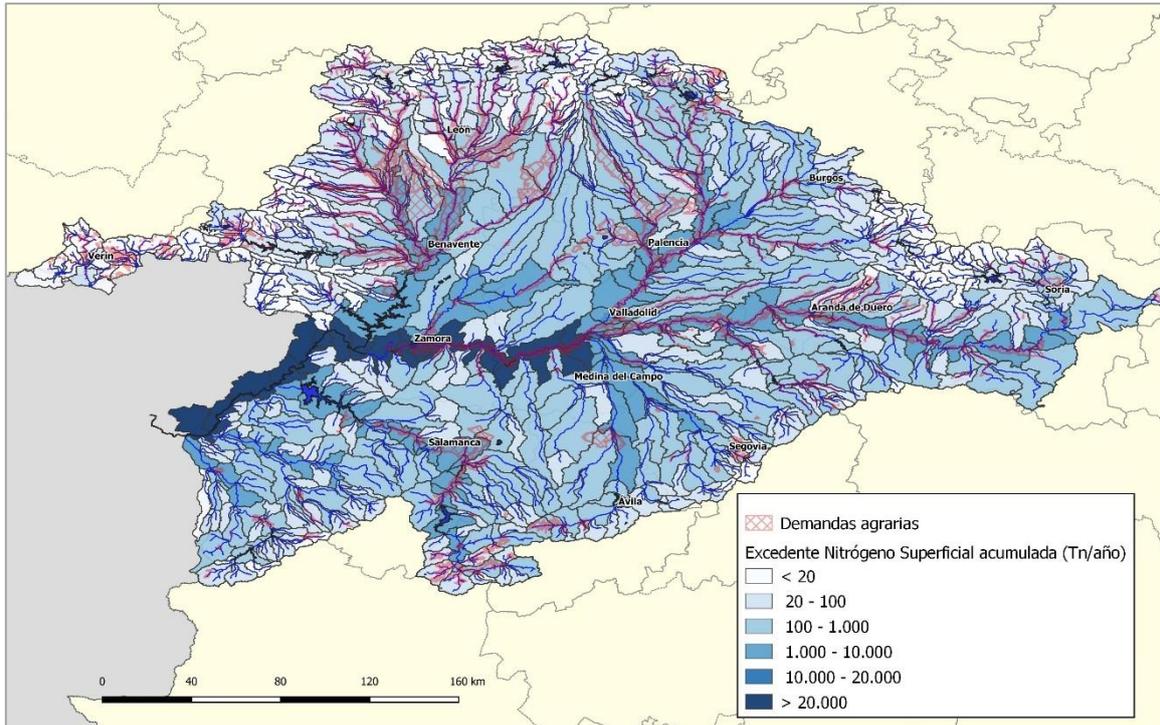


Figura 65. Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola que afecta a las masas de agua superficial. Datos acumulados.

Extracciones y derivaciones de agua

Se han identificado los distintos puntos de extracción de agua en masas superficiales de la demarcación para su inclusión en el inventario de presiones, empleando como información de partida el inventario de extracciones existente en la Confederación Hidrográfica del Duero mediante la plataforma Mírame-IDEDuero actualizada a 2018.

Por otra parte, para la estimación de los volúmenes de extracción por masas de agua y por uso, se han considerado las asignaciones de recursos establecidas en el vigente plan hidrológico para el horizonte 2021, utilizando también la información contenida en el modelo de gestión SIMGES (SSD AQUATOOL) utilizado en el vigente plan hidrológico, considerando como régimen natural de aportaciones el nuevo inventario realizado por la Confederación Hidrográfica del Duero, a partir del modelo EVALHID.

La Tabla 34 y Tabla 35 muestran los datos agregados de las extracciones que se prevén en la demarcación, para cada tipo de uso, en el horizonte de seguimiento del plan hidrológico 2017 (datos del año 2016) así como las asignaciones del plan hidrológico para el horizonte 2021.

Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
3.1 Agricultura	2.107	181	26%
3.2 Abastecimiento público de agua	207	91	13%
3.3 Industria	35	18	2,8%
3.4 Refrigeración	117	2	0,3%
3.6 Piscifactorías	440	18	2,5%
3.7 Otras			

Tabla 34. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial (Año 2016, a partir del Informe de Seguimiento del año 2017).

Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
3.1 Agricultura	2.536	181	26%
3.2 Abastecimiento público de agua	210,3	91	13%
3.3 Industria	35	18	2,8%
3.4 Refrigeración	117	2	0,3%
3.6 Piscifactorías	440	18	2,5%
3.7 Otras			

Tabla 35. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).

Las extracciones y derivaciones de agua se han recopilado para cada unidad de demanda y posteriormente acumulado sobre cada masa de agua superficial de la que se realiza la extracción. Los datos pormenorizados por masa de agua se recogen en las Tablas IIIa (magnitud año 2016) y IIIb (magnitud esperada a 2021) incluidas en el Anejo nº 3. Del mismo modo, en las tablas IIIc y IIId se encuentran los resultados de extracciones acumuladas, es decir, que en una determinada masa se considera la suma de la extracción producida en la propia masa, así como la extracción considerada en el resto de masas de agua situadas aguas arriba.

Los datos, expresados en hm³/año, corresponden a extracciones promedio medidas por las redes de control, sistemas de aforo en canal, contadores y otros dispositivos, así como por otras estimaciones indirectas realizadas por el organismo de cuenca.

Para llegar a los datos de extracción por masa de agua se parte de la información directamente medida en diversos puntos de control junto con la estimada por procedimientos indirectos. Esta información se presenta por sistema de explotación y por tipo de uso, diferenciando el uso urbano, los usos agrarios (riego y atención de la cabaña ganadera), los usos industriales para la generación hidroeléctrica y otros usos industriales. Las tablas correspondientes se incluyen en el Anejo nº 4, y son las siguientes:

- a) Listado de los sistemas de explotación
- b) Tablas para cada sistema de explotación:
 - a. Extracciones para uso urbano
 - b. Extracciones para uso de regadío
 - c. Extracciones para atención de la cabaña ganadera
 - d. Extracciones para la generación hidroeléctrica

e. Extracciones para otros usos industriales

En síntesis, la información sobre extracciones desde las masas de agua superficial de la demarcación se resume en la Tabla 36, que indica el número de masas afectadas por estas presiones en el horizonte de 2021.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por extracción de agua y derivación del flujo						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
Ríos naturales	100	44	6			7	
Ríos muy modificados (río)	70	43	14			9	
Ríos muy modificados (embalse)	11	4				2	
Ríos artificiales	-	-	-	-	-	-	-
Lago natural							
Lago muy modificado							
Lago artificial							

Tabla 36. Número de masas afectadas por presiones por extracción de agua y derivación del flujo sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).

Destacar que no se han considerado las extracciones que se producen en las masas de agua río artificial ya que estas ya han sido contabilizadas cuando se produce la derivación desde las masas de agua de la red hídrica hacia dichas masas artificiales.

Alteraciones morfológicas

Se presentan a continuación las presiones debidas a alteraciones morfológicas. Estas presiones se particularizan para cada tipo concreto de presión sobre las masas de agua superficial de la demarcación. Los listados de detalle se incluyen en el Anejo 3 (tablas IVa, IVb, IVc y IVd).

Para el horizonte 2021 se estima que el número de presiones morfológicas sea, en el peor de los casos, similar al actual, por lo que en las siguientes tablas la caracterización de este tipo de presiones al horizonte 2021 se basa en el inventario actual, adaptándolo a las previsiones recogidas en el plan hidrológico vigente.

Las siguientes tablas ofrecen un resumen general de las presiones sobre la demarcación esperadas para el año 2021, debidas a alteraciones morfológicas de los tipos considerados empleando para ello los códigos de *reporting* a la UE:

- Alteración física del cauce/lecho/margen/ribera:
 - 4.1.1. Protección inundaciones
 - 4.1.2. Agricultura
 - 4.1.3. Navegación
 - 4.1.4. Otros.
 - 4.1.5. Desconocido
- Presas/azudes/diques:
 - 4.2.1. Centrales hidroeléctricas

- 4.2.2. Protección de inundaciones
- 4.2.3. Abastecimiento de agua
- 4.2.4. Riego
- 4.2.5. Actividades recreativas
- 4.2.6. Industria
- 4.2.7. Navegación
- 4.2.8. Otras
- 4.2.9. Estructuras obsoletas
- Alteración del régimen hidrológico:
 - 4.3.1. Agricultura
 - 4.3.2. Transporte
 - 4.3.3. Centrales hidroeléctricas
 - 4.3.4. Abastecimiento público de agua
 - 4.3.5. Acuicultura
 - 4.3.6. Otras
- Pérdida física:
 - 4.4. Desaparición parcial o total de una masa de agua
- Otros:
 - 4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas

Alteración física del cauce, lecho, margen y/o ribera

Dentro de esta categoría se han considerado las siguientes subpresiones:

- Canalizaciones
- Protecciones de márgenes
- Coberturas de cauces

Se ha procedido a actualizar la información existente en el vigente plan hidrológico con la información actualizada en la plataforma Mírame-IDEDuero.

Por otra parte, el MITECO está llevando a cabo actualmente un inventario de presiones hidromorfológicas en Reservas Naturales Fluviales. En este documento se han incorporado los resultados preliminares obtenidos en este estudio, que complementan la información ya inventariada por la Confederación Hidrográfica del Duero. Se espera que en la elaboración del plan hidrológico del III ciclo de planificación esta información

estará completada y validada, por lo que podrá incorporarse al plan hidrológico del tercer ciclo de planificación.

Además, de cara al próximo plan hidrológico se está trabajando en la definición de nuevos indicadores, más adaptados para la evaluación del estado de conservación de los procesos hidromorfológicos y de la dinámica ecológica de los ríos. Estos indicadores, como el índice de conectividad transversal (ICT), proporcionan una información mucho más detallada de la cantidad de hábitat disponible respecto a la superficie total del espacio de libertad del río, por lo que servirán para revisar la caracterización de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las masas de agua que presentamos ahora en los documentos iniciales.

En la siguiente tabla se resumen las alteraciones hidromorfológicas longitudinales actualmente inventariadas, diferenciando las que afectan a masas de agua superficial, y que han sido las consideradas en este estudio.

Tipo de presión longitudinal	Datos en km	
	Total inventariado en la demarcación	Afecta a masa de agua superficial
Alteraciones físicas del cauce	3.922	2.710,2

Tabla 37. Presiones por alteración morfológica inventariadas en la demarcación.

La siguiente tabla muestra el resumen general del número de kilómetros de presiones morfológicas por alteración física del cauce/lecho/margen/ribera esperadas para el año 2021 sobre las masas de agua superficiales de la demarcación. Son las mismas presiones inventariadas a la fecha en que se redacta el presente documento, ya que no se prevé una variación significativa entre octubre de 2018 y el año 2021.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes				
	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5
Ríos naturales					1.416,7
Ríos muy modificados (río)					1.293,5
Ríos muy modificados (embalse)					
Ríos artificiales					
Lago natural					
Lago muy modificado					
Lago artificial					
SUMA					2.710,2
Porcentaje respecto a la longitud total de masas de agua superficial tipo río (sin incluir los ríos artificiales)					22%

Tabla 38. Presiones por alteración morfológica del cauce sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).

Como se puede observar, se han catalogado todas las presiones dentro de la subpresión 4.1.5. Desconocidos. En un principio se dispone de información de la finalidad de gran parte de las presiones, que básicamente están destinadas a la protección frente a inundaciones y el riego. No obstante, actualmente se está llevando a cabo una mejora en la caracterización de las mismas que se incorporará en el plan hidrológico del tercer ciclo de planificación, por lo que podrá realizarse una distribución más real de las presiones.

- 4.2.4. Riego
- 4.2.5. Actividades recreativas
- 4.2.6. Industria
- 4.2.7. Navegación
- 4.2.8. Otras
- 4.2.9. Estructuras obsoletas o de uso desconocido

No se espera que el número de presas, azudes y diques en masa de agua presente alteraciones entre octubre 2018 y 2021, pudiendo cambiar en todo caso su carácter franqueable por la aplicación de las medidas recogidas en el PHC (2015-2021). Por lo tanto, se considera que el número de presiones inventariadas de este tipo en el año 2.021 será el mismo que el inventario actual.

Al igual que para las presiones morfológicas longitudinales, en este inventario se contemplan únicamente aquellas presas que se encuentran sobre una masa de agua superficial. De este modo, se han identificado un total de 2.878 presas, cuya distribución en función del tipo de masa de agua donde se encuentran se presenta en la siguiente tabla.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones morfológicas por presas, azudes o diques								
	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.2.6	4.2.7	4.2.8	4.2.9
Ríos naturales	50	5	46	1169	111	473		356	3
Ríos muy modificados (río)	78	9	20	253	14	93		134	2
Ríos muy modificados (embalse)	22	1	6	19		3		3	1
Ríos artificiales									
Lago natural									
Lago muy modificado	2							2	
Lago artificial			2	1					
SUMA	152	15	74	1442	125	569		495	6
Porcentaje respecto al total de presas/azudes	5,3	0,5	2,6	50,1	4,3	19,8	0	17,2	0,2

Tabla 39. Número de presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).

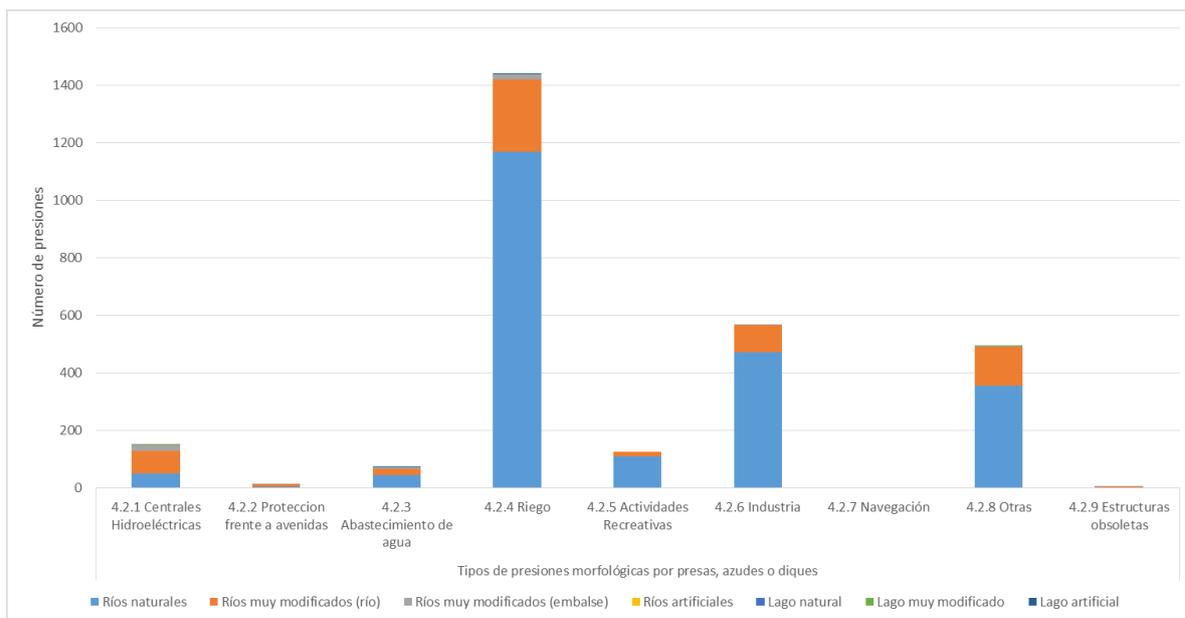


Figura 67. Número de presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial (horizonte 2021 – Sin cambios respecto al escenario actual).

Si se analiza el número de masas de agua superficiales afectadas, se puede observar como en su gran mayoría, las presas y/o azudes se encuentran sobre masas de agua tipo río natural.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones morfológicas por presas, azudes o diques								
	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.2.6	4.2.7	4.2.8	4.2.9
Ríos naturales	36	4	38	208	52	15		154	3
Ríos muy modificados (río)	49	4	16	79	10	47		65	2
Ríos muy modificados (embalse)	20	1	6	19		3		2	1
Ríos artificiales									
Lago natural									
Lago muy modificado	2							2	
Lago artificial			2	1					
SUMA	107	9	62	307	62	65		223	6
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	15,1	1,3	8,7	43,3	8,7	9,2	0	31,5	0,8

Tabla 40. Número de masas de agua afectadas por presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques (horizonte 2021).

En cuanto a la distribución geográfica, se observa como los tramos de cabecera son los que están afectados por un mayor número de presiones de este tipo. Dentro de estas zonas de cabecera destacan las zonas de los sistemas Órbigo y Esla, donde como se puede observar en la siguiente figura, existen tramos de río con una alteración prácticamente continua en toda su longitud.

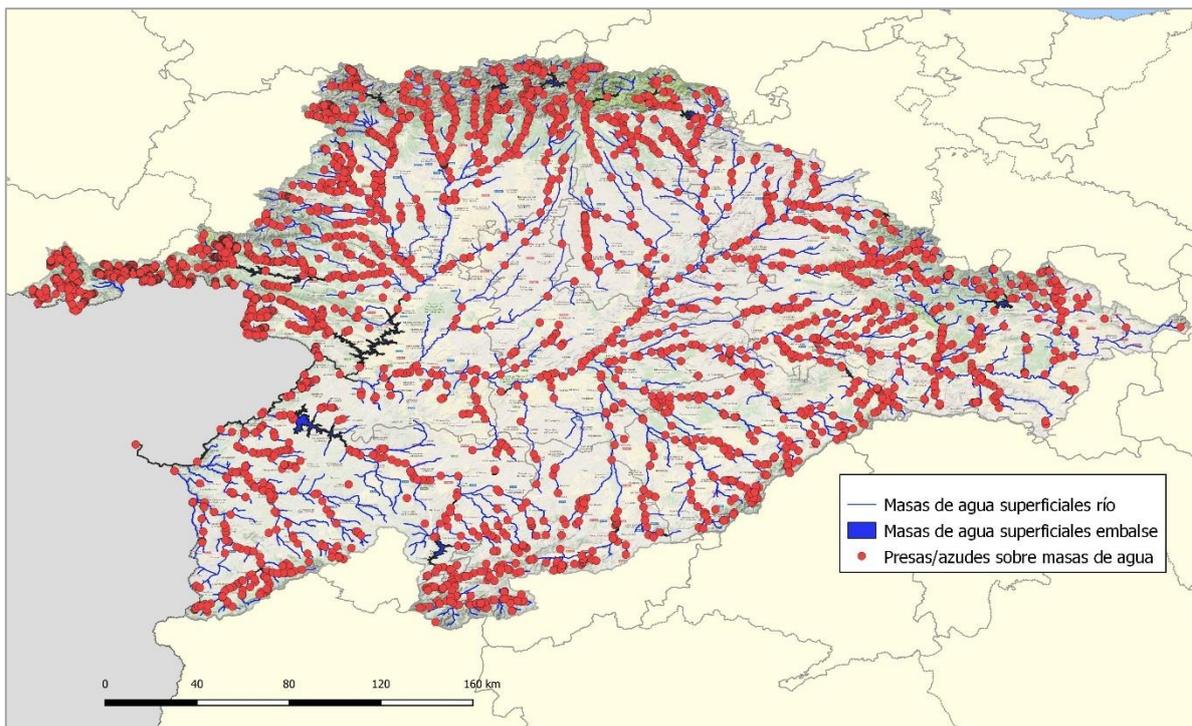


Figura 68. Distribución geográfica de presiones morfológicas por presas/azudes

Alteración del régimen hidrológico

Las presiones morfológicas ligadas a la alteración del régimen hidrológico se asocian a las detracciones (tanto de las corrientes superficiales como de los acuíferos asociados a éstas) e incorporaciones de recursos, las cuales modifican el régimen natural de las masas de agua ya sea por exceso o defecto de caudal.

Actualmente se están llevando a cabo diferentes estudios para mejorar la evaluación de la alteración del régimen hidrológico. Los resultados de estos estudios serán incorporados en el plan hidrológico del III ciclo de planificación.

En el vigente plan hidrológico se han identificado 87 masas de agua tipo río que han sido catalogadas como muy modificadas por alteraciones hidrológicas, ya que los estudios basados en el modelo matemático IAHRIS mostraron una alteración del régimen hídrico significativa.

A la espera de obtener los resultados detallados que puedan estimar la alteración del régimen hidrológico (mediante la modelación con IAHRIS), se ha llevado a cabo un análisis previo con el Índice de Alteración Hidrológica (IAH) que proporciona resultados a partir de datos anuales, y que puede proporcionar una primera aproximación. Con este cálculo, se han identificado otras 12 masas de agua adicionales a las anteriores en las que el citado índice IAH muestra alteraciones hidrológicas.

Por otra parte, para la identificación de las masas con presión potencialmente significativa por alteración del régimen hidrológico se ha tomado como referente el volumen extraído acumulado en esa masa de agua, es decir, el volumen detruido tanto en la propia masa de agua como en las situadas aguas arriba. De esta manera se puede analizar con mayor exactitud la influencia de una detracción tanto en la propia

masa de agua como en las localizadas aguas abajo. Estas detracciones acumuladas se ha comparado con el régimen natural en cada masa de agua, de modo que se ha establecido una presión potencialmente significativa cuando se dan, al menos, uno de los siguientes casos:

- Durante el mes de agosto las extracciones medias suponen más del 50% del caudal en régimen natural
- Durante el año hidrológico, en al menos tres meses las extracciones medias suponen más del 50% del caudal en régimen natural.

A continuación se muestra la distribución entre las diferentes categorías y naturalezas de las masas de agua. A falta de un análisis más detallado, que será llevado a cabo a lo largo de este tercer periodo de planificación, y cuyos resultados serán expuestos en el plan hidrológico 2021-2027, se han seleccionado todas las alteraciones dentro de la subpresión 4.3.6 Otras.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por alteración del régimen hidrológico					
	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.3.6
Ríos naturales						43
Ríos muy modificados (río)						82
Ríos muy modificados (embalse)						
Ríos artificiales						
Lago natural						
Lago muy modificado						
Lago artificial						
SUMA						125
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial						17,7

Tabla 41. Presiones por alteración del régimen hidrológico sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).

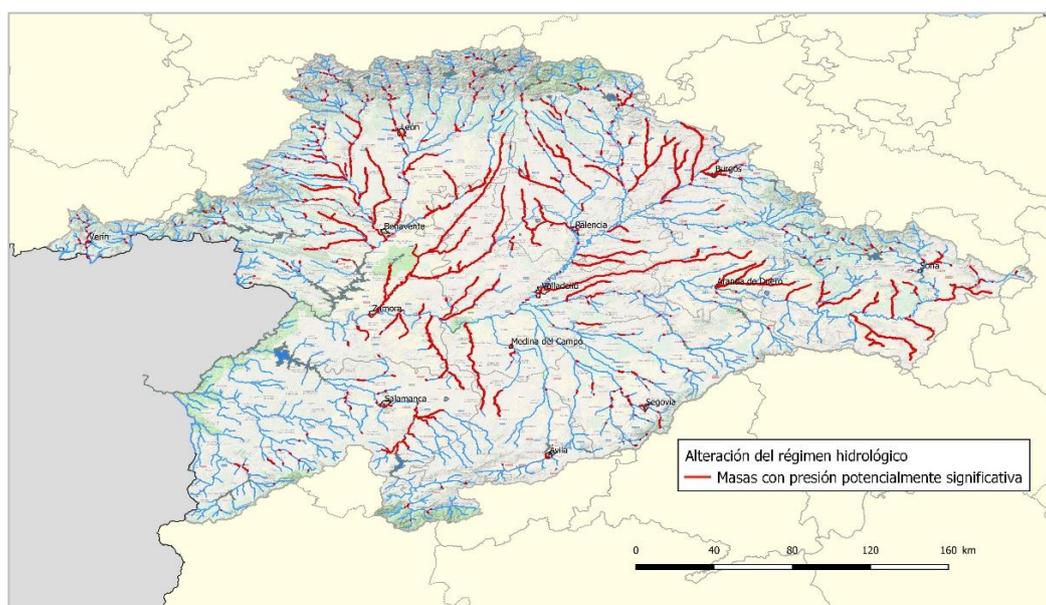


Figura 69. Masas de agua tipo río identificadas con presión potencial por alteración del régimen hidrológico.

Otras alteraciones hidromorfológicas

En cuanto a otras alteraciones hidromorfológicas, se distinguen 2 posibles tipos de presiones atendiendo a los códigos de *reporting* a la UE:

- 4.4. Desaparición parcial o total de una masa de agua.
- 4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas como vados, badenes, pasos entubados, y puentes.

Dentro de otras alteraciones hidromorfológicas se consideran los recrecimientos de lagos. Se han considerado 4 acciones de recrecimientos de lagos:

- Laguna de Cárdena
- Laguna del Duque
- Laguna del Barco
- Laguna de Sotillo

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por otras alteraciones hidromorfológicas	
	4.4	4.5
Ríos naturales		
Ríos muy modificados (río)		
Ríos muy modificados (embalse)		
Ríos artificiales		
Lago natural		
Lago muy modificado		4
Lago artificial		
SUMA		4
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial		0,06

Tabla 42. Presiones hidromorfológicas de otros tipos no incluidos anteriormente sobre masas de agua superficial (horizonte 2021).

Otras presiones sobre las aguas superficiales

A continuación, se resumen el resto de presiones significativas consideradas sobre masas de agua superficial. En el Anejo nº 3 (tabla Va) se incluyen listados de detalle indicando las masas de agua concretamente afectadas por estos tipos de presiones.

- 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
- 5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora
- 5.3 Vertederos incontrolados
- 6.1 Recarga de acuíferos
- 6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos
- 7 Otras presiones antropogénicas (zonas calcinadas)
- 8 Presiones desconocidas
- 9 Contaminación histórica

Respecto a la presión de código de *reporting* a la UE “5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas”, se ha identificado su presencia en 272 masas de agua en

la demarcación. Las especies alóctonas identificadas, y el número de masas en las que se han inventariado son las que se muestran en la siguiente tabla.

Especie Alóctona	Número de masas de agua superficiales inventariadas
Alburno	60
Carpa	124
Carpin	114
Gambusia	112
Lobo de río	28
Lucio	91
Lucioperca	11
Black bass	80
Pez gato negro	3
Pez sol	80
Salmón del Danubio	10
Salmón del Pacífico	2
Salvelino	2
Trucha arcoiris	82

Tabla 43. Especies alóctonas inventariadas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: CHDuero

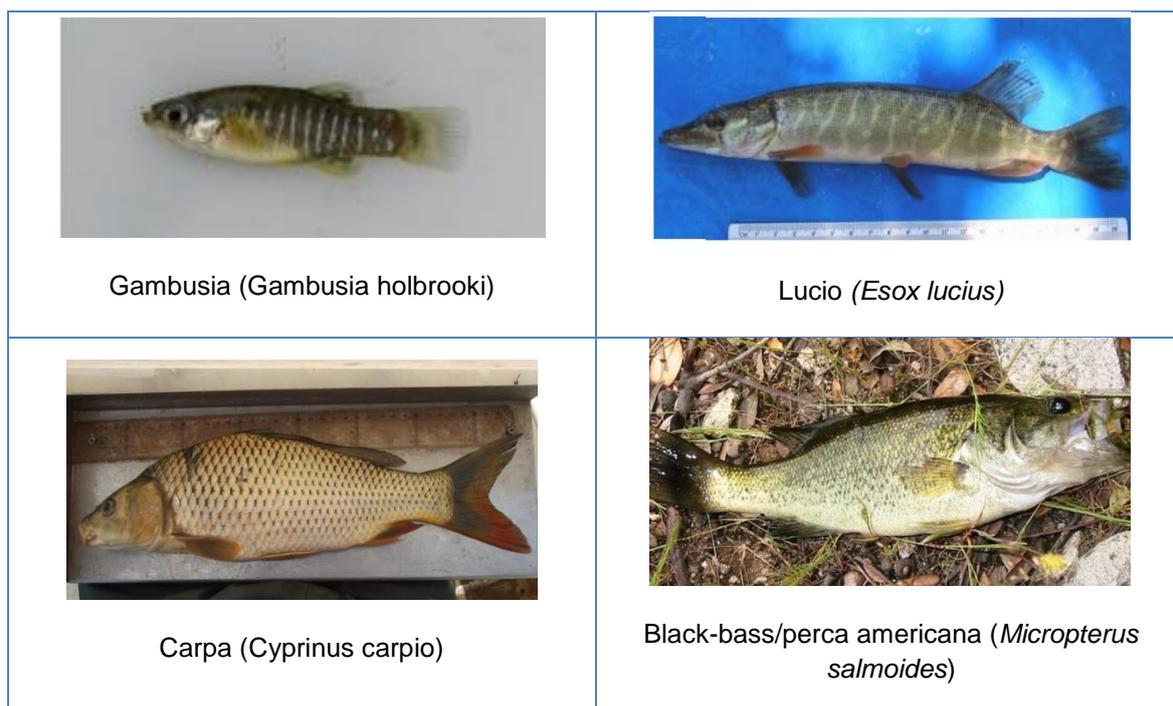


Figura 70. Ejemplos de especies alóctonas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: MITECO.

En la demarcación se han identificado otros tipos de presiones en aguas superficiales originadas por la actividad humana de difícil tipificación, tales como:

- Sedimentos contaminados.
- Suelos contaminados.
- Cotos de pesca.
- Actividades acuáticas.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Otros tipos de presiones sobre masas de agua superficial					
	5.1	5.2	5.3	7	8	9
Ríos naturales	158					
Ríos muy modificados (río)	80					
Ríos muy modificados (embalse)	17					
Ríos artificiales						
Lago natural						
Lago muy modificado						
Lago artificial						
SUMA	272					
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	38,3					

Tabla 44. Especies alóctonas inventariadas en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: CHDuero

4.2.1.2 Presiones sobre las masas de agua subterránea

Fuentes de contaminación puntual sobre aguas subterráneas

Las presiones de fuente puntual acumuladas para cada tipo de presión sobre las masas de agua subterránea de la demarcación se listan en el anejo 3 (Tabla VIa), la primera refleja la situación actual y la segunda la situación que se espera a 2021 conforme a las previsiones de tendencia y ejecución de medidas recogidas en el plan hidrológico vigente.

Las presiones de fuente puntual se han clasificado de acuerdo con los códigos del *reporting* a la UE, y son los siguientes:

- 1.1 vertidos urbanos.
- 1.2 aliviaderos.
- 1.3 vertidos de plantas IED.
- 1.4 vertidos de plantas no IED.
- 1.5 suelos contaminados / zonas industriales abandonadas.
- 1.6 zonas para eliminación de residuos (vertederos y gestores intermedios de residuos).
- 1.7 minería.
- 1.8 acuicultura.
- 1.9 otras (vertidos térmicos y de desalinizadoras).

Para realizar el estudio de los vertidos puntuales a masas de agua subterránea, se ha partido del registro de vertidos actualizado a fecha junio de 2018, cuya información se han incluido en Mírame-IDEDuero. Los vertidos considerados para este análisis han sido aquellos que tienen como elemento receptor el terreno. Se han clasificado los vertidos acorde a los códigos del *reporting* a la UE, distinguiendo entre las distintas tipologías (del 1.1 al 1.9), y se han tenido en cuenta todos los vertidos localizados en el ámbito de la demarcación sin establecer umbrales de carga mínima.

Una vez caracterizados los vertidos, se asocian a las distintas masas de agua subterránea de la demarcación, para en una última etapa, confeccionar las tablas

resumen de masas de agua del Anexo 3 al presente documento, así como las tablas resumen de resultados expuestas a continuación.

En cuanto a la metodología de extrapolación desde las presiones inventariadas actualmente a las esperadas para el horizonte 2021, se considera que el número de vertidos y su caracterización será el mismo y que afectarán a las mismas masas de agua, todo ello de acuerdo con el programa de medidas que no identifica ninguna para este tipo de vertidos.

La Tabla 45 muestra un resumen general de las presiones de foco puntual sobre las masas de agua subterránea esperadas para el año 2021 en la demarcación. En aquellos casos en los que un vertido está situado sobre una masa subterránea del nivel superior se ha asumido que dicha presión no tiene efecto sobre la masa subterránea del nivel inferior situada debajo de la primera.

Tipos de presión de fuente puntual	Número de vertidos puntuales	Número de masas Nivel inferior afectadas	Número de masas Nivel superior afectadas	Porcentaje sobre el total
1.1 Aguas residuales urbanas	837	49	12	97%
1.2 Aliviaderos				
1.3 Plantas IED	15	7	4	19%
1.4 Plantas no IED	218	34	10	70%
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas				
1.6 Zonas para eliminación de residuos	14	14	3	26%
1.7 Aguas de minería				
1.8 Acuicultura				
1.9 Otras	1	1	0	3%

Tabla 45. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

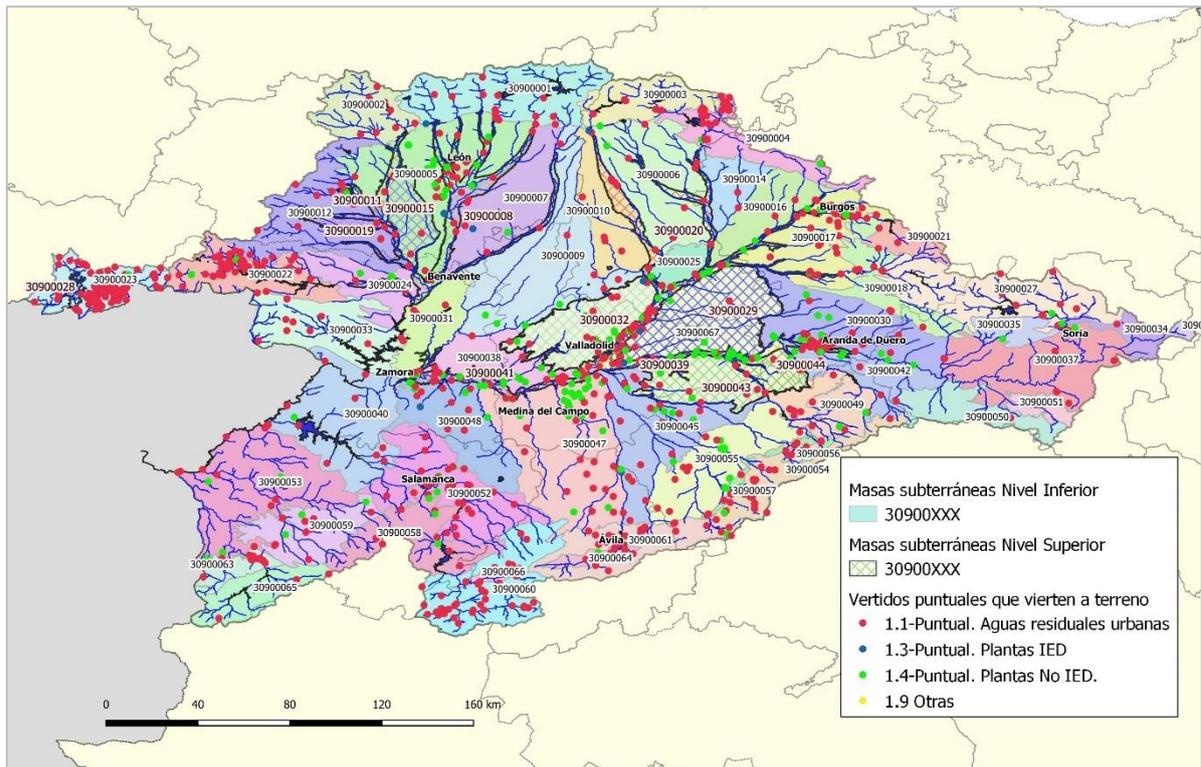


Figura 71. Presiones puntuales sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021)

Como se puede observar, la gran mayoría de las masas de agua subterránea se encuentran afectadas por vertidos puntuales originados por aguas residuales urbanas. No obstante, hay que destacar que la gran mayoría de estos vertidos tienen un volumen asociado pequeño, de modo que el volumen máximo autorizado total asociado a los 1.071 vertidos es inferior a los 4 hm³ anuales. En la Figura 72 se muestra la localización de estos vertidos en función de su volumen.

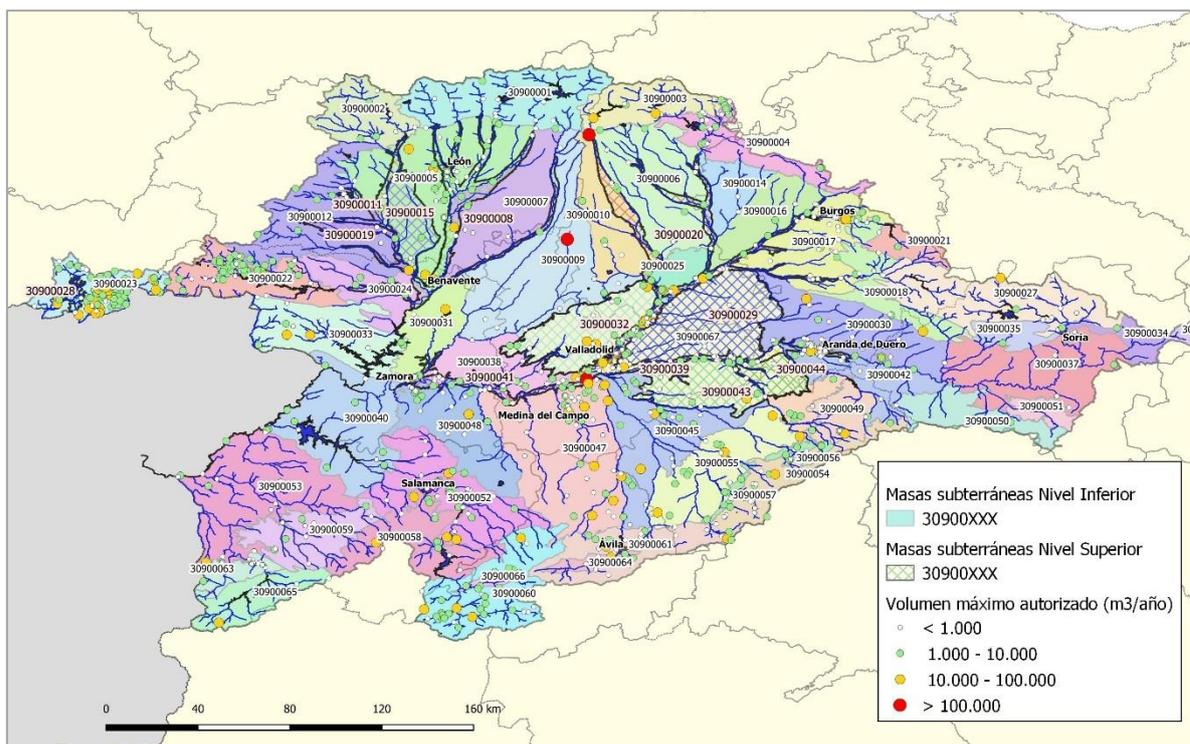


Figura 72. Presiones puntuales sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021). Volumen máximo autorizado

En cuanto a los vertederos, tal y como se ha comentado en el apartado de fuentes de contaminación puntual sobre masas de agua superficial, se han identificado 17 instalaciones, de las que por su proximidad a una masa de agua superficial se ha considerado que 3 de ellas están afectando a ese tipo de masa de agua. Las 14 restante se estima que son una presión sobre las masas de agua subterránea.

Fuentes de contaminación difusa

Las fuentes de contaminación difusa, acorde a los códigos de *reporting* a la UE, se clasifican en los siguientes tipos:

- 2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado
- 2.2 Agricultura
- 2.3 Forestal
- 2.4 Transporte
- 2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas
- 2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento
- 2.7 Deposición atmosférica
- 2.8 Minería
- 2.9 Acuicultura
- 2.10 Otras (cargas ganaderas)

Las fuentes de información empleadas para el análisis de las fuentes difusas han sido las siguientes:

- El Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) del año 2014, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio

(PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000, integrando la información disponible de las comunidades autónomas y la Administración General del Estado. Gracias a esta fuente de información se ha calculado la presión difusa asociada a la escorrentía de zonas urbanas, agricultura, terrenos forestales, infraestructuras de transporte, la presencia de zonas industriales abandonadas y zonas mineras.

- El Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas (SIGPAC), perteneciente al Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) que permite identificar geográficamente las parcelas declaradas para la aplicación de las ayudas de la PAC (Política Agrícola Común) a los agricultores y ganaderos. Para su elaboración se ha utilizado como base la fotografía aérea, sobre la que se han ajustado los datos catastrales.
- Y el balance de nitrógeno en la agricultura española del año 2015, elaborado por el Ministerio con competencias en Agricultura en noviembre de 2016, que proporciona los excedentes de nitrógeno (kg/ha) procedentes de la actividad agrícola y ganadera a nivel de provincia y municipio.

La metodología empleada para el cálculo de la presión difusa asociada a escorrentía de zonas urbanas, infraestructuras de transporte, la presencia de zonas industriales abandonadas y zonas mineras ha sido la intersección de las distintas cuencas vertientes con los polígonos de SIOSE, y posterior cálculo de la superficie acumulada y % acumulado respecto a cada cuenca vertiente. Las agrupaciones de códigos SIOSE que se ha empleado, y metodología, es la siguiente:

- Escorrentía de zonas urbanas: códigos 111 Casco, 112 Ensanche, 113 Discontinuo, 121 Instalación agrícola y/o ganadera, 130 Industrial, 140 Servicio dotacional, 171 Infraestructura de suministro y 1130 Discontinuo b.
- Infraestructuras de transporte: códigos 161 Red viaria o ferroviaria, 162 Puerto y 163 Aeropuerto.
- Presencia de zonas industriales abandonadas: código 172 Infraestructura de residuos.
- Minería: código 123 Extracción minera.
- No se ha identificado presión difusa asociada a vertidos no conectados a la red de saneamiento, ni a deposición atmosférica, ni a acuicultura.

Para los terrenos forestales, entendiéndola como silvicultura, se han incluido en este análisis las explotaciones forestales inventariadas en la Confederación Hidrográfica del Duero.

En el caso de la presión difusa procedente de la agricultura y ganadería, la metodología que se ha seguido ha consistido en la identificación de los polígonos SIGPAC (cultivos en secano, regadío y zonas de pastos) que se localizan sobre las masas de agua subterránea de la demarcación, a los que se les ha aplicado el excedente de Nitrógeno (kg/ha) estimado a nivel de cultivo y de municipio en el Balance de nitrógeno del Ministerio de Agricultura. Más información sobre el proceso de cálculos puede consultarse en el apartado de contaminación difusa para masas de agua superficial.

Las presiones de fuente difusa sobre las masas de agua subterránea de la demarcación para el año 2021 se listan en las tablas VIIa del anejo 3. No se esperan cambios sustanciales en los distintos usos y cargas asociadas a cada una de las presiones inventariadas para el horizonte 2021 frente a la situación actual.

La Tabla 46 muestra un resumen general de las presiones de fuente difusa sobre las masas de agua subterránea esperadas para el año 2021. En el caso de la contaminación difusa, se ha considerado que si un determinado uso del suelo se produce sobre una masa subterránea del horizonte superior, este uso, en un principio no afecta de manera significativa a la masa de agua subterránea del horizonte inferior situada debajo de la primera.

Tipos de presión de fuente difusa	Caracterización de la presión	Unidades	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	1.090	km ²	62	96,9
2.2 Agricultura	51.405	t de N	62	96,9
2.3 Forestal	138,0	km ²	40	62,5
2.4 Transporte	376	km ²	62	96,9
2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	37	km ²	60	93,7
2.6 Vertidos no conectados a red de saneamiento	-	km ²		
2.7 Deposición atmosférica	-	km ²		
2.8 Minería	102	km ²	60	93,7
2.9 Acuicultura	-	km ²		
2.10 Otros (cargas ganaderas)	12.723	km ²	62	96,9

Tabla 46. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

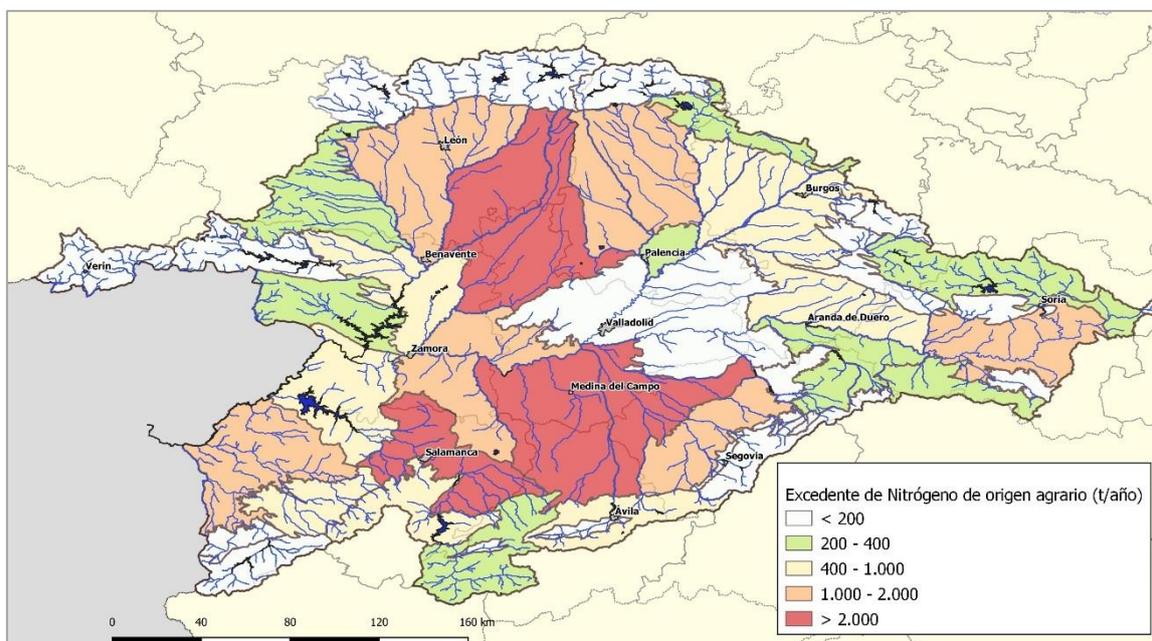


Figura 73. Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola en masas de agua subterránea. Horizonte inferior

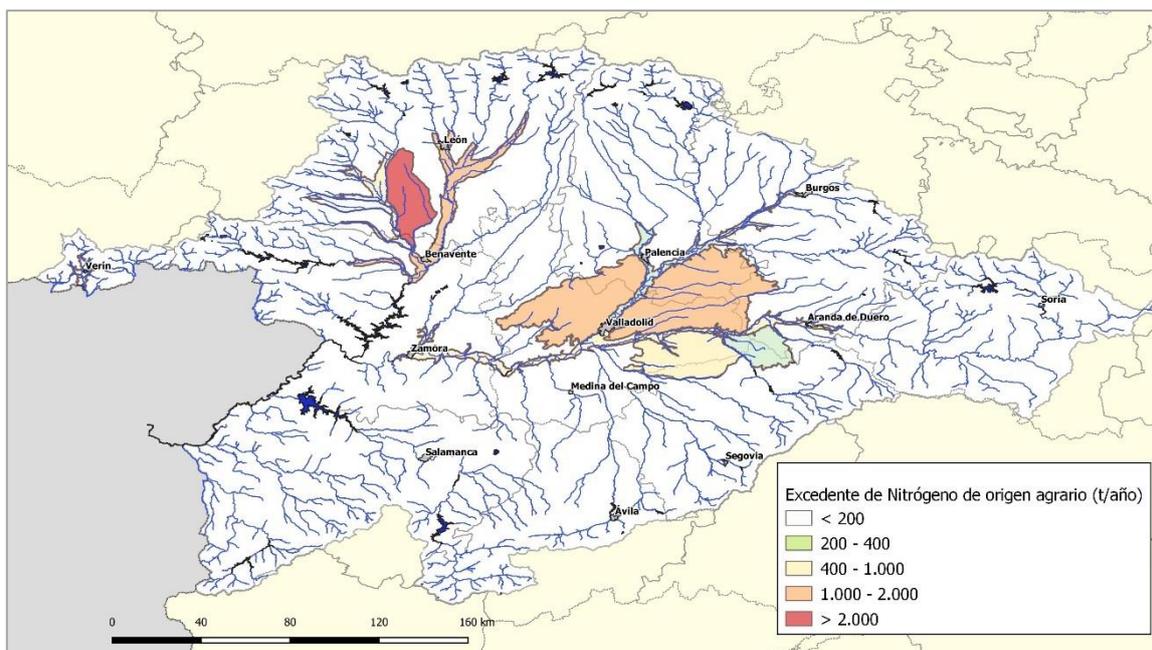


Figura 74. Excedente de nitrógeno originado por el uso agrícola en masas de agua subterránea. Horizonte superior

Extracciones de agua

Al igual que para las extracciones de aguas superficiales, se han identificado los distintos puntos de extracción de agua en masas subterráneas para su inclusión en el inventario de presiones. Para ello, se ha considerado el inventario de extracciones existente en la Confederación Hidrográfica del Duero mediante la plataforma Mírame-IDEDuero actualizada a 2018, así como el modelo de gestión SIMGES (SSD AQUATOOL) utilizado en el vigente plan hidrológico.

Para estimar los volúmenes de extracción por masa de agua y por uso se han tomado los datos de demandas estimadas en el último Seguimiento del Plan Hidrológico vigente (año 2017) y las asignaciones de recursos establecidas en el vigente plan hidrológico para el horizonte 2021. De este modo, se obtienen dos valores de volumen de extracción.

En cuanto a la previsión del número de extracciones sobre masa de agua superficial para el horizonte 2021, no se estiman diferencias significativas con lo que actualmente está reflejado en la plataforma Mírame-IDEDuero, por lo que se considerarán las mismas extracciones para ambos horizontes.

La Tabla 47 y Tabla 48 muestran los datos agregados de las extracciones que se prevén en la demarcación, para cada tipo de uso, en el horizonte de seguimiento del plan hidrológico 2017 (datos del año 2016) así como las asignaciones del plan hidrológico para el horizonte 2021 respectivamente. En el Anejo 3 (Tablas VIIIa y VIIIb) se muestran las extracciones en cada masa de agua subterránea para el año 2016 y las estimaciones para el año 2021

. Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
3.1 Agricultura	740		
3.2 Abastecimiento público de agua	52		
3.3 Industria			
3.4 Refrigeración			
3.6 Piscifactorías	6,32		
3.7 Otras			

Tabla 47. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua subterránea (Año 2016, a partir del Informe de Seguimiento del año 2017).

. Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
3.1 Agricultura	823,4		
3.2 Abastecimiento público de agua	54,8		
3.3 Industria			
3.4 Refrigeración			
3.6 Piscifactorías	6,32		
3.7 Otras			

Tabla 48. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

Como se puede observar, los recursos extraídos son utilizados principalmente para el uso agrícola y para el abastecimiento humano.

Otras presiones sobre masas de agua subterránea

Dentro de la demarcación se ha identificado una presión por recarga artificial en la masa subterránea de los Arenales. Esta presión consta de tres instalaciones que derivan agua de los ríos Voltoya y Cega. En ambos casos las aguas se derivan mediante un azud en el río y se conducen por una serie de canales a balsas y zanjas de infiltración. El acuífero recargado es una formación de arenas eólicas de algunas decenas de metros de espesor, aflorantes y es estado libre.

Otros tipos de presión	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
5.3 Vertederos controlados e incontrolados		
6.1 Recarga de acuíferos	1	1,5
6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos		
7 Otras presiones antropogénicas		
8 Presiones desconocidas		
9 Contaminación histórica		

Tabla 49. Otras presiones sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

4.2.2 Estadísticas de calidad del agua y del estado de las masas de agua

Este análisis se hace tomando como base las masas de agua del plan vigente.

4.2.2.1 Estado de las aguas superficiales

De acuerdo con los resultados que los informes de seguimiento del Plan Hidrológico (Seguimiento año 2017 con datos del año 2016) para la situación actual, cumplirían con los objetivos ambientales 416 masas de agua de las 709 masas superficiales, es decir un 59%.

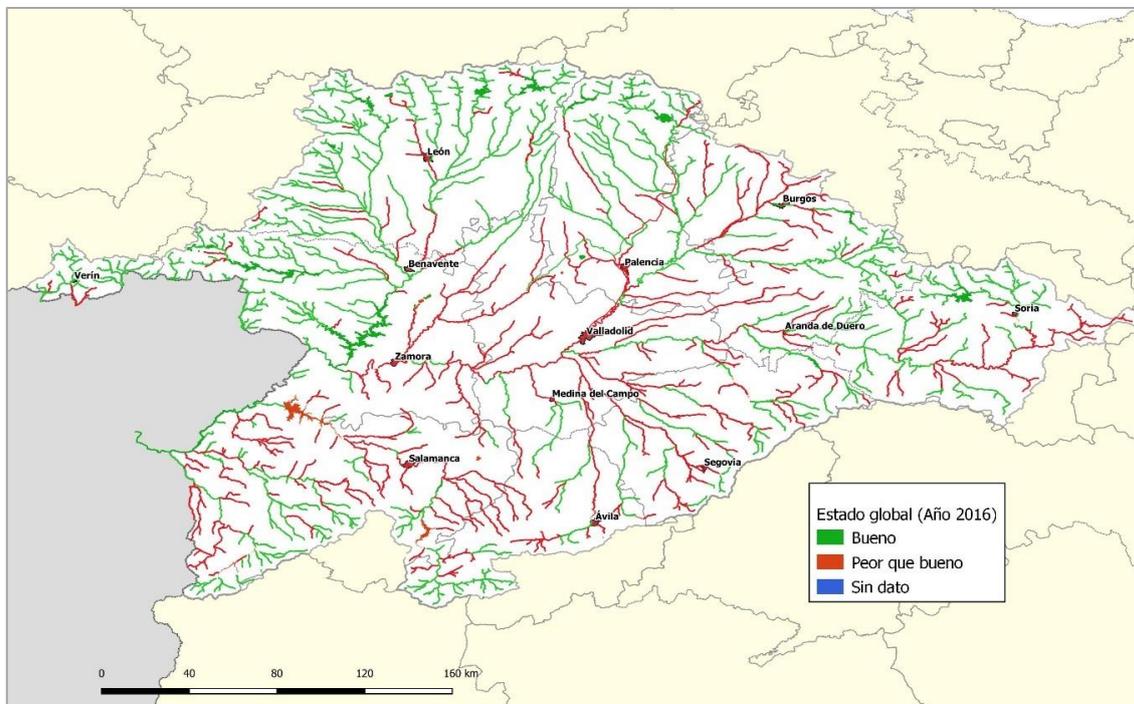


Figura 75. Estado global de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.

La Tabla 50 presenta los resultados correspondientes al estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial y la Tabla 51 los resultados correspondientes al estado químico. Destacar que cuatro de los lagos que en el vigente plan hidrológico se consideraron como naturales, debido a sus modificaciones hidromorfológicas, dentro del seguimiento del año 2017 se han considerado como muy modificadas. Más información sobre este aspecto puede consultarse en el apartado 4.1.6 de este documento.

Categoría y naturaleza		Diagnóstico PH 2º ciclo			Diagnóstico seguimiento a fecha 2016			
		Bueno o mejor	Peor que bueno	Sin datos	Bueno o mejor	Peor que bueno	Sin datos	
Río	Natural	94	385		286	193		
	Muy Modificado	Embalse	31	11		28	11	3
		Río	70	96		94	72	
	Artificial	2	1		1	2		
Lago	Natural	9	3		5	3		
	Muy Modificado	2			4	1		
	Artificial	3	2		2	3		

Tabla 50. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial.

Categoría y naturaleza		Diagnóstico PH 2º ciclo			Diagnóstico seguimiento a fecha 2016		
		Bueno	No alcanza el bueno	Sin datos	Bueno	No alcanza el bueno	Sin datos
Río	Natural	464	15		479		
	Muy Modificado	Embalse	37	1	4	42	
		Río	155	11		156	10
	Artificial	3			2	1	
Lago	Natural	11	1		9		
	Muy Modificado	2			5		
	Artificial	5			5		

Tabla 51. Estado químico de las masas de agua superficial.

Destacar que la evaluación del estado en los dos periodos comparados en las tablas anteriores se han realizado en base a legislaciones diferentes, ya que para el seguimiento del año 2016 los cálculos se han realizado en base al Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y cuya entrada en vigor se ha producido el 13 de septiembre de 2016. Este aspecto es muy relevante, ya que supone un ajuste en la valoración del estado al proponer nuevos límites de cambio de clase para alguno de los indicadores existentes, así como nuevos indicadores.

Como se puede observar, ha existido una importante mejora en el estado de las masas de agua superficiales, especialmente en las masas de agua naturales tipo río, donde el número de masas en buen estado ecológico se ha triplicado desde el año 2013 (año base utilizado en el vigente plan hidrológico). Estas variaciones, que son más destacables entre los tipos “Bueno” y “Moderado”, responden en gran medida a la entrada en vigor de los límites expuestos en el RD 817/2015 sobre los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales, en el que se interpreta que los indicadores hidromorfológicos tan solo intervendrán para diferenciar entre los estados “Bueno” y “Muy bueno”, como se expone en el artículo 15 del RD anteriormente comentado.

Esta mejora puede ser únicamente aparente ya que en el Duero no se ha conseguido obtener un indicador biológico de peces que permita completar la evaluación del estado. Esta ausencia de indicador se está computando en la práctica como “muy buen” estado ecológico, lo cual es un planteamiento optimista teniendo en cuenta, además, que la incidencia antropogénica en la hidromorfología de las masas de agua hace pensar en una posible afección a la composición y abundancia de las especies ictiológicas.

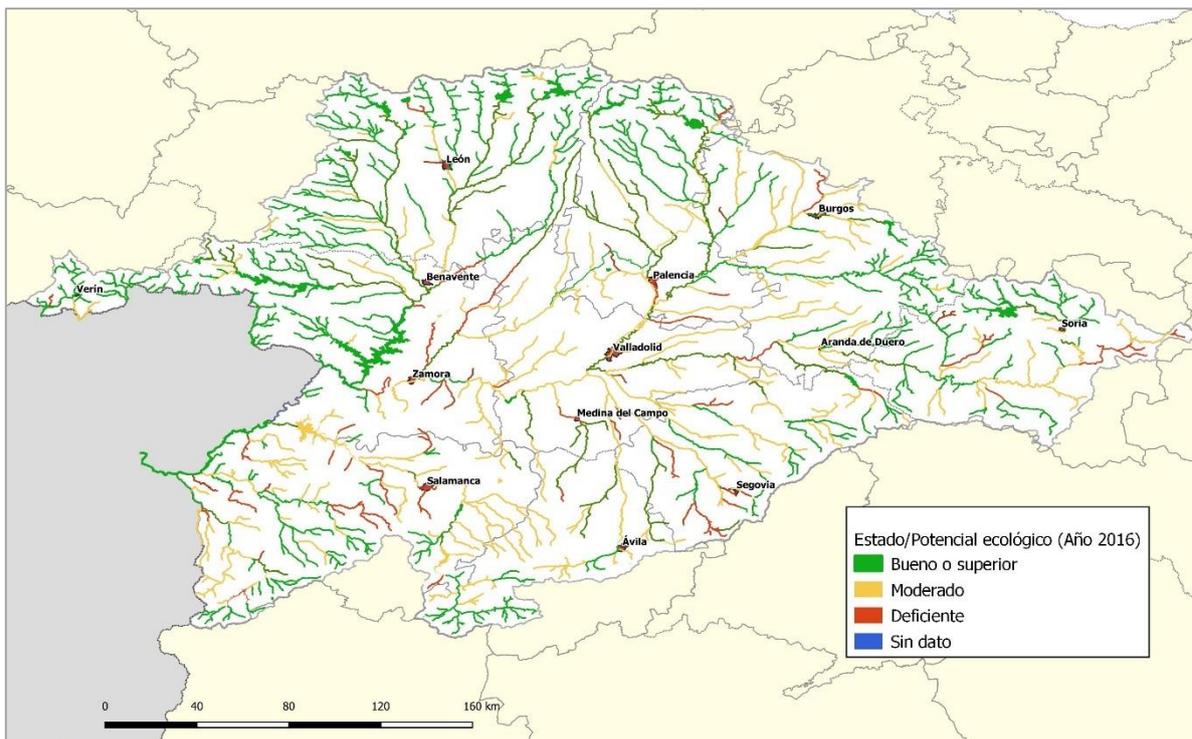


Figura 76. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.

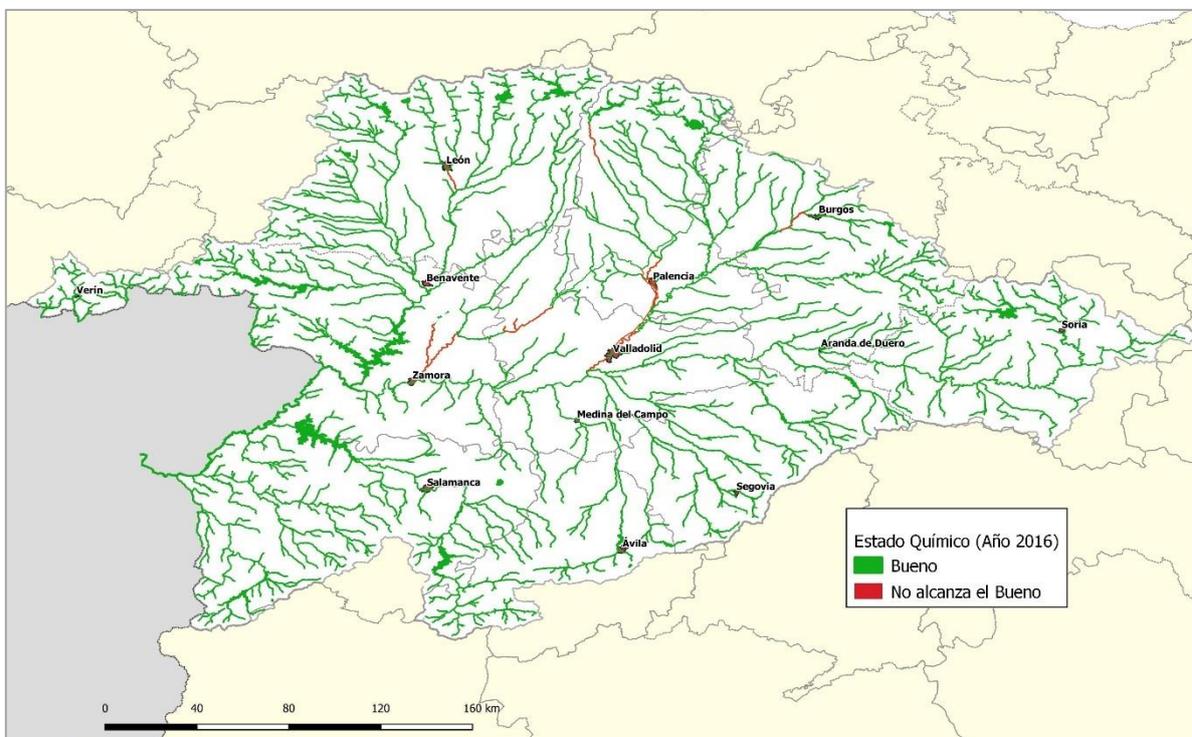


Figura 77. Estado Químico de las masas de agua superficial según la información recopilada para el año 2016.

4.2.2.2 Estado de las aguas subterráneas

En cuanto a las masas de agua subterránea, para la situación actual, cumplirían con los objetivos ambientales 48 masas de agua de las 64 masas definidas en la demarcación, es decir un 75%.

La Tabla 52, que se incluye a continuación, resume la información distinguiendo la evaluación del estado cuantitativo y del estado químico. Así mismo, se incluye también una síntesis de la evaluación global del estado de las masas de agua subterránea en la demarcación.

Estado de las masas de agua subterránea		Diagnóstico PH 2º ciclo	Diagnóstico seguimiento a fecha 2016
Estado cuantitativo	Bueno	60	58
	Malo	4	6
Estado químico	Bueno	49	49
	Malo	15	15
Estado global	Bueno	48	48
	Malo	16	16

Tabla 52. Estado de las masas de agua subterránea.

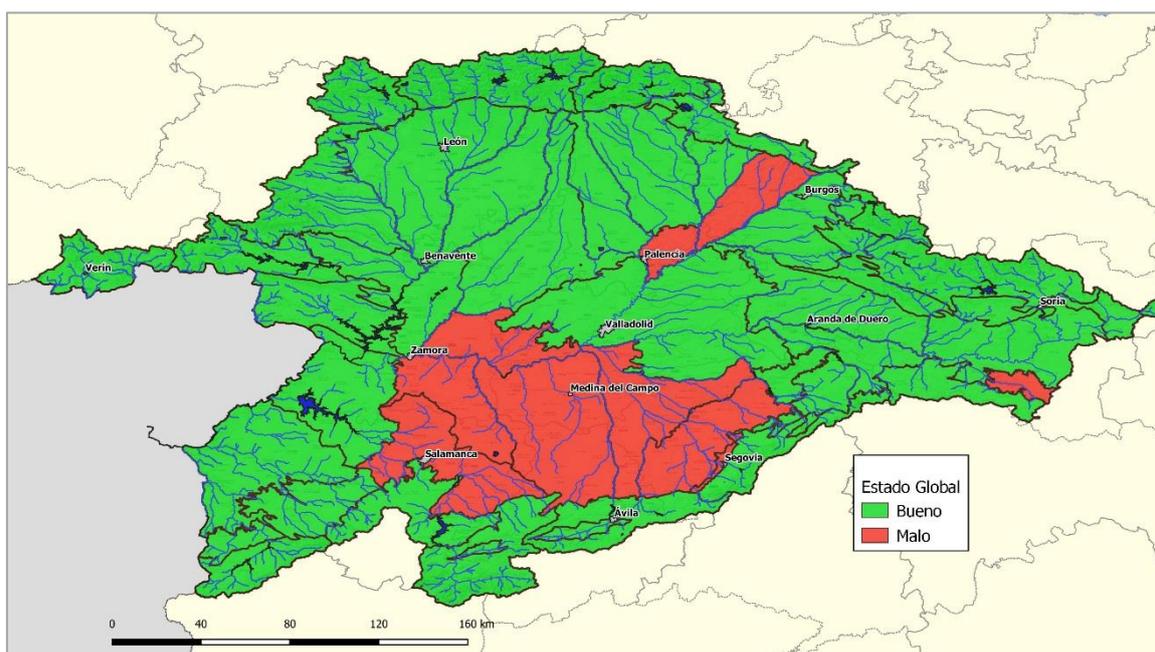


Figura 78. Estado global en las masas de agua subterránea del Horizonte Inferior. Año 2016

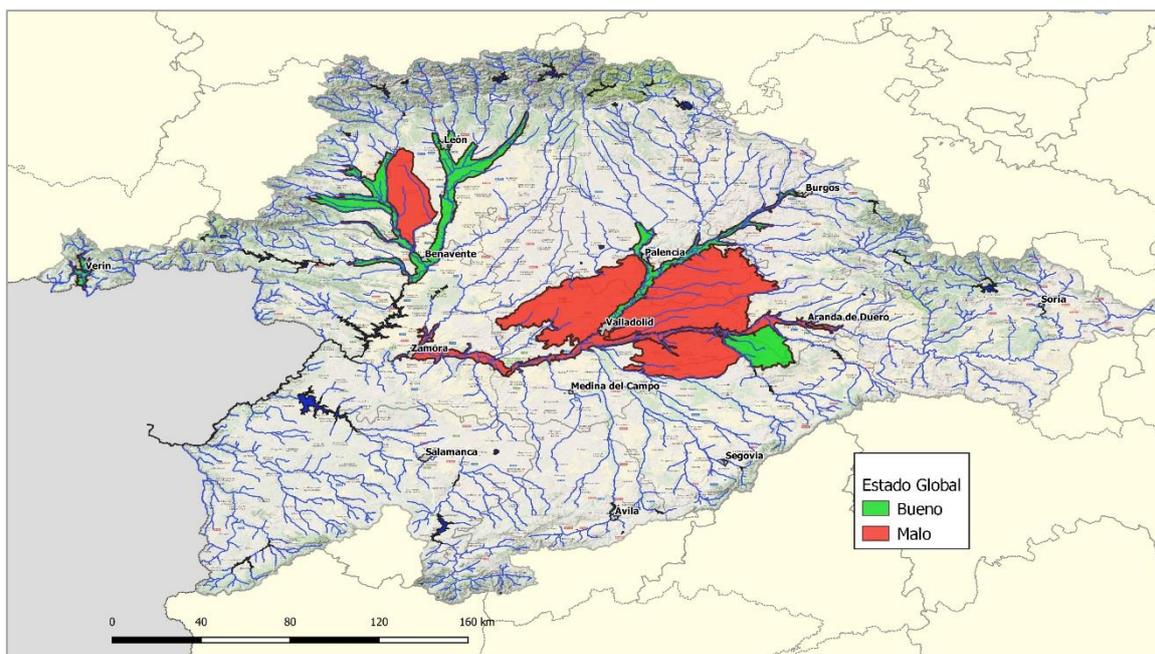


Figura 79. Estado global en las masas de agua subterránea del Horizonte Superior. Año 2016

4.2.3 Evaluación de impactos

Al igual que ocurre con el inventario de presiones, el plan hidrológico vigente incluye un análisis de impactos reconocidos sobre las masas de agua. Este inventario de impactos, efectivamente reconocidos, debe ser actualizado tomando en consideración los resultados del seguimiento del estado/potencial de las masas de agua. La sistematización requerida para la presentación de los impactos, que no se detalla en la IPH, deberá responder a la catalogación recogida en la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014), que es el que se indica en la Tabla 53.

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
ACID - Acidificación	Superficiales	Variaciones del pH. Sale del rango del bueno.	Programas de seguimiento
CHEM – Contaminación química	Superficiales y subterráneas	Masa de agua en mal estado químico.	Programas de seguimiento
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Subterráneas	Diagnóstico <i>reporting</i> Directiva hábitats que evidencie este impacto.	<i>Reporting</i> Directiva hábitats
HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencia impacto.	Programas de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencia impacto.	Programas de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	Subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad. Test de intrusión.	Plan hidrológico y redes de seguimiento. No aplica en la parte española del Duero.
LITT – Acumulación de basura reconocida en las Estrategias Marinas	Superficiales	Diagnóstico seguimiento Estrategias Marinas	Estrategias marinas. No aplica en la parte española del Duero

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Subterráneas	Masa de agua en mal estado cuantitativo	Programas de seguimiento
MICR – Contaminación microbiológica	Superficiales y subterráneas	Incumplimiento Directivas baño y agua potable	SINAC y NÁYADE – Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
NUTR – Contaminación por nutrientes	Superficiales y subterráneas	Diagnóstico N y P en la masa de agua, salen del rango del buen estado.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
ORGA – Contaminación orgánica	Superficiales y subterráneas	Condiciones de oxigenación, salen del rango del buen estado	Plan hidrológico y redes de seguimiento
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Subterráneas	Diagnóstico del estado de la masa de agua superficial afectada	Plan hidrológico y redes de seguimiento
SALI – Intrusión o contaminación salina	Superficiales y subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
TEMP – Elevación de la temperatura	Superficiales	Medición de la temperatura. No más de 3°C en la zona de mezcla	Programas de seguimiento
UNKN - Desconocido	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	

Tabla 53. Catalogación y caracterización de impactos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la información referida a los impactos registrados sobre las masas de agua superficial y subterránea, recogida en el Plan Hidrológico vigente, ha sido actualizada por la Confederación Hidrográfica del Duero a partir de los datos aportados por los programas de seguimiento del estado de las aguas y de la información complementaria disponible que se ha considerado relevante.

Además de estos impactos, catalogados en el Plan Hidrológico del Duero como “Impactos comprobados”, se considera relevante incluir aquellas situaciones en las que, si bien no se produce un incumplimiento según los datos aportados por los programas de seguimiento o la información complementaria disponible, se evidencia una situación próxima al impacto comprobado, y además la tendencia del correspondiente impacto muestra un empeoramiento en los últimos años. Para ellas se define el “impacto probable”. Identificar este segundo grupo de situaciones es muy importante para poder planificar acciones que eviten llegar a la situación no deseada. A lo largo del documento se describen los criterios concretos utilizados para la identificación de los impactos probables que, como regla general, se evidenciarán cuando se obtengan valores superiores al 75% del valor establecido para la determinación del impacto comprobado y se evidencia una tendencia de empeoramiento.

Con todo ello, realizada la evaluación de impactos sobre las masas de agua de la demarcación se obtienen los resultados que se detallan en el Anejo nº 5 y que se resumen seguidamente.

4.2.3.1 Impactos sobre las masas de agua superficial

Los impactos identificados sobre las masas de agua superficial de la demarcación, que se listan pormenorizadamente en el Anejo nº 5, son en síntesis los que se indican en la Tabla 54. Nótese que una misma masa de agua puede sufrir diversos impactos por lo que no es posible realizar las sumas de totales por filas.

Adicionalmente, se han identificado aquellas masas de agua con impacto probable que se listan en la Tabla 55.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	NOSI
Ríos naturales	115	139	0	0	0	0	0	4	271	0	0	0	0
Ríos muy modificados (río)	51	41	0	10	0	0	0	96	151	0	0	0	0
Ríos muy modificados (embalse)	9	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ríos artificiales	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago natural	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago muy modificado	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago artificial	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas de transición muy modificadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas costeras naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas costeras muy modificadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA	177	193	0	14	1	0	0	100	422	0	0	0	0
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	25,0%	27,2%	0,0%	2,0%	0,1%	0,0%	0,0%	14,1%	59,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla 54. Numero de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos comprobado.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	NOSI
Ríos naturales	24	18	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0
Ríos muy modificados (río)	6	5	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0
Ríos muy modificados (embalse)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ríos artificiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago natural	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago muy modificado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas de transición muy modificadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas costeras naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas costeras muy modificadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA	31	24	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	4,4%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla 55. Numero de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos probables de diverso tipo.

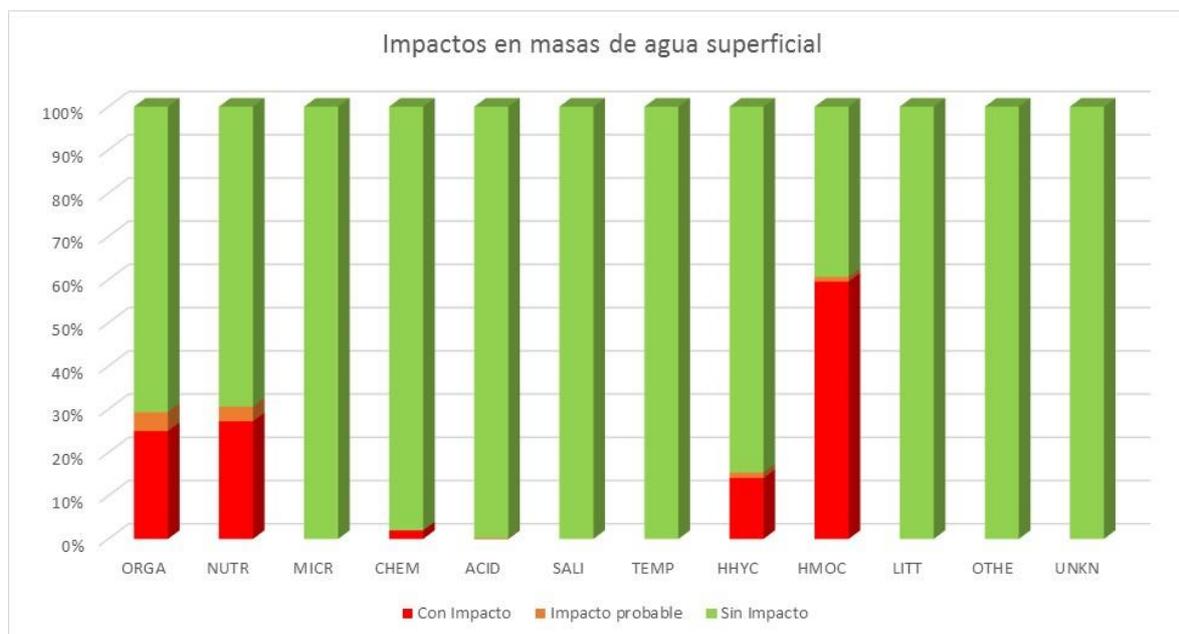


Figura 80. Impactos en masas de agua superficial

En las tablas y figura anterior se observa como el impacto con mayor incidencia es el de tipo HMOC (alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad), con un 59,5% de masas con impacto probado y aproximadamente un 1% de masas con impacto probable. Bajo la denominación HMOC se han incluido las masas tipo río en las que los índices de compartimentación (IC) o de continuidad lateral (ICLAT) definidos en el plan hidrológico del Duero evidencian una alteración morfológica evidente sobre las masas de agua. Se considera que las masas con impacto probable son aquellas en las que los valores de estos índices alcanzan el 75% de los umbrales establecidos de referencia y se evidencia un empeoramiento en los últimos años.

El siguiente grupo de impactos con mayor presencia en las masas de agua son del tipo NUTR (contaminación por nutrientes) y ORGA (contaminación orgánica), con un porcentaje aproximado del 27% y 25% respectivamente de impacto probado. Asimismo, el porcentaje de masas identificadas con impacto probable es aproximadamente del 3% y 4%, respectivamente.

En las masas de agua tipo río, el impacto NUTR se ha determinado a partir de los incumplimientos de nitratos, amonio y fosfatos y del Índice de Poluosensibilidad específica (IPS) de acuerdo con el RD 817/2015 de evaluación del estado. El impacto probable se ha asignado a aquellas masas en las que los valores de los parámetros (nitratos, amonio o fosfatos) superan el 75% del valor establecido por la normativa vigente o el IPS se encuentra en el intervalo comprendido entre el límite de cambio de clase de Bueno/Moderado y el valor correspondiente al 25% entre el límite de cambio de Bueno/Moderado a Muy Bueno/Bueno, siempre que se evidencie un empeoramiento del parámetro analizado.

En las masas de agua tipo embalse, este impacto se ha determinado a partir de los valores de fitoplancton transformado que no permiten alcanzar el buen potencial. Finalmente, en las masas tipo lago, este impacto se ha evaluado a partir de los valores de fósforo total, fitoplancton e indicadores de macrófitos que no permiten alcanzar el buen estado.

El impacto tipo ORGA se ha asignado en las masas de agua tipo río con incumplimientos en los parámetros de oxígeno disuelto, tasa de saturación del oxígeno y del índice *Iberian Biomonitoring Working Party* (IBMWP) de acuerdo con los límites establecidos en RD 817/2015 de evaluación del estado. El impacto probable se ha asignado a aquellas masas en las que el valor del oxígeno disuelto supera el 75% del valor establecido por la normativa vigente; o bien, la tasa de saturación de oxígeno o el índice IBMWP se encuentran comprendidos entre el límite de cambio de clase de Bueno/Moderado y el valor correspondiente al 25% entre el límite de cambio de Bueno/Moderado a Muy Bueno/Bueno, evidenciando un empeoramiento del parámetro en los últimos años.

En las masas de agua tipo lago, este impacto se ha asignado a partir de los índices de calidad de la fauna bentónica de invertebrados (QAELS_Duero2016).

El impacto comprobado tipo HHYC (alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos) se ha asignado en un 16 % de las masas de agua superficial tipo río, y aproximadamente un 2% presentan impacto probable.

Bajo este impacto se han incluido las masas tipo río en las que los índices de alteración hidrológica (IAH) e IAHRIS no permiten alcanzar el muy buen estado. Se considera que las masas con impacto probable son aquellas en las que el valor del índice IAH se encuentran por encima del 1,4 o por debajo de 0,6 (la norma de calidad recogida en el PHD establece un umbral de estado peor que bueno en el intervalo 0,5-1,5).

El impacto CHEM (contaminación química) se ha asignado en aquellas masas en las que se producen incumplimientos de sustancias preferentes o prioritarias incluidas en el RD 817/2015 de evaluación del estado.

Finalmente, sólo en un lago se produce un impacto ACID (acidificación) debido a valores de pH que no permiten alcanzar el buen estado.

No se producen impactos por salinidad (SALI), temperatura (TEMP), contaminación microbiológica (MICR) según la directiva de baño-NÁYADE y agua potable-SINAC, por acumulación de basura en las Estrategias Marinas (LITT), otros impactos (OTHE) e impactos desconocidos (UNKN).

4.2.3.2 Impactos sobre las masas de agua subterránea

A continuación se muestra una síntesis de los impactos sobre las masas de agua subterráneas incluidos en el Anejo nº5, actualizada la información recogida en el plan hidrológico vigente a partir de la información proporcionada por los programas de seguimiento y otros datos complementarios.

Tipo de impacto	Masas subterráneas con impacto comprobado	% de masas con impacto comprobado	Masas subterráneas con impacto probable	% de masas con impacto probable
CHEM – Contaminación química				
ECOS – Afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea				
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina				
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	6	9,4	1	1,6
MICR – Contaminación microbiológica				
NUTR – Contaminación por nutrientes	15	23,4	7	10,9
ORGA – Contaminación orgánica				
OTHE – Otro tipo de impacto significativo				
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo				
SALI – Intrusión o contaminación salina			4	6,3
UNKN - Desconocido				

Tabla 56. Numero de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo.

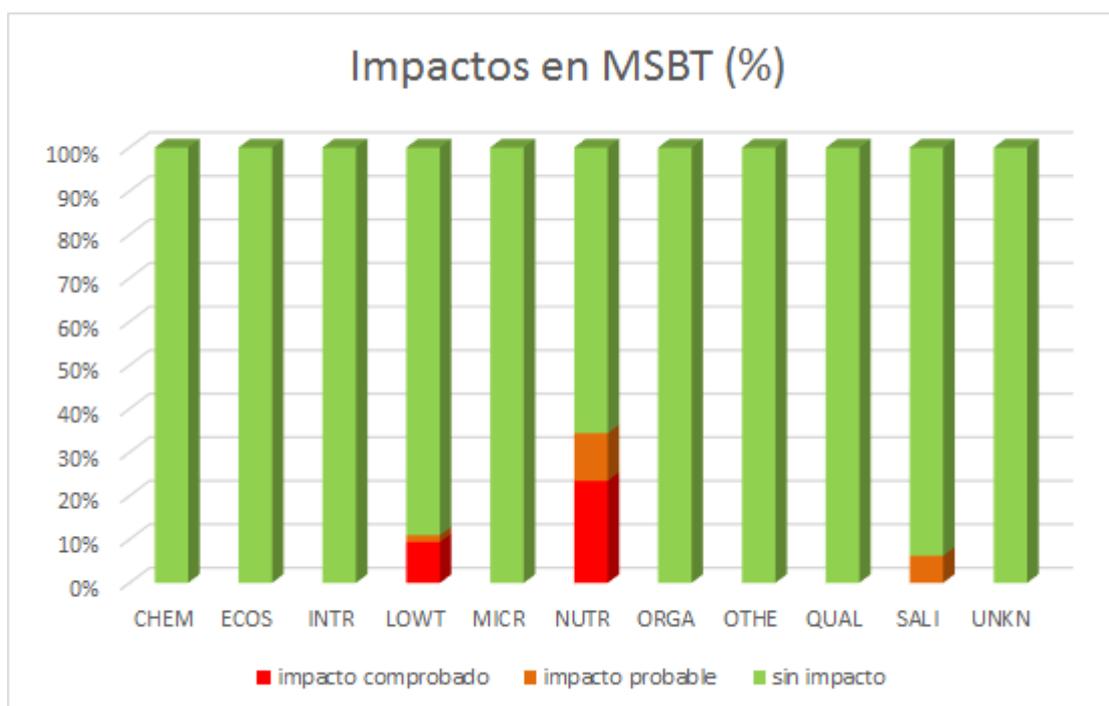


Figura 81. Impactos en masas de agua subterráneas

En la tabla y figura anterior se observa como los impactos existentes sobre las masas de agua subterránea de la demarcación son de tipo NUTR (contaminación por nutrientes), LOWT (descenso piezométrico por extracción) y SALI (intrusión o contaminación salina) con un 23,4% de masas de agua afectadas en el primer caso, un 9,4 % de las masas en el segundo caso y un 6,3% en el tercer caso.

También se ha diagnosticado la existencia de impactos probables de tipo LOWT (descenso piezométrico por extracción) así como de tipo NUTR (contaminación por nutrientes) en el 1,6% y el 10,9% de las masas de agua respectivamente.

No se producen impactos por contaminación química (CHEM), afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea (ECOS), alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina (INTR), contaminación microbiológica (MICR), contaminación orgánica (ORGA), disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL), otro tipo de impacto significativo (OTHE) ni tampoco se identifican impactos desconocidos (UNKN) .

Impacto LOWT, Descenso piezométrico por extracción

Se considera con impacto por descenso piezométrico por extracción toda masa de agua subterránea con mal estado cuantitativo y con tendencia piezométrica descendente. En total, se identifican con este impacto 6 masas de agua subterráneas (9,4% del total).

Masa de agua	
Código	Nombre
ES020MSBT000400038	Tordesillas
ES020MSBT000400045	Los Arenales
ES020MSBT000400047	Medina del Campo
ES020MSBT000400048	Tierra del Vino
ES020MSBT000400043	Páramo de Cuéllar
ES020MSBT000400052	Salamanca

Tabla 57. Listado de masas de agua subterráneas con impacto LOWT por descenso piezométrico por extracción.

El funcionamiento de la masa de Páramo de Cuéllar, por tratarse de un acuífero carbonatado que funciona en régimen libre, cuya respuesta a las precipitaciones es rápida, hace que su recuperación piezométrica sea buena en años húmedos y se aprecie un descenso en años secos. De este modo, en el balance medio no se observa un descenso piezométrico mantenido en el tiempo. El motivo por el que se incluye es la tendencia creciente de su índice de explotación.

Además de las anteriores masas con impacto comprobado, 1 masa de agua (1,6% del total) poseen impacto probable al tener un índice de extracción superior a 0,6 y una evolución piezométrica estabilizada. No se consideran aquellas masas de agua que aunque poseen índices de extracción superior a 0,6, tienen una tendencia ascendente en su serie piezométrica (recuperación de niveles).

Masa de agua	
Código	Nombre
ES020MSBT000400061	Sierra de Ávila

Tabla 58. Listado de masas de agua subterráneas con probable impacto LOWT por descenso piezométrico por extracción.

Impacto CHEM, contaminación química

Se considera con impacto por contaminación química a toda masa de agua subterránea con mal estado químico debido a incumplimientos por sustancias preferentes así como por incumplimientos por presencia de sustancias prioritarias. No computa como impacto

CHEM el derivado de nutrientes, intrusión o alteraciones de flujo, en cuyo caso se identifica con impactos específicos.

No se identifican masas de agua con este tipo de impacto atendiendo a los últimos datos disponibles de la red de seguimiento. Existe presencia de arsénico de origen natural en varias masas del centro-oeste de cuenca, si bien dentro de los límites establecidos dentro de la norma de calidad ambiental, según los datos recogidos en la red de seguimiento.

Impacto MICR, contaminación microbiológica

Se considera con impacto por contaminación microbiológica a toda masa de agua subterránea con mal estado químico debido a incumplimientos de la directiva de agua potable.

No se identifican masas de agua con este tipo de impacto atendiendo a los últimos datos disponibles de las redes SINAC.

Impacto NUTR, nutrientes

Se considerada con impacto por nutrientes toda masa de agua subterránea con mal estado químico por nitratos y amonio. Para determinar este mal estado químico debido a nutrientes, se calcula el valor medio anual de nitratos en cada punto de control, considerando que existe impacto comprobado cuando más del 20% de los puntos de control representativos registran una concentración media anual superior a 50 mg/l. En total, se identifican con este impacto 15 masas de agua subterráneas (23,4% del total).

Masa de agua	
Código	Nombre
ES020MSBT000400015	Raña del Órbigo
ES020MSBT000400016	Castrojeriz
ES020MSBT000400025	Páramo de Astudillo
ES020MSBT000400029	Páramo de Esgueva
ES020MSBT000400032	Páramo de Torozos
ES020MSBT000400038	Tordesillas
ES020MSBT000400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
ES020MSBT000400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
ES020MSBT000400043	Páramo de Cuéllar
ES020MSBT000400045	Los Arenales
ES020MSBT000400047	Medina del Campo
ES020MSBT000400051	Páramo de Escalote
ES020MSBT000400052	Salamanca
ES020MSBT000400055	Cantimpalos
ES020MSBT000400057	Segovia

Tabla 59. Listado de masas de agua subterráneas con impacto comprobado NUTR por nutrientes.

Además de las anteriores masas con impacto comprobado, 7 masas de agua (10,9% del total) poseen impacto probable al registrarse en al menos el 20% de sus puntos de control representativos una concentración media anual de nitratos superior a los 40 mg/l. Se han utilizado para este análisis los datos de las últimas campañas de control disponibles (años 2013 a 2016).

Masa de agua	
Código	Nombre
ES020MSBT000400017	Burgos
ES020MSBT000400030	Aranda de Duero
ES020MSBT000400040	Sayago
ES020MSBT000400042	Riaza
ES020MSBT000400050	Almazán sur
ES020MSBT000400053	Vitigudino
ES020MSBT000400059	La fuente de San Esteban

Tabla 60. Listado de masas de agua subterráneas con impacto probable NUTR por nutrientes.

Impacto SALI, intrusión o contaminación salina

Se considera con impacto por contaminación salina a toda masa de agua subterránea con mal estado químico por conductividad, cloruros o sulfatos. No se identifican masas de agua con este tipo de impacto atendiendo a los últimos datos disponibles de la red de seguimiento.

Se identifican como masas de agua subterráneas con impacto probable por contaminación salina para las cuales el vigente PHD 2015/21 determina unos valores umbral de conductividad, cloruros y sulfatos, y dichos umbrales son rebasados en alguna de las estaciones de control existentes en las últimas series de datos analíticos disponibles.

Las masas de agua subterránea para las cuales el vigente PHD 2015/21 define valores umbral de conductividad, cloruros y sulfatos, son las siguientes:

Masa de agua		Umbrales PHD 2015/21		
Código	Nombre	Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Conductividad (μ S/cm)
ES020MSBT000400016	Castrojeriz		456	
ES020MSBT000400031	Villafáfila	303		
ES020MSBT000400038	Tordesillas	441		
ES020MSBT000400045	Los Arenales		1108	
ES020MSBT000400067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos		1548	

Tabla 61. Listado de masas de agua subterráneas con umbrales de conductividad, cloruros o sulfatos definidos en el vigente PHD 2015/21

El último dato de las redes de seguimiento, correspondiente al año 2013, muestra que 4 masas de agua (6,2% del total) presentan incumplimientos al superarse en alguna de sus estaciones de control los umbrales definidos.

Masa de agua	
Código	Nombre
ES020MSBT000400016	Castrojeriz
ES020MSBT000400031	Villafáfila
ES020MSBT000400045	Los Arenales
ES020MSBT000400067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos

Tabla 62. Listado de masas de agua subterráneas con impacto probable SALI (intrusión o contaminación salina) por intrusión salina.

El análisis de los impactos probables hace plantear el cálculo de los valores umbral realizados en el plan hidrológico vigente. Se podría plantear de cara al nuevo plan un estudio en base a los datos más antiguos disponibles, más próximos a la situación prístina, en lugar de coger el intervalo de referencia 2001-2009, periodo en el que ya se encuentran alteraciones en las masas de agua.

Otros impactos

QUAL -- disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo: no se han identificado masas de agua subterráneas con este tipo de impacto.

INTR -- alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina: no se han identificado masas de agua subterráneas con este tipo de impacto debido a que es un impacto asociado a aguas costeras. Los posibles impactos por salinidad debido a retornos de riego y/o relacionados con la movilización de aguas salobres se analizan dentro del tipo de impacto SALI.

ECOS -- Afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea: no existe afección química a ecosistemas dependientes del agua subterránea.

ORGA – Contaminación orgánica: no se han identificado masas de agua subterráneas con este tipo de impacto.

OTHE – Otro tipo de impacto significativo: no se han identificado masas de agua subterráneas con este tipo de impacto.

UNKN - Desconocido: no se han identificado masas de agua subterráneas con impactos desconocidos.

4.2.4 Análisis presiones-impactos

La relación presiones/impactos debe guardar una lógica derivada del impacto que es previsible esperar dependiendo del tipo de presión. Por ejemplo, una presión por vertidos industriales de foco puntual sobre las aguas superficiales no es previsible que provoque un impacto de descenso piezométrico en las masas de agua subterránea. Es decir, solo algunos impactos pueden tener relación lógica con determinadas presiones, y con excepción de casos específicos que deban ser individualmente analizados, es preciso establecer relaciones sencillas entre presiones e impactos que permitan establecer con eficacia la cadena DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*) en la demarcación.

En la siguiente tabla se recoge una lógica vinculante entre las presiones que se han catalogado y los impactos que pueden derivarse de esas presiones.

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	CHEM, ACID	CHEM
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.9 Otras	Superficiales y subterráneas	TEMP	
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID, SALI	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	NUTR, CHEM, ACID	NUTR, CHEM
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	NUTR, MICRO, CHEM, ACID, SALI	NUTR, MICRO, CHEM
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	HHYC	----
	3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.7 Otras	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI

Tipo de presión			Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	HMOC	----
		4.1.3 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.1.4 Otras	Superficiales	HMOC	----
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	HMOC	----
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	HMOC	----
		4.2.4 Riego	Superficiales	HMOC	----
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.6 Industria	Superficiales	HMOC	----
		4.2.7 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.2.8 Otras	Superficiales	HMOC	----
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.2 Transporte	Superficiales	HHYC	----
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HHYC	----
		4.3.4 Abastecimiento público de agua	Superficiales	HHYC	----
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.6 Otras	Superficiales	HHYC	----
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	HMOC	----
Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	HMOC, HHYC	----	
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	OTHE	----	
	5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	OTHE	----	
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID, LITT	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, SALI	
	6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE	
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE	
	7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto	
	8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto	
	9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM	

Tabla 63. Relaciones lógicas entre presiones e impactos.

El análisis de presiones e impactos tiene como base metodológica la recogida en los siguientes documentos:

- El documento guía nº 3 – *Analysis of Pressures and Impacts* (Comisión Europea, 2002b).
- La Instrucción de Planificación Hidrológica.

Esta documentación aporta ideas relevantes sobre como abordar el análisis de presiones e impactos.

Así, la guía nº 3 reconoce, entre otros temas, que es más fácil proporcionar orientaciones sobre la identificación de todas las presiones que sobre la identificación de las presiones significativas a efectos de producir impacto, lo que requiere una identificación caso a caso que considere las características particulares de cada masa de agua y de su cuenca vertiente.

La Instrucción de Planificación Hidrológica considera que presión significativa es aquella que *“supera un umbral definido a partir del cual se puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales en una masa de agua”*.

La Comisión Europea completa lo anterior al entender que la significancia de una presión vendrá determinada por el efecto que sola o en combinación con otras presiones provoca y su capacidad para generar impactos que pueden ser causa de riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales marcados para una determinada masa de agua. De acuerdo con este criterio es necesario considerar el efecto acumulativo de las presiones y no descartar presiones de escasa magnitud que han sido inventariados.

Recogiendo lo anterior, mientras que en los anteriores ciclos de planificación la significancia de cada presión se determinaba de forma individualizada, estableciendo umbrales de significancia sobre cada tipo de presión, en este tercer ciclo, para una mejor adecuación a la interpretación de la Comisión Europea, se va a llevar a cabo un cambio en la metodología, basándose en las siguientes premisas:

- Una masa podrá estar sometida a presión significativa, tanto por la existencia de una presión individualizada como por el efecto acumulativo de todas las presiones situadas en la propia subcuenca y el efecto que las presiones existentes aguas arriba tengan sobre la masa en estudio.
- Se establecerán unos umbrales de potencial significancia, tanto para las presiones individualizadas como acumulativas, de modo que, bajo un análisis estadístico o de criterio de experto, si se superan esos umbrales es de esperar que la masa tenga una presión susceptible de ocasionar un impacto.
- Si una vez inventariadas las presiones existentes en una determinada masa de agua (tal y como se ha expuesto en el apartado 4.2.1 de este documento) se pone de manifiesto que sobre dicha masa existen presiones, ya sean individualizadas o de forma acumulativa que superan los umbrales establecidos, se entenderá que esa masa está sometida a **presión potencialmente significativa**.
- Posteriormente se llevará a cabo un análisis del impacto en la masa de agua, de modo que pueda comprobarse, masa a masa, si esas presiones efectivamente provocan dicho impacto o no.
- En función del resultado obtenido en el punto anterior, se llevará a cabo la clasificación definitiva de la presión a la que está sometida la masa de agua, siguiendo las directrices del siguiente cuadro

Clasificación inicial de la presión sobre la masa de agua (el peor entre presión individualizada y presión acumulada)	Impacto	Clasificación final de la presión sobre la masa de agua
No significativa	Sin impacto	No significativa
	Probable	En estudio (desconocida)
	Comprobado	En estudio (desconocida)
Potencialmente significativa	Sin impacto	Potencialmente significativa
	Probable	Significativa
	Comprobado	Significativa

Tabla 64. Clasificación definitiva de las presiones en una masa de agua.

De acuerdo con el cuadro anterior, las presiones, finalmente se podrán clasificar en:

- Presiones no significativas, cuando no superan el umbral mínimo de potencial significancia ni producen impactos en la masa de agua.
- Presiones potencialmente significativas, cuando superan los umbrales mínimos de potencial significancia, pero no producen impactos en la masa de agua. Se trata de presiones no significativas pero requieren un seguimiento especial por si en un momento dado pueden llegar a producir un impacto.
- Presiones significativas, cuando superan los umbrales de potencial significancia y además producen un impacto sobre la masa de agua
- Presiones desconocidas. Estas se definen para aquellas masas en las que, aun no habiéndose identificado presiones potencialmente significativas, la masa está sometida a impacto, por lo que será objeto de análisis y de esfuerzo adicional en la búsqueda de la presión que está provocando este impacto.

El concepto de “presión significativa” por lo tanto, está asociado a la generación de un impacto sobre las masas de agua que la recibe. Desafortunadamente, esto no siempre es posible evidenciarlo. Aunque los inventarios de presiones son cada vez más exhaustivos y los criterios de valoración del estado cada vez más contrastados, todavía se presentan incertidumbres debidas, por ejemplo, a la falta de ciertos indicadores de estado, una muestra suficiente de muestreos, o al hecho de que ciertas presiones tengan efectos en el largo plazo. Este es el motivo por el cual en esta fase se añade el concepto de “presión potencialmente significativa”, de modo que sirva como un análisis preliminar que ayude a identificar las zonas en las que es esperable un incumplimiento del buen estado de la masa de agua.

A modo de ejemplo, esto puede suceder con ciertas alteraciones hidromorfológicas, como las presas, que aíslan poblaciones piscícolas y suponen un progresivo deterioro de la riqueza genética de la fauna ictiológica, no evidenciable con los indicadores de estado actuales. Otro caso no bien documentado es cuando se producen sinergias: por ejemplo un obstáculo transversal más la acumulación de nutrientes. Cualquiera de ellas, de forma individual no tienen por qué producir eutrofización, pero actuando en conjunto se potencian siendo más probable dicho efecto.

En este apartado se realiza un análisis donde se relacionan las presiones inventariadas (tanto individualizadas como acumulativas) con los impactos identificados en las diferentes redes de medida existentes.

Para ello, en primer lugar se lleva a cabo una catalogación de la significancia de las presiones inventariadas, clasificándolas como potencialmente significativas cuando superan un cierto umbral. La determinación de estos umbrales se ha basado en los análisis realizados en el plan hidrológico vigente y en los trabajos realizados dentro del ámbito de este documento.

Mediante el cruce de las presiones identificadas para la situación actual con los impactos reconocidos que pueden estar razonablemente relacionados con ellas, pueden identificarse una serie de masas de agua que, a pesar de estar afectadas por presiones aparentan no sufrir impacto, o masas en las que evidenciándose un impacto claro, los umbrales estimados no muestran ninguna presión potencialmente responsable de ese deterioro. Con este análisis, y mediante un trabajo iterativo, se han establecido los citados umbrales. Como es lógico estos umbrales no pueden dar respuesta en la totalidad de las masas de agua, ya que no es posible considerar todas las singularidades de las diferentes masas de agua de una manera automática. Por ello, los resultados obtenidos han sido analizados, evaluando aquellas masas de agua en las que el uso de estos umbrales no proporciona buenos resultados, y modificando aquí, bajo el criterio de experto, los resultados adaptándolos a la realidad del sistema.

Para llevar a cabo el análisis de las presiones acumuladas se ha utilizado, donde ha sido posible, el modelo RREA (Respuesta Rápida al Estado Ambiente) desarrollado por el Grupo de Ingeniería de Recursos Hídricos (GIRH) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

El objetivo de este modelo es estimar el efecto que las presiones ambientales tienen sobre las masas de agua superficiales continentales, acumulando concentraciones de contaminantes en las masas de agua superficiales y teniendo en cuenta la carga que se aporta en cada masa, la contaminación que proviene de aguas arriba y la posible degradación que se produce en la propia masa de agua. En esta fase, el modelo se ha empleado para acumular presiones y cargas contaminantes por masa de agua, considerando en cada masa de agua la carga originada en dicha masa, sin ningún tipo de degradación, más la carga originada aguas arriba de la masa considerando una cierta degradación hasta su entrada en la masa de agua de estudio.

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

Destacar que en esta primera fase se han considerado aquellas presiones que se estima van a tener una mayor influencia en la evolución del impacto que se está analizando.

4.2.4.1 *Análisis presión-impacto sobre las masas de agua superficial*

En las masas de agua superficial de la demarcación se han identificado impactos de tipo NUTR (contaminación por nutrientes), ORGA (contaminación orgánica), CHEM (contaminación de tipo químico), ACID (acidificación), HHYC (alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos) y HMOC (alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad).

No se han identificado impactos por salinidad (SALI), temperatura (TEMP) ni contaminación microbiológica (MICR).

En base a los impactos identificados vamos a estimar un umbral de significancia de las presiones vinculadas con los mismos.

Contaminación por nutrientes (NUTR)

El impacto NUTR se ha asignado en aquellas masas de agua que presentan contaminación por nutrientes, tanto por incumplimientos relacionados con el ciclo del nitrógeno como del fósforo; o bien, cuando los valores del Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS), relacionado con la presencia de algas diatomeas, no permiten alcanzar el buen estado. Para los embalses, se han analizado los incumplimientos respecto al Fitoplancton transformado.

En la demarcación del Duero, 215 masas tipo río, 11 masas tipo embalse y 1 masas tipo lago presentan impacto por NUTR.

A continuación se muestran las principales presiones vinculadas con este impacto, y que son las que se han considerado en el análisis:

- Presiones potencialmente significativas por si mismas
 - 1.1 Puntual Aguas residuales urbanas
 - 2.2. Difusa. Agricultura
- Presiones potencialmente significativas por acumulación
 - Nitrógeno acumulado en la masa de agua, considerando la aportación en la propia subcuenca como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba, considerando una degradación teórica hasta la entrada en la masa de agua.

Para las presiones potencialmente significativas por si mismas se han establecido los siguientes criterios para determinarlos como significativas:

- Respecto las aguas residuales urbanas
 - Existe un expediente sancionador abierto por la UE por incumplimiento de condiciones de vertido, y en el momento de redacción de este documento se ha constatado que todavía no se ha revertido la situación.
 - Se trata de un vertido urbano de una aglomeración urbana que afecte a zona sensible.
- Respecto a las fuentes de contaminación difusa, el exceso de nitrógeno de origen agropecuario de la cuenca vertiente es superior a 9 kg/ha.

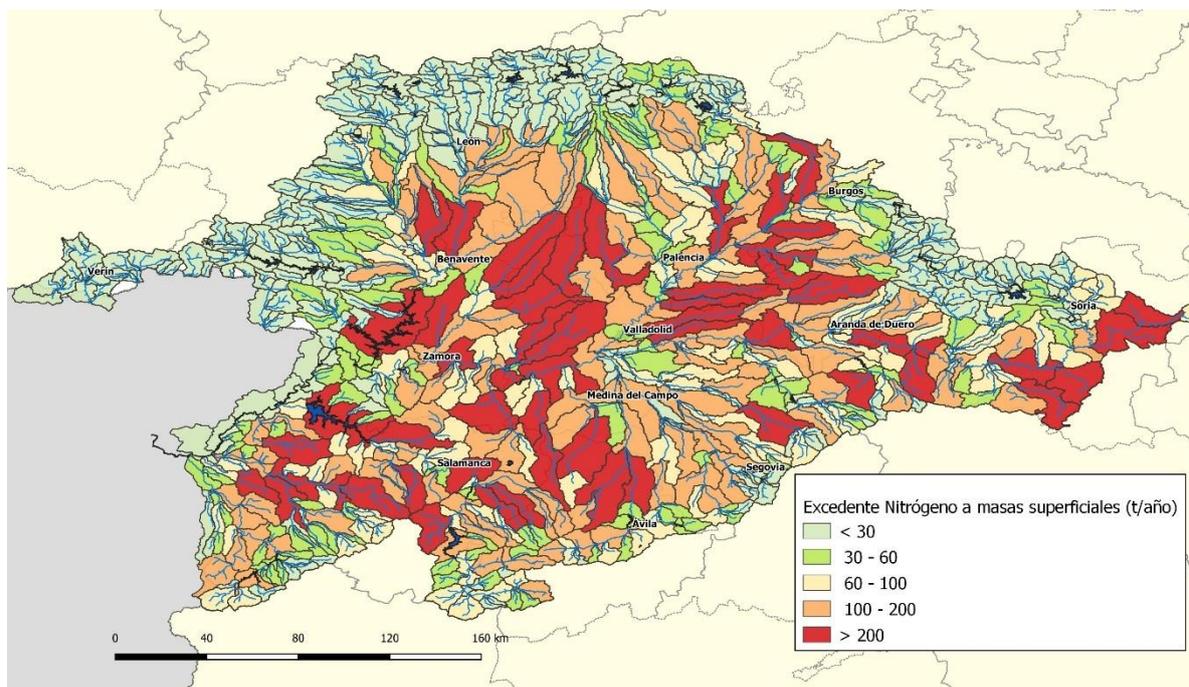


Figura 82. Excedente de nitrógeno por masa de agua superficial originado por fuentes difusas de origen agrario.

En cuanto a las presiones que consideran el efecto acumulativo, se ha realizado, como se ha comentado anteriormente, un análisis utilizando el modelo RREA. La principal presión causante de esta contaminación en la demarcación del Duero es la superficie agrícola y la cabaña ganadera instalada en la cuenca. El aporte de elementos nitrogenados en forma de estiércol, junto con los excedentes de fertilización química de origen agrícola, definen conjuntamente la presión difusa más significativa sobre las aguas superficiales y subterráneas de la demarcación. Asimismo, los vertidos puntuales, especialmente los de origen urbano, también suponen una fuente de nutrientes en la cuenca a tener en cuenta.

Se ha analizado el excedente de Nitrógeno acumulado (t/año) en las cuencas vertientes de las masas de agua superficiales tipo río frente al impacto tipo NUTR. El excedente de Nitrógeno acumulado tiene en cuenta el nitrógeno procedente tanto de fuentes difusas como puntuales. Este análisis se ha realizado diferenciando entre las diferentes masas de agua en función del caudal en régimen natural, estimando que una misma carga puede ser causante de un impacto o no en función del posible efecto dilución originado en el río. Después de analizar diferentes umbrales se ha podido constatar la gran vulnerabilidad de las masas de agua con caudales en régimen natural bajos, por lo que ha sido necesario realizar una mayor discretización en este rango de caudales.

Después de realizar un análisis de comparación entre las masas con impacto y los umbrales de nitrógeno acumulado en cada masa de agua, se han definido umbrales que marcan la potencial significancia en la masa de agua si este valor es superado. A continuación se muestran los valores obtenidos

Caudal en Régimen Natural (RN). Datos en hm ³ /año		Carga (t/año)
0	15	15
15	40	160
40	200	250
200	2.000	1.000
>2.000		19.000

Tabla 65. Rango de carga acumulada en la masa de agua en función del caudal en régimen natural para considerar a la masa como sometida a una potencial presión significativa

A modo de ejemplo se muestra la metodología seguida para evaluar el umbral de carga para las masas con un caudal en régimen natural entre 15 y 40 hm³ anuales. Como se puede observar en la siguiente figura, donde se clasifican las masas de agua en función de la carga de nutrientes estimada y de si tienen o no impacto, es a partir de los 150 tn/año cuando el número de masas de agua con impacto se incrementa considerablemente. Por ello, y después de un análisis estadístico, se establece el umbral de potencial significancia de la presión para este rango de caudales en 160 tn/año.

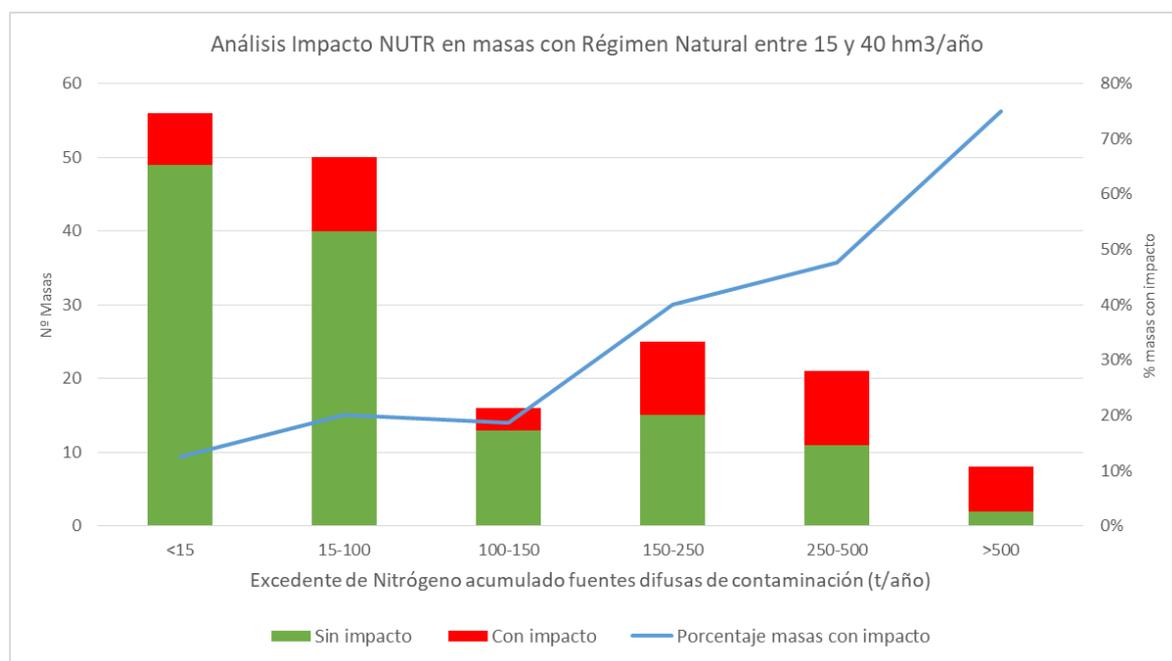


Figura 83. Ejemplo de análisis de estimación del umbral de carga para la consideración de potencial significancia por contaminación de nutrientes

De este modo, se ha obtenido una caracterización de cada masa de agua superficial, en la que se han identificado las presiones potencialmente significativas de provocar un impacto NUTR.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Masas con presiones potencialmente significativas por impacto NUTR				
	Presiones individuales		Presiones acumuladas		Envolvente
	Sanciones UE	Vertidos en Zona Sensible	Contaminación agraria difusa en la masa	Nitrógeno acumulado total	
Ríos naturales	16	11	108	223	240
Ríos muy modificados (río)	20	19	40	86	107
Ríos muy modificados (embalse)	3	3	3	8	12
Ríos artificiales	0	0	0	0	0
Lago natural	0	0	0	0	0
Lago muy modificado	0	0	0	0	0
Lago artificial	0	0	0	0	0
SUMA	39	33	151	317	359
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	6%	5%	21%	45%	51%

Tabla 66. Presiones potencialmente significativas por contaminación por nutrientes

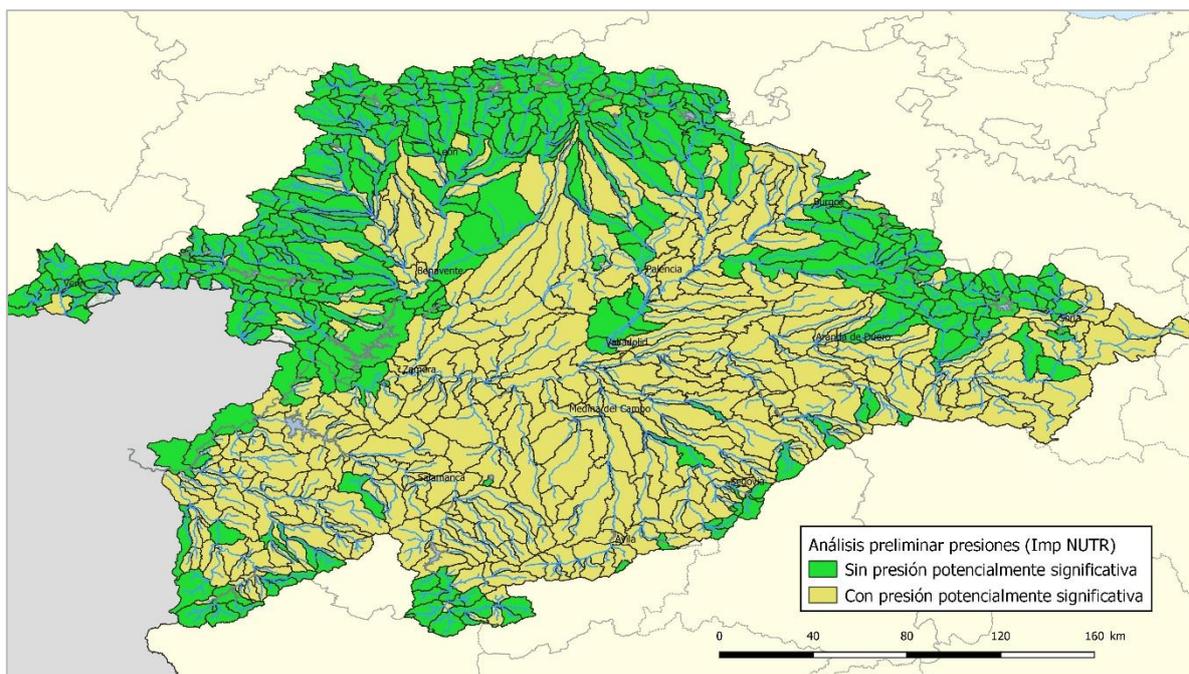


Figura 84. Presiones potencialmente significativas por contaminación por nutrientes

Una vez estimadas las masas con presión potencialmente significativa, se han contrastado con los impactos por NUTR estimados en cada masa de agua, aplicando el criterio que se ha comentado previamente, de modo que una presión potencialmente significativa pasará a clasificarse como significativa si se ha evidenciado un deterioro (impacto) en la masa de agua.

En la Tabla 67 se muestra un resumen de este análisis, diferenciando las siguientes casuísticas:

- Presión significativa: Se ha identificado la masa como sometida a presión potencialmente significativa y se ha corroborado que la masa tiene impacto comprobado.
- Presión significativa por tendencia: Se ha identificado la masa como sometida a presión potencialmente significativa y se ha comprobado que la masa tiene un impacto probable.
- Presión desconocida: Aunque no se ha identificado ninguna presión potencialmente significativa, la masa se encuentra con impacto (ya sea seguro o probable), por lo que es evidente que debe existir una presión que todavía no ha sido identificada.
- Presión potencialmente significativa: Se ha identificado la masa como sometida a presión potencialmente significativa pero no se ha evidenciado (por lo menos actualmente) que la masa tiene impacto (ya sea seguro o probable)
- Sin presión: Se ha identificado la masa como sin presión potencialmente significativa y se ha comprobado que la masa no tiene impacto (ni seguro ni probable).

	Masas con presiones significativas por impacto NUTR				
	Significativas	Significativa por tendencia	Desconocida	Potencialmente significativa	Sin presión
Número de masas de agua	153	20	42	149	341

Tabla 67. Resumen de las presiones por contaminación por nutrientes

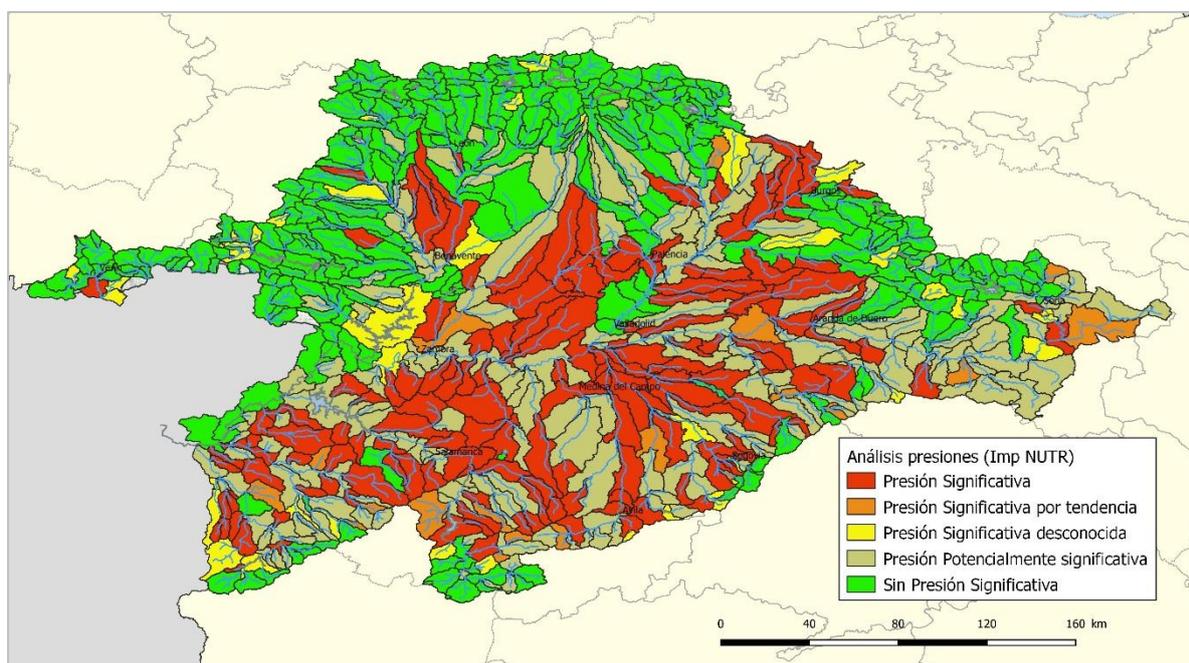


Figura 85. Clasificación de presiones por contaminación por nutrientes

Contaminación orgánica (ORGA)

El impacto ORGA por contaminación orgánica se ha asignado en aquellas masas de agua superficial tipo río que presentan incumplimientos por oxígeno disuelto o por % de saturación de oxígeno, de acuerdo con los valores límite del buen estado fisicoquímico

establecido en la legislación vigente. Asimismo, este impacto se ha asignado también en aquellas masas en las que el índice biológico de macroinvertebrados *Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)* presenta valores que no permiten alcanzar el buen estado.

En el caso de las masas de agua tipo lago, incluidos los embalses, el parámetro utilizado para evaluar el impacto orgánico es el fitoplancton transformado.

En la demarcación del Duero, 231 masas superficiales tipo río y 1 masa superficial tipo lago presentan impacto por contaminación orgánica.

Los tipos de presiones vinculadas con este impacto son las que se muestran a continuación:

- Presiones potencialmente significativas por sí mismas
 - 1.1. Puntual. Aguas residuales urbanas
 - 1.3. Puntual. Relacionado con industrias IED
 - 1.4. Puntual. Relacionado con industrias no IED
- Presiones potencialmente significativas por acumulación
 - Carga de DBO₅ acumulada en la masa de agua, originada por vertidos puntuales considerando la aportación en la propia subcuenca como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba, considerando una degradación teórica hasta la entrada en la masa de agua.

Las presiones vinculadas con este impacto son la mayor parte de presiones puntuales, tales como las de aguas residuales urbanas, pluviales, industriales IED y no IED o la acuicultura. Se establece que este tipo de presiones inventariadas son potencialmente significativas cuando:

- Existe un expediente sancionador abierto por la Unión Europea por incumplimiento de las condiciones del vertido, y en el momento de redacción de este documento se ha constatado que todavía no se ha revertido la situación que ha provocado la sanción,
- Se trata de un vertido de más de 10.000 habitantes equivalentes.
- Se trata de un vertido urbano con una concentración de DQO superior a los siguientes umbrales, en función de la carga del vertido.

Vertido [Habitantes equivalentes]	DQO [mg/l]
0 - 500	500
500 – 2.000	300
>2.000	200

Tabla 68. Concentración de DQO en vertidos urbanos para ser considerados como presión potencialmente significativa

- Respecto a los vertidos puntuales relacionados con industrias IED y no IED, se consideran como potencialmente significativos aquellos que tengan una carga de 1.000 kg/año de DBO₅ y/o una carga de 2.500 kg/año de DQO,

Este análisis precisa completarse, como ya se ha comentado, con el estudio de los efectos acumulativos de las presiones. Este tipo de impacto en las masas de agua tipo río se relaciona fundamentalmente con la presencia de vertidos biodegradables, generalmente

de tipo urbano. Se ha analizado la carga acumulada de DBO_5 (expresada en habitantes equivalentes del vertido ya tratado y vertido a cauce) frente al impacto tipo ORGA.

El impacto que un vertido de contaminación orgánica pueda tener sobre una masa de agua depende en gran medida del caudal circulante por la misma. Por ello, las masas de agua de la demarcación han sido clasificadas en cuatro grupos en función de caudal circulante en régimen natural. El primer grupo lo conforman masas de agua correspondientes a pequeños arroyos y ríos de cabecera poco caudalosos (caudal en régimen natural de menos de $50 \text{ hm}^3/\text{año}$), el segundo grupo está formado por masas de agua situadas generalmente en tramos intermedios (caudal en régimen natural entre $50 \text{ hm}^3/\text{año}$ y $200 \text{ hm}^3/\text{año}$), el tercer grupo está formado por las masas de agua situadas en tramos intermedios de los ríos más caudalosos de la demarcación (caudal en régimen natural entre $200 \text{ hm}^3/\text{año}$ y $1000 \text{ hm}^3/\text{año}$) y el cuarto grupo lo conforman las masas de agua situadas en el río Duero desde su confluencia con el río Pisuerga y sus principales afluentes (caudal en régimen natural mayor de $1.000 \text{ hm}^3/\text{año}$).

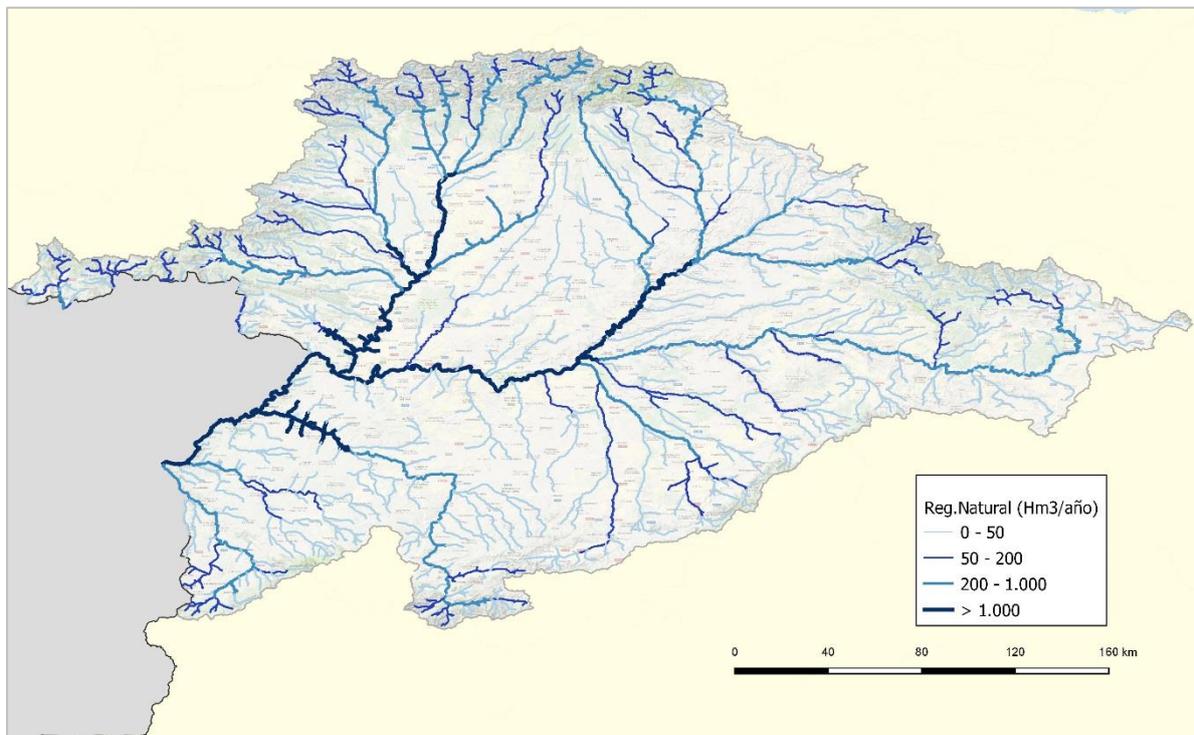


Figura 86. Masas de agua superficiales de la demarcación del Duero en función de su caudal en régimen natural

En la siguiente figura se muestra la evolución de la carga de DBO_5 originado por los vertidos urbanos. Debemos recordar que se ha estimado una degradación teórica de dicha carga que refleje el efecto de autodepuración de las masas de agua.

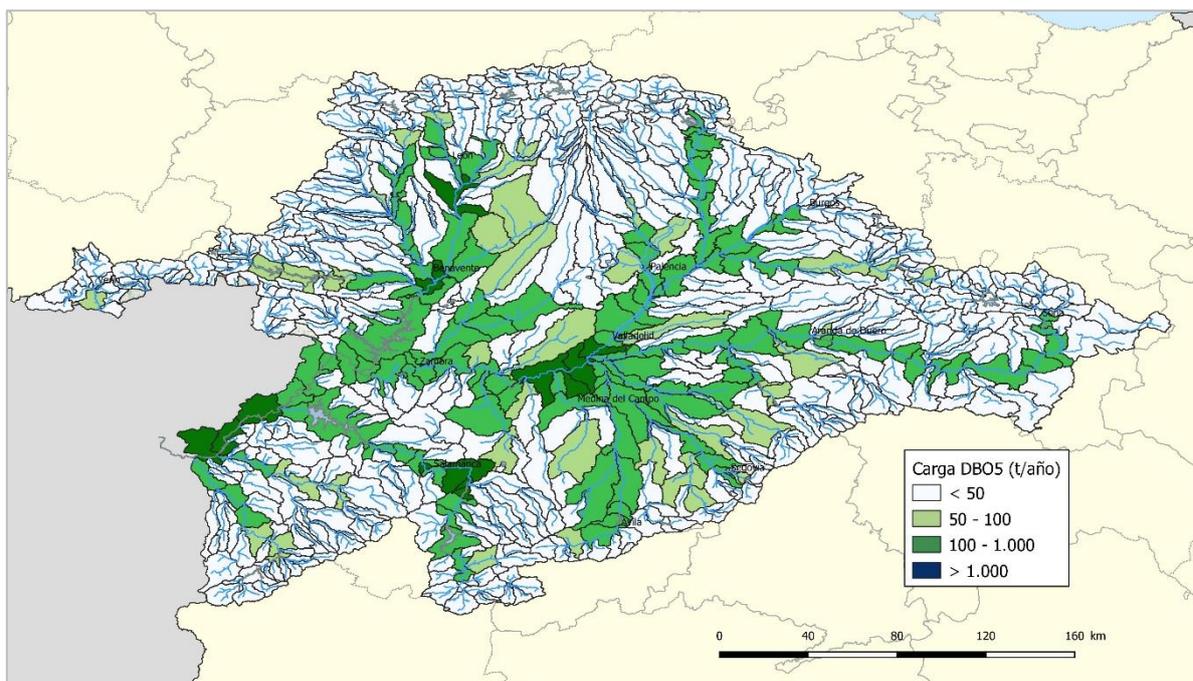


Figura 87. Carga de DBO5 acumulada por masa de agua (t/año)

El análisis realizado, de manera análoga al caso de la carga de nitrógeno en el caso del impacto NUTR, ha consistido en realizar una comparación entre las masas con impacto y los umbrales de DBO₅ acumulada en cada masa de agua, estableciendo así unos umbrales que permiten estimar una primera clasificación.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Masas con presiones potencialmente significativas por impacto ORGA					Envolvente
	Presiones individuales				Presiones acumuladas	
	Vertidos con Sanciones UE	Vertidos urbanos > 10.000 h.eq	Vertidos urbanos Concentrac. DQO	Vertidos industriales	DBO ₅ acumulado	
Ríos naturales	16	10	76	53	49	133
Ríos muy modificados (río)	20	22	59	48	50	113
Ríos muy modificados (embalse)	3	1	4	5	5	14
Ríos artificiales	0	0	0	0	0	
Lago natural	0	0	1	0	0	1
Lago muy modificado	0	0	1	0	0	1
Lago artificial	0	0	0	0	0	0
SUMA	39	33	141	106	104	246
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	6%	5%	20%	15%	15%	35%

Tabla 69. Presiones potencialmente significativas por contaminación orgánica

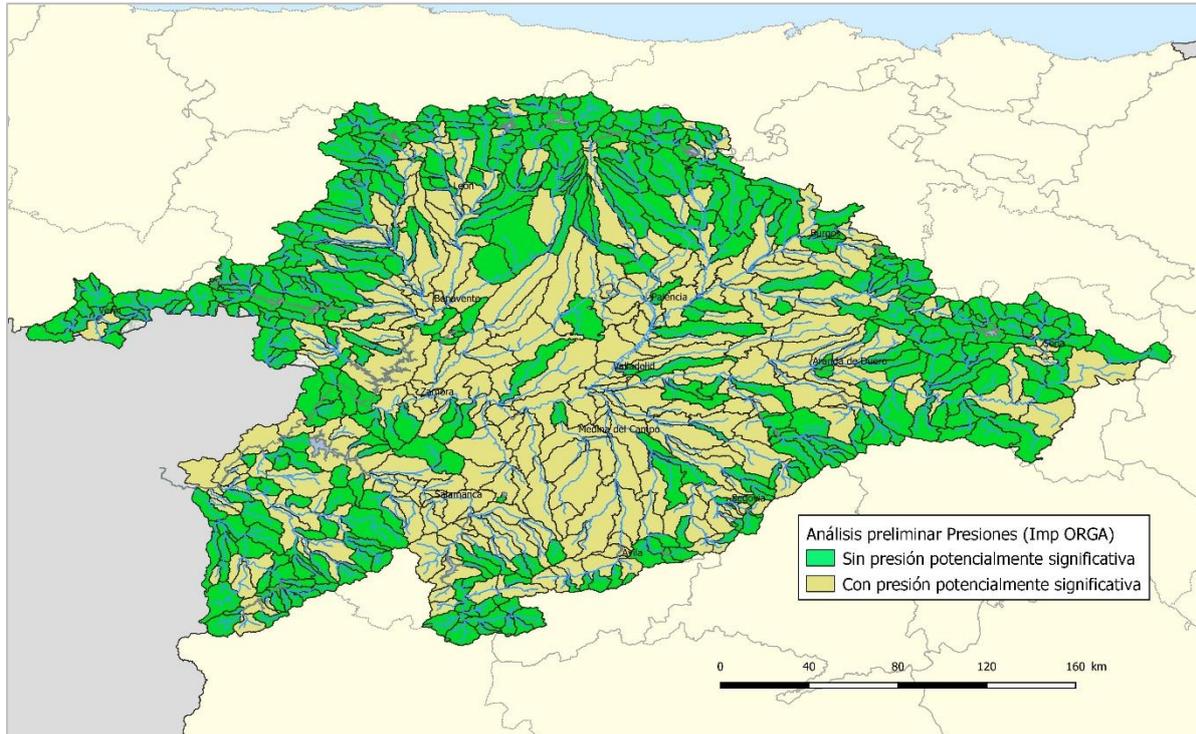


Figura 88. Presiones potencialmente significativas por contaminación orgánica

Una vez estimadas las masas con presión potencialmente significativa, se han contrastado con los impactos por ORGA estimados en cada masa de agua, aplicando el criterio que se ha comentado previamente, de modo que una presión potencialmente significativa pasará a clasificarse como significativa si se ha evidenciado un deterioro (impacto) en la masa de agua.

	Masas con presiones significativas por impacto ORGA				
	Significativas	Significativa por tendencia	Desconocida	Potencialmente significativa	Sin presión
Número de masas de agua	93	13	102	156	341

Tabla 70. Resumen de las presiones por contaminación por nutrientes

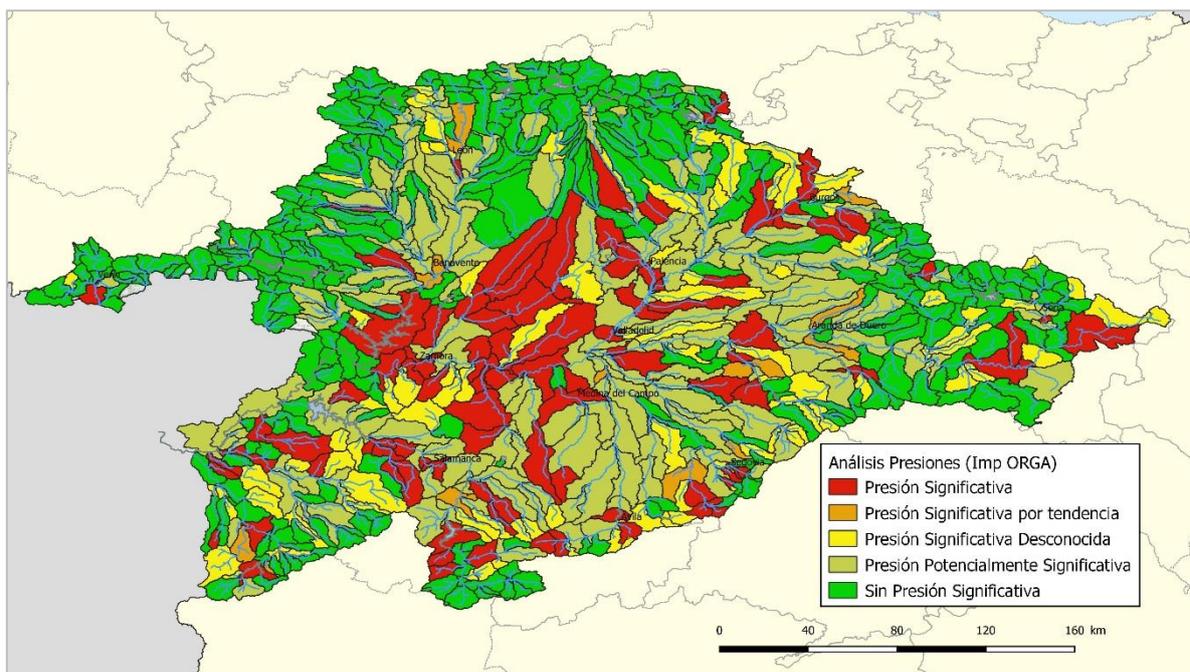


Figura 89. Clasificación de presiones por contaminación orgánica

Contaminación química (CHEM)

El impacto CHEM se ha asignado en aquellas masas de agua en las que se ha comprobado la presencia de sustancias prioritarias o preferentes por encima de los umbrales establecidos por la legislación vigente.

Las presiones vinculadas con este impacto son la mayor parte de presiones puntuales, tales como las de aguas residuales urbanas, pluviales, industriales IED y no IED, de minería o los vertederos, así como de origen agrario. En el vigente plan hidrológico se establece que este tipo de presiones inventariadas son significativas cuando:

- Respecto las aguas residuales urbanas, se trata de vertidos urbanos con componente industrial superior al 30% y vertidos urbanos de más de 20.000 habitantes equivalentes.
- Respecto a las aguas pluviales, existen puntos de vertido de desbordamiento de las redes de saneamiento.
- Se trata de vertidos puntuales catalogados como industrias IED.
- Se trata de vertidos industriales catalogados como no IED cuyo volumen máximo autorizado sea superior a 100.000 m³/año o su carga sea superior a 10.000 habitantes equivalentes, excepto vertidos urbanos con componente industrial superior al 30%.
- Se trata de vertederos que acojan residuos industriales o urbanos que dan servicio a más de 20.000 habitantes o vertederos de más de una ha.y a menos de 100 metros de una masa de agua.
- Se trata de vertidos industriales de achique de minas.
- Respecto a las fuentes difusas de contaminación, existe una superficie agraria de regadío superior al 30% de la superficie de la cuenca vertiente a masa de agua.

El análisis que se presenta es un estudio preliminar, en el que se ha realizado una primera aproximación de la relación entre presiones e impactos en las masas superficiales tipo río, donde existen 10 masas con incumplimiento por este tipo de impacto. En el plan hidrológico del tercer ciclo de planificación (2021-2027) se llevará a cabo un análisis más pormenorizado de este tipo de impacto.

En la demarcación del Duero las sustancias detectadas por encima de los límites establecidos por la legislación son mercurio e isoproturón. La presencia de mercurio se relaciona generalmente con vertidos de tipo industrial mientras que el isoproturón es un herbicida y se relaciona con la agricultura.

Se ha analizado la posible relación de las masas de agua tipo río con impacto CHEM debido a la presencia de mercurio, con la carga acumulada expresada mediante DQO de los vertidos industriales con sustancias peligrosas. Esta carga acumulada se ha estimado considerando la aportación en la propia subcuenca, así como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba, considerando una degradación teórica hasta la entrada en la masa de agua

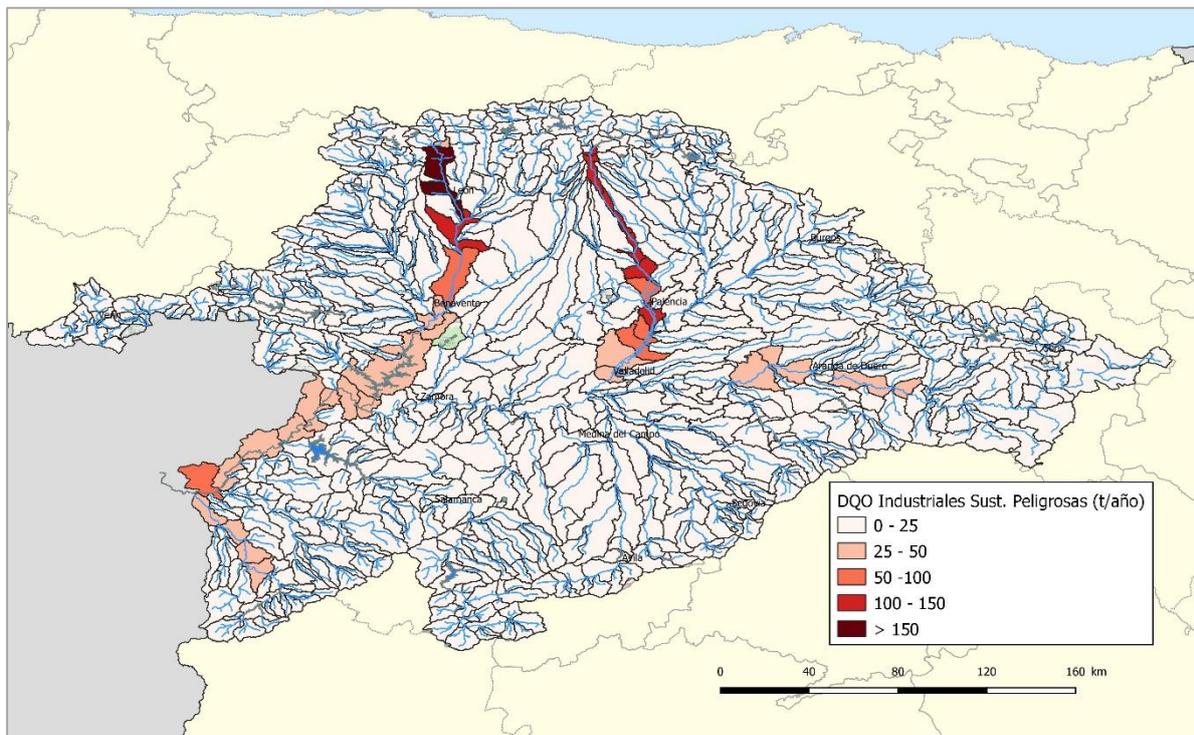


Figura 90. Carga de DQO acumulada procedente de industrias con sustancias peligrosas por masa de agua (t/año)

El resultado del análisis muestra que el impacto tipo CHEM se presenta en masas de agua con una DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas de más de 12.000 kg/año. No obstante, el número de masas tipo río que presentan impacto tipo CHEM por incumplimientos de mercurio son sólo 4 respecto al total analizado de 643.

Código DHD	Masa de agua superficial con impacto CHEM	Carga DQO acumulada (Kg/año)
30400039	Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla	177.451
30400149	Río Carrión desde la presa del embalse de Velilla de Guardo hasta el retorno del canal de Villalba	115.715
30400264	Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid	43.969
30400813	Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal	9.504

Tabla 71. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (kg/año)

Carga DQO acumulada (Kg/año)	Número de masas sin impacto	Número de masas con impacto	Masas con impacto (%)
0	471	0	0%
0 - 1,000	52	0	0%
1,000 – 5,000	45	0	0%
5,000 – 10,000	13	1	8%
10,000 – 50,000	25	1	4%
50,000 – 100,000	7	0	0%
> 1,000,000	26	2	8%

Tabla 72. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (2) (kg/año).

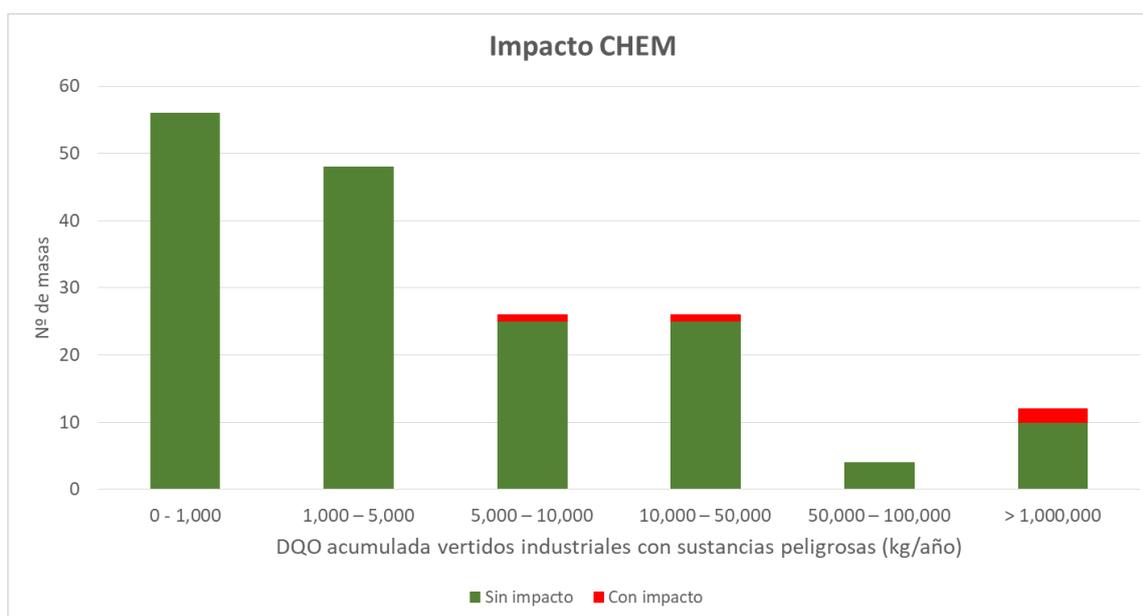


Figura 91. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de mercurio frente a la carga de DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas (kg/año) (Nota: no se han representado las masas sin carga de DQO acumulada).

Se toma, por tanto, un umbral de significancia de 12.000 kg/año de DQO acumulada de industrias con sustancias peligrosas, aunque como puede observarse, la elección de este umbral dejaría a un elevado porcentaje de masas con presión potencialmente significativa y sin un impacto asociado.

Además de lo anterior, se ha analizado la posible relación de las masas de agua tipo río con impacto CHEM debido a la presencia de fitosanitarios (isoproturón) con el excedente de nitrógeno acumulado debido a fuentes difusas (t/año) en las cuencas vertientes de las masas de agua superficiales tipo río. Se realiza, por tanto, una aproximación al vincular la carga de nitrógeno difusa procedente de agricultura y ganadería, con la carga probable de fitosanitarios. Esta carga acumulada se ha estimado considerando la aportación en la propia subcuenca, así como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba, considerando una degradación teórica hasta la entrada en la masa de agua.

Esta aproximación servirá para realizar una identificación preliminar de los umbrales de significancia de esta presión. El excedente de nitrógeno por fuentes difusas en las cuencas vertientes de las masas de agua superficiales puede consultarse en la Figura 63.

El análisis realizado muestra que el impacto tipo CHEM se presenta a partir de un excedente de nitrógeno acumulado por fuentes difusas de 262 t/año. El resto de masas que presentan este tipo de impacto contienen un excedente de nitrógeno mayor.

Se toma un umbral de significancia en este caso de 500 t/año de nitrógeno acumulado por fuentes difusas correspondiente al percentil 20 de las masas de agua que presentan impacto.

Código DHD	Masa de agua superficial con impacto CHEM	Excedente de Nitrógeno acumulado por fuentes difusas (t/año)
30400125	Río Sequillo desde Medina de Rioseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel	775,3
30400127	Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero	1.119,4
30400128	Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey	262,1
30400154	Río Carrión desde la confluencia con el río Ucieza hasta la confluencia con el río Valdeginete	571,4
30400155	Río Carrión desde confluencia con el río Valdeginete hasta confluencia con río Pisuerga	877,7
30400375	Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero	1.995,1

Tabla 73. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado originado por la agricultura (t/año)

Excedente de Nitrógeno acumulado (t/año)	Número de masas sin impacto	Número de masas con impacto	Masas con impacto (%)
< 15	143	0	0%
15 - 50	125	0	0%
50 - 100	106	0	0%
100 - 250	109	0	0%
250 - 500	73	1	1%
500 - 1000	36	3	8%
1000 - 5000	45	2	4%

Tabla 74. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado (2) (t/año).

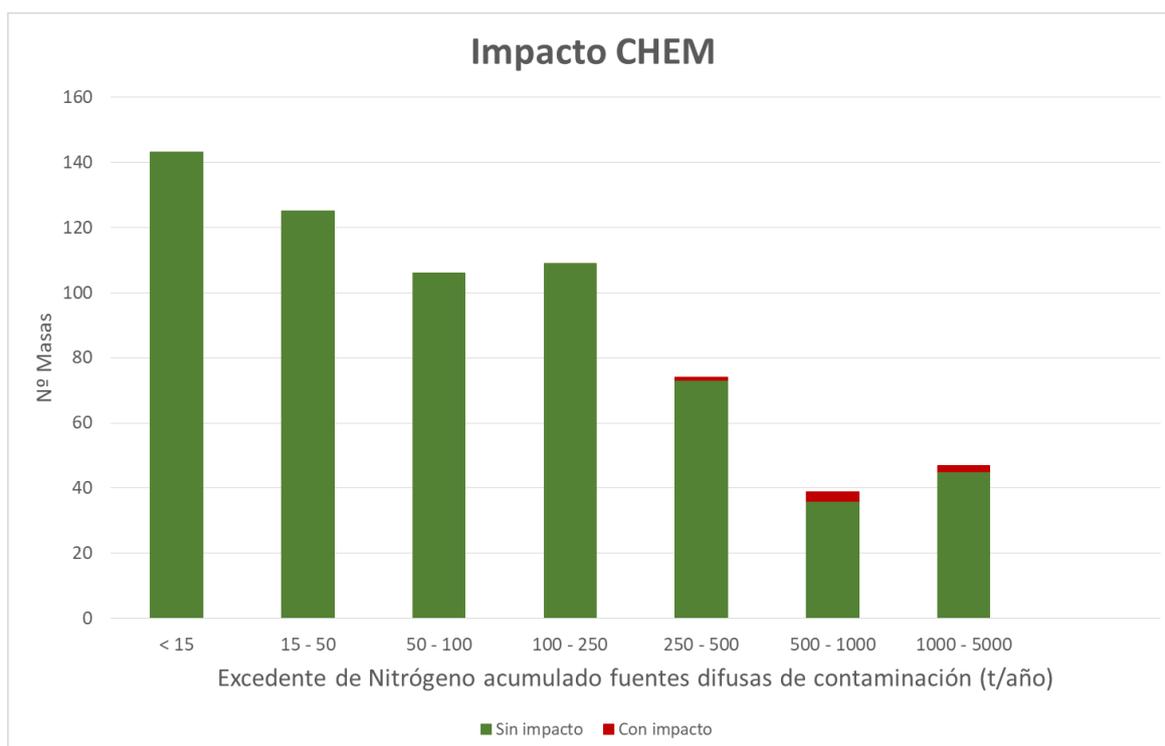


Figura 92. Masas de agua con impacto CHEM por incumplimientos de isoproturón frente al excedente de nitrógeno acumulado (t/año).

Como ya se ha comentado, los resultados obtenidos deben tomarse como el punto inicial para la mejora de la caracterización de este tipo de impacto en la demarcación. En el tercer ciclo de planificación se llevará a cabo un análisis pormenorizado de las presiones existentes en las subcuencas en las que se producen los impactos por contaminación química, con el fin de realizar una caracterización específica que permita establecer el posible origen de los impactos producidos.

Acidificación (ACID)

Las presiones vinculadas con este impacto son las presiones puntuales de minería (1.7). Se establece que todos los vertidos industriales de achique de minas potencialmente significativos.

Este análisis podría completarse con el estudio de los efectos acumulativos de las presiones, pero solamente una masa superficial tipo lago presenta un impacto probable por acidificación. Por este motivo no se ha llevado a cabo ningún análisis presión-impacto para este tipo de impacto.

Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)

En total, 100 masas de agua tipo río de la demarcación del Duero han sido identificadas con impacto HHYC. Para la estimación de este impacto se han considerado dos criterios:

- El valor del Índice de Alteración Hidrológica (IAH) anual es superior a 1,5 o inferior a 0,5
- La masa ha sido considerada como muy modificada por alteración hidrológica

Las presiones que pueden generar alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos son básicamente las extracciones de agua (tanto las superficiales como las subterráneas que condicionan el caudal de base de los cursos de agua) y las alteraciones del régimen hidrológico.

Se ha considerado que las extracciones de agua son la presión más relevante de cara a realizar el análisis presión-impacto, tanto por número de masas afectadas como por volúmenes. Por tanto, el análisis presión-impacto se realiza analizando el impacto HHYC frente a las extracciones acumuladas netas respecto al régimen natural (en %). Se han considerado dos criterios a la hora de establecer la potencial significancia de la presión:

- La derivación de caudal acumulado en el mes de agosto es superior al 50% del régimen natural promedio que debería circular por ese mes en la masa de agua
- La derivación de caudal acumulado mensual es superior al 50% del régimen natural promedio mensual que debería circular en la masa de agua en 3 o más meses a lo largo del año medio.

El análisis se ha llevado a cabo considerando solamente las masas de agua tipo río (sin considerar embalses), ya que aunque es posible establecer las extracciones en estos embalses, el impacto asociado, estimado con el Índice de Alteración Hidrológica, carece de sentido en una masa tipo embalse.

En este análisis no se han considerado las derivaciones de agua para uso hidroeléctrico puesto que éstas se reincorporan de nuevo al curso fluvial. Se asume que las reincorporaciones de caudal se producen en la misma masa de agua en las que se produce la extracción.

Tras realizar el análisis se observa la gran variabilidad de extracciones acumuladas frente al régimen natural que generan impacto.

Extracciones acumuladas / RN en agosto	Número de masas sin impacto	Número de masas con impacto	Masas con impacto (%)
0%	340	25	6,8%
0% - 10%	56	15	21,1%
10% - 20%	31	4	11,4%
20% - 30%	23	3	11,5%
30% - 40%	13	1	7,1%
40% - 50%	9	5	35,7%
50% - 60%	11	2	15,4%
60% - 70%	7	1	12,5%
70% - 80%	2	0	0,0%
80% - 90%	11	1	8,3%
90% - 100%	5	2	28,6%
>100 %	26	50	65,8%

Tabla 75. Masas de agua con impacto HHYC y porcentaje de extracciones acumuladas netas frente al régimen natural

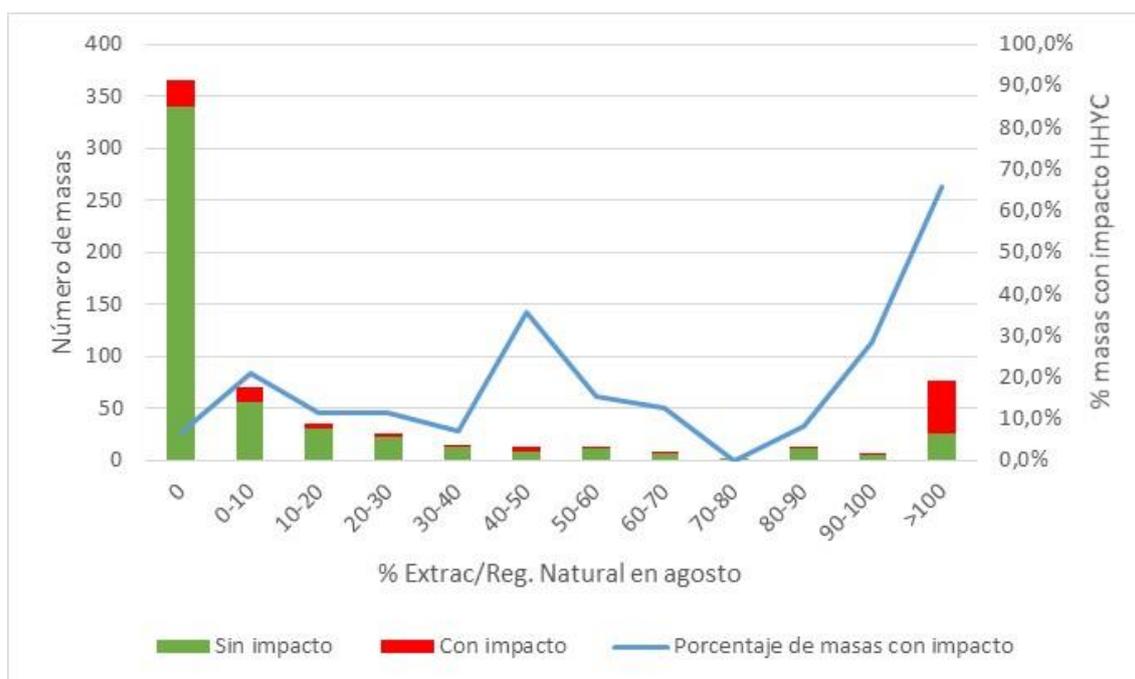


Figura 93. Masas de agua con impacto HHYC frente a las extracciones acumuladas respecto al régimen natural.

Con este análisis, y siguiendo los criterios marcados anteriormente en cuanto a la clasificación de presiones significativas, los resultados obtenidos han sido los siguientes:

	Masas con presiones significativas por impacto HHYC				
	Significativas	Significativa por tendencia	Desconocida	Potencialmente significativa	Sin presión
Número de masas de agua	51	6	52	68	466

Tabla 76. Resumen de las presiones por alternaciones hidrológicas

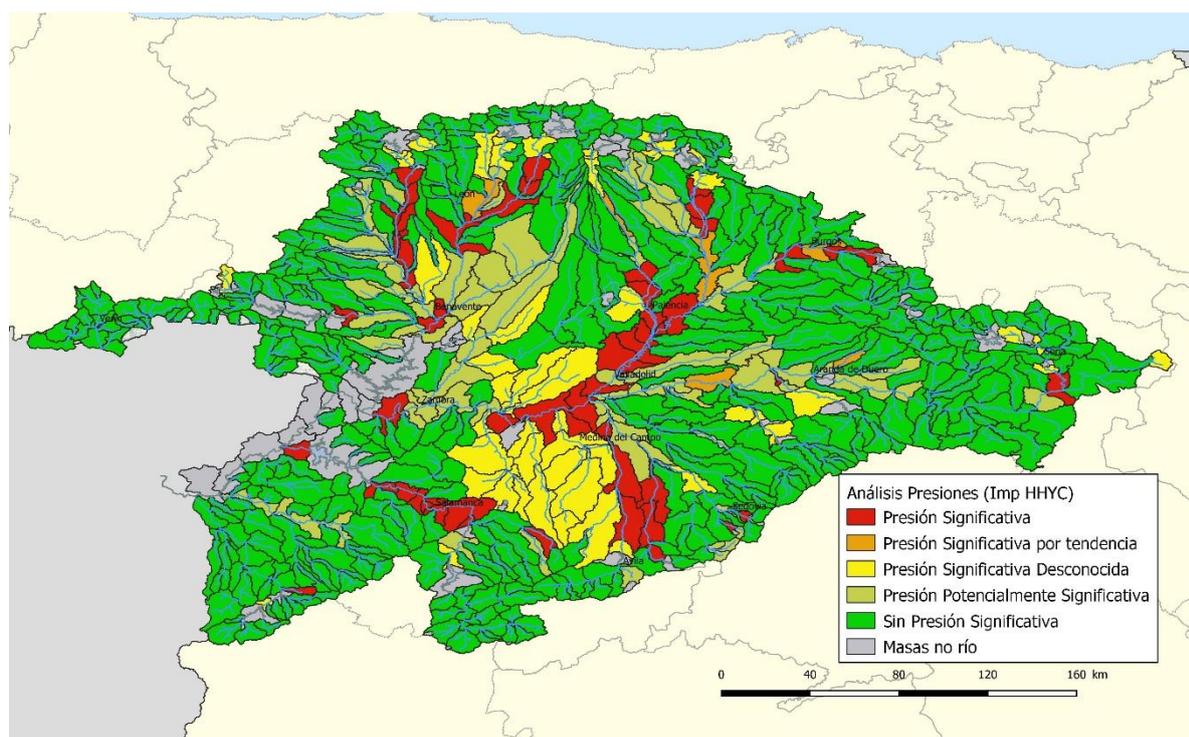


Figura 94. Clasificación de presiones por alteraciones hidrológicas

Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)

El impacto HMOC de diagnóstico morfológico se ha asignado en aquellas masas de agua superficial tipo río que presentan incumplimientos conectividad longitudinal (IC) y conectividad lateral (ICLAT), de acuerdo con los umbrales establecidos en el plan hidrológico 2016-2021. Del mismo modo, se han identificado como masas con impacto HMOC aquellas que han sido designadas en el vigente plan hidrológico como muy modificadas por conectividad lateral y/o longitudinal.

El impacto comprobado HMOC se ha designado en 422 masas de agua tipo río de la demarcación del Duero.

Las presiones que pueden generar alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad son básicamente las siguientes:

- Presas, azudes y diques (4.2).
- Alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera y márgenes: canalizaciones, dragados, graveras, desviaciones de cauce y alteraciones de márgenes de ribera (4.1).

Respecto a la conectividad longitudinal, en la demarcación del Duero se han identificado 2878 presas y azudes. Para la evaluación de sus efectos sobre las masas de agua, el Plan Hidrológico del Duero ha establecido el índice de franqueabilidad (IF) de cada uno de ellos, el cual valora la facilidad de paso de las barreras en ascenso y en descenso para los distintos grupos de especies piscícolas. A escala de masa de agua, el índice de compartimentación (IC) se utiliza para analizar el grado de fragmentación de la masa y se

calcula como el cociente entre la suma de los índices de franqueabilidad de las barreras (azudes) y la longitud de la masa de agua expresada en kilómetros.

De este modo, para la conectividad longitudinal, este tipo de impacto en las masas de agua tipo río se relaciona fundamentalmente con la presencia de presas, azudes y, en general, obstáculos al río. Se ha analizado la franqueabilidad de estos obstáculos frente al impacto detectado de conectividad longitudinal (IC).

Índice de franqueabilidad (IF)	Número de masas sin impacto	Número de masas con impacto	% Masas con impacto
0-25	26	0	0%
25-50	12	4	18%
50-75	30	43	48%
75-100	28	298	87%

Tabla 77. Masas de agua con impacto HMOC por conectividad longitudinal frente al índice de franqueabilidad del obstáculo más relevante de la masa

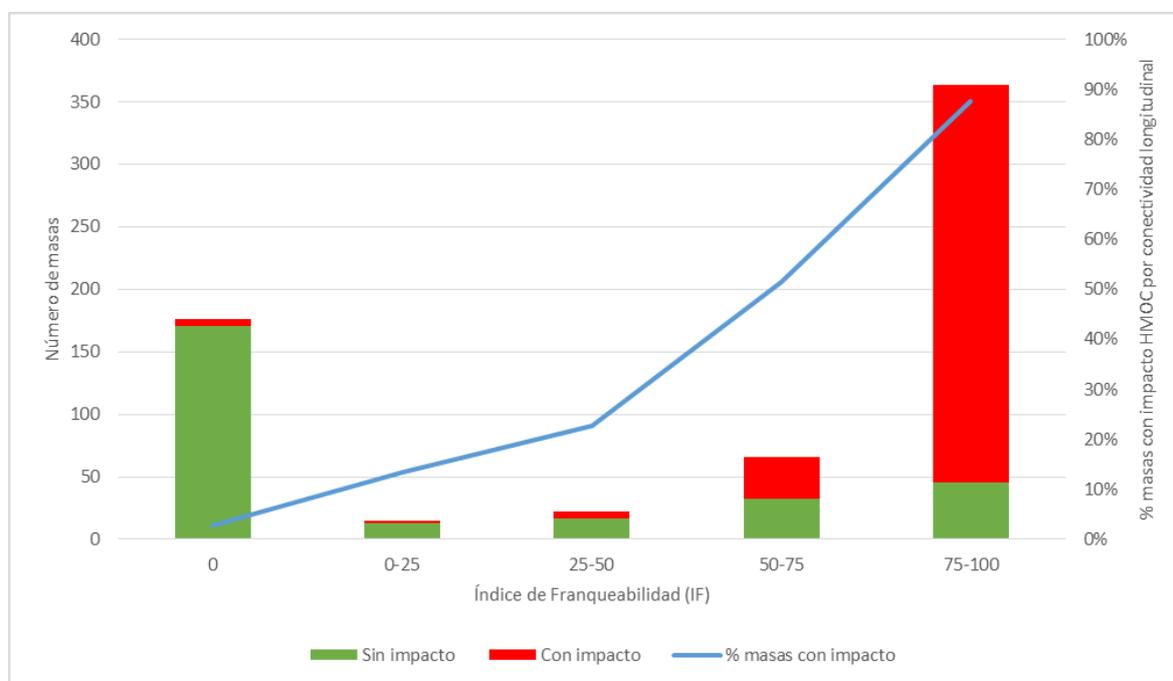


Figura 95. Masas de agua con impacto por alteración morfológica de la conectividad longitudinal frente al índice de franqueabilidad del obstáculo más relevante de la masa.

En base a los resultados obtenidos, el primer impacto se encuentra con un índice de franqueabilidad de 25, aunque es a partir de 40 donde se generalizan los impactos comprobados documentados, de modo que se opta por establecer un umbral de significancia en la masa para un valor de franqueabilidad de 40. Por tanto, se considera que todas las masas de agua con una presa con índice de franqueabilidad de 40 tendrán una presión potencialmente significativa.

Una vez definido este umbral, y comparando los resultados con los impactos identificados en las masas de agua, se obtiene la siguiente clasificación de presiones significativas en la demarcación en cuanto a impacto HMOC originado por presiones ocasionadas por problemas de conectividad longitudinal.

	Masas con presiones significativas por impacto HMOC (conectividad longitudinal)				
	Significativas	Significativa por tendencia	Desconocida	Potencialmente significativa	Sin presión
Número de masas de agua	351	6	8	84	194

Tabla 78. Resumen de las presiones por alteraciones en la conectividad longitudinal

Respecto a la conectividad lateral, en la demarcación del Duero se han identificado más de 2.710 km canalizaciones o alteraciones del cauce. Para la evaluación de sus efectos sobre las masas de agua, el Plan Hidrológico del Duero ha establecido el índice de conectividad lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud total de una masa de agua que está afectado por protecciones de márgenes, canalizaciones, motas u otras modificaciones significativas de carácter longitudinal, a fin de evaluar el grado de conectividad del cauce con su ribera a partir de la alteración de la morfología natural del cauce.

De este modo, para la conectividad lateral, este tipo de impacto en las masas de agua tipo río se relaciona fundamentalmente con la presencia de canalizaciones, coberturas o protecciones de márgenes. Se ha analizado la longitud de los mismos frente al impacto detectado de conectividad longitudinal (ICLAT).

Los resultados obtenidos muestran que se produce el primer impacto con una longitud de alteraciones morfológicas de cauce y canalizaciones de 315 m. Sin embargo, no es hasta los 2.000 m de longitud cuando se generalizan los impactos morfológicos. Por ello, se establece un umbral de significancia de 2.000 m de longitud para las alteraciones morfológicas de cauce y canalizaciones.

Longitud presión lateral (m)	Número de masas sin impacto	Número de masas con impacto	% Masas con impacto
0	253	3	1%
0 - 100	11	0	0%
100 - 500	73	2	3%
500 - 1.000	43	3	7%
1.000 – 2.000	57	2	3%
2.000 – 5.000	51	16	24%
5.000 – 10.000	18	25	58%
>10.000	5	81	94%

Tabla 79. Masas de agua con impacto HMOC por conectividad lateral frente a la longitud las canalizaciones y alteraciones del cauce de la masa

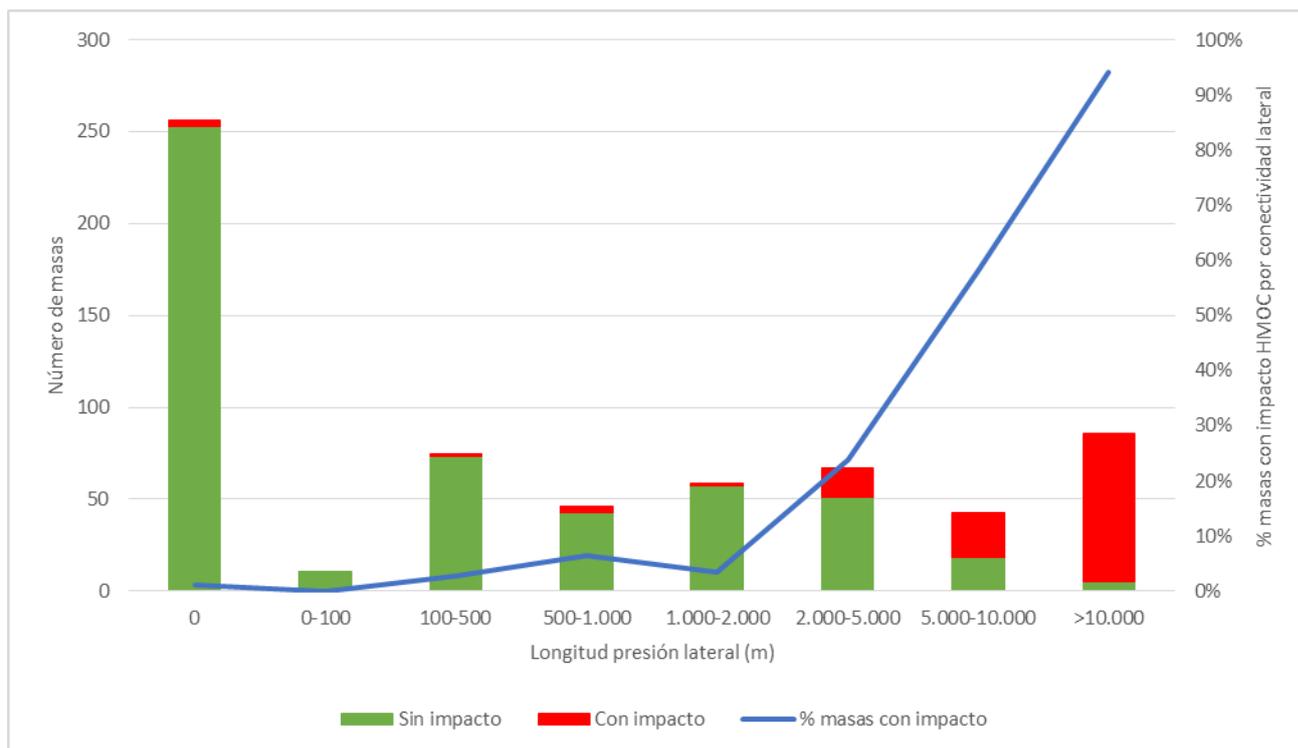


Figura 96. Masas de agua con impacto por alteración morfológica de la conectividad lateral frente a la longitud las canalizaciones y alteraciones del cauce de la masa.

Una vez definidos los umbrales de potencial significancia, y comparando los resultados con los impactos identificados en las masas de agua, se obtiene la siguiente clasificación de presiones significativas en la demarcación en cuanto a impacto HMOC.

	Masas con presiones significativas por impacto HMOC (conectividad longitudinal)				
	Significativas	Significativa por tendencia	Desconocida	Potencialmente significativa	Sin presión
Conectividad longitudinal	351	6	8	84	194
Conectividad lateral	116	6	10	74	437

Tabla 80. Resumen de las presiones por alteraciones en la conectividad longitudinal

4.2.4.2 Análisis presión-impacto sobre las masas de agua subterránea

En las masas de agua subterráneas de la demarcación se han identificado impactos comprobados de tipo NUTR (contaminación por nutrientes) y LOWT (descenso piezométrico por extracción / descenso de caudal drenado por manantiales).

No se han detectado impactos comprobados de tipo SALI (intrusión o contaminación salina), INTR (alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina), contaminación microbiológica (MICR), contaminación orgánica (ORGA), CHEM (contaminación química), disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL), ECOS (afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea), ni se han inventariado otros tipos de impacto significativos (OTHER) o impactos desconocidos (UNKN).

Contaminación por nutrientes (NUTR)

El impacto NUTR se ha asignado en aquellas masas de agua que presentan elevadas concentraciones de nitratos, por encima del umbral legal existente de 50 mg/l. 15 masas de agua subterránea en la demarcación presentan impacto comprobado por contaminación por nutrientes.

En cuanto a las presiones vinculadas a este tipo de impacto en masas de agua subterránea, se han considerado las siguientes:

- 2.2 Difusa. Agricultura
- Definición de Zonas Vulnerables por contaminación por nitratos

En cuanto a la existencia de zonas vulnerables, se ha considerado que una masa subterránea está sometida a una presión potencialmente significativa cuando al menos el 5% de la superficie de la masa subterránea se encuentra sobre una zona vulnerable. En la demarcación actualmente 17 masas de agua subterráneas se encuentran bajo una zona vulnerable, aunque solo 2 de ellas superan el umbral comentado. Hay que destacar que este umbral, y la consideración de este parámetro será analizado con más detalle si se produce una modificación de las zonas vulnerables en el ámbito de la demarcación antes de la aprobación del plan hidrológico del tercer ciclo.

Para analizar el efecto que tiene la agricultura sobre el impacto NUTR, se ha estimado el excedente de Nitrógeno por superficie en cada masa de agua. La estimación de este excedente de nitrógeno ya ha sido explicado en el apartado 4.2.1.1 de este documento.

El resultado de este análisis muestra que a partir de un excedente de Nitrógeno de 6,6 kg/ha aparecen impactos de tipo NUTR. No obstante, el 87% de las masas con impacto tienen una carga superior a 9 kg/ha. Este valor es también el umbral utilizado para las masas de agua superficiales, por lo que se estima, por homogeneidad de criterios y por representatividad del valor, el umbral de 9 kg/ha como el valor a partir del cual se considera que una masa subterránea tiene una presión potencialmente significativa por efecto de la contaminación difusa originada en la agricultura.

Código de masa	Masa de agua subterránea	Excedente N (kg/ha)
400015	Raña del Órbigo	36,6
400016	Castrojeriz	6,6
400025	Páramo de Astudillo	8,7
400029	Páramo de Esgueva	9,0
400032	Páramo de Torozos	14,5
400038	Tordesillas-Toro	16,1
400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	9,4
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	26,4
400043	Páramo de Cuéllar	17,1
400045	Los Arenales	23,7
400047	Medina del Campo	18,7
400051	Páramo de Escalote	9,3
400052	Salamanca	19,5
400055	Cantimpalos	11,8
400057	Segovia	9,7

Tabla 81. Masas de agua subterráneas con impacto NUTR y excedente de N (kg/ha)

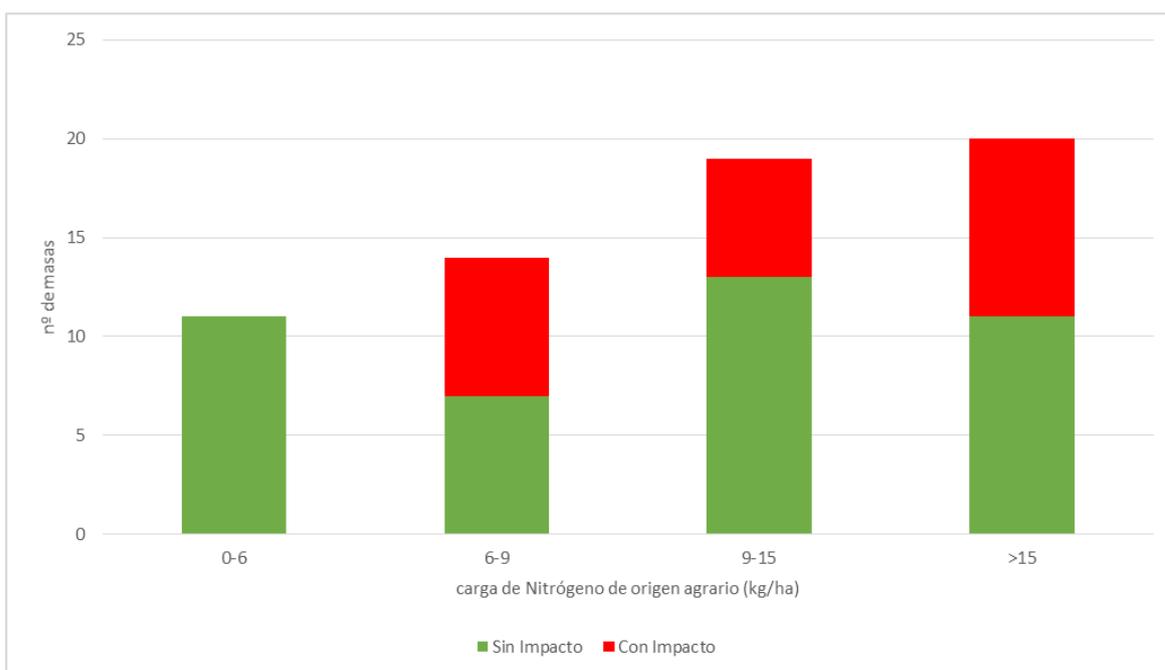


Figura 97. Masas de agua subterráneas con impacto NUTR y excedente de N (kg/ha)

Descenso piezométrico por extracción / descenso de caudal drenado por manantiales (LOWT)

La presión de extracción pone en riesgo de no alcanzar el “buen estado cuantitativo” de algunas masas de agua subterránea de la demarcación. Se ha considerado que existe un impacto LOWT cuando se produce un descenso piezométrico en las masas de agua subterráneas, un descenso de caudales drenados por manantiales o una tendencia creciente de su índice de explotación. Este impacto se ha definido en 8 masas subterráneas de la demarcación.

El impacto LOWT deriva de las extracciones subterráneas y por ello, se ha analizado su influencia comparando el índice de explotación de cada masa de agua frente a este impacto. El resultado de este análisis muestra que se producen impactos tipo LOWT con índices de explotación superiores a 0,8.

Código de masa	Masa de agua subterránea con impacto LOWT	Índice de explotación
400038	Tordesillas	1,05
400043	Páramo del Cuellar	1,02
400045	Los Arenales	0,92
400047	Medina del Campo	1,55
400048	Tierra del Vino	1,07
400052	Salamanca	0,86

Tabla 82. Masas de agua subterráneas con impacto LOWT e índice de explotación

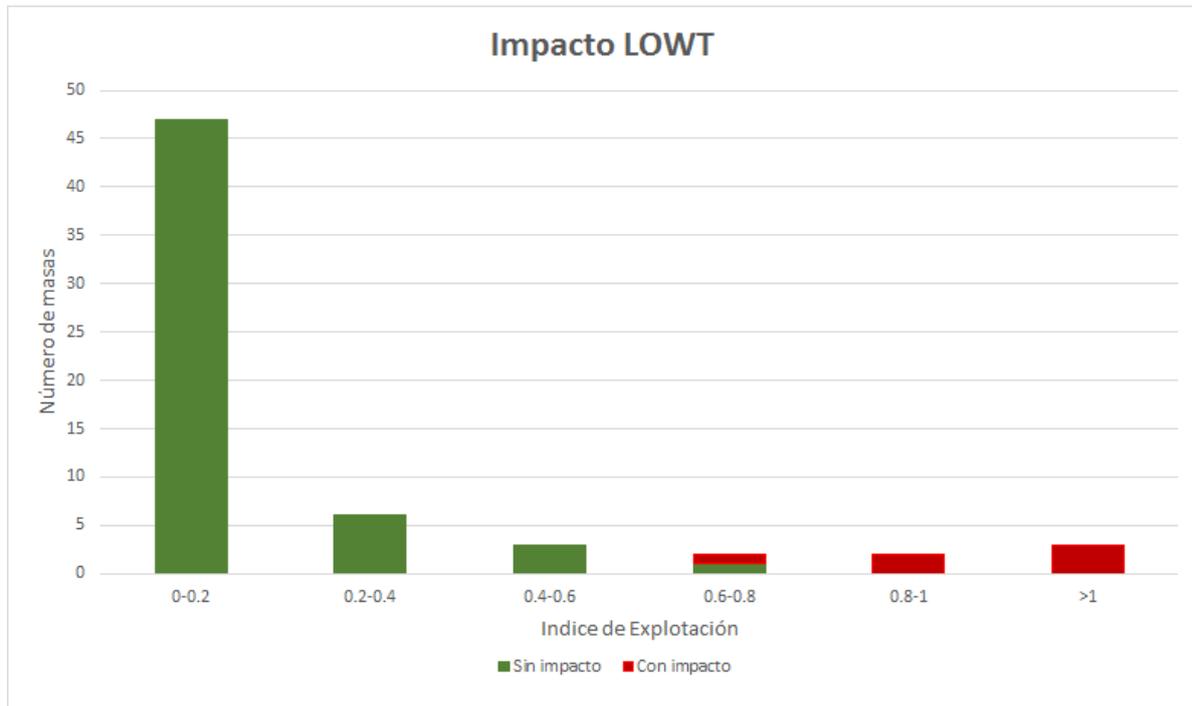


Figura 98. Masas de agua subterráneas con impacto LOWT frente a índice de explotación.

Se establece un umbral de significancia para impacto comprobado tipo LOWT de un Índice de explotación superior a 0,8 en las masas de agua subterránea. El umbral de significancia para impacto probable se define para un valor de 0,6.

4.2.4.3 Resumen de criterios de potencial significancia de las presiones

A continuación se muestra, a modo de resumen, un cuadro en el que se especifica, por tipo de impacto y por tipo de presión, los umbrales considerados en cada caso para la clasificación de las presiones en potencialmente significativas.

Este cuadro debe tomarse como un punto de partida en la elaboración final del IMPRESS en el tercer ciclo de planificación, y será actualizado y ampliado en aras de la optimización de la clasificación de las presiones. Las actualizaciones y modificaciones podrán ser consultadas en Mirame-IDEDuero.

Impacto	Tipo de presión	Criterio para establecer la SIGNIFICANCIA DE LAS PRESIONES											
Contaminación por nutrientes	1.1 Puntual Aguas residuales urbanas	Existe expediente sancionador abierto por la UE por incumplimiento de condiciones de vertido y todavía no se ha revertido la situación o Vertidos urbanos en zona sensible.											
	2.2 Difusa. Agricultura	El exceso de nitrógeno de origen agrario de la cuenca vertiente es superior a 9 kg/ha.											
	Acumulación (1.1), (1.3), (1.4), (1.7), (1.8), (1.9), (2.2)	El Nitrógeno acumulado en la masa de agua, considerando la aportación en la propia subcuenca como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba superan los siguientes umbrales, según el régimen natural de la masa de agua: <table border="1"> <thead> <tr> <th>caudal RN (hm3/año)</th> <th>carga (kg/año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>> 2000</td> <td>19.000.000</td> </tr> </tbody> </table>	caudal RN (hm3/año)	carga (kg/año)	0	15	15	40	40	200	200	2000	> 2000
caudal RN (hm3/año)	carga (kg/año)												
0	15												
15	40												
40	200												
200	2000												
> 2000	19.000.000												
Contaminación orgánica	1.3 Puntual. Relacionado con industrias IED	Cuecas con vertidos industriales IED y no IED con límites establecidos para DBO5 (> 1000 kg/año) y DQO (>2.500 kg/año).											
	1.4 Puntual. No relacionado con industrias IED												
	1.1 Puntual Aguas residuales urbanas	Existe expediente sancionador abierto por la UE por incumplimiento de condiciones de vertido y todavía no se ha revertido la situación o Vertidos de más de 10.000 habitantes/equivalente o Vertidos urbanos con una carga de DQO que supera los umbrales de la siguiente tabla, en función de los habitantes equivalentes del vertido <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hab.eq</th> <th>DQO (MG/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 500</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>500 -2000</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>> 2000</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Hab.eq	DQO (MG/L)	0 - 500	500	500 -2000	300	> 2000	200			
Hab.eq	DQO (MG/L)												
0 - 500	500												
500 -2000	300												
> 2000	200												
	Acumulación (1.1), (1.3), (1.4), (1.7), (1.8), (1.9)	La DBO5 acumulada en la masa de agua, considerando la aportación en la propia subcuenca como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba superan los siguientes umbrales, según el régimen natural de la masa de agua: <table border="1"> <thead> <tr> <th>caudal RN (hm3/año)</th> <th>carga (kg/año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>20000</td> </tr> </tbody> </table>	caudal RN (hm3/año)	carga (kg/año)	0	50	50	200	200	1000	1000	20000	
caudal RN (hm3/año)	carga (kg/año)												
0	50												
50	200												
200	1000												
1000	20000												
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	3. Derivación de caudal	Porcentaje extracciones acumuladas en el mes de agosto con respecto al régimen natural en el mes de agosto es superior al 50% o Porcentaje de extracciones acumuladas en 3 o más meses a lo largo del año con respecto al regimen natural en el mes correspondiente es superior al 50%											
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos	4.1 Alteración física del canal/lecho/área riparia/costa de la masa de agua	Todas las masas con una alteración lateral del cauce superior a 2.000 m											
	4.2 Presas, barreras y azudes	todas las masas de agua con una presa con índice de franqueabilidad (IF) superior a 40											
Contaminación química	(1.3) y (1.4) vertidos con sustancias peligrosas	DQO acumulada de vertidos industriales con sustancias peligrosas de más de 12.000 kg/año											
	Acumulación (2.2 Difusa. Agricultura)	El Nitrógeno acumulado en la masa de agua originado por la agricultura, considerando la aportación en la propia subcuenca como los aportes estimados de las masas situadas aguas arriba supera las 500 tn/año											

Tabla 83. Umbrales considerados en las diferentes presiones analizadas para su clasificación como potencialmente significativas

4.2.5 Análisis del riesgo al 2021

Identificadas las “presiones significativas”, es decir, aquellas que presumiblemente puedan producir impacto, y aplicando para el horizonte del año 2021 el filtro de significancia al inventario de presiones realizado, se analiza seguidamente el riesgo de no alcanzar el buen estado para las masas de agua superficial, diferenciando el buen estado/potencial ecológico y el estado químico, y para las masas de agua subterránea diferenciando el estado cuantitativo y el químico.

A partir de esta información, entenderemos que las masas de agua superficial se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido (Tabla 54) impactos de los tipos: HHYC, HMOC, LITT, NUTR, ORGA, SALI, TEMP, OTHE.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de alguno de los siguientes tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 5.3, 9.

Así mismo, entendemos que una masa de agua superficial está en riesgo de no alcanzar el buen estado químico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: ACID, CHEM, MICR.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 5.3, 9.

De igual forma, para el caso de las masas de agua subterránea, se asume que una se encontrará en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: ECOS, INTR, LOWT, QUAL, OTHE.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 6.1, 6.2.

Finalmente, se entiende que una masa de agua subterránea se encuentra en riesgo de no alcanzar el buen estado químico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: CHEM, MICR, NUTR, ORGA, SALI.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 5.3, 9.

Todas las masas de agua, tanto de agua superficial como subterránea, que no hayan sido identificadas en los casos señalados en los párrafos anteriores, se entenderá que no están en riesgo y que, por tanto, ya se encuentran en buen estado/potencial o alcanzarán los objetivos ambientales en el horizonte de 2021 por aplicación de las medidas previstas en el plan hidrológico vigente, hipótesis con la que se ha configurado el escenario de presiones significativas al horizonte de 2021.

Para identificar el grado de riesgo de las masas de agua que presentan impacto y/o presiones significativas, se ha seguido el siguiente árbol de decisión, que se encuentra en consonancia con lo expuesto en los apartados anteriores de presiones e impactos.

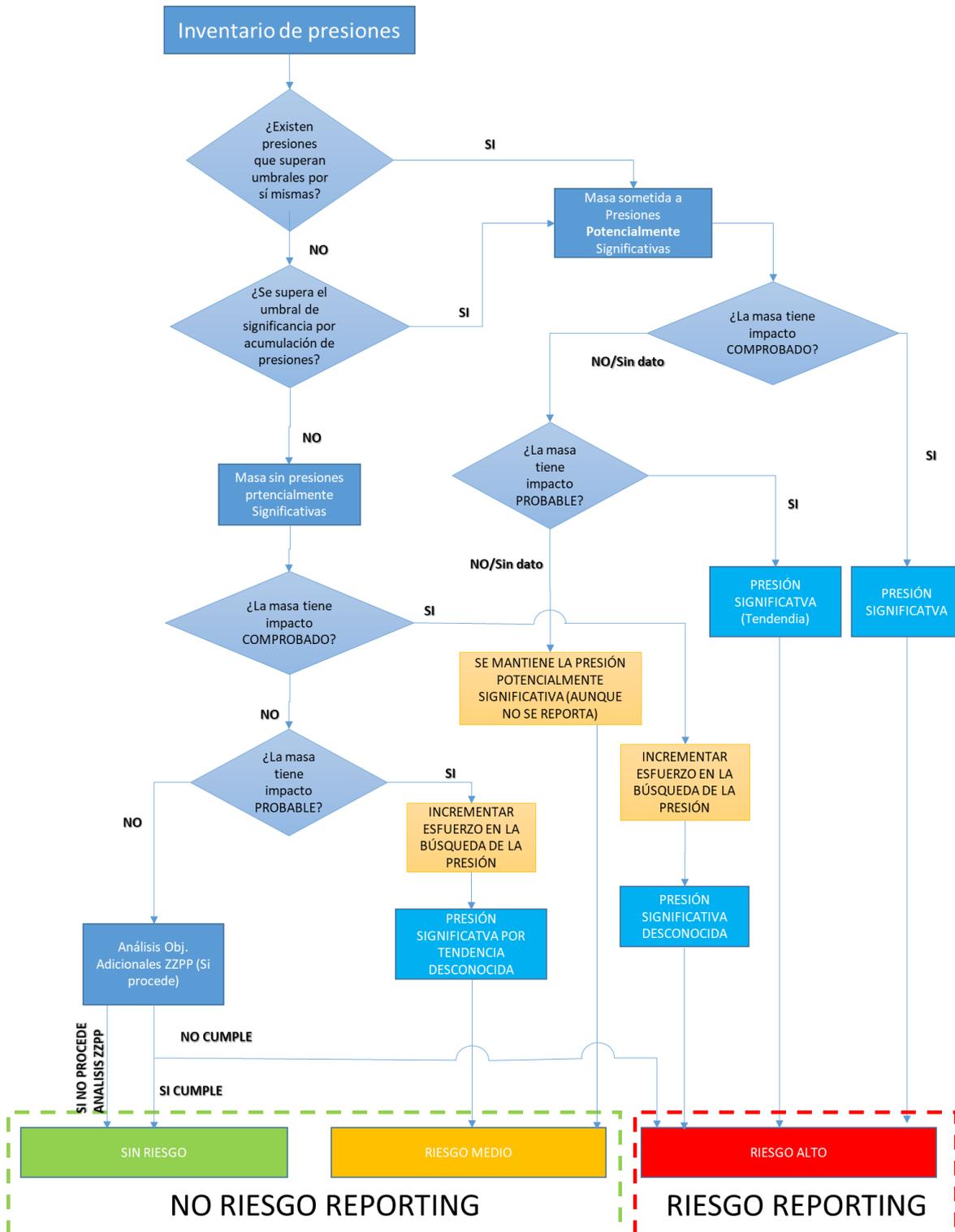


Figura 99. Árbol de decisión propuesto para la estimación del riesgo

Como se puede observar, en este análisis se distinguen tres tipos de riesgo: alto, medio y bajo, de acuerdo a la relación existente entre presiones e impactos. Destacar que los

valores de riesgo medio (en aquellos casos en los que no existe impacto pero se ha identificado una presión potencialmente significativa y aquellos casos en los que existiendo un impacto probable no se ha identificado la presión que lo origina) a la hora de reportar a la Unión Europea serán consideradas como masas sin riesgo, siendo este grado de riesgo un tratamiento de la demarcación para identificar aquellas masas de agua en las que, aun no cumpliendo los criterios para establecer el riesgo alto, es necesario incrementar el grado de conocimiento de la misma, para caracterizar con mayor precisión, tanto las presiones existentes como los impactos.

En el siguiente cuadro se presenta, de forma resumida, la evaluación del riesgo en función de la relación entre presiones e impactos.

Clasificación inicial de la presión (el peor entre presión y presión acumulada)	Impacto	RIESGO	Clasificación final de la presión
No significativa	Sin impacto	Sin riesgo	No significativa
No significativa	Probable	Riesgo medio	En estudio (desconocida)
No significativa	Comprobado	Riesgo alto	En estudio (desconocida)
Potencialmente significativa	Sin impacto	Riesgo medio	Potencialmente significativa
Potencialmente significativa	Probable	Riesgo alto	Significativa
Potencialmente significativa	Comprobado	Riesgo alto	Significativa

Tabla 84. Matriz de evaluación del riesgo propuesta

Con todo ello, se estima que se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado químico 184 masas de agua superficial en 2021, tal y como relacionan en la siguiente tabla. De estas 184 masas, 12 tienen un riesgo alto, mientras que las 172 restantes tienen un riesgo medio. Se muestra asimismo el posible impacto y las presiones significativas asociadas.

Código	Nombre	Presiones significativas	Riesgo de no alcanzar buen estado
30400039	Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla	Fuente puntual (vertidos industriales)	Alto
30400125	Río Sequillo desde Medina de Rioseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400127	Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400128	Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400149	Río Carrión desde la presa del embalse de Velilla de Guardo hasta el retorno del canal de Villalba	Fuente puntual (vertidos industriales)	Alto
30400154	Río Carrión desde la confluencia con el río Ucieza hasta la confluencia con el río Valdeginete	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400155	Río Carrión desde confluencia con el río Valdeginete hasta confluencia con río Pisuerga	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400264	Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid	Fuentes difusas (agricultura)	Alto

Código	Nombre	Presiones significativas	Riesgo de no alcanzar buen estado
30400375	Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
30400813	Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal	Fuentes difusas (agricultura)	Alto
31300098	Canal de Castilla-Sur		Alto
30800675	Embalse de Las Vencías	Fuentes difusas (agricultura)	Alto

Tabla 85. Relación de masas de agua superficial en riesgo alto de no alcanzar el buen estado/potencial químico.

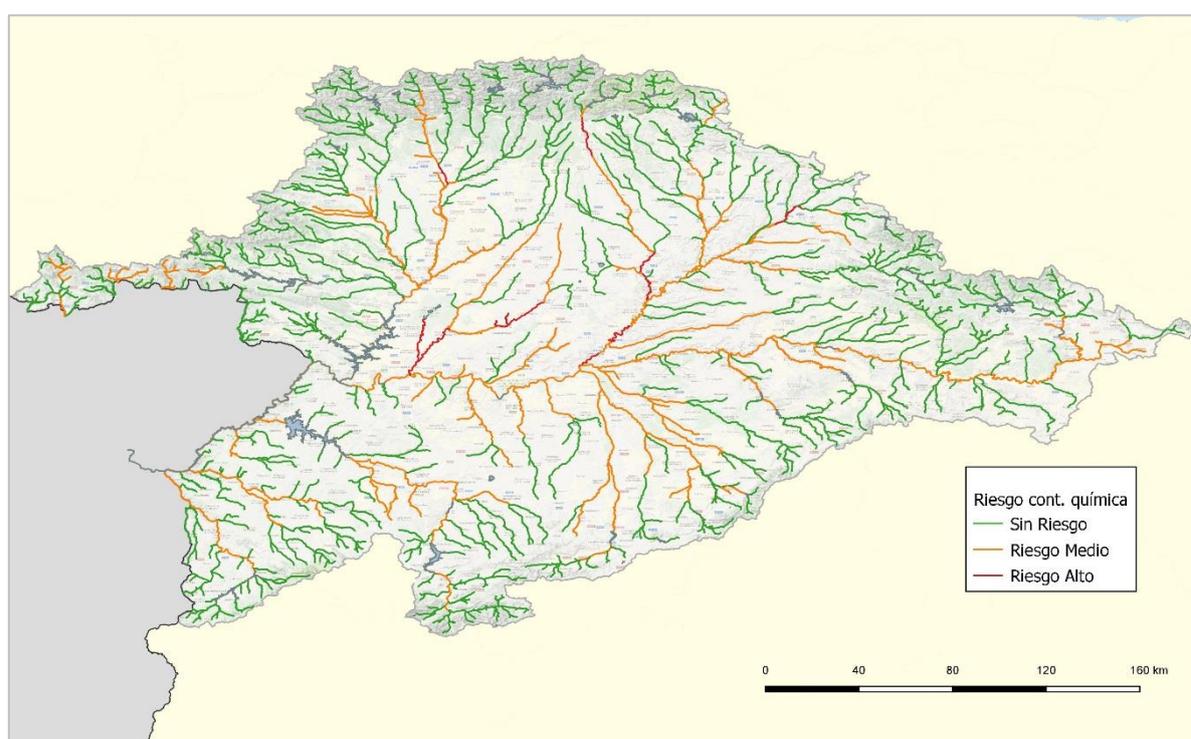


Figura 100. Relación de masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial químico.

Asimismo, se ha estimado que 632 masas de agua superficial se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial ecológico en 2021 tal y como muestra la tabla y figura siguientes. De estos, 543 se encuentran en riesgo alto.

En el Anejo 8 de este documento se presenta, de forma detallada el riesgo de cada una de las masas, mostrando el motivo por el cual la masa se encuentra en riesgo, si fuera el caso.

	Impactos		Presiones							RIESGO		
	Tipo de impacto	Impacto	Presiones (1.1)	1.3/1.4	Presiones (2.2)	3	4.1	4.2	Presiones acumuladas	Presión desconocida	Riesgo	Riesgo Global
30400001	NUTR										SIN RIESGO	RIESGO ALTO
	ORGA										SIN RIESGO	
	HHYC										SIN RIESGO	
	HHMOC (Conect Long)	Comprob.							Signif.		RIESGO ALTO	
	HHMOC (Conect Lateral)										SIN RIESGO	

Tabla 86. Ejemplo de información contenida en el Anejo 8 en cuanto al riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial ecológico

Respecto a las masas de agua subterráneas, se estima que 38 masas se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2021 tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Código	Masa de agua subterránea	Impactos	Impactos probables	Presiones significativas	Riesgo de no alcanzar el BE químico
30900006	Valdavia			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900007	Terciario Detrítico del Esla-Cea			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900008	Aluviales del Esla-Cea			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900009	Tierra de Campos			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900010	Carrión			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900011	Aluvial del Órbigo			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900014	Villadiego			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900015	Raña del Órbigo	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900016	Castrojeriz	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
			SALI		
30900017	Burgos		NUTR		MEDIO
30900019	Raña de la Bañeza			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900020	Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900025	Páramo de Astudillo	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900029	Páramo del Esgueva y del Cerrato	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900030	Aranda de Duero		NUTR		MEDIO
30900031	Villafáfila		SALI		ALTO
				Presión difusa (2.2)	
30900032	Páramo de Torozos	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900034	Araviana			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900037	Cuenca de Almazán			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900038	Tordesillas - Toro	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900040	Sayago		NUTR		MEDIO
30900041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900042	Interfluvio Riaza-Duero		NUTR		MEDIO
30900043	Páramo de Cuéllar	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900044	Páramo de Corcos			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900045	Los Arenales - Tierra de Pinares	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
			SALI		
30900047	Los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900048	Los Arenales - Tierra del Vino			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900050	Tierras de Caracena - Berlanga		NUTR		MEDIO
30900051	Páramo de Escalote	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900052	Salamanca	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900053	Vitigudino		NUTR		MEDIO

Código	Masa de agua subterránea	Impactos	Impactos probables	Presiones significativas	Riesgo de no alcanzar el BE químico
30900055	Curso medio del Eresma, Pirón y Cega	NUTR		Presión difusa (2.2)	ALTO
30900057	Segovia	NUTR			ALTO
30900058	Campo Charro			Presión difusa (2.2)	MEDIO
30900059	La Fuente de San Esteban		NUTR	Presión difusa (2.2)	ALTO
30900067	Terciario Detrítico Bajo Los Páramos		SALI		ALTO

Tabla 87. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado químico.

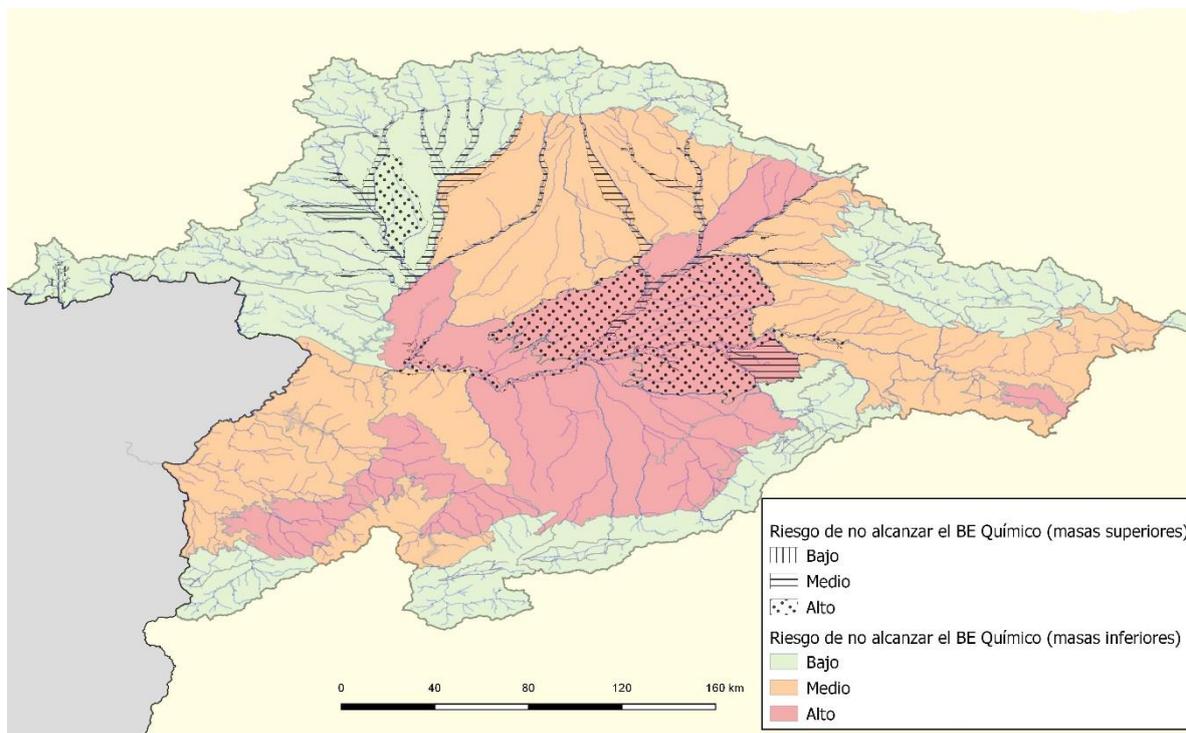


Figura 101. Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico.

Las masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo son 7 y se muestran en la siguiente tabla, al igual que las presiones significativas a la que se ven sometidos.

Código de la masa de agua	Masa de agua subterránea	Impactos	Impactos probables	Presiones significativas	Riesgo de no alcanzar el BE cuantitativo
30900038	Tordesillas - Toro	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900043	Páramo de Cuéllar	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900045	Los Arenales - Tierra de Pinares	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900047	Los Arenales - Tierras de Medina y La Moraña	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900048	Los Arenales - Tierra del Vino	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900052	Salamanca	LOWT		Extracciones de agua (3)	ALTO
30900061	Sierras de Ávila y la Paramera		LOWT		MEDIO

Tabla 88. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

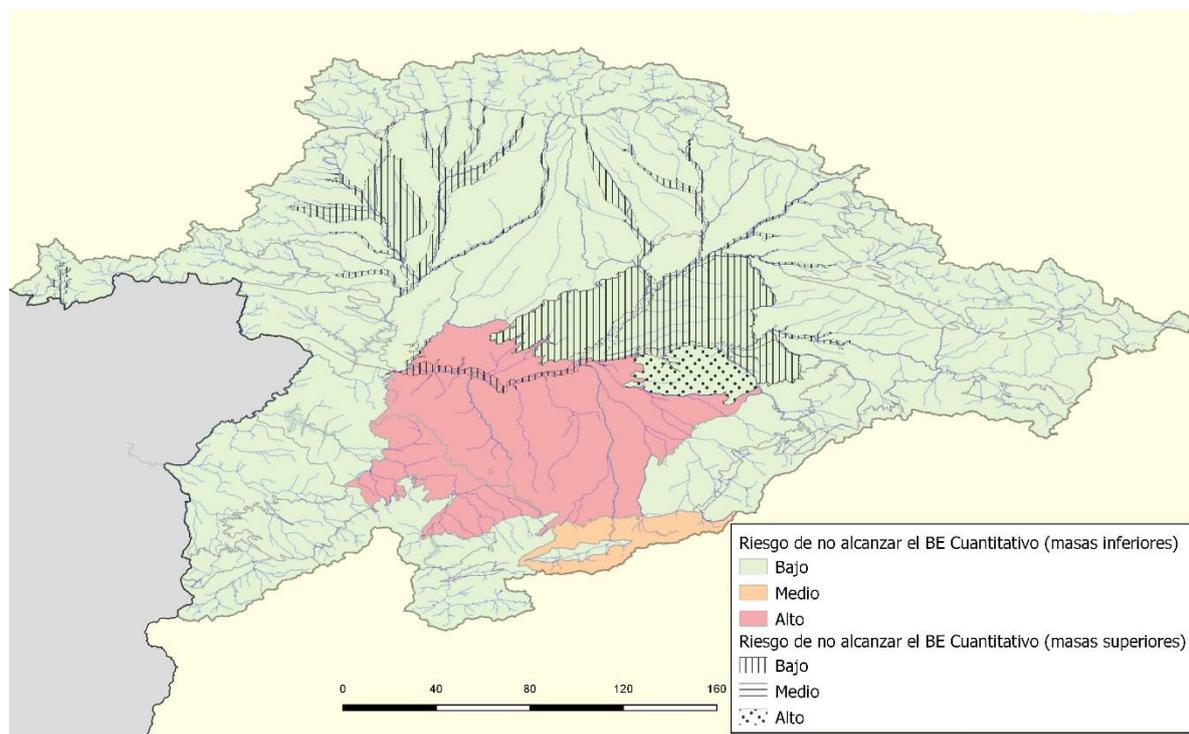


Figura 102. Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

4.3 Análisis económico del uso del agua

El artículo 41.5 del TRLA, transponiendo el artículo 5 de la DMA, ordena que el EGD incorpore un análisis económico del uso del agua. Este estudio debe comprender tanto el análisis de recuperación del coste de los servicios del agua como la caracterización económica de los usos del agua (artículos 40, 41 y 42 del RPH).

4.3.1 Servicios del agua

En el análisis de recuperación de costes se utiliza una **definición estricta del concepto de servicio del agua conforme a lo dispuesto en el artículo 2.38 de la Directiva Marco del Agua (DMA)**³. Se entiende como tal toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario (doméstico, industrial, agraria, público) en relación con los recursos hídricos. Estos servicios son susceptibles de recuperación mediante tarifas y cánones del agua, o como pago del autoservicio.

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Uso del agua
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Urbano Agricultura/ganadería Industria/energía
	Extracción y suministro de agua subterránea (no	Urbano

³ «Servicios relacionados con el agua»: todos los servicios en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica, consistentes en: a) la extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas; b) la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten posteriormente en las aguas superficiales.

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Uso del agua
	autoservicios)	Agricultura/ganadería
		Industria/energía
	Distribución de agua para riego	Agricultura
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	Urbano
		Agricultura/ganadería
	Autoservicios	Industria/energía
		Doméstico
		Agricultura/ganadería
	Reutilización	Urbano (riego de jardines)
		Agricultura/ganadería
		Industria (golf)/energía
	Desalación	Urbano
Agricultura/ganadería		
Industria/energía		
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Doméstico
		Agricultura/ganadería/acuicultura
		Industria/energía
	Recogida y depuración en redes públicas	Urbano
		Industria/energía

Tabla 89. Identificación de los servicios del agua que son objeto de análisis de recuperación de costes.

A continuación se describen los servicios del agua de manera concreta:

- Servicios de agua superficial en alta:** Captación, almacenamiento, embalse y transporte del agua superficial en alta por medio de infraestructuras de regulación y conducción. En muchos casos, estas obras (especialmente las de regulación) cumplen también otras funciones de servicio público aparte del suministro de agua, como son la prevención de avenidas, por lo que sólo una parte de sus costes son imputables al suministro de agua.
- Servicios de agua subterránea en alta (no autoservicio):** Extracción y suministro de aguas subterráneas realizado por organismos públicos (organismo de cuenca, entidad de abastecimiento y saneamiento, etc.) en beneficio de los usuarios.
- Distribución de agua de riego:** Conducción del agua a partir del punto de entrega del suministro en alta y su distribución dentro de la zona regable. Puede incluir también la extracción de aguas subterráneas, cuando la realiza un colectivo de riego, y el drenaje de las aguas sobrantes. Este servicio es asumido por los colectivos de riego u otros organismos.
- Servicios de agua urbanos.** Abastecimiento y saneamiento de agua potable por las redes públicas urbanas. El abastecimiento incluye la aducción, tratamiento de potabilización y la distribución del agua. El saneamiento incluye el alcantarillado (o recogida) y la depuración de las aguas residuales. El servicio beneficia tanto a usuarios domésticos como a industrias y comercios que se abastecen por las redes públicas urbanas de agua.

- e) **Autoservicios del agua.** Comprende tanto las extracciones de aguas subterráneas como de aguas superficiales para uso propio, donde el agente que realiza la extracción y el beneficiario son idénticos (en el caso de una industria, en la producción hidroeléctrica o su uso en centrales térmicas o un regadío individual). Se considera que la totalidad de los costes financieros asociados a la actividad se recuperan.
- f) **Reutilización del agua.** Regeneración de aguas residuales para su reutilización posterior por otro uso (riego de jardines, campos de golf, baldeo de calles, riego de cultivos, recarga de acuíferos, usos ambientales, etc.).
- g) **Desalación.** Proceso que separa la sal del agua dejándola apta para su uso urbano, industrial y agrícola (recurso no convencional). Los recursos hídricos susceptibles de desalación pueden ser el agua de mar o el agua subterránea salinizada; estas últimas pueden proceder de acuíferos costeros en contacto directo con el mar y de acuíferos aislados del mismo.

Aparte de estos servicios, cuyos costes son imputables a los usuarios del agua, existe otro tipo de servicios relacionados con el agua, prestados por organismos públicos, que pretenden beneficiar a un colectivo más amplio. Por esta razón, mayoritariamente no se financian mediante tarifas del agua sino por la vía impositiva a través de los presupuestos públicos⁴. Estos servicios no deben considerarse en el análisis de recuperación de costes (siguiendo la interpretación estricta del artículo 2.38 de la DMA). Estos servicios son:

- **Defensa medioambiental.** Actividades dirigidas a la protección y recuperación del medio ambiente hídrico y sus ecosistemas asociados. Incluye, por ejemplo, el control de los vertidos, la guardería fluvial, la recuperación de cauces y humedales, etc.
- **Defensa contra avenidas.** Se refiere a la regulación de los ríos en cabecera, mediante presas y embalses (laminación de avenidas), y a todas las actuaciones que se realizan en los ríos y sus márgenes con el objetivo de prevenir avenidas, evitar inundaciones y mitigar sus impactos.
- **Administración del agua en general.** Engloba a la administración pública del agua en la medida en que no está incluida en los epígrafes anteriores. Contiene por ejemplo la gestión de las concesiones por el uso del dominio público hidráulico por parte de los organismos de cuenca y la planificación hidrológica, las redes de medida para la monitorización hidrológica y de los indicadores de calidad de las masas de agua, etc.

Por último, de acuerdo con la legislación vigente no es posible recuperar los fondos europeos que son empleados en infraestructuras hidráulicas u otro tipo de proyecto. Además, los Fondos FEDER que recibe el Organismo de cuenca son empleados en actuaciones de desarrollo rural y mejora del medio ambiente hídrico, sin que se correspondan a actuaciones para prestar un servicio a un usuario identificado.

⁴ Conviene señalar que también para estos servicios existen algunos instrumentos de recuperación de costes, como el Canon de control de vertidos y el Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico.

4.3.2 Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua

La actualización de esta información recogida en el plan hidrológico vigente requiere, en primer lugar, avanzar en la normalización de la catalogación de los servicios del agua, describiendo los agentes que los prestan, los usuarios que los reciben y las tarifas o tributos que se aplican.

Este análisis ha sido objeto de especial atención por la Comisión Europea, incluyendo entre los compromisos incluidos en el Acuerdo de Asociación (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2014), entre España y la Unión Europea para el uso de los fondos comunitarios durante el periodo de programación 2014-2020, la preparación de un estudio sobre la idoneidad del marco tributario español a los requisitos de la DMA. Dicho estudio (Dirección General del Agua, 2016) fue elaborado por la Administración española a finales de 2016 y presentado a los servicios técnicos de la Comisión Europea. Entre las conclusiones de este trabajo cabe destacar las siguientes:

1. El sistema tributario español ligado a los servicios del agua es diverso como consecuencia del sistema constitucional de distribución de competencias, donde la responsabilidad por la prestación de los diferentes servicios del agua está repartida entre las Administraciones públicas Estatal, Autonómica y Local. Está constituido por decenas de instrumentos económicos implantados por los tres citados niveles de la Administración pública española. A este sistema todavía se añaden otros instrumentos económicos, no propiamente tributarios, que son recaudados por Sociedades Estatales, empresas públicas y otras organizaciones.

2. Los planes hidrológicos españoles ofrecen información suficiente para conocer el panorama de la recuperación del coste de los servicios del agua en España, incluyendo datos detallados según servicios y usos del agua, y tomando en consideración no solo los costes financieros de inversión, operación y mantenimiento requeridos por los mencionados servicios, sino internalizando también los costes ambientales.

5. El papel de los instrumentos económicos como incentivo para el logro de los objetivos ambientales se evidencia de una forma variada, ofreciendo una aproximación distinta desde el lado del suministro (menos incentivo) que desde el lado de la recogida y el vertido (mayor incentivo). Las presiones más claramente penalizadas por los instrumentos económicos son aquellas asociadas con la contaminación desde focos puntuales.

7. Tanto la DMA como el ordenamiento jurídico interno español admiten la existencia de descuentos aplicables a los instrumentos económicos. Estos descuentos, que se justifican en virtud de motivaciones sociales y económicas, afectan especialmente a la recuperación de los costes de inversión siendo menos acusados en los de operación y mantenimiento. Dichos descuentos son los que explican el grado de recuperación actualmente identificado.

9. España ha modificado recientemente el régimen tributario con el incremento de algunas tarifas significativas y la incorporación de nuevos instrumentos, entre ellos el canon sobre la generación hidroeléctrica que se ha empezado a recaudar muy

recientemente. Los nuevos datos sobre este diagnóstico se pondrán de manifiesto en la próxima actualización del informe sobre recuperación de costes requerido por el artículo 5 de la DMA. En dicha actualización también deberán tenerse en consideración las modificaciones que las Administraciones públicas Autonómica y Local pudieran poner en marcha en el ámbito de sus respectivas competencias, junto con el impacto que en el conjunto de la recaudación por la prestación de servicios del agua pudiera derivarse del incremento del uso del agua desalada para regadío o las inversiones en materia de adaptación al cambio climático.

Todos estos documentos responden a las sucesivas preocupaciones expresadas por la Comisión Europea sobre esta materia (Comisión Europea, 2015a), resultando necesario reiterar nuestro esfuerzo por armonizar y clarificar esta información en la línea ya iniciada con los antecedentes citados mediante esta actualización del Estudio General de la Demarcación.

4.3.2.1 Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas

Como señala la conclusión 1 del estudio sobre idoneidad de los instrumentos económicos (Dirección General del Agua, 2016) antes citado, el sistema tributario español ligado a los servicios del agua es complejo. Para su sistematización, tomando como referencia la catalogación de servicios que se ha venido utilizando en los trabajos previos, se reúne en la Tabla 90 una panorámica del mapa institucional de los servicios del agua en la demarcación. Esta Tabla 90 muestra los valores de agua servida y consumida para el año 2016, empleado como año de referencia para el análisis económico y de recuperación de costes.

Servicio			Uso del agua		Agua servida	Agua consumida
					(cifras en hm ³ /año)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	194,4	6,6
			2	Agricultura/Ganadería	2.137,9	76,5
			3.1	Industria	45,8	1,5
			3.2	Industria hidroeléctrica	100.124,8	138,2
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	64,3	--
			2	Agricultura/Ganadería	--	--
			3	Industria/Energía	--	--
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	1.692,6	1.253,3
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	232,8	25,9
			2	Agricultura/Ganadería	--	--
			3	Industria/Energía	--	--
	5	Autoservicios	1	Doméstico	--	--
			2	Agricultura/Ganadería	708,4	524,6
			3.1	Industria/Energía	--	--
			3.2	Industria hidroeléctrica	--	--
	6	Reutilización	1	Urbano	--	--

Servicio			Uso del agua		Agua servida	Agua consumida
					(cifras en hm ³ /año)	
			2	Agricultura/Ganadería	--	--
			3	Industria (golf)/Energía	--	--
			1	Urbano	--	--
	7	Desalinización	2	Agricultura/Ganadería	--	--
			3	Industria/Energía	--	--
			1	Hogares	--	--
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	--	--
			3	Industria/Energía	--	--
			1	Abastecimiento urbano	207,0	--
	9	Recogida y depuración en redes públicas	3	Industria/Energía	--	--
			T-1	Abastecimiento urbano	258,7	6,6
	TOTALES: Utilización de agua para los distintos usos			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	2.846,3
T-3.1				Industria	45,8	1,5
T-3.2				Generación hidroeléctrica	100.124,8	138,2

Tabla 90. Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales utilizados. Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de seguimiento (2017 y 2016) del Plan Hidrológico vigente.

Entendemos como agua servida el caudal bruto (hm³/año) suministrado, es decir, el volumen anual sobre el que se calculará el coste del servicio. Destacar el caso concreto del agua servida para el uso hidroeléctrico, ya que su valor tan elevado se debe a la distribución en serie de las principales centrales hidroeléctricas, especialmente en la parte final de la cuenca, lo que permite utilizar el mismo recurso de un modo escalonado en este uso no consuntivo.

Entendemos como agua consumida el caudal (hm³/año) que no retorna al medio hídrico, es decir, la evaporada o incorporada a los productos. En el agua consumida no se incluyen las pérdidas por captación, distribución o aplicación, ni la infiltrada en el medio.

Los valores de agua servida y consumida de la Tabla 90 se han estimado teniendo en cuenta los resultados del año 2016, recogidos en el informe de seguimiento 2017.

En la Tabla 90 se computan el total de agua servida y consumida para los distintos usos (abastecimiento urbano, agrario, industria y generación hidroeléctrica) con los siguientes criterios:

- **Agua utilizada para atender los servicios de abastecimiento urbano:** el sumatorio de los volúmenes de los servicios de la tabla anotados como 1.1, 2.1, 5.1, 6.1 y 7.1. De forma análoga se anotará como **agua consumida** para atender los servicios de abastecimiento urbano la suma de los volúmenes de los servicios 1.1, 2.1, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 y 7.1.
- **Agua utilizada para atender los servicios de regadío y usos agrarios:** el sumatorio de los volúmenes de los servicios 1.2, 2.2, 5.2, 6.2 y 7.2. Se anotará

como **agua consumida** la suma de los volúmenes de los servicios 1.2, 2.2, 3.2, 5.2, 6.2 y 7.2.

- **Agua utilizada para atender los servicios de abastecimiento industrial (sin uso hidroeléctrico):** el sumatorio de los volúmenes de los servicios 1.3.1, 2.3, 5.3.1, 6.3 y 7.3. De forma análoga se anotará como **agua consumida** para atender estos servicios la suma de los volúmenes de los servicios 1.3.1, 2.3, 5.3.1, 6.3 y 7.3.
- Para el caso del uso hidroeléctrico, se anotará como total de **agua servida** (T-3.2) en la Tabla, la adición de los siguientes sumandos: 1.3.2 y 5.3.2, y como **agua consumida** la suma de los mismos servicios 1.3.2 y 5.3.2 con el valor de la columna correspondiente al agua consumida.

Como se observa en la Tabla 90 , el uso que requiere un mayor suministro de agua en la demarcación es el uso hidroeléctrico, si bien es un uso no consuntivo. Entre los usos consuntivos, destaca el uso agrario, que requiere un 89,9% del volumen de agua total suministrado a usos consuntivos. El abastecimiento urbano requiere el 8,2% y el uso industrial, el 1,9%.

La Tabla 91 siguiente describe los agentes que prestan los servicios de agua en la demarcación y los cánones y tarifas aplicadas. El marco regulatorio principal de los instrumentos económicos estatales a este respecto se establece en los artículos 111bis a 115 del TRLA. Por otra parte, existen tributos autonómicos propios que se aplican en el ámbito territorial de la demarcación. Además, están los instrumentos económicos de aplicación en el ámbito de la Administración Local, que esencialmente están focalizados en el contexto del ciclo urbano del agua. El Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales, en su artículo 20.4, letras r) y t), señala que los servicios de distribución de agua podrán ser objeto del establecimiento de una tasa local por la prestación de los mismos. Así, la factura del agua urbana puede incluir tanto el servicio de suministro de agua (abastecimiento) como los servicios de saneamiento, de alcantarillado y de depuración de aguas residuales.

Al complejo mapa institucional de los servicios relacionados con el agua, hay que añadir la existencia de otros instrumentos que no es fácil asociar a los servicios indicados en las tablas anteriores pero que sí suponen una tributación ambiental dirigida al logro del buen estado de las masas de agua, entre los que pueden citarse el Canon de control de vertidos.

Servicio		Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Suministro de agua en alta	1	Urbano	Organismo de cuenca (CHD) Sociedades Estatales (ACUAES) Comunidades Autónomas (CCAA) Ayuntamientos	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Convenio Específico Sociedades Estatales
			2	Agricultura/ Ganadería	Organismo de cuenca (CHD) Sociedades Estatales (ACUAES) Comunidades Autónomas (CCAA) Ayuntamientos	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Convenio Específico Sociedades Estatales
			3.1	Industria	Organismo de cuenca (CHD) Sociedades Estatales (ACUAES) Comunidades Autónomas (CCAA) Ayuntamientos	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Convenio Específico Sociedades Estatales
			3.2	Industria hidroeléctrica	Organismo de cuenca (CHD) Comunidades Autónomas	Canon concesional hidroeléctrico (organismo de cuenca) Canon por producción de energía eléctrica (organismo de cuenca) Impuesto sobre el daño medioambiental causado por determinados usos y Aprovechamientos del agua embalsada (Xunta de Galicia) Impuesto sobre la afección medioambiental causada por determinados aprovechamientos del agua embalsada, por los parques eólicos, por las centrales nucleares y por las -instalaciones de transporte de energía eléctrica de alta tensión (Junta de Castilla y León)
	2	Distribución de agua para riego en baja	1	Agricultura	Comunidades de regantes (CCRR) Sociedades Estatales (SEIASA) Comunidades Autónomas (CCAA) Usuarios	Derramas CCRR (CCRR) Convenios específicos Sociedades Estatales
	3	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	Entidad de abastecimiento Comunidades Autónomas (CCAA) Ayuntamientos	Tarifas abastecimiento urbano (entidades de abastecimiento) Canon da Auga (Xunta de Galicia)
			2	Agricultura/ Ganadería	-	-
			3	Industria/ Energía	Entidad de abastecimiento Comunidades Autónomas (CCAA) Ayuntamientos	Tarifas abastecimiento urbano (entidades de abastecimiento)

Servicio		Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)	
Recogida y tratamiento de aguas superficiales	4	Recogida y depuración de aguas residuales	1	Urbano	Comunidades Autónomas (CCAA) Entidad de saneamiento Ayuntamientos	Tarifas de saneamiento urbano (entidades saneamiento) Canon da Auga (Xunta de Galicia)
			3	Industria/ Energía	Comunidades Autónomas (CCAA) Entidad de saneamiento Ayuntamientos	Tarifas de saneamiento urbano (entidades saneamiento)

Tabla 91. Servicios del agua en la demarcación. Agentes prestatarios y tributos aplicables. Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.2 Costes de los servicios del agua

Los costes de los servicios del agua en la demarcación fueron evaluados en el vigente plan hidrológico en 1.283,02 millones de euros/año (con datos del año 2012), lo que suponía el 10,16% del total del importe de los costes de los servicios del agua en España, que fueron estimados en 12.623 millones de euros/año. Seguidamente se presenta una actualización de dicha evaluación tomando en consideración los siguientes criterios:

- a) Los **costes financieros** se obtienen de totalizar los costes de operación y mantenimiento de los servicios junto con los costes de inversión correspondientes a cada servicio. Estos costes se calculan transformando los costes de capital de las inversiones realizadas a lo largo de los años para la provisión de los diferentes servicios del agua, incluyendo los costes contables y las subvenciones, así como los costes administrativos, de operación y mantenimiento de los correspondientes servicios. Estos costes financieros internalizan parte de los costes ambientales, en concreto siempre que estén referidos a gastos ya efectuados de medidas necesarias para el logro de los objetivos ambientales. Por ejemplo, las inversiones y costes de operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y operativas constituyen un coste ambiental internalizado como coste financiero.
- b) Los costes totales se obtienen sumando a los costes financieros descritos en el párrafo anterior los **costes ambientales** que no han sido internalizados previamente como costes financieros. Estos costes ambientales se determinan como el coste de las medidas no implementadas que sean requeridas para compensar las presiones significativas y alcanzar los objetivos ambientales, aun en el caso de que estas medidas no hayan podido ser incorporadas en el plan hidrológico por suponer, en la actual situación económica, un coste desproporcionado.
- c) Los **costes del recurso**, que vendrían a explicar el coste de oportunidad que se pondría de manifiesto en un sistema de potenciales intercambios que pudiese funcionar sin restricciones bajo las reglas del mercado en un contexto totalmente liberalizado, no se ajustan a las reglas de utilización del agua en España. Los potenciales intercambios, además de precisar de infraestructuras de conexión que físicamente los posibiliten, están sujetos a limitaciones administrativas ya que, con carácter general, el uso privativo del agua requiere un título concesional vinculado e incluso sustentado en el uso que se va a hacer del recurso. La flexibilización de estos títulos concesionales en situaciones coyunturales de escasez, cuando podría aflorar un coste del recurso, es una potestad del organismo de cuenca (artículo 55 del TRLA). Así, cuando el organismo de cuenca autorice tal posibilidad en aplicación del mencionado artículo 55 del TRLA y *“se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiarios deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía”*.

Evaluación de los costes financieros

Para calcular los **costes financieros** se parte de las inversiones efectivamente realizadas por las distintas autoridades competentes que financian la prestación de los servicios del agua en la demarcación, con independencia de que los importes se construyan con

aportaciones diversas o se recuperen por diversos procedimientos y mediante diversos instrumentos. Estas inversiones son:

Costes soportados por la Dirección General del Agua del MITECO

A partir de la información sobre liquidaciones anuales contenidas en la base de datos SENDA, con la que trabaja la Dirección General del Agua, se obtienen datos anuales de cada una de las actuaciones materializadas o en curso, para el periodo de 1998 a final de 2016. Los campos extraídos de la citada base de datos para cada actuación son los siguientes:

- Clave o código del expediente de contratación
- Título de la actuación
- Programa presupuestario
- Artículo
- Cuenca hidrográfica
- Órgano responsable
- Provincia
- Importe liquidado en cada año

La información incluye todas las inversiones canalizadas a través de la Dirección General del Agua del MITECO. El tratamiento de esta información ha permitido clasificarla por demarcaciones hidrográficas y servicios.

Una vez clasificadas, se ha calculado el CAE por servicios con distintos periodos según el tipo de servicio (50, 25 ó 10 años) y aplicando un interés del 0,75%.

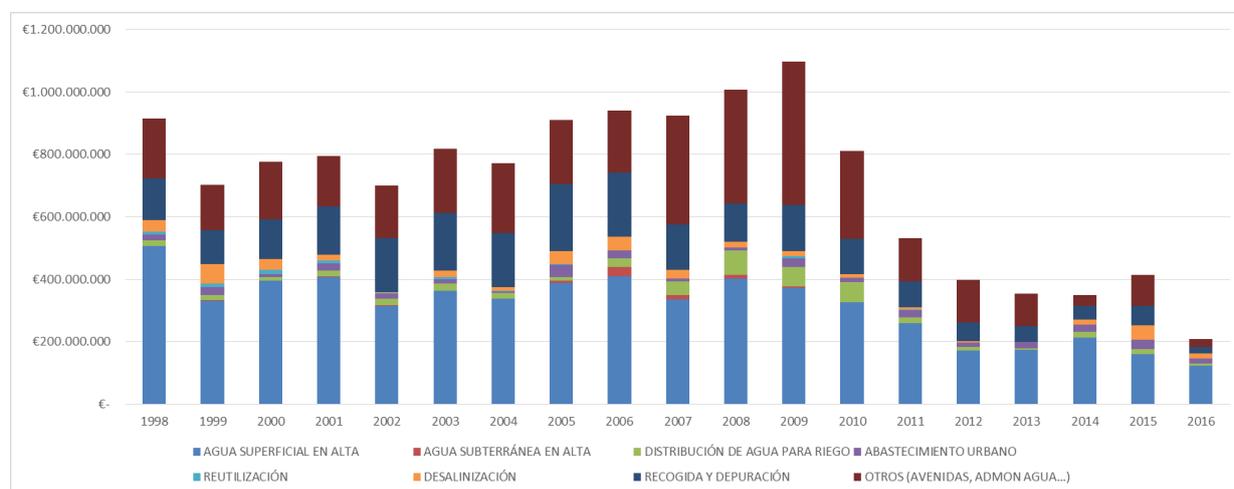


Figura 103. Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016. Euros corrientes.

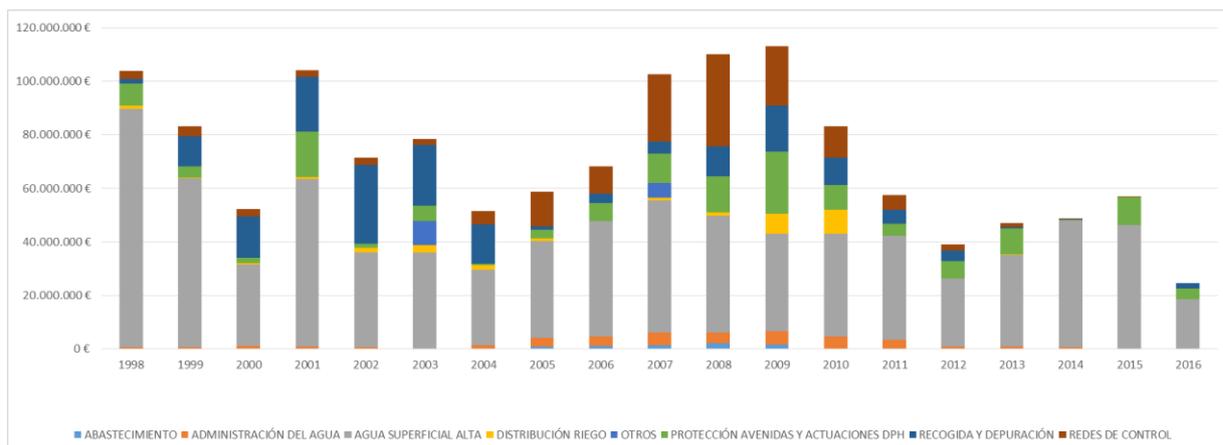


Figura 104. Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016 en actuaciones ejecutadas en la demarcación del Duero. Euros corrientes.

Costes soportados por los Organismos de Cuenca

La DGA ha recopilado la información sobre las inversiones realizadas por la Confederación Hidrográfica del Duero con fondos propios desde el año 2012 al 2016. Esta información está distribuida en los siguientes tipos de servicios:

- Regulación: Se trata de inversiones realizadas en presas y embalses.
- Regadíos.
- Abastecimiento.
- Saneamiento.
- Actuaciones en DPH.
- Redes de control.
- Otras inversiones.

Una vez distribuidas, se ha calculado el CAE por servicios con distintos periodos según el tipo de servicio y aplicando un interés del 0,75%.

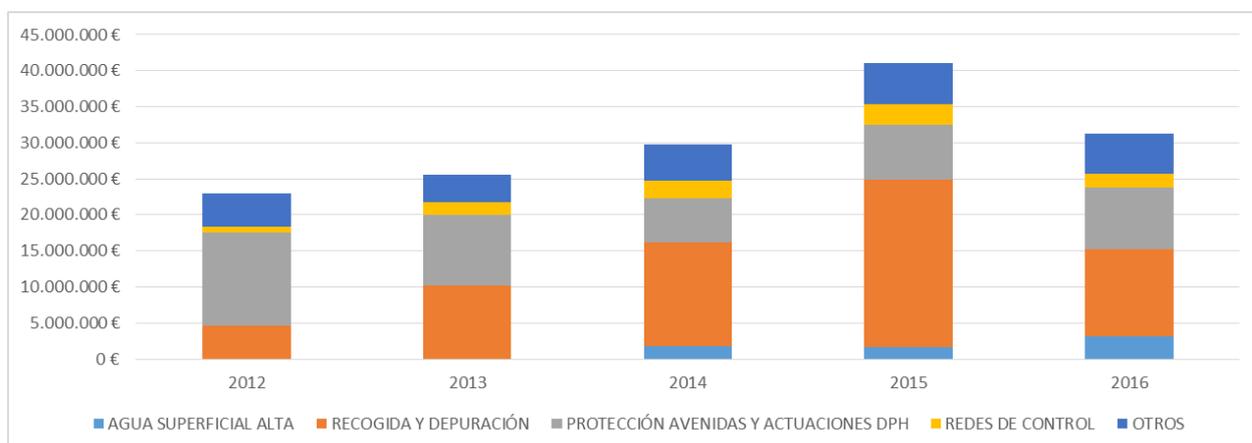


Figura 105. Inversiones con fondos propios de la CHD en función del servicio del agua en la demarcación. Euros corrientes.

Costes soportados por la SEIASA

La DGA ha recopilado la información sobre las inversiones realizadas por la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) desde el año 2000. Estas inversiones corresponden a los servicios de distribución de agua para riego. Una vez obtenidas y distribuidas por demarcación, se ha calculado el CAE con un periodo de 50 años y un interés del 0,75%.

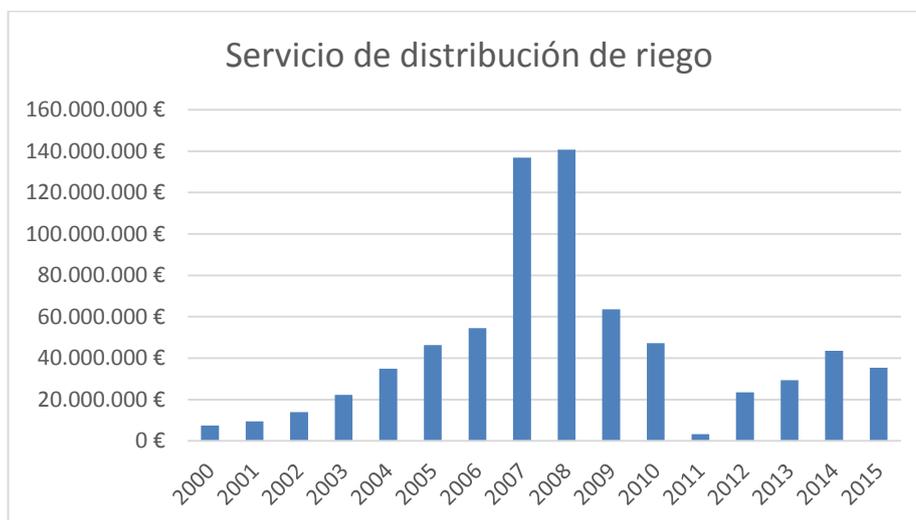


Figura 106. Inversiones de SEIASA desde el año 2000 en el servicio de distribución de agua de riego en la demarcación. Euros corrientes.

Costes soportados por ACUAES

La DGA ha recopilado la información sobre las inversiones realizadas por la Sociedad Estatal de Aguas de las Cuencas de España, S.A. (ACUAES) desde 2000 a 2016. Una vez obtenidas y distribuidas por demarcación, se ha calculado el CAE por servicios con distintos periodos según el tipo de servicio y aplicando un interés del 0,75%.

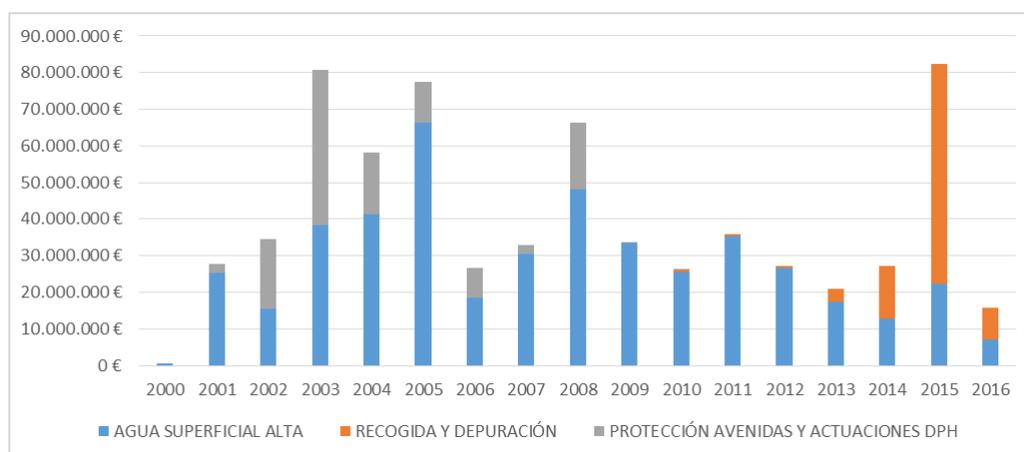


Figura 107. Inversiones de ACUAES desde el año 2000 en los servicios de agua en la demarcación. Euros corrientes.

Costes soportados por las CCAA

No se ha obtenido información desde la DGA con respecto a las inversiones de las CCAA. Tampoco ha sido posible encontrar información de las distintas CCAA que sea pública y a partir de la cual se pueda desagregar las inversiones en el Duero.

Por ello, a falta de nueva información se ha considerado en el análisis de recuperación de costes aquellos costes de inversión medios de las CCAA contemplados en el PHD, recogidos en su Apéndice III del Anejo 9. Se ha tomado un coste de inversión medio para el periodo en el que hay datos disponibles y se han actualizado los valores del plan (€2012) a €2016.

Costes soportados por las EELL

La Secretaría General de Financiación Autonómica y Local del Ministerio de Hacienda y Función Pública pone a disposición pública una base de datos con información de aquellas entidades locales que han cumplido su obligación de informar al Ministerio de Hacienda sobre sus presupuestos y sus liquidaciones. La información disponible en la base de datos abarca el periodo de 1989 a 2016.

A partir de consultas a la mencionada base de datos se han podido obtener datos de inversiones reales en los conceptos de:

- Abastecimiento domiciliario de agua potable.
- Alcantarillado.
- Recursos hídricos.
- Saneamiento, abastecimiento y distribución de agua

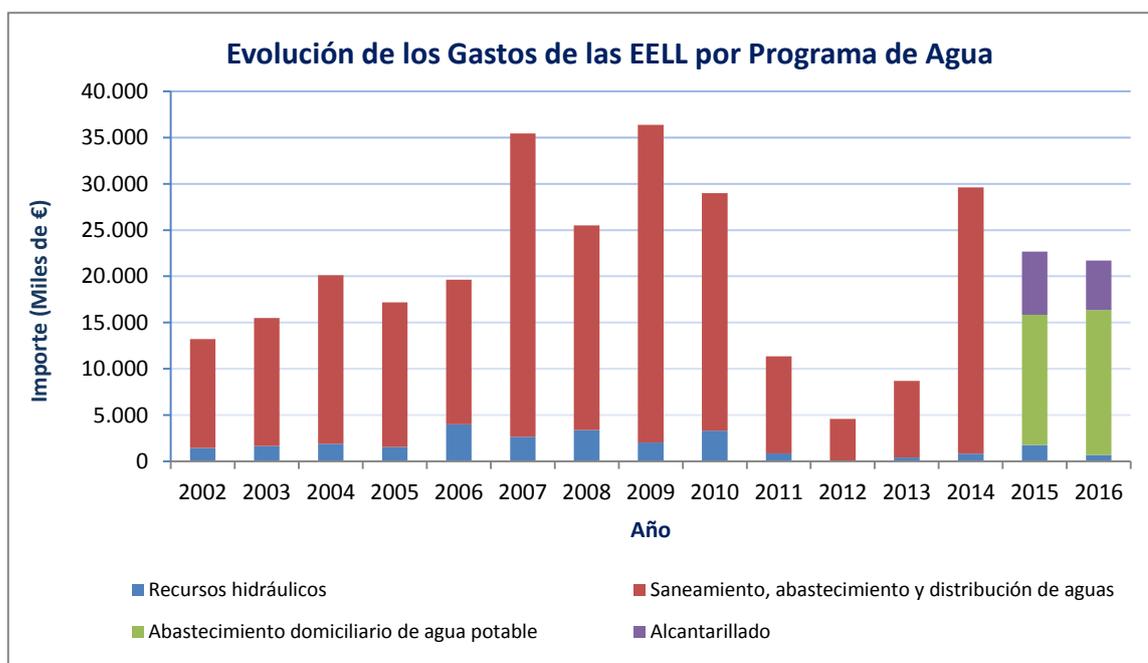


Figura 108. Inversiones de EELL en los servicios de agua desde 2002 en la demarcación. Euros corrientes.

Inversión realizada por la Entidades de Abastecimiento y Saneamiento:

Estos costes se estiman a partir de la información proporcionada por la 'Encuesta sobre el abastecimiento y el saneamiento del agua', operación estadística que realiza el INE y ofrece una serie homogénea desde el año 2000 hasta 2014 (último publicado). Esta operación estadística reúne datos sobre el suministro y el saneamiento de agua en el ciclo urbano agregada por CCAA. Los datos están referidos a volúmenes suministrados e ingresos por la prestación de estos servicios.

Para llevar esta información a datos por demarcación hidrográfica se han realizado las siguientes operaciones:

- Se asume que los datos de la CCAA son iguales para cada una de las provincias de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- Se pondera el dato provincial con la población de la provincia que participa en la demarcación, y finalmente, se agregan los datos ponderados de cada provincia en la demarcación para obtener un total por demarcación.

La información así obtenida se contrasta con la proporcionada por las encuestas sobre abastecimiento y saneamiento que realiza la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS). Se trata de dos tipos de encuestas, una que da lugar al Estudio sobre el Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España que se actualiza bienalmente desde 1987, y otra que AEAS realiza junto con la Asociación Española de Empresas Gestoras de Servicios de Agua Urbana (AGA) sobre tarifas. Se dispone del estudio de tarifas en dos fechas (2010 y 2015).

Son una pequeña parte de los costes totales de abastecimiento y saneamiento, a la que hay que añadir otros sumandos que informen de los costes de inversión de los otros actores y también de los costes de explotación y mantenimiento.

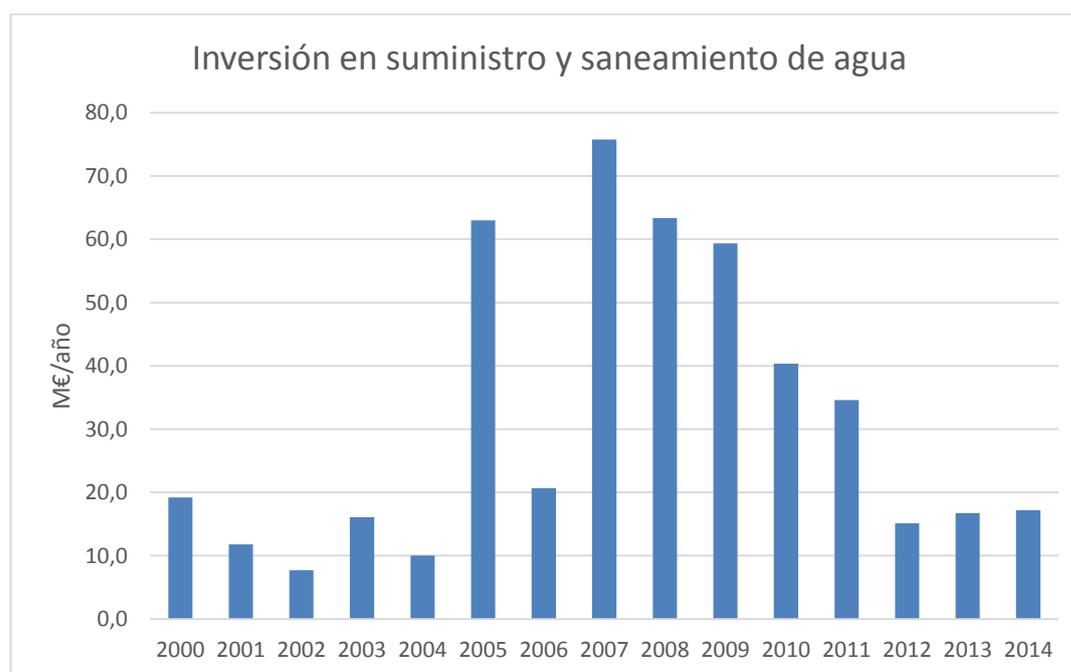


Figura 109. Inversiones de las entidades de saneamiento y abastecimiento en suministro y saneamiento en la demarcación. Euros corrientes.

Costes soportados por los autoservicios:

Dentro del conjunto de los autoservicios se pueden diferenciar dos grandes grupos:

- Costes soportados por usuarios directos de agua superficial.
- Costes soportados por los usuarios directos de agua subterránea.

En este apartado se incluyen los costes asociados a los aprovechamientos directos de agua que no se benefician directamente de los servicios de regulación y transporte en alta prestado por las Administraciones públicas. Se trata de aprovechamientos directos en los que el titular (que no es una Administración pública) asume todos los costes financieros de extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea.

Para su estimación, se han tomado los datos actualizados sobre los costes de extracción de aguas subterráneas estimados por la DGA.

Otros costes relacionados con la prestación de servicios del agua:

Tras contabilizar los costes de las inversiones de los servicios anteriores, quedan inversiones que no se han asociado directamente a estos servicios. Estas inversiones se han agrupado en los siguientes tipos:

- Inversiones en relación con las avenidas.
- Inversiones en materia de restauración ambiental sin servicio de agua relacionado.
- Inversiones en control y administración de agua.
- Inversiones en otros conceptos.

De acuerdo con el artículo 2.38 de la DMA y tal y como se ha expuesto anteriormente, estas inversiones relacionadas con el agua son ejecutadas por organismos públicos y pretenden beneficiar al conjunto de la sociedad y no están ligadas a usuarios. Por esta razón, mayoritariamente no se financian mediante tarifas del agua sino por la vía impositiva a través de los presupuestos públicos⁵. Estos servicios no deben considerarse en el análisis de recuperación de costes (siguiendo la interpretación estricta del artículo 2.38 de la DMA).

Costes de operación y mantenimiento

Además de los costes de inversión mencionados, también existen una serie de costes de administración y de operación y mantenimiento que deben tenerse en cuenta.

Para los servicios en alta que son objeto de canon de regulación se han tomado para su obtención los estudios de cánones y tarifas, que indican estos otros costes de administración, operación y mantenimiento para cada año.

Para los servicios de abastecimiento y saneamiento en baja, y para los autoservicios, se estima que los usuarios recuperan el 100% de dichos costes de operación y mantenimiento.

⁵ Conviene señalar que también para estos servicios existen algunos instrumentos de recuperación de costes, como el Canon de control de vertidos y el Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico.

Estimación de los costes ambientales

En determinados casos, una parte de los costes financieros expuestos se traduce en presiones sobre el medio para posibilitar la prestación de los servicios del agua, en particular en los casos de los servicios de extracción, embalse o almacén; pero en otros casos, los costes financieros soportan e internalizan parte de los costes ambientales, como en el caso de los costes financieros de los servicios de recogida y tratamiento de los vertidos a las aguas.

Para calcular los **costes ambientales** (no internalizados), que deberán aplicarse sobre todos los servicios que generan presiones significativas impidiendo que todavía no se haya alcanzado el buen estado/potencial de las masas de agua afectadas, se totalizará el coste de las medidas pendientes de materializar así como de aquellas otras medidas que, aun no habiendo sido recogidas en el programa de medidas del plan hidrológico por suponer un coste desproporcionado, permiten estimar monetariamente el efecto de las presiones que debiera ser compensado.

Si efectivamente se valora que un determinado conjunto de medidas no puede llevarse a la práctica por ese efecto de coste desproporcionado de la inversión antes del año límite de 2027, el plan hidrológico revisado deberá considerar la viabilidad de aplicar sobre las masas de agua afectadas la exención al cumplimiento de objetivos ambientales prevista en el artículo 37 del RPH (que transpone el artículo 4.5 de la DMA) fijando objetivos menos rigurosos (OMR).

Según el Informe de Seguimiento del PHD vigente para el año 2017, se han ejecutado un total de 38 medidas vinculadas a la consecución de los objetivos medioambientales en la demarcación. La siguiente tabla refleja la inversión total y el número de medidas ejecutadas a fecha de diciembre de 2017 y vinculadas a la reducción de los costes ambientales en la demarcación, distribuidas por usos y servicios. A partir de esta información, se ha calculado el CAE de dichas inversiones ya ejecutadas y se le ha restado al CAE calculado en el PHD vigente según el uso o servicio al que afecte.

Inversión Total (€)	Urbano	Agrario	Industrial	Nº Medidas Ejecutadas
Servicio de Agua Superficial en Alta	130.681,35	1.437.382,80	30.792,85	5
Distribución de agua para riego en baja		5.884.615,00		1
Recogida y depuración fuera de redes públicas	2.335.349,00			12
Recogida y depuración en redes públicas	2.216.774,00			20
TOTAL	4.682.804,35	7.321.997,80	30.792,85	38

Tabla 92. Inversión total (€) de las medidas ejecutadas (a fecha de diciembre de 2017) vinculadas a la reducción de los costes ambientales en la demarcación. Fuente: Informe de Seguimiento del Plan Hidrológico vigente.

Por lo que respecta a las medidas que no pueden llevarse a cabo en la práctica por tener un coste desproporcionado, el Plan Hidrológico vigente, en su Apéndice IV del Anejo 9, llevó a cabo un análisis de los mismos a partir del establecimiento de los objetivos ambientales menos rigurosos (OMR) de las masas de agua. El resumen del resultado se plasma en la siguiente tabla.

Medida teórica OMR		Inversión total (€)
ICLAT	Eliminación y retranqueo de motas y descanalizaciones	35.536.454
IAH Masas superficiales	Renunciar a la parte de la demanda que ocasiona que el IAH sea superior a 1,5 o inferior a 0,5	57.169.561
IAH Masas subterráneas	Reducir la parte de la demanda que ocasiona que el Índice de Explotación sea superior al 80%	300.553.200
Nitratos Masas superficiales	“Buffer strips” (15 m en cada margen) con adquisición de tierras	763.521.942
Nitratos Masas subterráneas	Disminución sustancial (50%) en la aplicación de fertilizantes	2.572.242.740
Total		3.729.023.897

Tabla 93. Inversión total (€) de las medidas que no pueden llevarse a cabo en la práctica por tener un coste desproporcionado. Fuente: PHD 2015-2021

La distribución de estos costes ambientales entre los distintos servicios del agua y los usos se ha hecho de manera similar a como se abordó en el Plan Hidrológico vigente. Cuando hay varios servicios y usos que pueden ser los causantes de que determinadas masas de agua tengan estos objetivos menos rigurosos, la distribución del coste ambiental para el indicador responsable se ha hecho de manera proporcional al agua servida para ese servicio y uso.

En la Tabla 94 se indica de manera cualitativa cómo se han distribuido este tipo de coste ambiental:

Medida teórica OMR	Importe (€)	Servicio agua asignado-1	Uso-1	Servicio agua asignado-2	Uso-2	Servicio agua asignado-3	Uso-3
ICLAT	35.536.454	Agua superficial en alta	Urbano	Agua superficial en alta	Agricultura/Ganadería	Agua superficial en alta	Industria/energía
IAH Masp	57.169.561	Agua superficial en alta	Urbano	Agua superficial en alta	Agricultura/Ganadería	Agua superficial en alta	Industria/energía
		Autoservicios	Agricultura/Ganadería	Autoservicios	Industria/energía		
IAH Masb	300.553.200	Autoservicios	Agricultura/Ganadería				
Nitratos Masp	763.521.942	Distribución riego en baja y seco	Agricultura/Ganadería	Autoservicios	Agricultura/Ganadería y seco		
Nitratos Masb	2.572.242.740	Distribución riego en baja y seco	Agricultura/Ganadería	Autoservicios	Agricultura/Ganadería y seco		

Tabla 94. Distribución entre los diferentes usos de las inversiones de las medidas que no pueden llevarse a cabo en la práctica por tener un coste desproporcionado. Fuente: PHD 2015-2021

Estimación de los costes del recurso

La Instrucción de Planificación Hidrológica (7.4) estipula que los costes del recurso se valorarán como el coste de escasez, entendido como el coste de las oportunidades a las que se renuncia cuando un recurso escaso se asigna a un uso en lugar de a otro u otros.

Sin embargo, existen instrumentos de mercado que permiten la reasignación de agua entre distintos usuarios. En el presente análisis, se considera que la existencia de estos

instrumentos de mercado resuelve las ineficiencias de la asignación de los derechos de uso del agua eliminando así el coste del recurso.

El TRLA establece dos modos de cesión de derechos de uso del agua:

1. Los *Contratos de Cesión* de derechos de uso de agua (art. 67-70 TRLA): acuerdos entre titulares de un derecho al uso privativo de las aguas en los que el cedente cede al cesionario todo o parte de dicho uso de forma temporal; surgen a iniciativa de los particulares y su validez está sujeta a autorización administrativa. La normativa del PHCD permite cesiones entre titulares de igual prelación o de menor a mayor prelación.
2. Los *Centros de Intercambio* de derechos (artículo 71 TRLA): surgen a iniciativa de los Organismos de cuenca, quienes generan una Oferta Pública de Adquisición de derechos para después cederlos a otros usuarios al precio que determinen ofertar.

En la cuenca española del Duero no se ha establecido todavía ningún mercado del agua, lo que en el fondo evidencia una falta de competitividad objetiva y suficiente por el uso del agua. Por ello, se considera que el coste del recurso en la cuenca del Duero es, en general, escaso o nulo. Sí existen, sin embargo, algunas situaciones locales donde existe competencia por el recurso pero sin que haya calado la conciencia de escasez ni la posible utilización de herramientas de intercambio.

Los contenidos que se reportan explícitamente al sistema de información de la Unión Europea (Comisión Europea, 2014), derivan de la información mostrada en la tabla general del coste de los servicios y en la tabla previa de servicios del agua en la demarcación. Con la información ahora actualizada se obtienen los valores que se muestran en la Tabla 95.

Uso del agua		Información actualizada
Urbano	T-1	1,45
Agrario	T-2	0,21
Industrial	T-3.1	0,04
Hidroeléctrico	T-3.2	-
TOTAL		0,31

Tabla 95. Coste medio del servicio del agua (cifras en €/m³). Euros 2016.

Servicio			Uso del agua		Costes financieros (M€/año)			Coste ambiental CAE	Coste ambiental OMR CAE	Coste Total	Coste Total PHD
					Operación y mantenimiento	Inversión CAE	CAE				
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	1,32	8,23	9,55	0,04	0,00	9,59	18,08
			2	Agricultura/Ganadería	14,55	53,98	68,53	0,42	0,09	69,04	65,84
			3.1	Industria	0,31	0,34	0,65	0,01	0,00	0,66	7,34
			3.2	Industria hidroeléctrica	-	2,49	2,49	19,58	3,98	26,04	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	8,91	2,12	11,03	-	-	11,03	1,69
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	-	-	111,65	152,37	8,98	272,99	379,02
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	85,64	82,81	168,45	-	-	168,45	140,08
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-
	5	Autoservicios	1	Doméstico	-	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	102,46	71,40	173,86	85,96	47,18	307,00	257,96
			3.1	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-
			3.2	Industria hidroeléctrica	-	-	-	-	-	-	-
	6	Reutilización	1	Urbano	-	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-	-
			3	Industria (golf)/Energía	-	-	-	-	-	-	-
	7	Desalinización	1	Urbano	-	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	-	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	-	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	77,00	76,61	153,61	30,50	1,1	185,21	199,30
3			Industria/Energía	-	-	-	-	-	-	-	
TOTALES: Costes totales para los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano	172,87	169,77	342,63	30,54	1,10	374,28	357,46
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	117,01	125,38	354,04	238,75	56,25	649,03	702,82
			T-3.1	Industria	0,31	0,34	0,65	0,01	0,00	0,66	7,34
			T-3.2	Generación hidroeléctrica	-	2,49	2,49	19,58	3,98	26,05	
			TOTAL			290,19	297,98	699,82	288,87	61,33	1.050,02

Servicio	Uso del agua	Costes financieros (M€/año)			Coste ambiental CAE	Coste ambiental OMR CAE	Coste Total	Coste Total PHD
		Operación y mantenimiento	Inversión CAE	CAE				
Otros costes del agua no directamente asignables a servicios	Protección avenidas y actuaciones dph		18,98	18,98			18,98	
	Administración del agua (registro, etc.)		0,91	0,91			0,91	
	Redes de control		2,51	2,51			2,51	
	Otros costes no asignables a servicios		5,75	5,75			5,75	
	SUMA	290,19	326,12	727,96	288,87	61,33	1.050,02	1.067,62

Tabla 96. Coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.

4.3.2.3 Ingresos por los servicios del agua

Para determinar el grado de recuperación del coste de los servicios del agua es necesario comparar los costes expuestos en el apartado precedente con los ingresos obtenidos de los usuarios por la prestación de los distintos servicios.

Los ingresos se obtienen de la recaudación de los instrumentos económicos citados en la Tabla 91. Para poder establecer la comparación entre ingresos y costes ofreciendo una información actualizada que sea reflejo del grado actual de recuperación, la comparación se efectúa entre los costes calculados (expresados en términos de coste anual equivalente como se ha expuesto en el apartado anterior) y los ingresos promedio del periodo 2010-2016, con precios actualizados a 2016. Se selecciona esta ventana temporal porque en el plan anterior se evaluó la situación al año 2012, y de cara a ofrecer datos más actualizados, con este nuevo periodo de cálculo entran en consideración los últimos años.

También se debe considerar que no siempre se puede disponer de información tan actualizada como para ofrecer una panorámica precisa del año 2016, último ejercicio económico cerrado, y porque al considerar un conjunto de varios años, siete en este caso, se amortiguan efectos de desplazamientos de los ingresos entre unos y otros años, y se reduce el efecto que inducen los vacíos de información. Obviamente, en el cálculo de los promedios se realiza contando el número de años con dato, no asignando un valor nulo a los años de los que no se dispone de información.

Los resultados de este proceso quedan reflejados en la Tabla 97. La información volverá a ser actualizada con la presentación de la revisión del plan hidrológico que debe ser adoptada antes de finalizar el año 2021.

Servicio			Uso del agua		Ingresos	Ingresos PHD
					(cifras en M€/año)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	2,39	2,24
			2	Agricultura/Ganadería	21,49	20,62
			3.1	Industria	0,46	3,58
			3.2	Industria hidroeléctrica ⁶	99,02	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	11,17	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-
			3	Industria/Energía	-	-
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	79,55	119,00
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	101,02	69,73
			2	Agricultura/Ganadería	-	-
			3	Industria/Energía	-	-
	5	Autoservicios	1	Doméstico	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	173,86	172,00
			3.1	Industria/Energía	-	-
	6	Reutilización	1	Urbano	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-

⁶ Esta cifra corresponde al ingreso promedio 2013-2016 del Canon de utilización de aguas continentales para la producción de energía eléctrica, así como la parte proporcional del canon autonómico de la Junta de Castilla y León y de la Xunta de Galicia.

Servicio		Uso del agua		Ingresos	Ingresos PHD	
(cifras en M€/año)						
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	7	Desalinización	3	Industria (golf)/Energía	-	-
			1	Urbano	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-
			3	Industria/Energía	-	-
	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	-	-
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	-	-
			3	Industria/Energía	-	-
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	90,66	84,29
			3	Industria/Energía	-	-
	TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos					
			T-1	Abastecimiento urbano	205,24	156,26
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	274,91	311,62
		T-3.1	Industria	0,46	3,58	
		T-3.2	Generación hidroeléctrica	99,02		
TOTAL:				579,62	471,46	

Tabla 97. Ingresos por los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.

Una parte del total de los ingresos son obtenidos mediante impuestos o tasas ambientales, no dirigidos tanto a la prestación material del servicio de utilización del agua como a la mitigación de las presiones que genera esa utilización, hayan quedado o no internalizados. Este es uno de los contenidos que se reporta explícitamente al sistema de la información de la Unión Europea (Comisión Europea, 2014) y que se deriva de la información mostrada en la tabla anterior.

Uso del agua	Información actualizada
Urbano	90,66
Agrario	-
Industrial	-
Hidroeléctrico	99,02
TOTAL	189,68

Tabla 98. Ingresos obtenidos mediante impuestos o tasas ambientales (cifras en M€/año). Euros 2016.

Las siguientes tablas reflejan la evolución de los ingresos por los servicios de agua objeto de recuperación de costes en la demarcación a precios constantes de 2016.

USOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agrario	22.312.656	22.467.208	20.183.114	21.568.669	21.027.193	20.980.317	21.925.634
Abastecimiento	2.028.581	2.042.633	1.834.972	1.960.941	1.911.712	1.907.450	1.993.395
Industrial	478.001	481.312	432.380	462.063	450.463	449.458	469.710

Tabla 99. Ingresos por el Canon de Regulación y la Tarifa de Utilización del Agua en el periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016.

USOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hidroeléctrico	-	-	-	58.240.781	87.493.394	76.684.254	79.461.600

Tabla 100. Ingresos por el Canon de Utilización de aguas continentales para la Producción de Energía Eléctrica en el periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016.

En cuanto a los ingresos originados por los impuestos autonómicos que se imputan, total o parcialmente al uso hidroeléctrico, se han considerado los siguientes:

- Impuesto sobre el daño medioambiental causado por determinados usos y aprovechamientos del agua embalsada de la Xunta de Galicia⁷, que se imputa 100% al uso hidroeléctrico
- Impuesto sobre la afección medioambiental causada por determinados aprovechamientos del agua embalsada, por los parques eólicos, por las centrales nucleares y por las instalaciones de transporte de energía eléctrica de alta tensión de la Junta de Castilla y León⁸. Como se puede comprobar, existen otros aprovechamientos energéticos incluidos en dicho canon. Al no ser posible diferenciar el origen de la recaudación final, se ha considerado que el 50% del canon es originado por los aprovechamientos hidroeléctricos, y por lo tanto ha sido este el porcentaje de ingresos considerados.

Para la estimación de la parte del canon originado en la demarcación se ha hecho una estimación a partir del porcentaje de superficie que cada comunidad autónoma tiene sobre la demarcación.

Comunidad Autónoma	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Castilla y León	-	-	-	21.917.770	22.784.723	22.899.295	24.781.566
Galicia	461.419	432.896	412.508	406.778	452.621	454.897	537.195

Tabla 101. Ingresos estimados por los diferentes canones ambientales autonómicos que gravan sobre las instalaciones de aprovechamientos hidroeléctricos. Periodo 2010-2016 (cifras en €/año). Euros 2016

USOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Suministro de Agua	117,1	110,2	124,7	131,3	117,9	97,2	94,9	90,1	85,7	99,3	100,1	101,1	93,2	99,5	108,3
Saneamiento y depuración	18,8	24,1	22,3	38,4	51,2	67,8	97,5	126,4	97,7	103,8	103,2	83,9	96,7	84,7	82,4
Canon del Agua (Xunta de Galicia)*							1,25	1,27	1,24	1,35	1,23	1,20	1,18		1,63
TOTAL	136,0	134,3	147,1	169,6	169,1	165,0	193,6	217,8	184,6	204,4	204,6	186,2	191,1	185,4	192,3

Tabla 102. Ingresos por las Tarifas de Abastecimiento y Saneamiento en el periodo 2000-2014 (cifras en Mill€/año). Euros 2016.

4.3.2.4 Recuperación del coste de los servicios del agua

Una vez estimados los costes de los servicios e identificados los ingresos que se reciben de los usuarios finales por la prestación de estos servicios es posible calcular el grado de recuperación de los costes que se financia por los usuarios según queda documentado en la Tabla 103.

⁷ Regulado por la Ley 15/2008, de 19 de diciembre.

⁸ Regulado por el Decreto Legislativo 1/2013, de 12 de septiembre (modificado por la Ley 6/2018, de 13 de noviembre).

Servicio		Uso del agua		Coste total de los servicios	Ingreso	% recuperación		% recuperación costes financieros		
						Actual	PHD	Actual	PHD	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	9,59	2,39	25%	12%	20%	14%
			2	Agricultura/Ganadería	69,04	21,49	31%	31%	31%	43%
			3.1	Industria	0,66	0,46	70%	49%	70%	57%
			3.2	Industria hidroeléctrica	26,04	99,02	380%*	-	100%	-
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	11,03	11,03	100%	100%	100%	100%
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/ Energía	-	-	-	-	-	-
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	272,99	79,55	29%	31%	71%	53%
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	168,45	101,02	60%	50%	60%	50%
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	-	-	-	-	-	-
	5	Autoservicios	1	Doméstico	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	307,00	173,86	57%	67%	100%	100%
			3.1	Industria/ Energía	-	-	-	-	-	-
			3.2	Industria hidroeléctrica	-	-	-	-	-	-
	6	Reutilización	1	Urbano	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-
			3	Industria (golf)/ Energía	-	-	-	-	-	-
	7	Desalinización	1	Urbano	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/ Energía	-	-	-	-	-	-
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	-	-	-	-	-	-
			3	Industria/ Energía	-	-	-	-	-	-
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	185,21	90,66	49%	42%	59%	50%
			3	Industria/ Energía	-	-	-	-	-	-
TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos		T-1	Abastecimiento urbano	374,28	205,24	55%	46%	59%	-	
		T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	649,03	274,91	42%	45%	78%	-	
		T-3.1	Industria	0,66	0,46	69%	72%	70%	-	
		T-3.2	Generación hidroeléctrica	26,05	99,02	380%*	-	100%	-	
TOTAL:				1.050,02	579,62	55%	49%	83%	64%	

Tabla 103. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año). Euros 2016.

La siguiente figura muestra una comparativa entre los porcentajes de recuperación de costes de los servicios del agua actuales y los establecidos en el PHD vigente. Se observa que la recuperación global de costes de los servicios del agua se ha incrementado ligeramente hasta el 55%. Por usos, los porcentajes de recuperación para el uso urbano han aumentado, del 46% al 55%, el del uso agrario ha disminuido ligeramente hasta el 42% y en el caso del uso industrial ha disminuido del 72% al 69%.

En cuanto a la recuperación de costes en el uso hidroeléctrico, comentar que no debe tomarse como un valor representativo, ya que faltaría completar la información de costes propios de las empresas hidroeléctricas, que al incorporarlos al estudio harían que los resultados sean más reales. En la elaboración del plan hidrológico del tercer ciclo de planificación se recabara la información necesaria para la mejora de la caracterización de este uso.

En lo que respecta exclusivamente a los costes financieros, el porcentaje actual de recuperación ha incrementado respecto al contemplado en el PHD vigente del 64% al 83%. Este incremento se explica fundamentalmente por el aumento que se ha producido en la recuperación de costes financieros de los servicios de distribución de agua de riego, que ha pasado de ser el 53% en el PHD al 71% en la estimación actual. Este hecho se explica a su vez por el descenso que se ha producido en las inversiones en servicios de distribución de agua de riego, que ha provocado que el CAE en estos servicios descienda de los 96,01 millones de € contemplados en el PHD a los 32,09 millones de € en la estimación actual.

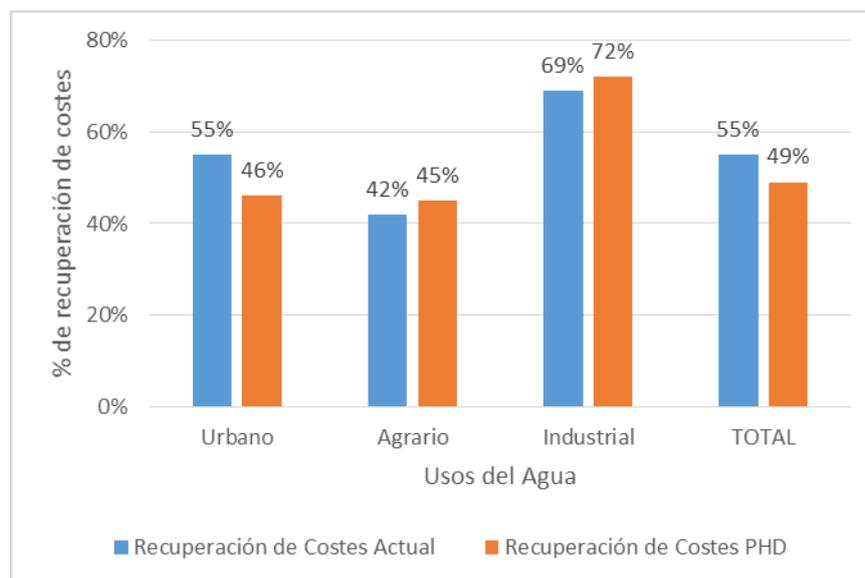


Figura 110. Comparativa entre los porcentajes de recuperación de costes actuales y los establecidos en el PHD vigente.

4.3.3 Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias

La caracterización económica del uso del agua en la demarcación debe tomar en consideración para cada actividad los siguientes indicadores (artículo 41.2 del RPH): valor añadido, producción, empleo, población dependiente, estructura social y productividad del uso del agua.

Para abordar este estudio se ha dispuesto de los datos proporcionados por la Contabilidad Regional de España (serie homogénea 2000-2014) publicados por el INE. Esta estadística ofrece datos provinciales sobre valor añadido, producción y empleo, diferenciando ramas de actividad. Para enlazar esta información con datos anteriores hasta 1986, se ha trabajado con las tablas detalladas de Producto Interior Bruto (PIB) de la contabilidad nacional base 1986 y base 2010, igualmente publicados por el INE para cada provincia. La información correspondiente a 2015 y 2016 (avance y primera estimación) se publica por el INE agregada por Comunidades Autónomas. Para unificar las distintas operaciones estadísticas ha sido necesario agrupar las ramas de actividad en las siguientes categorías:

- Agricultura, ganadería y pesca
- Industria y energía
- Construcción
- Servicios

A partir del citado conjunto de datos se ha preparado la información que seguidamente se presenta. Para su estimación para la demarcación hidrográfica se han aplicado diversos factores de ponderación de acuerdo con el peso de la población en cada provincia en ámbito territorial de la demarcación.

El primer indicador que se analiza es el Valor Añadido Bruto (VAB), que informa sobre los importes económicos y el número de puestos de trabajo que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas de los procesos productivos. Este dato se completa con el PIB, que viene a expresar el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios en la demarcación. El PIB se calcula añadiendo al VAB el importe de los impuestos.

La Tabla 104 muestra la evolución de estos indicadores desde 1986 hasta 2016, comparando el dato correspondiente a la demarcación con el total nacional. La senda del PIB en la demarcación sigue la misma tendencia que en el caso del PIB global español, siendo esta ascendente a lo largo de todo el periodo salvo en los años que van desde 2009 a 2014, caracterizados por sufrir las peores consecuencias de la crisis económica aún vigente, y en los que se aprecia una tasa de variación anual negativa. Respecto a la contribución del PIB de la demarcación al español, ha sufrido un leve descenso del 1,12% en el periodo considerado, situándose en 2016 en el 4,39%.

Año	VAB	PIB	Variación anual (%)	PIB Español	Contribución del PIB de la demarcación al español
1986	9.918,90	10.696,97		194.271	5,51%
1987	10.858,41	11.909,27	11,33%	217.230	5,48%
1988	11.938,07	13.089,84	9,91%	241.359	5,42%
1989	13.024,37	14.350,78	9,63%	270.721	5,30%
1990	14.122,09	15.558,61	8,42%	301.379	5,16%
1991	15.394,79	17.053,09	9,61%	330.120	5,17%
1992	16.395,19	18.282,72	7,21%	355.228	5,15%
1993	17.589,58	19.350,35	5,84%	366.332	5,28%
1994	18.230,69	20.184,26	4,31%	389.391	5,18%

Año	VAB	PIB	Variación anual (%)	PIB Español	Contribución del PIB de la demarcación al español
1995	22.027,47	23.889,57	18,36%	447.205	5,34%
1996	22.918,57	24.913,30	4,29%	473.855	5,26%
1997	23.609,41	25.769,42	3,44%	503.921	5,11%
1998	24.533,68	26.917,47	4,46%	539.493	4,99%
1999	25.903,43	28.610,17	6,29%	579.942	4,93%
2000	28.298,15	31.190,56	9,02%	646.250	4,83%
2001	30.308,97	33.293,30	6,74%	699.528	4,76%
2002	32.322,55	35.491,80	6,60%	749.288	4,74%
2003	34.215,44	37.778,91	6,44%	803.472	4,70%
2004	36.210,61	40.186,58	6,37%	861.420	4,67%
2005	38.496,63	42.941,31	6,85%	930.566	4,61%
2006	40.924,06	45.829,08	6,72%	1.007.974	4,55%
2007	44.128,80	49.025,52	6,97%	1.080.807	4,54%
2008	46.006,18	50.067,09	2,12%	1.116.207	4,49%
2009	45.335,83	48.621,25	-2,89%	1.079.034	4,51%
2010	44.695,64	48.804,39	0,38%	1.080.913	4,52%
2011	44.483,31	48.403,48	-0,82%	1.070.413	4,52%
2012	43.101,88	46.975,16	-2,95%	1.039.758	4,52%
2013	41.668,17	45.675,27	-2,77%	1.025.634	4,45%
2014	41.658,18	45.774,03	0,22%	1.037.025	4,41%
2015	42.887,10	47.275,34	3,28%	1.075.639	4,40%
2016	44.399,03	48.915,54	3,47%	1.113.851	4,39%

Tabla 104. Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación (cifras en M€/año a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

El análisis por ramas de actividad se muestra en las Figuras 112 y 113. En ellas se observa que el VAB total de la demarcación se ha cuadruplicado prácticamente a lo largo del periodo considerado, siendo en 2016 de 44.399 millones de euros. Respecto a la contribución de cada sector al VAB total de la demarcación, se ha producido un descenso del peso de los sectores Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, Industria y energía, y Construcción, que ha sido contrarrestado por un incremento considerable del peso del sector servicios. Los datos para 2016 reflejan una aportación al VAB total de la demarcación del 67,42% del sector servicios, seguida por un 22,21% del sector industrial, un 6,15% de la construcción y finalmente, un 4,21% del sector agrario.

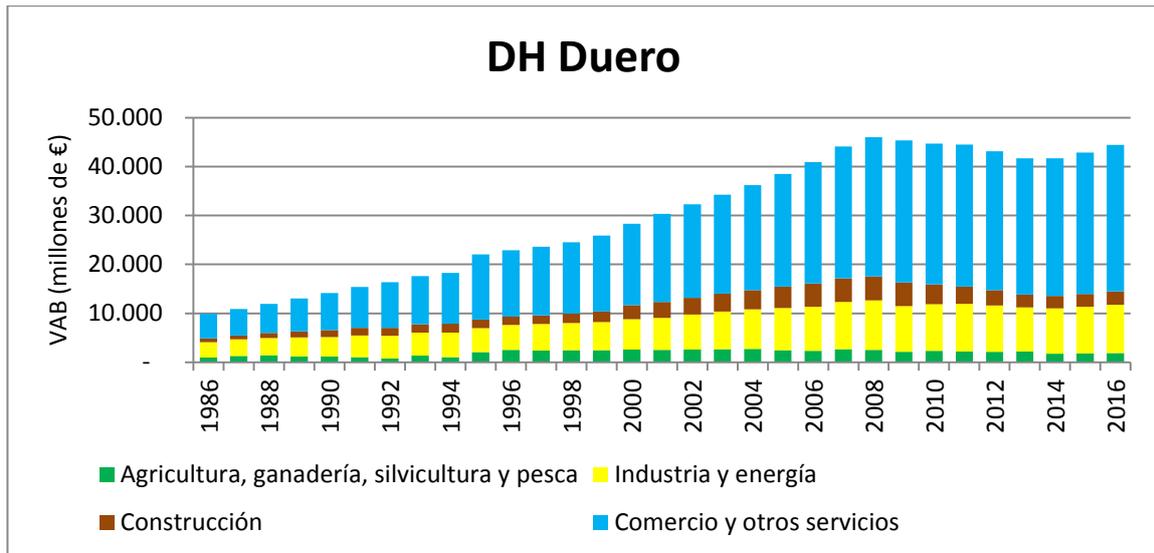


Figura 111. Análisis del VAB en millones de euros (a precios constantes de 2010) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

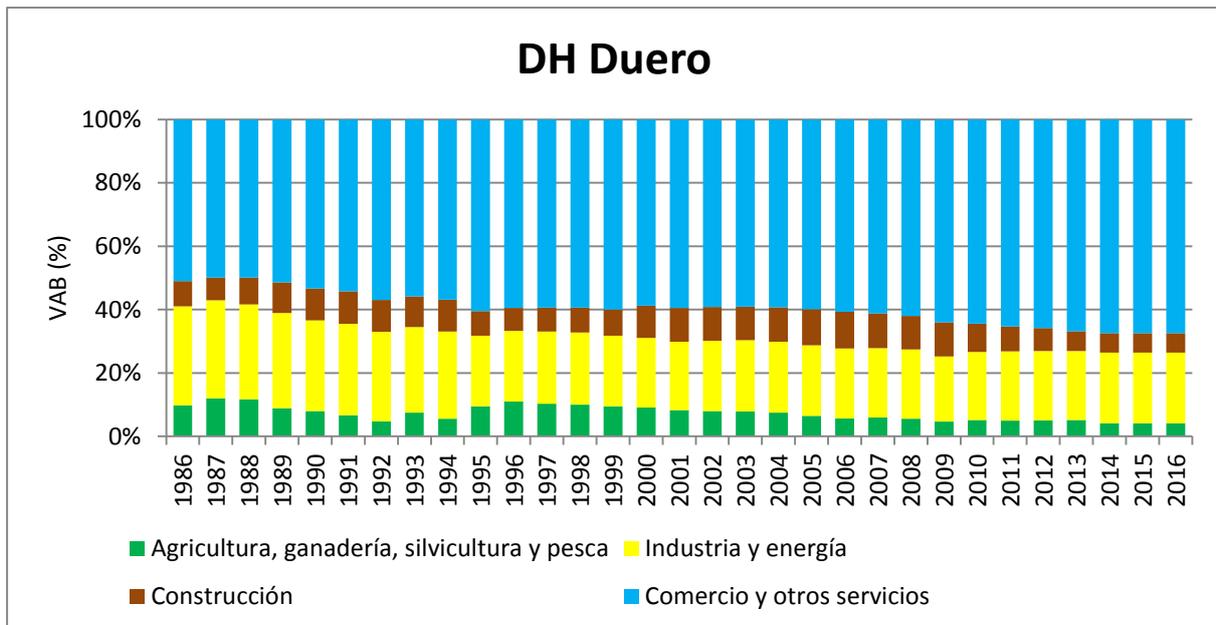


Figura 112. Análisis del VAB en porcentaje por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

En relación al empleo, con datos tomados de la misma fuente y procesados de forma análoga a como se ha hecho con los datos de producción, se despliega la información sobre la evolución del número de puestos de trabajo a largo del periodo 1986-2016. Esta información se muestra tanto en valores absolutos (Figura 113) como relativos (Figura 114). El número total de personas empleadas en la demarcación en 2016 asciende a 864.000, de las cuales un 72,78% trabajan en el sector servicios, un 14,29% en la industria, un 6,93% en el sector agrario y, finalmente, un 6% en la construcción. La evolución del empleo en el periodo considerado refleja la misma tendencia en cuanto a la contribución por sectores al empleo total que la descrita anteriormente para el VAB, un

descenso en el peso del empleo agrario, industrial y en el sector de la construcción, frente a un incremento del peso del empleo en el sector servicios.

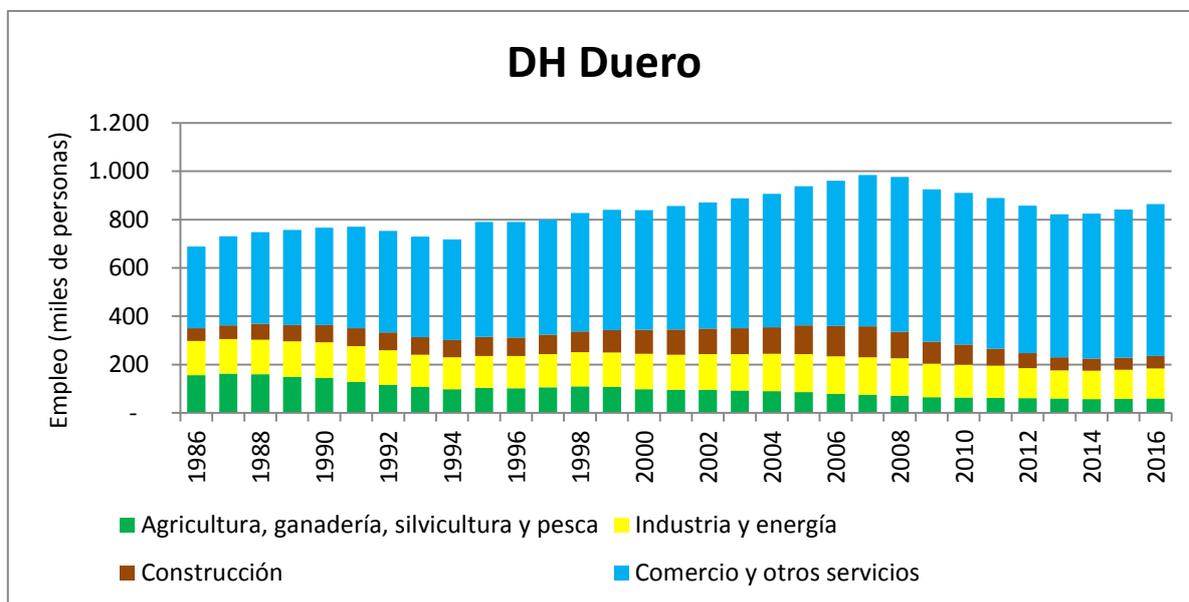


Figura 113. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

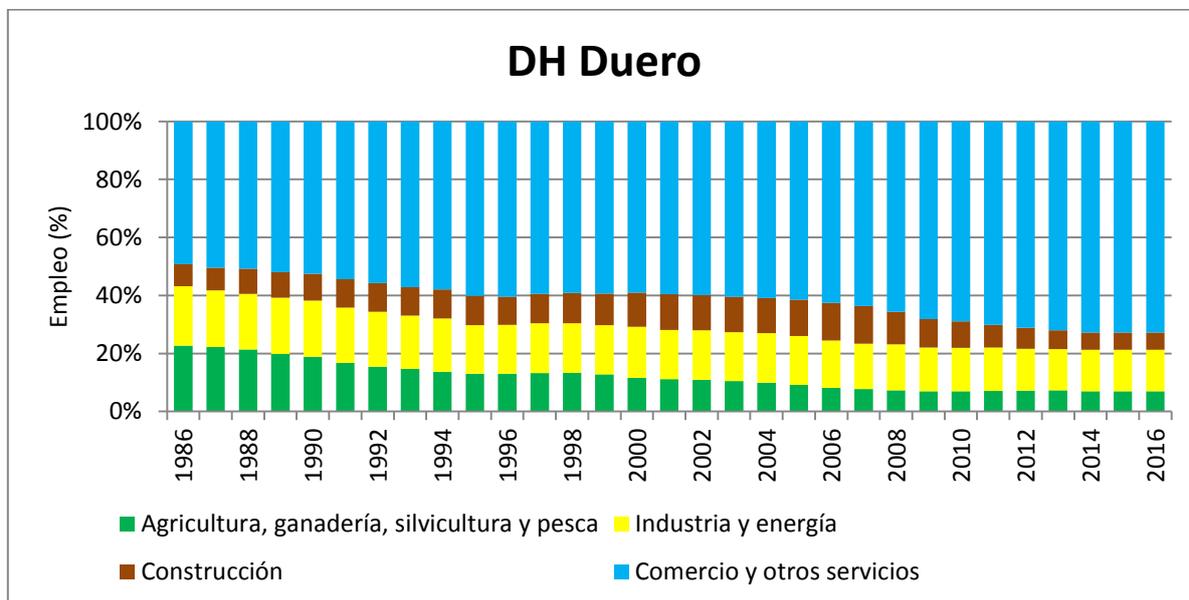


Figura 114. Análisis del empleo en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Para focalizar esta información en el momento actual se analiza el comportamiento durante el sexenio 2011-2016, lo que ofrece los descriptores que se ofrecen en la Tabla 105. Como se ha comentado anteriormente, han sido años caracterizados por una crisis

económica que ha dado lugar a tasas de crecimiento negativas tanto en el VAB como en el empleo de la demarcación. En términos de productividad, sin embargo, se observa tasas de crecimiento positivas en todos los sectores salvo en el sector agrario, donde se ha producido un descenso en los últimos años de un 12,67%.

Sector de actividad	Tasa de crecimiento sexenio 2011-2016			VAB 2016	Composición 2016	Empleo 2016	Composición 2016	Productividad 2016
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)	Millones de €	(% respecto al total del VAB)	Miles de personas	(% respecto al total del empleo)	(€/trabajador)
Agricultura, ganadería, selvicultura y pesca	-16,15%	-3,99%	-12,67%	1.869,73	4,21%	60	6,93%	31.203,39
Industria y energía	1,76%	-7,33%	9,81%	9.862,42	22,21%	124	14,29%	79.831,53
Construcción	-22,22%	-26,02%	5,15%	2.732,09	6,15%	52	6,00%	52.691,77
Comercio y otros servicios	3,06%	0,96%	2,08%	29.935,28	67,42%	629	72,78%	47.579,07
Total demarcación	-0,19%	-2,76%	2,64%	44.399,03	100,00%	864	100,00%	51.359,21
Total España	2,77%	-0,75%	3,55%	-	-	-	-	53.298,36

Tabla 105. Indicadores de la evolución económica reciente en la demarcación. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tras la presentación de este marco general se entra ahora a describir particularmente la caracterización de cada tipo de uso diferenciando: uso urbano, turismo y ocio, regadíos y usos agrarios, usos industriales para la producción de energía y otros usos industriales.

4.3.3.1 Uso urbano

Bajo la denominación de uso urbano del agua se incluyen los servicios de abastecimiento y de recogida y depuración (saneamiento) de agua de las poblaciones. En el ámbito del ciclo urbano también quedan integrados, junto al agua destinada a los hogares, la dirigida a dotar de otros servicios propios a las entidades urbanas (jardinería, limpieza de calles y otros servicios públicos) y abastecer a industrias conectadas a estas redes.

La competencia para la prestación de estos servicios recae en la Administración Local (artículo 22.2.c de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local), aunque con frecuencia la gestión en España se traslada a entidades especializadas de diversa titularidad (Tabla 106).

Tipo de entidad	Abastecimiento	Saneamiento
Servicio municipal	10%	6%
Entidad pública	34%	65%
Empresa mixta	22%	8%
Empresa privada	34%	21%

Tabla 106. Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos en España. (Fuente: AEAS-AGA, 2017a).

Estos servicios captan en España un volumen anual medio de 4.921 hm³, de los que 4.435 hm³ son puestos a disposición de las redes en baja. Finalmente, retornan al medio a través de los vertidos 4.938 hm³/año, valor mayor que el captado debido a que los vertidos

incorporan aguas de drenaje urbano no procedentes de las redes de abastecimiento. El importe total facturado en España por estos servicios asciende en 2016 a 6.479 millones de euros (AEAS-AGA, 2017a), de los que un 59,5% proceden del abastecimiento. El resto de la facturación se reparte entre depuración (23%), alcantarillado (12,8%) y otros conceptos como la conservación de contadores y acometidas (4,7%).

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Duero, el volumen anual medio (2010-2014) captado para los servicios de abastecimiento y saneamiento asciende a 319,49 hm³, de los que 265,46 hm³ son puestos a disposición de las redes en baja y retornan al medio a través de los vertidos 371,91 hm³/año. Los importes facturados por estos servicios, según el valor promedio calculado para los años 2010-2014 medidos a precios constantes de 2016, alcanzan los 100,5 millones de euros/año para el abastecimiento y los 90,2 millones de euros/año para saneamiento y depuración.

Según la información facilitada por los operadores, en el 84% de los municipios españoles las tarifas cubren la totalidad de los costes de explotación. Sin embargo, para el caso de los costes de inversión, un 28% de los operadores reconoce recibir subvenciones de fondos europeos y un 39% de otros fondos nacionales. La parte de la facturación que se destina en España a inversión es del orden del 22%.

Los costes de estos servicios integran varios apartados: coste del agua, de la energía, otros costes de aprovisionamiento, gastos de personal, otros gastos de explotación y servicios subcontratados, amortizaciones y gastos financieros. No se prevén costes de reposición una vez agotada la vida útil de las instalaciones.

Analizando la evolución del cociente entre el volumen anual suministrado a la red de abastecimiento público y la población residente en la demarcación, se obtienen las dotaciones promedio para abastecimiento que se indican en la Tabla 107 cuya evolución desde el año 2000 a 2014 (último con datos publicados) se muestra en la Figura 115. El volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público incluye el agua que entra en la red de distribución desde las plantas de tratamiento de agua potable o los depósitos de servicio. Esta incluye:

- Volumen de agua registrada y distribuida por tipo de usuario (miles de m3): volúmenes medidos en los contadores de los usuarios (tanto comunitarios como individuales).
- Volumen de agua no registrada (miles de m3): corresponde a la diferencia entre el volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público y el volumen de agua registrada y distribuida por tipo de usuario: esta se desagrega en:
 - Pérdidas aparentes: Pérdidas no Físicas de agua, agua que se le da un uso pero que no queda registrado. Puede ser causado por: imprecisión de los contadores, consumos autorizados no medidos por contador y consumos no autorizados (fraudes).
 - Pérdidas Reales: Pérdidas físicas de agua en la red de distribución hasta el punto de medida del usuario.: Fugas de agua, roturas y averías en la red de distribución y acometidas.

Año	Volumen de agua suministrado a la red (hm ³ /año)		Población residente (habitantes)		Dotación bruta (l/hab/día)	
	España	Demarcación	España	Demarcación	España	Demarcación
2000	4.782	298	40.470.187	2.173.014	324	376
2001	4.803	283	40.665.545	2.165.283	323	358
2002	4.783	284	41.035.271	2.158.434	319	361
2003	4.947	296	41.827.835	2.166.275	324	374
2004	4.973	281	42.547.456	2.172.755	320	354
2005	4.873	260	43.296.334	2.182.795	308	327
2006	4.698	245	44.009.969	2.192.857	292	306
2007	4.969	255	44.784.657	2.209.468	304	316
2008	4.941	257	45.668.936	2.232.976	296	315
2009	4.709	256	46.239.276	2.239.219	279	313
2010	4.581	281	46.486.625	2.237.803	270	344
2011	4.514	272	46.667.174	2.236.137	265	333
2012	4.485	259	46.818.217	2.229.688	262	319
2013	4.323	254	46.727.893	2.213.209	253	315
2014	4.272	262	46.512.200	2.193.391	251	327

Tabla 107. Evolución de la dotación bruta para atender los usos urbanos. Fuente: INE. Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 y Estudio Piloto de la Desagregación de los Volúmenes de Agua Captados y Usados por Demarcación Hidrográfica.

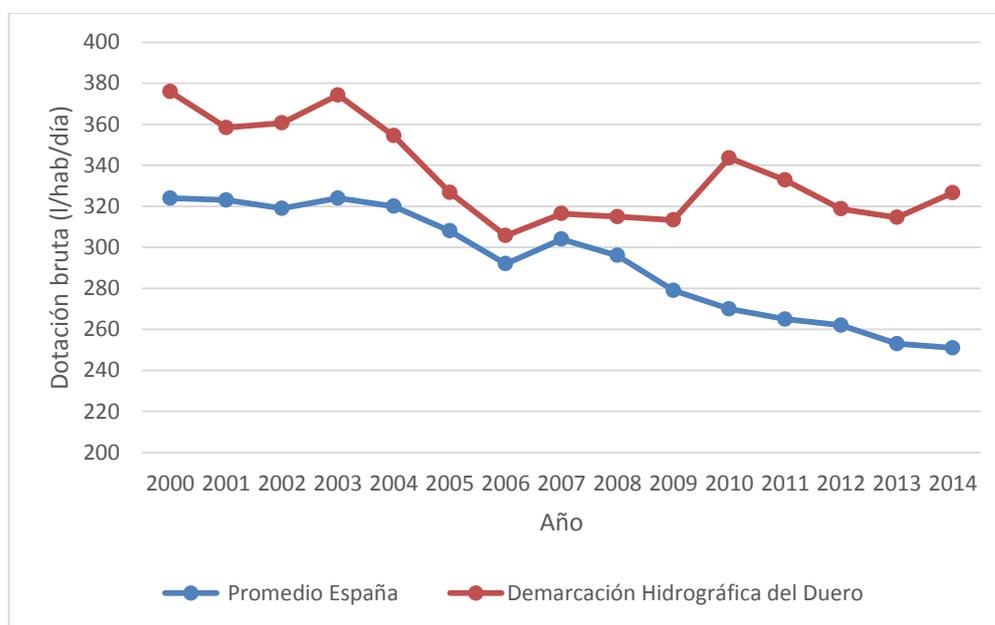


Figura 115. Evolución de la dotación bruta (litros/habitante/día) en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: INE. Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 y Estudio Piloto de la Desagregación de los Volúmenes de Agua Captados y Usados por Demarcación Hidrográfica.

La población en la demarcación ha experimentado un crecimiento en el periodo 2000-2014 de apenas un 1%, cifra inferior al crecimiento de la población en España, que se ha

situado en el 15% en el periodo considerado. La población total en la demarcación en el año 2014 asciende a 2.193.391 habitantes, que corresponde al 4,72% de la población total española, y el suministro de agua para abastecimiento urbano asciende a 262 hm³/año. Si bien la dotación bruta en términos de litros/habitante/día ha disminuido en el periodo considerado, al igual que para el caso del territorio español en su totalidad, dicha dotación es superior en el caso de la demarcación, situándose en el año 2014 en 327 l/hab/día. Los datos referidos a la demanda urbana establecidos en el informe de seguimiento del Plan vigente, reflejan un volumen total demandado en la demarcación para abastecimiento urbano de 259 hm³/año, dato en consonancia con el indicado previamente.

El precio promedio que se paga en España por estos servicios de abastecimiento y saneamiento, conforme a los estudios realizados por AEAS-AGA (2017b) se sitúa en torno a los 1,97 €/m³, cifra superior a la de esta demarcación hidrográfica, que se concreta en 1,29 €/m³.

Este precio es el valor promedio pagado por los usuarios en el correspondiente ámbito territorial, pero para establecer comparaciones más homogéneas, el trabajo de AEAS-AGA también ofrece otros datos referidos al precio que se pagaría por un determinado consumo tipo según la metodología establecida por la *International Water Association* (IWA). De este modo, la siguiente tabla permite comparar el precio total pagado por un suministro de 200 m³ en diversas capitales europeas (Fuente: IWA) en el año 2015 y demarcaciones hidrográficas españolas (Fuente: AEAS-AGA, 2017) para el año 2016. Además, con el objetivo de poder establecer una comparativa más adecuada, se incluyen los datos sobre el PIB per cápita medido a través de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) a precios internacionales (\$) constantes de 2011 para las ciudades europeas consideradas, y para España, en el caso de las demarcaciones hidrográficas españolas (Fuente: Banco Mundial, 2018).

Ciudad/demarcación	Pago total por 200 m ³	Precio unitario (€/m ³)	Paridad Poder Adquisitivo per-cápita (€)
Duero	236	1,18	33.320
Copenhague	1.161	5,80	45.991
Atenas	989	4,95	24.224
Bruselas	792	3,96	42.095
Helsinki	782	3,91	39.659
Ámsterdam	752	3,76	47.270
Oslo	748	3,74	64.140
Londres	738	3,69	39.309
París	736	3,68	38.061
C. I. de Cataluña	500	2,50	33.320
Segura	494	2,47	33.320
Baleares	452	2,26	33.320
Budapest	422	2,11	25.664
Guadalquivir	392	1,96	33.320
Canarias	370	1,85	33.320
Guadiana	362	1,81	33.320
Júcar	356	1,78	33.320
C. Atlánticas Andaluzas	344	1,72	33.320
Ebro	338	1,69	33.320
Bucarest	333	1,67	21.615
Madrid	332	1,66	33.320

Ciudad/demarcación	Pago total por 200 m ³	Precio unitario (€/m ³)	Paridad Poder Adquisitivo per-cápita (€)
Cant. Occidental	322	1,61	33.320
C. Mediterráneas And.	306	1,53	33.320
Ceuta y Melilla	300	1,50	33.320
Lisboa	297	1,49	27.124
Cant. Oriental (inter)	286	1,43	33.320
C. I. del País Vasco	284	1,42	33.320
Tajo	278	1,39	33.320
Galicia Costa	256	1,28	33.320
Miño-Sil	240	1,20	33.320

Tabla 108. Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas. Fuente: IWA (2015), AEAS-AGA (2017) y Banco Mundial (2018).

Respecto al total de viviendas en la demarcación, la Tabla 109 y la Figura 116 reflejan que su número ha aumentado un 20,77% en el periodo considerado, ascendiendo en 2016 a 1.488.967. De dicho total, un 62,4% son viviendas principales y el 37,6% restante son consideradas viviendas no principales o secundarias.

Año	Total Viviendas	Viviendas Principales	Viviendas No Principales
2001	1.237.243	780.844	456.399
2002	1.262.204	801.316	460.888
2003	1.283.874	806.587	477.287
2004	1.307.637	818.149	489.488
2005	1.335.553	835.449	500.104
2006	1.368.265	861.253	507.012
2007	1.398.614	869.540	529.074
2008	1.428.338	879.552	548.786
2009	1.446.156	895.896	550.260
2010	1.458.549	904.416	554.133
2011	1.468.000	909.268	558.732
2012	1.474.787	896.572	578.215
2013	1.480.237	939.836	540.401
2014	1.483.785	938.100	545.685
2015	1.485.697	930.400	555.297
2016	1.488.967	928.708	560.259

Tabla 109. Evolución del número de viviendas principales y secundarias en la demarcación. Fuente: Censos de población y viviendas 2001 y 2011 (INE) y Estimación del parque de viviendas 2001-2016 (Ministerio de Fomento).

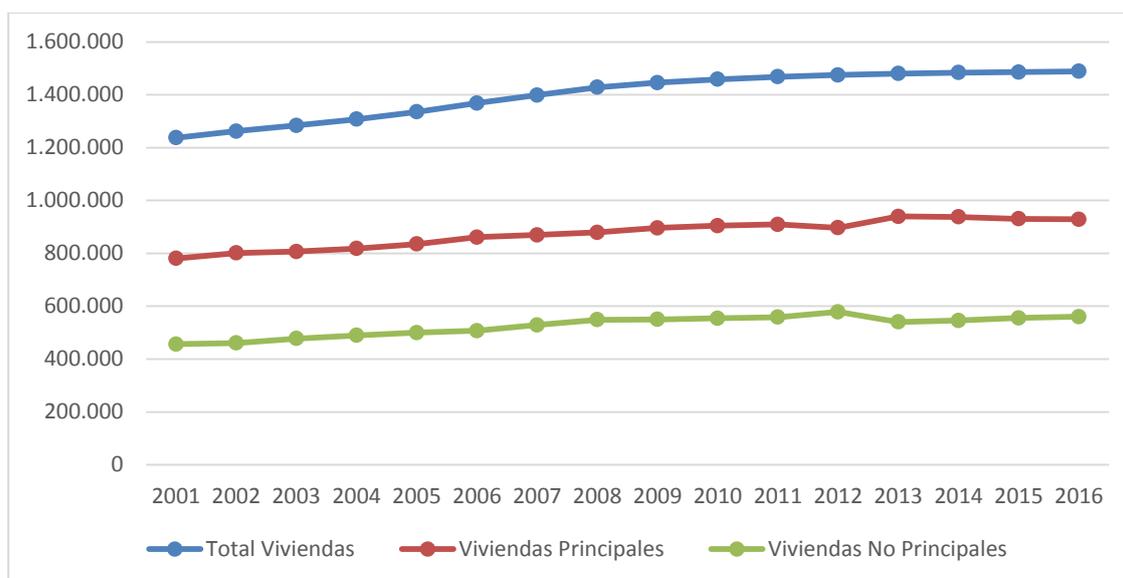


Figura 116. Evolución del número de viviendas principales y secundarias en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Censos de población y viviendas 2001 y 2011 (INE) y Estimación del parque de viviendas 2001-2016 (Ministerio de Fomento).

4.3.3.2 Turismo y ocio

La Tabla 110 y la Figura 117 reflejan la evolución en el periodo 2011-2016 del número de pernoctaciones en la demarcación. Los datos reflejan una evolución positiva, con un incremento total en el periodo del 16,3%. En el año 2016, el número total de pernoctaciones asciende a 8.218.494, de las cuales el 81,8% corresponden a pernoctaciones realizadas por residentes, y el 19,2% restante a las realizadas por extranjeros.

Año	Nº de pernoctaciones		
	Extranjero	Residentes	Total
2011	1.137.026	5.931.697	7.068.723
2012	1.055.315	5.447.991	6.503.306
2013	1.081.376	5.356.551	6.437.927
2014	1.242.119	5.775.826	7.017.945
2015	1.348.826	6.256.357	7.605.183
2016	1.502.876	6.715.618	8.218.494

Tabla 110. Evolución del número de pernoctaciones en la demarcación 2011-2016. Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

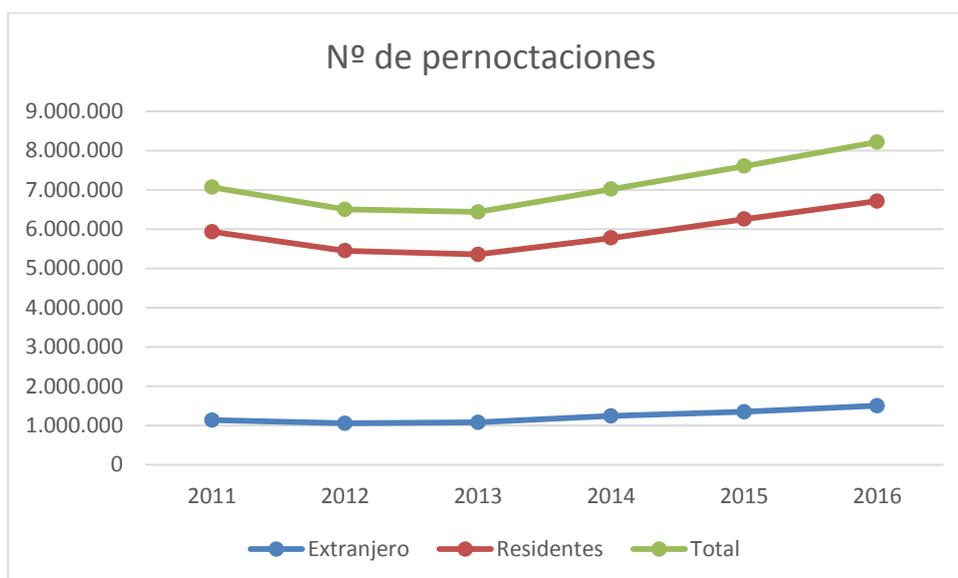


Figura 117. Evolución del número de pernoctaciones en la demarcación 2011-2016. Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

La Tabla 111 y la Figura 118 reflejan la distribución mensual del número de pernoctaciones a lo largo del año 2016. Se observa que los meses con mayor número de pernoctaciones en la demarcación son fundamentalmente los meses de verano, julio y agosto, que suman el 25,9% de las pernoctaciones totales del año, si bien existen una serie de meses en los que el número de pernoctaciones es muy similar, como son de marzo a junio, y septiembre y octubre, con una pernoctación media del 8,6% sobre el total. Los meses con menor número de pernoctaciones son los meses de invierno.

Mes	Nº de pernoctaciones		
	Extranjero	Residentes	Total
01	50.442	323.898	374.340
02	58.158	375.082	433.240
03	80.499	595.798	676.297
04	116.469	466.269	582.738
05	173.481	509.451	682.932
06	153.571	526.828	680.399
07	187.886	750.388	938.274
08	219.519	971.545	1.191.064
09	187.357	589.960	777.317
10	148.056	647.005	795.061
11	66.028	473.266	539.294
12	61.410	486.128	547.538
Total	1.502.876	6.715.618	8.218.494

Tabla 111. Distribución mensual del número de pernoctaciones en la demarcación (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

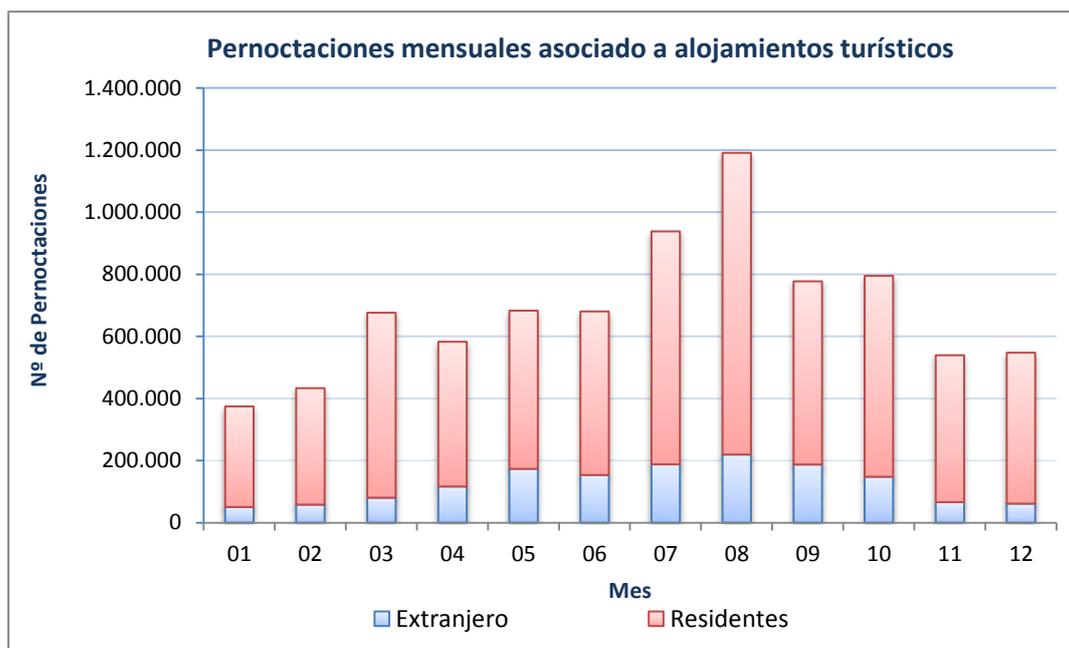


Figura 118. Distribución mensual del número de pernoctaciones en la demarcación (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

Respecto al tipo de alojamiento utilizado por los viajeros, la Tabla 112 y la Figura 119 reflejan que, en el año 2016, el 77,2% de las pernoctaciones se realizan en hoteles, un 15,2% en alojamientos de turismo rural, un 3,9% en apartamentos y un 3,7% en campings (fundamentalmente durante los meses de verano).

Mes	Apartamentos	Campings	Hoteles	Turismo Rural	Total
01	15.595	677	312.579	45.489	374.340
02	15.337	1.924	360.302	55.677	433.240
03	26.600	10.980	522.414	116.303	676.297
04	21.201	11.060	465.282	85.195	582.738
05	24.524	19.247	548.597	90.564	682.932
06	25.217	30.621	541.066	83.495	680.399
07	38.817	91.051	665.878	142.528	938.274
08	53.155	112.768	804.558	220.583	1.191.064
09	25.617	16.764	640.911	94.025	777.317
10	29.762	8.973	635.727	120.599	795.061
11	18.532	2.255	440.939	77.568	539.294
12	26.427	902	406.677	113.532	547.538
Total	320.784	307.222	6.344.930	1.245.558	8.218.494

Tabla 112. Distribución mensual del número de pernoctaciones según tipo de alojamiento (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

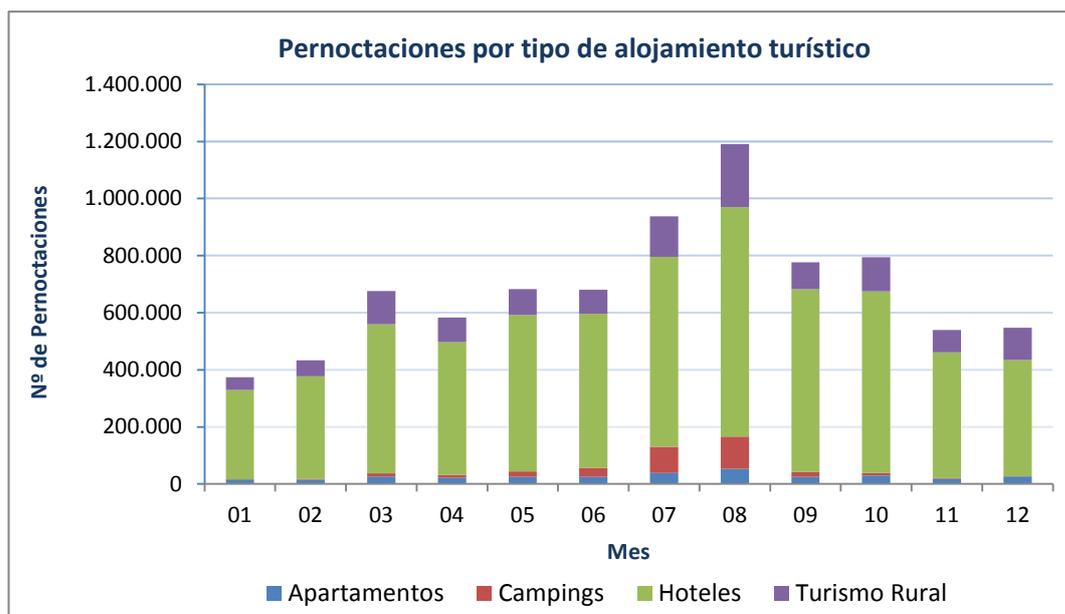


Figura 119. Distribución mensual del número de pernoctaciones según tipo de alojamiento (2016). Fuente: Encuestas de ocupación (INE).

Las actividades de ocio vinculadas en mayor medida al uso del agua son aquellas relacionadas con los campos de golf. En la demarcación existen actualmente 34 campos de golf. Según los datos del informe “El impacto económico del golf en España” para el año 2016 realizado por Golf Business Partners, el impacto económico anual total del golf en España asciende a 2.076 millones de €, generando 11.068 empleos directos. El promedio de ingresos de los campos españoles se estima en 1.310.947 € por campo, y el número medio de trabajadores por campo es de 29. Sin embargo, para campos de golf situados en el interior del país, estos ingresos medios se estiman en 649.296€. En base a estos datos, se estima que las actividades de ocio vinculadas al golf en la demarcación aportan unos ingresos anuales totales que ascienden a 22.076.064 € y generan 986 puestos de trabajo directos.

4.3.3.3 Regadío, ganadería y silvicultura

Dentro de este bloque se encuentran las actividades agrícolas y ganaderas. Ligadas a ellas existe una notable actividad agroindustrial.

4.3.3.4 Regadío

En la demarcación existen 3,39 millones de hectáreas cultivadas, siendo el 12,4% de las mismas, hectáreas regadas. Las dedicaciones de las tierras, en términos de superficie para los grupos de cultivos más relevantes se indican en la Tabla 113, construida a partir de la ponderación de datos regionales tomando como fuente la información proporcionada por la ‘Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos’ (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016, publicada por el MAPA.

Se analizan individualmente los años 2004, primero de la serie homogénea, y 2009 y 2015, que corresponden con los años de cierre de los planes hidrológicos de primer y segundo ciclo. Para obtener datos por demarcación se ha distribuido la información fuente, agregada por CCAA, en función de la superficie agraria de cada provincia y de cada

Comunidad Autónoma en la demarcación, a través de los datos sobre usos de suelo ofrecidos por Corine Land Cover para 2012.

Con todo ello, se obtienen los datos que se presentan en la Tabla 114, referidos a la producción total en secano y regadío, expresada en toneladas, y en la Tabla 115, que muestra el valor económico de dichas producciones en miles de €, a precios constantes de 2016.

Tal y como se observa en la Tabla 113, los cultivos predominantes en la demarcación para el año 2015 son los cereales para grano, con un 57,37%, los cultivos forrajeros, con un 9,79% y los cultivos industriales, con un 8,40%. La producción total en la demarcación para el año 2015, según los datos reflejados en la Tabla 114, asciende a 15.205.531 toneladas, de las cuales un 71,5% corresponde a producción en secano y el restante 28,5% a producción en regadío. En términos monetarios, la producción total ascendió en 2015 a 2.619 millones de €, de los cuales un 61,1% corresponden a secano y el restante 48,9% a regadío (Tabla 115).

Finalmente, la Tabla 116 muestra la productividad de los distintos cultivos de la demarcación tanto para secano como para regadío para el año 2015. Se observa que la productividad media del regadío en la demarcación se cifra en 2.517 €/ha, lo que supone un 40,8% inferior respecto al valor medio de este indicador calculado para toda España, que se estima en 4.254 €/ha. Este hecho es debido al elevado peso que tienen los cereales para grano en el total de la demarcación, que son cultivos con un menor rendimiento. Además, se observa que la productividad media del regadío es casi cuatro veces superior a la productividad media del secano en la demarcación, que asciende a 668 €/ha, muestra de la importancia del agua en el sector agrícola de la demarcación.

Cultivo		Año 2004					Año 2009					Año 2015				
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España
1	Cereales de grano	1.850.804	222.191	2.072.996	60,60%	31,51%	1.678.646	210.605	1.889.251	54,78%	30,43%	1.694.616	248.884	1.943.500	57,37%	30,28%
2	Leguminosas	111.053	7.132	118.186	3,45%	26,30%	124.299	5.613	129.912	3,77%	47,30%	98.020	9.946	107.966	3,19%	27,93%
3	Tubérculos c.h.	4.839	23.531	28.370	0,83%	35,90%	3.659	23.247	26.905	0,78%	40,40%	3.933	19.992	23.925	0,71%	42,95%
4	Industriales	161.886	52.584	214.470	6,27%	22,77%	236.089	48.872	284.962	8,26%	26,76%	237.104	47.531	284.635	8,40%	28,25%
5	Forrajeras	189.160	39.628	228.788	6,69%	27,43%	212.546	48.388	260.934	7,57%	29,23%	289.758	41.796	331.554	9,79%	32,95%
6	Hortalizas y flores	2.144	9.830	11.974	0,35%	4,62%	1.320	9.073	10.392	0,30%	4,83%	733	13.149	13.882	0,41%	5,94%
8	Barbechos	623.749	1.791	625.541	18,29%	19,11%	734.459	1.787	736.245	21,35%	21,64%	563.517	5.886	569.403	16,81%	20,76%
0a	Frutales cítricos	2	1	3	0,00%	0,00%	56	1	57	0,00%	0,02%	54	1	56	0,00%	0,02%
0b	Frutales no cítricos	20.165	2.517	22.683	0,66%	2,11%	14.764	1.755	16.519	0,48%	1,64%	16.511	4.539	21.050	0,62%	2,01%
0c	Viñedo	65.712	11.344	77.057	2,25%	6,68%	53.956	16.234	70.190	2,04%	6,41%	47.534	18.550	66.084	1,95%	6,83%
0d	Olivar	3.780	511	4.291	0,13%	0,17%	5.425	960	6.385	0,19%	0,25%	4.964	978	5.941	0,18%	0,23%
0e	Otros cultivos leñosos	12	92	104	0,00%	0,16%	8	30	38	0,00%	0,07%	0	17	17	0,00%	0,04%
0f	Viveros	134	1.444	1.578	0,05%	10,78%	361	595	956	0,03%	5,80%	330	681	1.011	0,03%	4,77%
0g	Invernaderos vacíos	0	72	72	0,00%	0,24%	0	124	124	0,00%	0,39%	0	6	6	0,00%	0,02%
0h	Huertos familiares	6.414	8.526	14.939	0,44%	14,72%	7.691	8.198	15.889	0,46%	15,55%	9.992	8.620	18.612	0,55%	16,46%
Total		3.039.855	381.196	3.421.051	100,00%	19,42%	3.073.279	375.481	3.448.760	100,00%	19,91%	2.967.066	420.575	3.387.642	100,00%	19,95%

Tabla 113. . Dedicación de las tierras cultivadas en la demarcación (número de ha). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.

Cultivo		Producción año 2004				Producción año 2009				Producción año 2015			
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España
1	Cereales de grano	4.029.201	930.093	4.959.294	30,64%	3.489.905	837.156	4.327.061	29,63%	4.507.680	1.271.795	5.779.475	29,57%
2	Leguminosas	97.283	13.523	110.806	25,96%	123.802	9.683	133.485	46,83%	94.014	17.964	111.978	28,66%
3	Tubérculos c.h.	89.041	747.572	836.612	37,81%	44.074	587.838	631.912	42,39%	64.941	574.012	638.952	44,49%
4	Industriales	346.274	214.649	560.924	22,98%	722.197	435.063	1.157.259	26,08%	1.011.913	561.638	1.573.552	26,78%
5	Forrajeras	3.491.889	942.038	4.433.928	26,35%	4.748.923	1.504.616	6.253.539	28,12%	4.896.045	1.189.673	6.085.717	30,63%
6	Hortalizas y flores	19.096	330.468	349.564	4,36%	12.946	305.172	318.118	4,76%	8.220	423.003	431.223	6,24%
8	Barbechos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0a	Frutales cítricos	15	27	42	0,00%	406	17	423	0,01%	396	30	426	0,01%
0b	Frutales no cítricos	53.821	30.916	84.737	1,57%	43.214	22.091	65.305	1,23%	51.068	54.648	105.716	1,81%
0c	Viñedo	447.434	149.269	596.703	6,24%	186.201	143.218	329.419	5,84%	230.588	231.131	461.719	6,17%
0d	Olivar	9.338	2.136	11.474	0,17%	10.552	3.977	14.529	0,22%	11.268	5.236	16.503	0,20%
0e	Otros cultivos leñosos	5	96	101	0,33%	4	31	35	0,14%	0	270	270	0,21%
Total		8.583.397	3.360.787	11.944.185	16,10%	9.382.223	3.848.861	13.231.085	17,89%	10.876.132	4.329.399	15.205.531	18,56%

Tabla 114. Producción agraria en la demarcación (toneladas). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012

Cultivo		Producción año 2004				Producción año 2009				Producción año 2015			
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España
1	Cereales de grano	849734	196151	1045885	25,37%	541575	129913	671488	29,63%	828742	233821	1062563	29,57%
2	Leguminosas	46590	6476	53067	28,36%	48839	3820	52659	46,83%	33882	6474	40356	28,66%
3	Tubérculos c.h.	19473	163495	182968	58,25%	7133	95142	102275	42,39%	14813	130932	145745	44,49%
4	Industriales	96926	60083	157009	9,55%	167383	100834	268217	26,08%	352750	195786	548536	26,78%
5	Forrajeras	129941	35055	164996	22,31%	173117	54849	227967	28,12%	172273	41860	214133	30,63%
6	Hortalizas y flores	11885	205683	217569	5,06%	6035	142253	148288	4,76%	4288	220656	224943	6,24%
8	Barbechos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0a	Frutales cítricos	4	8	13	0,00%	98	4	102	0,01%	99	7	106	0,01%
0b	Frutales no cítricos	26719	15348	42067	1,45%	18570	9493	28063	1,23%	22999	24611	47610	1,81%
0c	Viñedo	287583	95941	383524	7,98%	113997	87682	201679	5,84%	161804	162185	323988	6,17%
0d	Olivar	6591	1508	8099	0,14%	5352	2017	7370	0,22%	8077	3753	11829	0,20%
0e	Otros cultivos leñosos	3	49	51	0,08%	1	7	8	0,14%	0	68	68	0,21%
Total		1.475.450	779.797	2.255.247	8,42%	1.082.101	626.014	1.708.115	9,36%	1.599.726	1.020.152	2.619.878	10,17%

Tabla 115. Valores económicos (miles de euros a precios constantes de 2016) de las producciones agrarias en la demarcación. Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.

Cultivo		Productividad año 2015 (€/ha)	
Clave	Nombre	Sec.	Reg.
1	Cereales de grano	489	939
2	Leguminosas	346	651
3	Tubérculos c.h.	3.766	6.549
4	Industriales	1.488	4.119
5	Forrajeras	595	1.002
6	Hortalizas y flores	5.852	16.781
8	Barbechos	-	-
0a	Frutales cítricos	1.817	5.451
0b	Frutales no cítricos	1.393	5.422
0c	Viñedo	3.404	8.743
0d	Olivar	1.627	3.839
0e	Otros cultivos leñosos	-	3.973
Promedio Demarcación (ponderado)		668	2.517

Tabla 116. Productividad del secano y del regadío en la demarcación para 2015 (a precios constantes de 2016). Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.

4.3.3.5 Ganadería

La Encuesta Ganadera elaborada por la Subdirección General de Estadística del MAPA muestra el número de cabezas de los tipos de ganado más relevantes en España para el año 2015. Una vez aplicado el criterio de asignación por superficie agraria de cada provincia y de cada Comunidad Autónoma, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 117. La ganadería con mayor presencia en la demarcación es la porcina, que representa el 44,89% de la ganadería total. Le sigue la ganadería ovina, que representa el 37,73%, la bovina que significa el 18,64% y finalmente la caprina, con un 1,78%.

CC.AA.	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino
Galicia	273.472	50.374	12.609	310.869
Cantabria	33.386	7.725	3.662	285
Castilla León	1.237.774	2.827.148	131.824	3.417.571
Total Demarcación	1.544.631	2.885.247	148.095	3.728.725
Total (%)	18,60%	34,73%	1,78%	44,89%

Tabla 117. Número de cabezas por tipo de ganado en 2015 en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Encuesta ganadera, MAPAMA 2015 y Corine Land Cover 2012.

4.3.3.6 Sistema agroalimentario

El sistema agroalimentario está formado por un conjunto de actividades económicas que posibilitan atender la demanda de alimentos por parte de la sociedad en tiempo, cantidad y calidad suficiente. Está formado tanto por la producción primaria y su transformación, como por el transporte y la distribución de sus productos.

En la figura siguiente se muestran las fases que conforman este sistema.

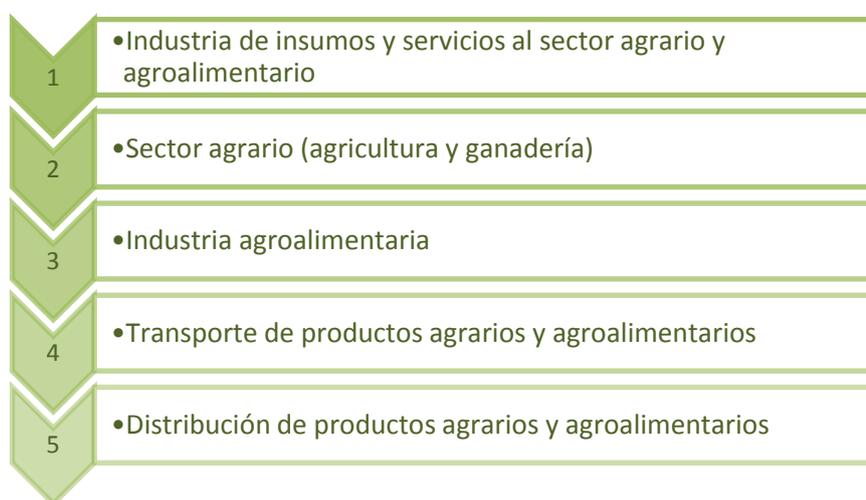


Figura 120. Fases del sistema agroalimentario

Según la caracterización económica del sistema agroalimentario realizada por la S.G. de Análisis, Prospectiva y Coordinación (MAGRAMA 2016), la suma del VAB de todas estas fases en 2014 ascendió a 97.699 millones de euros contando el valor de los alimentos importados y de 89.348 millones de euros si se dejan fuera del cálculo.

Como se aprecia en la siguiente tabla, el sistema está formado por tres fases principales: producción, industria y distribución, con contribuciones de cada una en el entorno del 25-

30%, y dos fases complementarias, suministros y transporte, con contribuciones ligeramente inferiores al 10%.

	<u>con importación</u>		<u>sin importación</u>	
	Valor (M€)	%	Valor (M€)	%
Inputs y servicios para la producción agraria y alimentaria	10.721	10,97%	10.721	12,00%
Producción agraria (no incluye silvicultura y pesca)	21.428	21,93%	21.428	23,98%
Industria agroalimentaria	26.741	27,37%	26.741	29,93%
Transporte de productos agrarios y agroalimentario	8.481	8,68%	8.481	9,49%
Distribución: comercio al por mayor y al por menor de productos agroalimentarios	30.329	31,04%	21.977	24,60%
TOTAL	97.699	100%	89.348	100%

Tabla 118. VAB por fases del sistema agroalimentario en términos absolutos y relativos para 2014 en millones de euros (MAGRAMA 2016)

La producción agraria, es decir, los sectores de agricultura y ganadería caracterizados en los apartados anteriores, a nivel nacional y para 2014, representan en conjunto poco más del 20% del sistema agroalimentario, reflejo de la relevancia de los efectos de arrastre de esta producción agraria sobre otros sectores económicos relacionados.

La contribución del sistema agroalimentario a la economía española en el año 2014 se puede estimar en aproximadamente un 10,30%, reduciéndose al 9,42% en el caso de que no se tenga en cuenta el valor añadido generado por los alimentos importados listos para la fase de consumo.

Las cifras aumentan alrededor de un 1% adicional si incluimos la contribución del sistema pesquero.

La evolución desde 2011 muestra que el peso del sistema agroalimentario en la economía española ha aumentado un 1,3%, en parte por el decrecimiento del resto de sectores económicos, pero sobre todo por el aumento del valor en las fases de producción e industria agroalimentarias entre 2011 y 2014.

4.3.3.7 Silvicultura

Según los datos de ESYRCE, la evolución de la superficie forestal en España para el periodo 2004-2015 refleja un incremento del 1,6%. En la demarcación este incremento ha sido superior, alcanzando el 3,5% (Tabla 112). La superficie forestal total de la demarcación supone el 13,6 % del total nacional.

CCAA	2004	2009	2015
Cantabria	30.788	23.983	27.628
Castilla León	2.656.276	2.639.765	2.750.834
Galicia	543.915	513.512	523.245
Total Demarcación	3.230.979	3.177.260	3.301.707
España	18.805.894	18.624.043	19.112.316
% Demarcación/Total España	17,18%	17,06%	17,28%

Tabla 119. Evolución de la superficie forestal (ha) en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos' (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016 y Corine Land Cover 2012.

4.3.3.8 Usos industriales para la producción de energía

La utilización del agua en la producción de energía se concentra en dos grandes tipos de utilización relacionados con la generación eléctrica: la refrigeración de centrales productoras mediante tecnologías térmicas y la generación hidráulica, dejando al margen por su escasa cuantía el agua requerida en otros procesos industriales vinculados a la generación o transformación energética, como puede ser la producción de biocombustibles.

La gráfica que se presenta como Figura 121 muestra la evolución en el consumo primario de energía en España. Como puede apreciarse, en términos relativos, hay un continuo crecimiento del consumo eléctrico primario, que pasa de apenas un 15% en 1980 a prácticamente un 25% en la actualidad. Este crecimiento relativo es más patente en valores absolutos que, para el mismo periodo, pasa de 7.748 a 19.955 ktep. Es decir, el consumo de energía eléctrica primaria es creciente y resulta previsible estimar que esa tendencia tendrá continuidad, aunque en los últimos años ha quedado muy contenida.

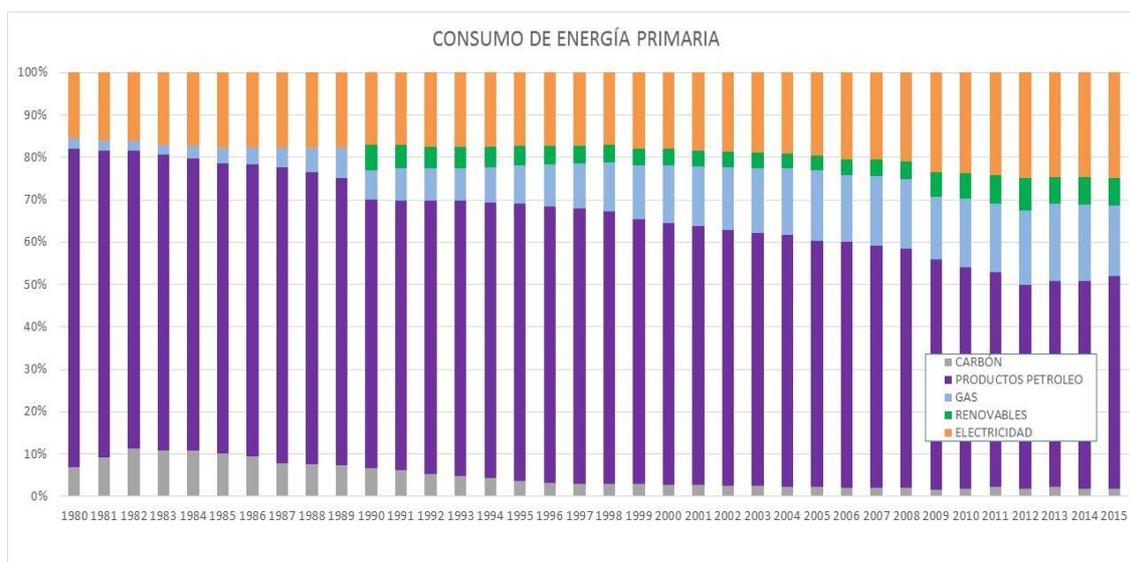


Figura 121. Evolución del consumo primario de energía en España (elaborado a partir de datos publicados en las web de REE y de MINETAD).

La generación de energía eléctrica en España es resultado de la combinación de distintas tecnologías que conforman el denominado "mix". La Figura 122 muestra la evolución de los distintos sistemas de generación a lo largo de las últimas dos décadas.

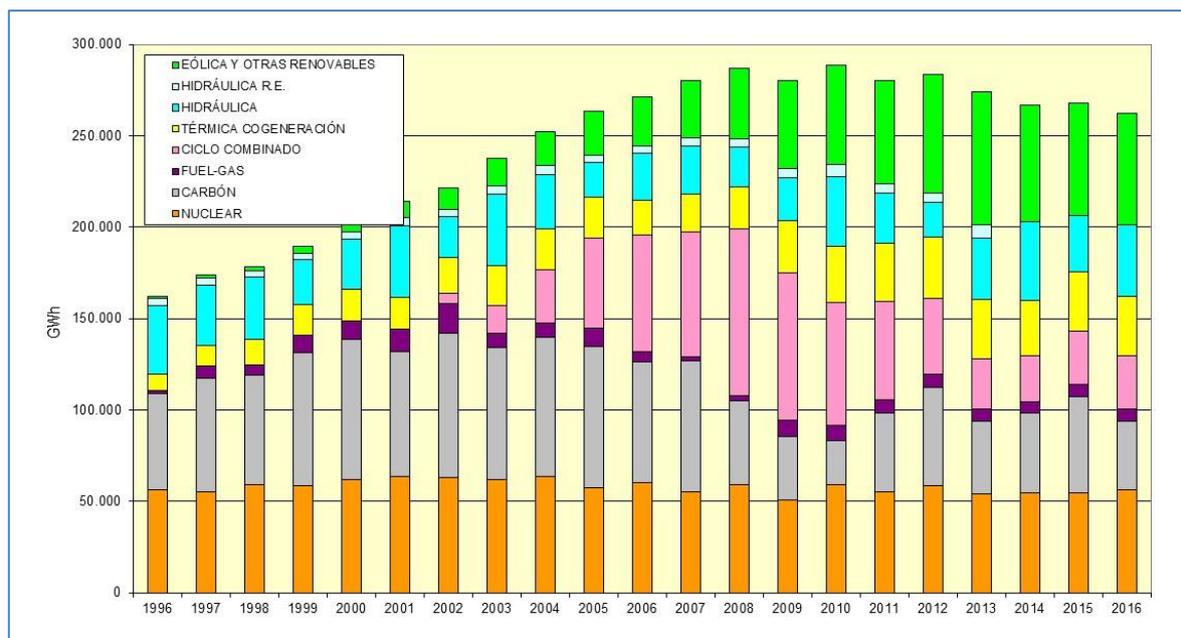


Figura 122. Evolución de la generación eléctrica española con distintas tecnologías.

El histograma evidencia el incremento en la contribución de las fuentes renovables en el conjunto del mix. La generación hidráulica se mantiene en unos valores de producción sensiblemente constantes, sin embargo, su papel para contribuir a la seguridad del sistema y para favorecer la integración de otras renovables poco programables (p.e. eólica o solar) se hace cada vez más importante.

Para tomar en consideración la importancia y el carácter estratégico de la generación hidráulica en el conjunto de la operación del sistema eléctrico se ha dispuesto de la información facilitada por Red Eléctrica de España (2014) a través del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

De acuerdo con la mencionada fuente (REE, 2014) la producción hidroeléctrica anual media en los últimos 20 años se sitúa en 28.500 GWh, incluyendo la producción con bombeo. Esta producción hidroeléctrica se caracteriza por su gran variabilidad relacionada con los regímenes hidrológicos. Así, en años secos se obtienen producciones muy por debajo de la media (16.000 GWh en 1989 ó 19.000 en 2005) mientras que en años húmedos se alcanzan producciones elevadas, próximas a los 40.000 GWh (años 2001 y 2003).

REE (2014) ofrece listados de las instalaciones que se consideran estratégicas para asegurar el adecuado funcionamiento del sistema, sobre las que el establecimiento de restricciones mediante la fijación de caudales mínimos o tasas de cambio no debería incidir gravemente en su capacidad de utilización. Para el caso de la Demarcación Hidrográfica del Duero, estas instalaciones son las que se indican en la Tabla 120.

Cuenca	Central	Potencia (MW)	Garantía medio plazo	Arranque autónomo (kV)	Reversible	Regulación secundaria
Tera	Ribadelago	35	Sí	---	---	Sí
	Cernadilla	33	Sí	---	---	Sí
	Valparaiso	65	Sí	---	Estacional	Sí

Cuenca	Central	Potencia (MW)	Garantía medio plazo	Arranque autónomo (kV)	Reversible	Regulación secundaria
	N.Sra. Agavanzal	24	Sí	---	---	Sí
Órbigo	S. Isidoro	48	Sí	---	---	---
	Espinosa	8	Sí	---	---	---
	Cimanes	8	Sí	---	---	---
	Alcoba	8	Sí	---	---	---
Esla	La Remolina	74	Sí	---	---	Sí
Esla	Ricobayo I	174	Sí	---	---	Sí
Esla	Ricobayo II	153	Sí	220	---	Sí
Tormes	Sta. Teresa	21	Sí	---	---	Sí
	Villarino	851	Sí	---	Estacional	Sí
Duero	Villalcampo I	97	Sí	---	---	Sí
	Villalcampo II	119	Sí	---	---	Sí
	Castro I	83	Sí	---	---	Sí
	Castro II	112	Sí	---	---	Sí
	Aldeadávila I	798	Sí	---	---	Sí
	Aldeadávila II	428	Sí	400	Estacional	Sí
	Saucelle I	250	Sí	---	---	Sí
	Saucelle II	272	Sí	---	---	Sí
Pisuerga	Aguilar	10	Sí	---	---	---
Carrión	Compuerto	20	---	---	---	Sí

Tabla 120. Principales características de las centrales hidroeléctricas estratégicas en la demarcación (Fuente: REE, 2014).

En esta tabla, la columna de “garantía a medio plazo” identifica aquellas centrales que según Red Eléctrica de España garantizan el suministro eléctrico a corto y medio plazo por lo que sería conveniente que su explotación no estuviese sujeta, en la medida de lo posible, a otras servidumbres. La columna “arranque autónomo” identifica la tensión con que determinadas centrales pueden participar en la reposición del servicio en caso de incidente nacional o zonal, con varios objetivos: alimentar los servicios auxiliares de las unidades térmicas de generación para proceder a su arranque, garantizar el proceso de parada segura de centrales nucleares, alimentar ciertas cargas prioritarias y recuperar la interconexión con el sistema síncrono europeo; para satisfacer estos objetivos, estas centrales deben garantizar un funcionamiento continuo a plena carga durante un tiempo mínimo de dos horas. La siguiente columna, “reversible”, identifica las centrales que pueden almacenar energía renovable coyunturalmente excedentaria mediante bombeo. Finalmente, la última columna a la derecha identifica las centrales que tienen una participación fundamental en la denominada regulación secundaria ajustando la curva de carga, tanto en ascenso como en descenso.

Destacar la relevancia de este uso dentro de la demarcación y del territorio nacional, como muestra el dato de que la potencia de las centrales hidroeléctricas instaladas en el ámbito de la demarcación se aproxima a los 4.630 MW, lo que supone algo más del 20% del total nacional. Esta cifra se ha mantenido estable en los últimos años, puesto que los grandes aprovechamientos ya están construidos.

Adicionalmente, los ingresos de los usuarios hidroeléctricos por venta de energía de las centrales del Duero, según datos del operador del mercado, ascienden en 2017 a unos 216 millones de euros, año que se puede considerar seco; por su parte en 2016 según las

mismas fuentes los ingresos ascendieron a 375 millones de euros y a 360 millones de euros en 2015.

4.3.3.9 Otros usos industriales

Como se ha mencionado anteriormente, el sector industrial supuso para la demarcación en 2016 un 22,21% del VAB total. La Tabla 121 y Tabla 122 y la Figura 123 y Figura 124 muestran la distribución del VAB del sector industrial según la rama de actividad y su evolución en el periodo 2008-2014 en términos absolutos y relativos. Se observa que existen tres ramas de actividad principales en la demarcación, la rama Alimentación, bebidas y tabaco, que supone el 29,1% del VAB total industrial, la rama Material de transporte, que representa el 20,1% y las Industrias extractivas, energía, aguiy residuos, que suponen el 17%. La demanda de agua por parte del sector industrial no conectado a la redes de abastecimiento urbano asciende a 46 hm³, según los datos del Plan Hidrológico vigente. Según la Encuesta sobre Suministro y Saneamiento de Agua del INE para el año 2014, la demanda de agua industrial conectada a la red de abastecimiento urbano asciende en la demarcación al 25% de la demanda urbana total. Por tanto, se estima que para el año 2014, la demanda industrial total en la demarcación es de 111,5 hm³. En base a ello, la productividad del agua en la industria asciende a 82.969 €/m³ para el año 2014.

Industria y energía	VAB millones de euros						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	1.725	1.311	1.239	1.470	2.046	1.820	1.573
Alimentación, bebidas y tabaco	2.504	2.457	2.514	2.745	2.591	2.482	2.697
Textil, confección, cuero y calzado	104	80	81	72	59	62	72
Madera y corcho, papel y artes gráficas	467	412	441	362	323	341	342
Industria química y farmacéutica	465	618	574	596	575	552	427
Fabricación de productos de caucho y plásticos	636	585	671	715	636	636	625
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	671	587	446	373	292	258	282
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1.067	771	919	854	759	753	803
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	356	262	281	280	194	287	232
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	297	256	190	226	223	187	241
Material de transporte	1.619	1.836	2.015	1.876	1.652	1.594	1.857
Industrias manufactureras diversas, reparación e instalación de maquinaria y equipo	161	146	189	122	82	79	99
TOTAL	10.073	9.320	9.561	9.692	9.431	9.051	9.251

Tabla 121. Evolución del VAB industrial por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero (millones de euros a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

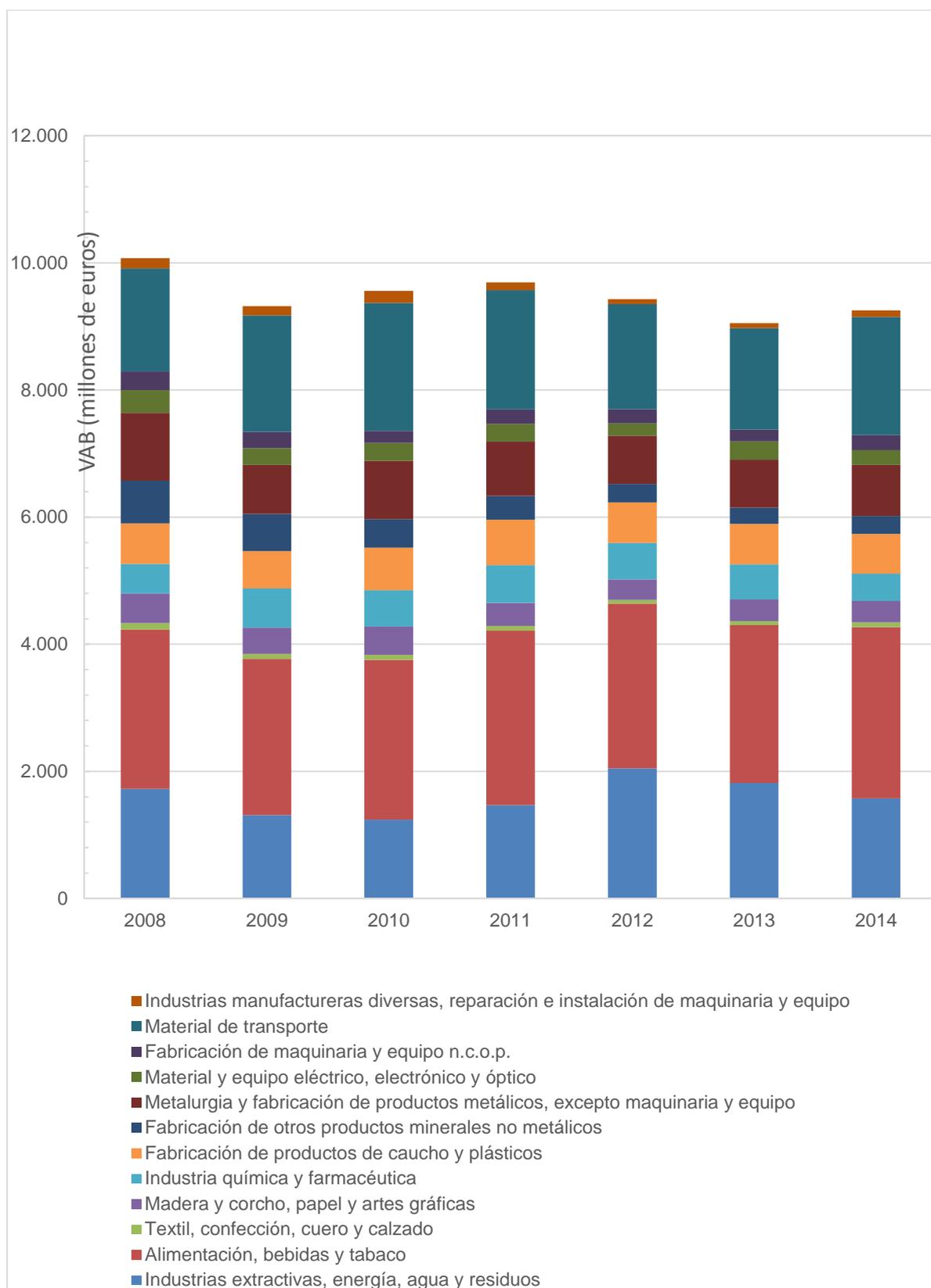


Figura 123. Evolución del VAB industrial por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Duero (millones de euros a precios constantes de 2010). Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Industria y energía	Contribución por rama de actividad al VAB industrial (%)						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	17,1%	14,1%	13,0%	15,2%	21,7%	20,1%	17,0%
Alimentación, bebidas y tabaco	24,9%	26,4%	26,3%	28,3%	27,5%	27,4%	29,1%
Textil, confección, cuero y calzado	1,0%	0,9%	0,8%	0,7%	0,6%	0,7%	0,8%
Madera y corcho, papel y artes gráficas	4,6%	4,4%	4,6%	3,7%	3,4%	3,8%	3,7%
Industria química y farmacéutica	4,6%	6,6%	6,0%	6,1%	6,1%	6,1%	4,6%
Fabricación de productos de caucho y plásticos	6,3%	6,3%	7,0%	7,4%	6,7%	7,0%	6,8%
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	6,7%	6,3%	4,7%	3,9%	3,1%	2,8%	3,0%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	10,6%	8,3%	9,6%	8,8%	8,0%	8,3%	8,7%
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	3,5%	2,8%	2,9%	2,9%	2,1%	3,2%	2,5%
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	2,9%	2,7%	2,0%	2,3%	2,4%	2,1%	2,6%
Material de transporte	16,1%	19,7%	21,1%	19,4%	17,5%	17,6%	20,1%
Industrias manufactureras diversas, reparación e instalación de maquinaria y equipo	1,6%	1,6%	2,0%	1,3%	0,9%	0,9%	1,1%

Tabla 122. Evolución de la contribución de cada rama de actividad al VAB total industrial en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

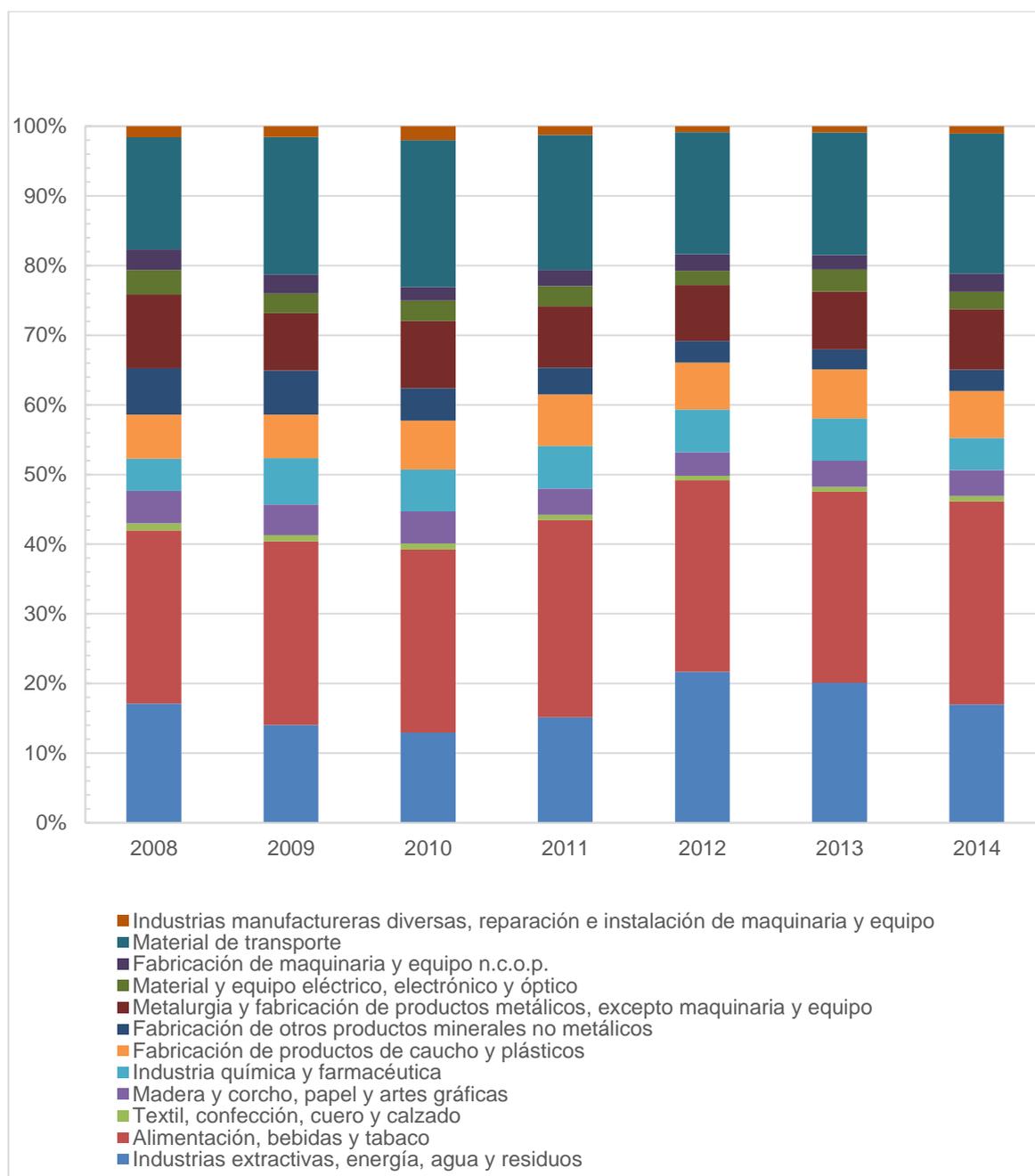


Figura 124. Evolución de la contribución de cada rama de actividad al VAB total industrial en la Demarcación Hidrográfica del Duero. Fuente: Contabilidad Regional de España del Instituto Nacional de Estadística (INE).

4.3.4 Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua

Para la construcción de los escenarios en los horizontes temporales futuros sobre demandas de agua y presiones sobre el medio, esencialmente el correspondiente al año 2027, se deben tener en cuenta (artículo 41.4 del RPH) las previsiones sobre la evolución temporal de los factores determinantes de su evolución, entre los que se incluyen: la demografía, la evolución en los hábitos de consumo del agua, la producción, el empleo, la tecnología y los efectos de las políticas públicas.

A continuación se presenta la previsible evolución de los factores que se estima que puedan resultar más significativos para la demarcación (apartado 3.1.1.2 de la IPH).

4.3.4.1 Población

Las previsiones sobre evolución de la población en la demarcación se realizan a partir de las proyecciones que publica el INE. Estas proyecciones proporcionan dos conjuntos de resultados, unos por Comunidades Autónomas y provincias para el periodo 2016-2031 y otros de ámbito nacional que se extienden hasta 2066.

Para el propósito de este trabajo se parte de la proyección por provincias, buscando los resultados correspondientes a los años 2021 y 2027. Así mismo, comparando las tendencias provinciales con la del total nacional, también se realiza una proyección para el año 2033.

Para transformar los datos provinciales en datos para la demarcación se toma en consideración la proporcionalidad entre los datos provinciales de 2016 y el total de población de cada provincia dentro de la demarcación en ese mismo año 2016.

Los resultados así obtenidos se muestran gráficamente en la Figura 125. Como se evidencia en el gráfico la población española, que registró un apreciable incremento en la década 2000-2010 especialmente favorecida por la inmigración, se encuentra actualmente estabilizada, previéndose un leve decrecimiento en los próximos años.

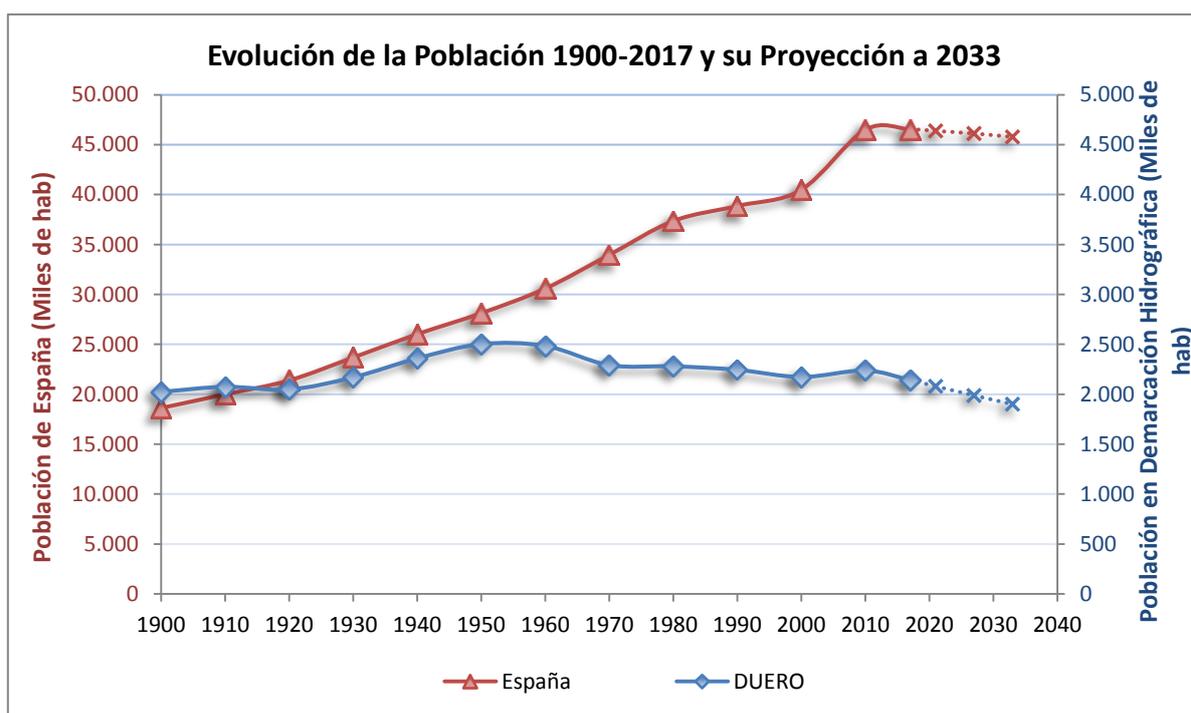


Figura 125. Evolución de la población en la demarcación hidrográfica. Fuente: INE, Población de hecho desde 1900 hasta 1991, Población residente 1971-2017 por provincia, Proyecciones de población por provincia 2016-2031.

La evolución de la población en la demarcación ha seguido una tendencia descendente desde los años 60, si bien en la década del 2000 al 2010 se produjo un progresivo incremento. En los próximos años se espera un progresivo descenso de la población, llegando a ser del 12% para el año 2033. Si bien la proyección de población para el año 2033 recogida en el Plan vigente también establece una reducción poblacional en la demarcación, la sitúa en una cuantía inferior, en el 7,74%.

La Tabla 123 resume algunos datos relevantes de esta evolución, indicando la población esperada para las fechas en que corresponden la revisión del plan hidrológico y la distribución provincial de la población para 2016, también recogida en la Figura 126.

Provincia	Población 2016	Factor de ponderación	Población en la demarcación			
			2016	2021	2027	2033
Ávila	163.650	0,6291	102.952	97.765	92.467	87.944
Burgos	359.872	0,7730	278.181	269.213	258.217	247.745
León	474.896	0,7025	333.614	319.730	303.487	288.386
Ourense	314.663	0,0892	28.068	26.844	25.416	24.088
Palencia	164.249	0,9996	164.183	157.449	149.968	143.037
Salamanca	338.553	0,9161	310.148	298.758	285.339	272.634
Cantabria	582.504	0,0020	1.165	1.145	1.114	1.081
Segovia	156.359	1,0000	156.359	149.542	142.486	136.494
Soria	90.745	0,8512	77.242	74.048	70.518	67.412
Valladolid	524.820	1,0000	524.820	515.604	501.253	485.225
Zamora	181.311	0,9984	181.021	169.689	157.423	146.505
Total en la demarcación			2.157.754	2.079.786	1.987.687	1.900.551

Tabla 123. Previsible evolución de la población en los distintos horizontes de planificación. Fuente: INE, Proyecciones de población por provincia 2016-2031.

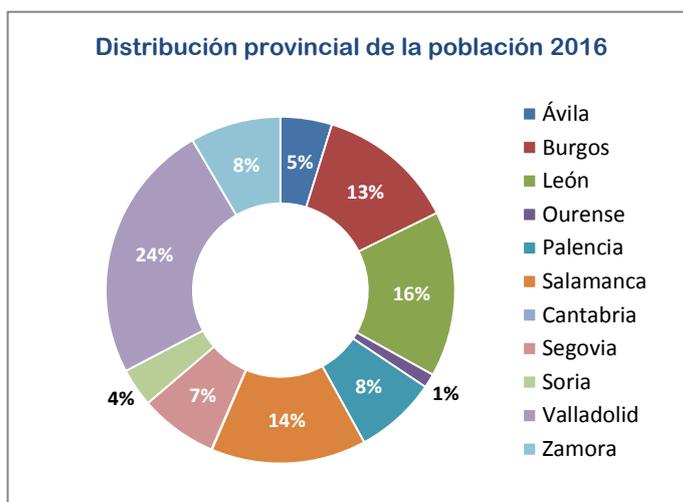


Figura 126. Distribución provincial de la población en la demarcación para el año 2016. Fuente: INE, Población residente 1971-2017 por provincia.

4.3.4.2 Producción

La evolución de la producción en la demarcación y la contribución de cada sector económico al VAB total reflejan un peso cada vez menor del sector agrario, que es el sector más relevante en términos de consumo de agua, del sector industrial y del sector de la construcción, en beneficio del sector servicios, que adquiere un peso cada vez mayor. Estos datos van en consonancia con la evolución de los datos nacionales en su conjunto.

La consultora Price Waterhouse Cooper (PwC) se aventura a proyectar la evolución de la economía española en los próximos 15 años en su reciente informe “La Economía española en 2033”.

El documento recoge datos tales como que el Producto Interior Bruto español rozará los 1,3 billones de euros y tendrá un crecimiento acumulado, hasta 2033, del 42%; por encima del de Alemania (26%), Italia (26%) y Francia (33%), y por encima también de la media de la UE, tanto de 17 como de 27 Estados. El documento revela, sin embargo, que la economía española no será capaz de recuperar, antes de esa fecha el ritmo de crecimiento previo a la crisis.

La economía española ganará, por tanto, peso respecto a las de los principales países europeos incluidos en el informe. Si en 2012 el PIB español era el 42% del alemán; en 2033 aumentará hasta el 48%. Lo mismo sucederá en relación a Italia, que pasa del 76% al 86%- y a Francia, que aumenta del 62% al 66%-. Además, España será el país de los principales del euro que menos reducirá el tamaño de su economía respecto a la de EE.UU: caerá del 9% al 8%, mientras que la de franceses e italianos lo hará en dos puntos y la de los alemanes, en cuatro.

Si la renta per cápita sirve para medir el nivel de bienestar de los ciudadanos de un país, podemos decir que los españoles lo mejoraremos sensiblemente. En 2033 nuestro PIB per cápita ascenderá a 31.370 euros frente a los 19.575 de 2012. Superaremos a la media de la UE, a Italia y a Francia y nos acercaremos notablemente a Alemania -32.376-.

El informe hace un análisis de la evolución de los cinco grandes factores de crecimiento, empleo, capital, productividad, comercio exterior e innovación- que influirán en el devenir futuro de la economía española. La apuesta por la innovación, el aumento de la inversión y la apertura de nuestras empresas son algunas de las claves que estarán detrás del aumento de la productividad y del crecimiento de la economía española durante los próximos veinte años.

España conseguirá alinear en 2033 su tasa de desempleo con la de los países de nuestro entorno y situarla en el 6,8%. Ahora bien, incluso en este escenario tardaremos más de 15 años en situarla por debajo del 10% y de 20 años en volver a crear el empleo destruido durante la crisis.

El informe La Economía Española en 2033 se ha realizado a partir de la proyección de distintos escenarios de PIB, empleo y factores de crecimiento, utilizando una metodología similar a la empleada por organizaciones como la OCDE en su informe Long-Term Growth Scenarios.

4.3.4.3 Políticas públicas

Las políticas públicas que previsiblemente van a orientar la protección y uso de las aguas en la demarcación son, a alto nivel, políticas europeas que tienen su traslado en las orientaciones nacionales. Entre estas políticas públicas son de destacar por su importancia orientadora general, las diez prioridades de la Comisión Europea para el periodo 2015-2019 (https://ec.europa.eu/commission/priorities_es):

- Empleo, crecimiento e inversión
- Mercado único digital

- Unión de la energía y el clima
- Mercado interior
- Unión económica y monetaria más justa y profunda
- Política comercial equilibrada y progresiva para alcanzar la globalización
- Justicia y derechos fundamentales
- Migración
- Interlocutor de mayor peso en el escenario mundial
- Cambio democrático

Con ello, en 2017 se ha configurado un Libro Blanco sobre el Futuro de Europa (https://ec.europa.eu/commission/white-paper-future-europe_es) que plantea cinco posibles escenarios con los que se inicia ese análisis de futuro cuya orientación final dependerá del resultado de las elecciones al Parlamento Europeo cuya celebración tendrá lugar en 2019.

Entre tanto, las políticas europeas generales se concretan actualmente, para la problemática que nos ocupa a los efectos de este análisis de los factores determinantes que han de incidir en la planificación de las aguas, en el desarrollo de las siguientes líneas:

Política regional y de cohesión: La política regional es una política de inversión estratégica dirigida a todas las regiones y ciudades de la UE con el fin de impulsar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. También constituye una expresión de la solidaridad, ya que la ayuda se centra en las regiones menos desarrolladas.

La política regional europea se concreta en España a través de los fondos FEDER para el periodo 2014-2020, que diferencia tres conjuntos de ámbitos: 1.-regiones menos favorecidas (Extremadura), 2.-regiones transición (Andalucía, Islas Canarias, Castilla-La Mancha, Región de Murcia y Melilla) y 3.-regiones más desarrolladas (Aragón, Principado de Asturias, Islas Baleares, Ceuta, Castilla y León, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco). En el marco plurirregional se ha configurado un Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-2020 que se concentra en cuatro ejes prioritarios más uno de asistencia técnica, que se concentran en las siguientes áreas temáticas:

- Eje 4: Economía baja en Carbono
- Eje 12: Desarrollo urbano integrado y sostenible
- Eje 6: Calidad del agua
- Eje 7: Transporte sostenible
- Eje 13: Asistencia Técnica

En el eje de Calidad del Agua las inversiones del Programa Operativo se concentrarán en completar las infraestructuras necesarias para cumplir los hitos establecidos en la Directiva de saneamiento y depuración de aguas residuales (Directiva 91/271/CE). La ayuda para esta línea se cifra en 695,7 millones de euros.

Adicionalmente, existen los instrumentos denominados ITI (Inversión Territorial Integrada). Se trata de instrumentos diseñados para apoyar un conjunto de acciones integradas en un área geográfica determinada con el fin de dar respuesta a las necesidades o retos

concretos de esa zona. Se trata por tanto de un instrumento de gestión, definido en el Reglamento (UE) Nº 1303/2013, que permite aplicar un enfoque territorial en la concepción e implementación de las políticas públicas

Para ajustar el uso de la financiación comunitaria en España, al igual que en el resto de los Estados miembros, se ha elaborado un documento técnico denominado “Acuerdo de Asociación” (MINHAP, 2014) que establece los requisitos que deben atenderse para evidenciar que las medidas a financiar con el presupuesto de la Unión Europea están debidamente alineadas con las políticas europeas que España debe atender.

Uno de los aspectos clave de este compromiso se concreta en la necesidad de disponer de planes hidrológicos, revisados en los plazos establecidos en la Directiva Marco del Agua, que atiendan a los requisitos de las normas comunitarias conforme a la interpretación que de las mismas viene realizando el Tribunal de Justicia de la Unión Europea. En particular, los planes deben incorporar una justificación de las exenciones al logro de los objetivos ambientales en las masas de agua conforme a lo previsto en el artículo 4 de la DMA y deben presentar una información clara sobre la utilización del agua, las medidas de control establecidas y el grado de recuperación del coste de los servicios que se produce en cada demarcación por los diferentes tipos de uso diferenciando, al menos, entre el urbano, el agrario y el industrial.

La Comisión Europea ha entendido que España cumple las condiciones *ex-ante* del sector del agua con la aprobación de los planes de segundo ciclo. No obstante, mantiene varios compromisos abiertos. Entre ellos, hay que citar la necesidad de adoptar un nuevo instrumento económico en la forma de tributo ambiental que incluya los costes medioambientales y del recurso, dando así pleno cumplimiento al artículo 9 de la DMA. Igualmente, la Comisión insiste en que debe priorizarse la eliminación de extracciones no autorizadas, donde puedan existir. Del cumplimiento de todos estos compromisos se deberá evidenciar un claro avance con la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico, para que de ninguna forma la planificación hidrológica española pueda suponer una dificultad para canalizar el aprovechamiento de los fondos comunitarios.

Política agraria común: La actual configuración de la PAC proporciona dos instrumentos de financiación: el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Este soporte económico persigue tres objetivos:

- Garantizar una producción viable de alimentos
- Gestionar los recursos naturales de un modo sostenible y adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, de acuerdo con los objetivos marcados en la Estrategia 2020.
- Alcanzar un desarrollo territorial equilibrado, orientado hacia la diversificación de la actividad agrícola y la viabilidad de las zonas rurales.

El FEAGA se ejecuta mediante gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión Europea y financia los gastos de:

- las medidas destinadas a la regulación o apoyo de los mercados agrarios
- pagos directos a los agricultores en el marco de la PAC
- las medidas de información y promoción de los productos agrícolas en el mercado interior de la Unión y en los terceros países.

Los importes de esta financiación son importantes, del orden de los 5.818 millones de euros en 2016. El organismo autónomo Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) publica la serie histórica de los importes de las ayudas según sectores y subsectores y órgano pagador, fundamentalmente las propias Comunidades Autónomas, en: https://www.fega.es/es/PwfGcp/es/financiacion_de_la_pac/la_pac_y_los_fondos_europeos_agricolas/index.jsp

Por otra parte, el FEADER financia también, en gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión, los programas de desarrollo rural. Para todo el marco financiero 2014-2020, el límite máximo de gasto de la rúbrica 2 («Crecimiento sostenible: recursos naturales») está fijado en 373.180 millones de euros. Lo que supone que el gasto en medidas de mercados y pagos directos represente en torno al 29% y el gasto en desarrollo rural aproximadamente un 9%, del presupuesto de la UE.

En España coexisten 18 programas de desarrollo rural, uno nacional y 17 de las Comunidades Autónomas. El programa nacional facilitaría una financiación de 238 millones de euros durante el periodo 2014-2020, para la materialización de las siguientes medidas:

- Acciones de transferencia de conocimientos e información
- Inversiones en activos físicos
- Servicios básicos y renovación de poblaciones en zonas rurales
- Inversiones en el desarrollo de zonas forestales y mejora de la viabilidad de los bosques
- Creación de grupos y organizaciones de productores
- Servicios silvoambientales y climáticos y conservación de los bosques
- Cooperación

Los programas de las Comunidades Autónomas son diversos, pueden consultarse a través del enlace: <http://webpre.mapama.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/periodo-2014-2020/programas-de-desarrollo-rural/programas-autonomicos/>

En su conjunto, la financiación de la PAC oscila entre 46.000 y 57.000 millones de euros al año; cantidad que está descendiendo en relación al PIB de la UE (0,54% del PIB de la UE, a principios de los 90; 0,43%, en 2004 y, en 2015, el 0,32%).

A finales de 2017 se formalizó una comunicación de la Comisión Europea titulada “*The future of food and farming*” (Comisión Europea, 2017d), que ofrece algunas reflexiones sobre el futuro de la Política Agraria Común tomando en consideración que la PAC necesita evolucionar y mejorar su respuesta a los retos y oportunidades que se revelan tanto desde la escala comunitaria como a la escala de las propias explotaciones agrarias, alineando sus resultados con los objetivos de la UE y disminuyendo sus restricciones burocráticas y administrativas. Esta futura PAC, post 2020, perseguiría los siguientes objetivos:

- Fomentar un sector agrícola inteligente y resistente
- Reforzar el cuidado del medio ambiente y del clima para contribuir al logro de los objetivos ambientales y climáticos de la UE
- Fortalecer el tejido socioeconómico de las zonas rurales

Con todo ello se pone de manifiesto que los pagos de la PAC están, y estarán en el futuro, sometidos a la verificación de determinadas condiciones ambientales. Buena parte de la información sobre la utilización actual y prevista del agua para regadío y usos agrarios, que ha de permitir la verificación de las mencionadas condiciones ambientales, debe ser proporcionada por los planes hidrológicos.

Los datos aportados por los planes hidrológicos sobre extracciones de agua, controles de verificación y sobre el estado y potencial de las masas de agua de la demarcación son referencia directa para posibilitar la cofinanciación de determinadas actuaciones, especialmente aquellas a las que se refiere el artículo 46 del Reglamento 1.305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

La futura acción española en materia de regadíos se concreta a través de la Estrategia Nacional de Regadíos 2018-2025 actualmente en preparación. Los avances de esta Estrategia, en que se fijan las directrices generales para las nuevas inversiones en regadíos, diferencian tres tipos de actuaciones:

- Modernización de regadíos
- Nuevas modernizaciones y ampliaciones
- Programas complementarios

Cuando la Estrategia se concrete se podrá disponer de claras orientaciones sobre las acciones de las políticas públicas en esta materia y de su influencia en las repercusiones futuras de la actividad humana sobre el estado de las aguas.

Política medioambiental: La política medioambiental de la Unión Europea hasta 2020 se guía por el Séptimo Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente, aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo en noviembre de 2013. Son responsables de la ejecución de este Programa tanto las instituciones europeas como los Estados miembros.

El programa se basa en la siguiente visión: *“En 2050 vivimos bien, respetando los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y nuestro medio ambiente saludable son la consecuencia de una economía circular innovadora, donde nada se desperdicia y en la que los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, y la biodiversidad se protege, valora y restaura de tal manera que la resiliencia de nuestra sociedad resulta fortalecida. Nuestro crecimiento hipocarbónico lleva tiempo disociado del uso de los recursos, marcando así el paso hacia una economía segura y sostenible a nivel mundial”.*

El Programa persigue nueve objetivos prioritarios y explica lo que se debe hacer para alcanzarlos en 2020. Son los siguientes:

1. Proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión.
2. Convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, ecológica y competitiva, eficiente en el uso de los recursos.
3. Proteger a los ciudadanos de la Unión frente a las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar.
4. Maximizar los beneficios de la legislación de medio ambiente de la Unión mejorando su aplicación.

5. Mejorar el conocimiento del medio ambiente y ampliar la base de evidencias en la que fundamentar las políticas.
6. Asegurar inversiones para la política en materia de clima y medio ambiente y tener en cuenta los costes medioambientales de todas las actividades de la sociedad.
7. Integrar mejor la preocupación por el medio ambiente en otras áreas políticas y garantizar la coherencia de las nuevas políticas
8. Aumentar la sostenibilidad de las ciudades de la Unión
9. Reforzar la eficacia de la Unión a la hora de afrontar los desafíos medioambientales y climáticos a escala internacional.

La política medioambiental tiene un carácter transversal, puesto que su cumplimiento depende en gran medida de cómo evolucionen otras políticas. Por ello, existen diversos mecanismos de condicionalidad ambiental sobre esas otras políticas que, evidentemente, deberán quedar atendidos. En especial, la política del agua que es una de las políticas ambientales más destacadas reúne la expresión de variadas condicionalidades que, en esencia, se concretan en el logro de los objetivos requeridos por la DMA. Los planes hidrológicos se revelan de esta forma como el instrumento esencial para evidenciar la correcta implementación en España de la política europea del agua.

Política energética: La Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija dos objetivos generales que deben alcanzarse antes de final de 2020:

1. Conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la UE.
2. Conseguir una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro.

Para ello establece objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 —mismo objetivo que para la media de la UE—, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

Además, la citada Directiva ordena que cada Estado miembro elabore y notifique a la Comisión Europea (CE), a más tardar el 30 de junio de 2010, un Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) para el periodo 2011-2020, con vistas al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva. Por su parte, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, prevé la elaboración de un Plan de Energías Renovables para su aplicación en el período 2011-2020 (PER 2011-2020).

El PANER (2011-2020) fue elaborado por el entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en 2010, respondiendo a los requisitos y metodologías de la Directiva 2009/28/CE. Por otra parte, el PER (2011-2020) fue aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011.

El PER, al referirse a la generación hidroeléctrica considera que España dispone de grandes recursos hidroeléctricos, gran parte de los cuales han sido ya desarrollados, dando como resultado un importante y consolidado sistema de generación hidroeléctrica

altamente eficiente. No obstante, todavía hay disponible un significativo potencial sin explotar, cuyo desarrollo puede ser muy importante para el conjunto del sector eléctrico por su aportación energética y por su contribución a la seguridad y calidad del sistema eléctrico.

Los retos tecnológicos en el área hidroeléctrica, por tratarse de una tecnología consolidada, van todos encaminados a obtener la máxima eficiencia, mejorar los rendimientos y reducir los costes, sin olvidar la protección medioambiental en cuanto a evitar cualquier tipo de fugas de aceite o grasas al medio acuático. Según la última evaluación de los recursos hidráulicos nacionales realizada en 1980, se consideraba que el potencial de futura utilización con pequeñas centrales era de 6.700 GWh y con aprovechamientos medianos y grandes era de 27.300 GWh/año. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han desarrollado parte de esos recursos, por lo que, teóricamente, el potencial hidroeléctrico pendiente de desarrollar sería de 4.500 GWh. Sin embargo, todos los estudios y análisis científicos relativos a los impactos del cambio climático en España apuntan a una disminución general de los recursos hídricos, que afectará a la producción de energía hidroeléctrica.

Las propuestas específicas planteadas para el sector en el PER están principalmente enfocadas al fomento del aprovechamiento hidroeléctrico de infraestructuras hidráulicas ya existentes (presas, canales, sistemas de abastecimiento, etc.), así como a la rehabilitación y modernización de actuales centrales hidroeléctricas, todo ello de forma compatible con la planificación hidrológica y con la preservación de los valores ambientales.

Las previsiones de la planificación energética apuntan claramente a la necesidad de incrementos significativos de la potencia instalada en las instalaciones de bombeo puro. Este incremento de potencia se mueve entre los 3.500 y los 6.150 MW según el escenario considerado por el PER. En otros tipos de instalaciones las previsiones de crecimiento son mucho más moderadas.

4.3.4.4 Síntesis de los factores determinantes

Los factores determinantes de los usos del agua a tener en cuenta en la demarcación pueden sintetizarse en los siguientes:

- En los próximos años se espera un leve y progresivo descenso de la población, llegando a ser del 12% para el año 2033. Este hecho unido al progresivo descenso de la dotación diaria por habitante experimentado en los últimos 30 años, reducirá previsiblemente el uso urbano de agua para abastecimiento a la población.
- La evolución de la producción en la demarcación y la contribución de cada sector económico al VAB total reflejan un peso cada vez menor del sector agrario, que es el sector más relevante en términos de consumo de agua, del sector industrial y del sector de la construcción, en beneficio del sector servicios, que adquiere un peso cada vez mayor. Estos datos van en consonancia con la evolución de los datos nacionales en su conjunto.
- La integración de las políticas públicas serán determinantes para la protección, el uso sostenible, la planificación y la gestión del agua.

4.3.5 Previsión de evolución de demandas y presiones a 2027

4.3.5.1 Uso urbano

Como se ha indicado anteriormente, en los próximos años, según las previsiones realizadas por el INE, se espera un progresivo descenso de la población, llegando a ser del 12% para el año 2033. Si bien la proyección de población para el año 2033 recogida en el Plan vigente también establece una reducción poblacional en la demarcación, la sitúa en una cuantía inferior, en el 7,74%. Siguiendo las previsiones del INE, se estima que la población total en la demarcación para el año 2027 será de 1.900.551 habitantes.

En el Informe de Seguimiento del PHD vigente para el año 2017 se han actualizado las demandas urbanas en base a tres criterios:

- Actualización de los datos de población (padrón 2016 publicado por el INE).
- Actualización de los derechos otorgados para abastecimiento.
- Información disponible sobre los volúmenes registrados en los grandes aprovechamientos.

El volumen total de las demandas urbanas asciende a 259 hm³ anuales, contabilizando las diferentes fuentes de información especificadas anteriormente. La diferencia con respecto a los volúmenes estimados en el PHD es de 29 hm³ menos (287 hm³) y de 6 hm³ menos con respecto a lo calculado en el informe de seguimiento de 2016 (265 hm³).

4.3.5.2 Regadío y usos agrarios

Los datos recogidos en el PHD 2015 referentes a las demandas de origen ganadero ascendían a 62 hm³ anuales para la totalidad de la parte española de la DHD. En el Informe de Seguimiento del PHD vigente para el año 2017 se han actualizado las demandas a partir de las encuestas ganaderas efectuadas por la Junta de Castilla y León, y se considera que el volumen para uso ganadero ha aumentado hasta los 69 hm³.

Respecto a la demanda para regadío, en términos generales, y según los datos recogidos en el Informe de Seguimiento del PHD vigente para el año 2017, el volumen total bruto (considerando las eficiencias del plan para cada UEL) disminuye en unos 600 hm³ respecto a lo considerado en el PHD (de 3.361 a 2.778 hm³), lo que supone un descenso del 17%. La superficie considerada en la totalidad de la parte española de la demarcación disminuye en un 13%, de 548.300 a 478.700 ha.

4.3.5.3 Uso industrial

Desde la publicación del PHD se han incorporado a las demandas de la cuenca del Duero cinco centrales hidroeléctricas que se suman a las 171 que se encontraban en vigor en la publicación llegando hasta las 176 del PHD actuales.

Respecto a las centrales térmicas, se siguen modelando las mismas centrales que en la publicación del PHD y con las mismas características. Además de ellas, se contabilizan 7 centrales de menor entidad que no se han introducido en el modelo por su moderada relevancia.

Para algunas unidades de demanda industrial se ha establecido para el Informe de Seguimiento del PHD vigente para el año 2017 el volumen servido a través de métodos de control en los sistemas de abastecimiento. El volumen estimado para las demandas

industriales con estos nuevos datos es ahora de 45,8 hm³/año frente a los 43,6 hm³/año anteriores.

5 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública

El artículo 72 del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece que el organismo de cuenca formulará el proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de revisión del plan hidrológico. El citado proyecto debe incluir al menos los siguientes contenidos:

- a) Organización y cronogramas de los procedimientos de información pública, consulta pública y participación activa.
- b) Coordinación del proceso de EAE del plan hidrológico y su relación con los procedimientos anteriores.
- c) Descripción de los métodos y técnicas a emplear en las distintas fases del proceso.

El proyecto de participación pública de la demarcación hidrográfica del Duero fue redactado por la Confederación Hidrográfica del Duero con motivo de la preparación del plan hidrológico de primer ciclo y se sometió a consulta pública, iniciándose este proceso con el anuncio de la apertura del período de consulta pública a través de la Resolución 50.073/07 de la Dirección General del Agua, publicada en el BOE de fecha 25 de julio del año 2007, y durante un periodo de tiempo de seis meses a contar desde el día siguiente a la publicación en el BOE. Se encuentra disponible en la página web de la CH del Duero. www.chduero.es

La DMA establece que en el proceso de planificación se debe fomentar la participación activa de todas las partes interesadas, especialmente durante la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca. Asimismo, la Directiva requiere que se publiquen y se pongan a disposición del público los siguientes conjuntos de documentos: el programa de trabajo junto con el calendario previsto para su realización y las fórmulas de consulta, el esquema de temas importantes y el proyecto de plan hidrológico (artículo 14.1.). El TRLA y el RPH transponen estas exigencias y las amplían incluyendo el estudio general sobre la demarcación (EGD) en el programa de trabajo y demás documentos iniciales del proceso de planificación, que por consiguiente también se somete a consulta pública.

Los resultados de la participación pública, y en particular los de las distintas fases de consulta referidas a los documentos iniciales, al esquema de temas importantes y al propio plan hidrológico, deberán ser explicados e incorporados en un anexo al plan (artículo 74.3 del RPH).

5.1 Principios de la participación pública

Los procesos de participación pública vinculados a la revisión del plan hidrológico tienen la finalidad de que tanto las partes interesadas como la ciudadanía en general tomen

conciencia del proceso y conozcan sus detalles suficientemente, de tal forma que puedan ser capaces de influir eficazmente en el resultado final.

Este documento pretende definir y establecer las actuaciones a seguir para mejorar y hacer efectiva la participación pública tras la experiencia recibida del anterior ciclo de planificación. Los objetivos a alcanzar son los siguientes:



Figura 127. Principios de la participación pública.

Marco Legal de la Participación Pública:

El marco normativo para el desarrollo de la participación pública en la elaboración y actualización de los Planes Hidrológicos de Cuenca viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC).

Asimismo, resulta de aplicación la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos en materia de acceso a la información, participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente; y la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Para todo ello se definen tres niveles de acciones y de implicación social y administrativa, según se esquematiza en la Figura 128.

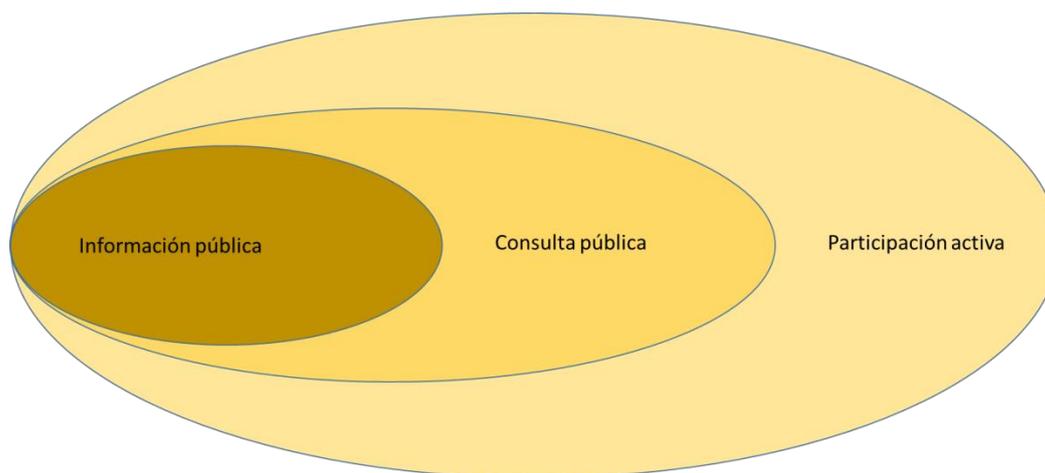


Figura 128. Niveles de participación pública.

Los niveles de información y consulta pública deben quedar asegurados, es decir, son de desarrollo obligado. La participación activa debe ser fomentada.

Requisitos normativos de participación pública:

Los artículos 72, 73, 74 y 75 del Reglamento de la Planificación Hidrológica describen los procedimientos para hacer efectiva la participación pública y desarrollan los tres niveles de participación en el proceso de planificación hidrológica.

Los diferentes niveles de participación se complementan entre sí. La información pública, que representa el nivel más bajo de participación, implica un suministro efectivo de información, que debe llegar a todos los interesados. Es una acción de puesta a disposición de la información por parte de la Administración promotora del mayor alcance posible, sin que se requiera una intervención formal de los interesados.

En el caso de la consulta pública, la Administración promotora que presenta los documentos espera obtener una respuesta de los interesados. Es un nivel participativo más desarrollado que el mero suministro de información.

La participación activa, por su parte, permite llegar a consensos a lo largo del proceso de planificación, y proporciona a los agentes implicados un papel activo en la toma de decisiones y en la elaboración de los documentos.

Tanto la Directiva Marco del Agua como la legislación nacional disponen que debe garantizarse el suministro de información y la consulta pública, es decir, ambos niveles de participación tienen un carácter obligatorio; y que se debe fomentar la participación activa, que lógicamente tiene un carácter voluntario. A continuación se presenta el esquema general de participación pública del proceso de planificación hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Duero.

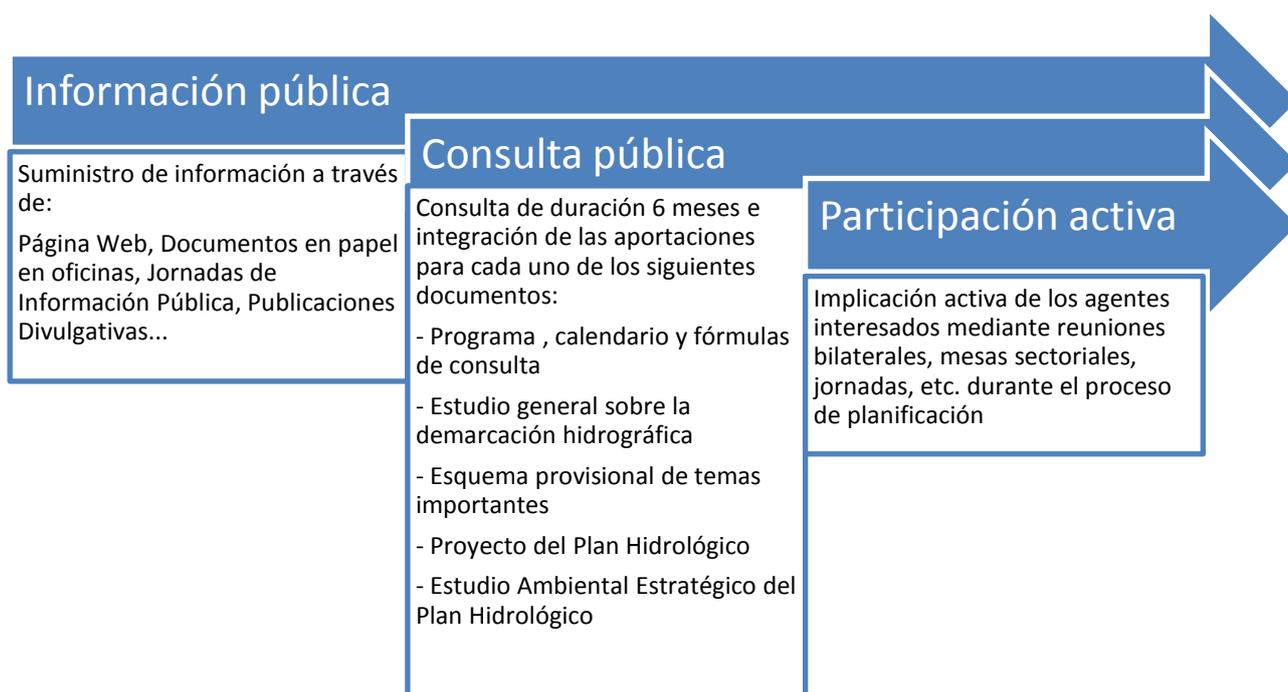


Figura 129. Esquema general de participación pública del proceso de planificación.

5.2 Organización y cronograma de los procedimientos de participación pública

El presente título se redacta en cumplimiento de los artículos 72.2 a) y 77 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

En las siguientes tablas se indican los plazos y etapas previstos de los distintos procesos de consulta a lo largo de la preparación de los diversos documentos con los que se conforma la revisión del plan hidrológico.

ELABORACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO		
Etapas del Proceso de Planificación	Consulta Pública	
	Inicio	Finalización
Documentos Iniciales: Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta; Proyecto de Participación Pública; y Estudio General sobre la Demarcación.	6 meses Inicio: 20.10.2018	19.04. 2019
Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas.	6 meses Inicio: 01.08.2019	31.01.2020
Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico y su Estudio Ambiental Estratégico.	6 meses Inicio: 01.08.2020	31.01.2021

Tabla 124. Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico.

PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO DE PROGRAMA DE MEDIDAS	
Etapas del Proceso de Planificación	Finalización
Planteamiento inicial de medidas	31.07.2019
Análisis de ventajas e inconvenientes y de los efectos sobre las presiones e impactos de las medidas previstas	31.07.2019
Análisis económicos de las medidas previstas	31.07.2019
Elaboración de la propuesta del programa de medidas	31.07.2020
Propuesta definitiva de los objetivos medioambientales	31.07.2020

Tabla 125. Plazos y Etapas del planteamiento y desarrollo del Programa de medidas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA		
Etapas del Proceso de Planificación	Finalización de la Elaboración	Consulta Pública
Elaboración del documento inicial estratégico y comunicación inicial al órgano ambiental	31.07.2019	
Scoping y elaboración del Documento de alcance (Órgano ambiental)	31.01.2020	
Estudio ambiental estratégico junto con la propuesta del proyecto del Plan Hidrológico	31.07.2020	6 meses Inicio: 01.11.2020 Fin: 31.04.2021
Declaración ambiental estratégica (Órgano ambiental)	31.07.2021	

Tabla 126. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica.

PARTICIPACIÓN PÚBLICA			
Etapas del Proceso de Planificación	Duración	Participación Activa	Consulta Pública
Consulta pública de los documentos iniciales, incluyendo, en su caso, la revisión del Proyecto de participación pública	6 meses		Inicio: 20.10.2018 Finalización: 19.04.2019
Consulta pública del documento Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas	6 meses		Inicio: 01.08.2019 Finalización: 31.01.2020
Participación activa en la elaboración del Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas	5 meses	Inicio: 01.03.2019 Finalización: 31.07.2019	
Consulta a las partes interesadas del Documento inicial estratégico de la evaluación ambiental estratégica (Órgano Ambiental)	3 meses		Inicio: 01.08.2019 Finalización: 31.10.2019
Participación activa en la elaboración y ajuste del Programa de medidas	5 meses	Inicio: 01.02.2020 Finalización: 31.07.2020	
Consulta pública del Proyecto del Plan Hidrológico	6 meses		Inicio: 01.08.2020 Finalización: 31.01.2021
Consulta pública del Estudio ambiental estratégico	6 meses		Inicio: 01.08.2020 Finalización: 31.01.2021

Tabla 127. Plazos y Etapas de la Participación Pública.

En el cronograma que aparece a continuación se muestra cuándo se van a llevar a cabo cada uno de los procedimientos de la planificación.

Téngase presente que las fechas indicadas deben ser entendidas como una referencia temporal inequívoca. No obstante, circunstancias coyunturales como puede ser la disponibilidad de publicación de los correspondientes anuncios en el Boletín Oficial del Estado, podrían dar lugar a un ligero ajuste de los hitos temporales señalados, ajuste que no deberá ser superior a 30 días, respetando siempre y en cualquier caso los 6 meses de duración de los procesos.

	2018												2019												2020											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Participación Pública																																				
Consulta pública de los documentos preliminares																																				
Participación activa en la elaboración de los documentos preliminares																																				
Consulta pública del documento Esquema provisional de temas importantes																																				
Participación activa en la elaboración del Esquema de temas importantes																																				
Consulta a partes interesadas del Documento Inicial Estratégico de la EAE (Órgano Ambiental)																																				
Participación activa en la elaboración del Programa de medidas																																				
Consulta pública de la Propuesta de Revisión del Plan y Estudio Ambiental Estratégico																																				
Información Pública																																				

En base al cronograma se identifican los momentos y las tareas sobre las que se van a realizar acciones para asegurar la participación pública en el proceso de planificación.
 La participación activa referente al programa de medidas y al establecimiento de los objetivos medioambientales y excepciones se realizará de forma conjunta.

5.3 Coordinación del proceso de EAE y los propios del plan hidrológico

Con este apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2.b) y 77.4. del RPH. La correspondencia entre los diversos documentos que deben prepararse en el marco del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica y en el proceso de planificación queda indicada en la Figura 9, incorporada en el Capítulo 2 de este documento.

El procedimiento de EAE se iniciará a la vez que se consolidan los documentos iniciales, una vez finalizada la consulta pública de estos. Después, a partir de un documento inicial elaborado por el órgano promotor (en este caso la Confederación Hidrográfica del Duero) el organismo ambiental elaborará el Documento de alcance, que servirá de base para que el promotor pueda desarrollar el Estudio Ambiental Estratégico, que deberá estar finalizado simultáneamente al proyecto de revisión del plan hidrológico. Una vez preparados, tanto el Estudio Ambiental Estratégico como el borrador de revisión del Plan Hidrológico serán expuestos a consulta pública conjuntamente, durante un periodo de tiempo de al menos 6 meses de duración.

Finalmente, una vez que el proceso de EAE concluya con la publicación de la correspondiente Declaración Ambiental Estratégica, las consideraciones resultantes del proceso de EAE deberán ser tenidas en cuenta en el contenido definitivo del proyecto de revisión de plan hidrológico que se someta a la aprobación del Gobierno.

5.4 Métodos y técnicas de participación

5.4.1 Información pública

El suministro de información es el nivel más básico e inicial de la participación pública en el proceso de planificación hidrológica, a través del que se pretende lograr una opinión pública mejor informada. Los objetivos que se busca lograr con la información pública son los que se indican en la Figura 130.



Figura 130. Información pública.

Asimismo, se mantendrán y completarán las medidas participativas, tomadas durante los dos primeros ciclos de planificación, para asegurar el cumplimiento de estos objetivos.



Figura 131. Medidas para asegurar la información pública.

Por otra parte, de acuerdo con la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, la información ambiental que obra en poder del Organismo de cuenca será puesta a disposición de los interesados y público en general.

5.4.2 Consulta pública

La consulta pública de los documentos de la planificación hidrológica es un proceso formal obligatorio, requerido tanto por la DMA como por el TRLA, y desarrollado en el artículo 74 del RPH. Además, debe también atender los requisitos fijados en la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental. Uno de los principales objetivos de la consulta es el de dar al público la oportunidad de ser escuchado de manera previa a la toma de decisiones favoreciendo así la gobernanza y la corresponsabilidad en la definición de políticas de agua.



Figura 132. Documentos a consulta pública.

La duración del proceso de consulta pública será, al menos, de **6 meses** para cada uno de los documentos. Las aportaciones en forma de propuestas, observaciones o sugerencias recabadas como fruto de la consulta pública se reunirán en un informe que formará parte del proyecto de plan hidrológico.

La consulta se completa con documentos de carácter divulgativo y encuestas con el objeto de facilitar el proceso y la participación de los ciudadanos. Todos estos documentos serán accesibles en formato digital en las páginas electrónicas de la Confederación Hidrográfica del Duero y del Ministerio para la Transición Ecológica .

Se informará del inicio del periodo de consulta, de la duración y finalización del mismo, y los mecanismos de presentación de alegaciones, tanto a los agentes interesados como al público en general a través de los siguientes mecanismos:



Figura 133. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública.

5.4.3 Participación activa

La participación activa debe ser fomentada durante todas las fases del proceso de planificación. En los anteriores ciclos, se asentaron las bases de la participación activa mediante la realización de reuniones, mesas de debate, encuentros y jornadas que sirvieron eficazmente para la elaboración de un plan hidrológico más consensuado. En este nuevo ciclo de planificación se realizará un nuevo proceso de participación activa, implicando a los agentes interesados y al público en general en el proceso.

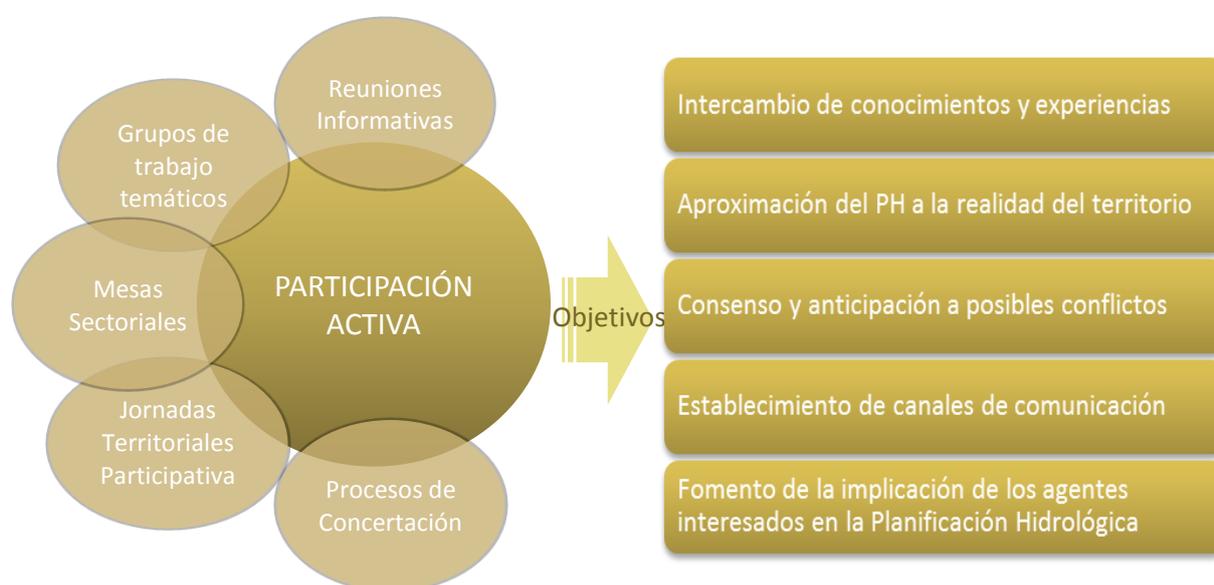


Figura 134. Objetivos de la participación activa.

Los procesos de participación activa representan una oportunidad para obtener el compromiso de todos los agentes interesados, necesario para su buen desarrollo del plan hidrológico. Asimismo, la participación activa sirve para mejorar la identificación de los objetivos comunes y poder analizar y solventar las diferencias entre las partes interesadas con suficiente antelación. Estos procesos contribuyen a alcanzar el equilibrio óptimo desde el punto de vista de la sostenibilidad, considerando los aspectos sociales, económicos y

ambientales, y facilitando la continuidad a largo plazo de la decisión tomada mediante consenso.

5.4.3.1 Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa

Para obtener el mejor funcionamiento del proceso participativo y alcanzar el compromiso de todos los agentes interesados se utilizarán los siguientes mecanismos (Figura 135):



Figura 135. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa

Todos estos instrumentos han de permitir ampliar el conocimiento de los actores involucrados y recibir eficazmente sus aportaciones, comentarios y sensibilidades sobre los diversos contenidos a lo largo de las diferentes fases del proceso de planificación. Se consultará también a expertos para que aporten sus conocimientos específicos sobre temáticas concretas.

Se incluye como parte del proceso de participación activa la consulta sobre el Documento Inicial Estratégico. Esta consulta se realizará por la Autoridad Ambiental a las Administraciones Públicas afectadas y otros interesados durante un plazo mínimo de 45 días hábiles.

5.4.3.2 Partes Interesadas y sectores clave

El objetivo ideal sería que todas las partes interesadas estuvieran representadas y puedan desempeñar su trabajo con eficacia a lo largo de todo el proceso participativo.

Se consideran personas interesadas en la planificación hidrológica todas aquellas personas físicas o jurídicas con derecho, interés o responsabilidad que deseen participar en la toma de decisiones. A priori, se considera que los interesados lo son por razones de tipo económico (existe pérdida o beneficio económico a raíz de la decisión tomada), de uso (la decisión puede causar un cambio en el uso del recurso o del ecosistema), de competencia (como la responsabilidad o tutela correspondientes a las administraciones) o de proximidad (por ejemplo, por impactos por contaminación, ruido, etc.).

Además de las partes interesadas, se podrán incluir a personas de reconocido prestigio y experiencia en materia de aguas cuyo asesoramiento enriquecerá el proceso de elaboración de los planes hidrológicos.

Se presentan diferentes niveles de implicación en el proceso participativo:

- *Participante activo*: actores con intereses, que realizan recomendaciones que son consideradas de una manera directa, si bien la decisión final no recae sobre ellos.
- *Especialista*: actores que aportan conocimiento técnico y científico a las actividades a realizar, influyendo de manera directa en el proceso. Sin embargo, su participación se limita a incorporar conocimiento cuando se les requiere.
- *Observador*: aquellos actores que están interesados en ser informados y seguir el proceso. Participan incorporando su opinión al proceso en actos públicos o mediante algún tipo de manifiesto escrito, si bien no participan de una manera directa en el proceso.

5.4.3.3 Comunicación con las partes interesadas

Una vez identificados los actores, se utilizará un sistema de comunicación efectivo y equitativo con los participantes. Dicho sistema abarcará todas las actividades que deben ser realizadas antes (reuniones previas, identificación de actores principales y convocatorias), durante (información sobre las actividades realizadas en consultas, talleres o grupos de trabajo) y después (publicación de los resultados) del proceso de participación. Los canales de comunicación a emplear se darán a conocer previamente al inicio de las técnicas participativas.

El primer paso será la preparación de una lista inicial de las partes interesadas indicando su grado de participación. Este listado se comunicará a los inscritos para que puedan rechazar su inclusión. La mencionada lista se hará pública posteriormente de tal forma que se permita a los no incluidos solicitar su inclusión en la misma señalando su grado de participación. Sin perjuicio de lo dispuesto en la ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, se deberá solicitar permiso escrito para publicar los nombres de los representantes de las asociaciones o particulares.

5.4.4 Puntos de contacto, documentación base e información requerida

Con el presente apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2 c) y 77.3 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

5.4.4.1 Relación de documentación base

La documentación base que será puesta a disposición del público será la siguiente (Tabla 128):

Documentos preliminares	Planificación	Seguimiento
Programa, calendario y fórmulas de consulta. Estudio general de la demarcación.	Informes sobre las aportaciones de procesos de consulta pública. Esquema provisional de los	Informe anual de seguimiento del plan. Informe intermedio que detalle el grado de aplicación del

Documentos preliminares	Planificación	Seguimiento
Proyecto para la participación pública. Respuesta a las alegaciones a los documentos preliminares.	temas importantes. Borradores del programa de medidas. Registro de zonas protegidas. Documento Inicial d Estratégico. Documento de alcance. Estudio Ambiental Estratégico. Plan hidrológico de cuenca. Declaración Ambiental Estratégica.	programa de medidas previsto. Informe del MITECO de seguimiento sobre la aplicación de los planes hidrológicos.
Información cartográfica: http://www.mirame.chduero.es		
Documentos divulgativos y de síntesis.		

Tabla 128. Relación de información básica para consulta.

5.4.4.2 Puntos de contacto

Los procedimientos para obtener la información de base han sido descritos en los apartados anteriores de métodos y técnicas de participación. Asimismo, los puntos de acceso a la información sobre el proceso de planificación hidrológica son los que aparecen a continuación.

Oficina 1	Oficina 2	Oficina 3	Oficina 4
Dirección: Calle Muro, 5 47004 VALLADOLID Teléfono.: 983215400 Correo electrónico: oph@chduero.es	Dirección: C. Burgo Nuevo, 5 24001 LEÓN Teléfono.: 987251812 Correo electrónico: oph@chduero.es	Dirección: Avda. Italia, 1 37007 SALAMANCA Teléfono.: 923257711 Correo electrónico: oph@chduero.es	Dirección: Avda. Reyes Católicos, 22 09005 BURGOS Teléfono.: 947211316 Correo electrónico: oph@chduero.es

Tabla 129. Relación de oficinas para solicitar la documentación.

5.4.4.3 Página web de acceso a la información

Los documentos informativos estarán accesibles en formato digital a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Duero (www.chduero.es) y del Ministerio para la Transición Ecológica ente (www.mapama.es). La página web es uno de los pilares principales del proceso de información.

Figura 136. Página web de la Demarcación Hidrográfica del Duero

5.4.4.4 Publicaciones divulgativas

Las publicaciones divulgativas que se editarán para el ciclo de planificación 2021-2027 serán como mínimo las siguientes:

- Publicación divulgativa referida al esquema de temas importantes.
- Publicación divulgativa referida a la propuesta de plan hidrológico.
- Publicación divulgativa sobre el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.
- Fichas explicativas de temas importantes del plan hidrológico de cuenca.

5.4.4.5 Jornadas de información pública

Se tratará de actos promovidos de forma institucional por parte del propio Organismo de cuenca o por la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), para la difusión específica y el debate de diferentes aspectos relacionados con el plan de cuenca.



Figura 137. Encuentro hispano-portugués sobre el esquema de temas importantes de la gestión de agua en el contexto transfronterizo

Se prevén, al menos, jornadas de información para cada uno de los principales hitos del proceso de planificación: documentos iniciales, esquema de temas importantes y propuesta de plan de cuenca de la Demarcación. El objetivo principal de estas jornadas será anunciar, explicar los contenidos, facilitar información y resolver dudas sobre dichas fases para poder alimentar los procesos de consulta y participación activa.

6 Marco normativo

Las principales disposiciones legales que rigen el proceso de revisión del plan para el periodo 2021-2027, cuyo programa, calendario, estudio general de la demarcación y fórmulas de consulta son objeto del presente documento, son las siguientes:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el **Reglamento del Dominio Público Hidráulico**, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el **Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica**, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- **Convenio** sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, hecho *ad referendum* en **Albufeira** el 30 de noviembre de 1998.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, conocida como la **Directiva Marco del Agua (Directiva Marco del Agua)**.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del **Plan Hidrológico Nacional**.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el **Texto Refundido de la Ley de Aguas (texto refundido de la Ley de Aguas)**.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CEE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de **evaluación ambiental**, que sustituye a la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de **acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente** (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- 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.

- Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones del **Comité de Autoridades Competentes** de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias, así como de la parte española de las demarcaciones hidrográficas compartidas con otros países.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las **demarcaciones hidrográficas**.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el **Reglamento de la Planificación Hidrológica (Reglamento de la Planificación Hidrológica)**.
- Instrucción de la planificación hidrológica, Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la **instrucción de planificación hidrológica**, y Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo por la que se modifica la anterior.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, relativa a la **Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación**.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

7 Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)–Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AGA) (2017a): *Suministro de agua potable y saneamiento en España. 2016 XIV estudio nacional*. www.aeas.es
- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)–Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AGA) (2017b): *Tarifas 2017. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España*. www.aeas.es
- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. y Palutikof, J. (2008). *El cambio climático y el agua*. Documento Técnico VI del IPCC. Secretaría del IPCC, Ginebra.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): *Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua*. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2015). *Caracterización hidrológica de sequías*. Monografías M-127. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-563-9.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016a). *Evaluación de los recursos hídricos en España*. Monografías M-129. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-3.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016b). *Clasificación hidrográfica de los ríos de España*. Monografías M-133. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-5.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2017). *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Estudio del CEDEX para la OECC. Disponible en: <http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en>
- Comisión Europea (2002a): *WFD Guidance document nº 2. Identification of Water Bodies*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2002b): *WFD Guidance document nº 3. Analysis of Pressures and Impacts*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2002c): *WFD Guidance document nº 8. Public participation in relation to the Water Framework Directive*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003a): *WFD Guidance document nº 4. Identification and designation of artificial and heavily modified waterbodies*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003b): *WFD Guidance document nº 5. Transitional and coastal waters – Typology, reference conditions and classification systems*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003c): *WFD Guidance document nº 10. Rivers and lakes – Typology, reference conditions and classification systems*. Disponible en:

http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

- Comisión Europea (2003d): *WFD Guidance document nº 11. Planning process.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003e): *WFD Guidance document nº 9. Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2009): *WFD Guidance document nº 20. Exemptions to the environmental objectives.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2012). *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa.* Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN>
- Comisión Europea (2014): *WFD Reporting Guidance 2016.* Final-Version 6.0.6. Disponible en: http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf
- Comisión Europea (2015a): *Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans. Member State: SPAIN.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/4th_report/MS%20annex%20-%20Spain.pdf
- Comisión Europea (2015b): *Screening Assessment of Draft Second Cycle River Basin Management Plans.* Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/water/2015conference/pdf/Screening%20Assessment.pdf>
- Comisión Europea (2017a): *Clarification on the application of WFD Article 4(4) time extensions in the 2021 RBMPs and practical considerations regarding the 2027 deadline.* Disponible en: <https://circabc.europa.eu/>
- Comisión Europea (2017b): *Natural conditions in relation to WFD exemptions.* Disponible en: <https://circabc.europa.eu/>
- Comisión Europea (2017c): *WFD Guidance document nº 36. Exemptions to the environmental objectives according to article 4(7). New modifications to the physical characteristics of surface water bodies, alterations to the level of groundwater, or new sustainable human development activities.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2017d): *The future of food and farming.* Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Comité Económico y Social Europeo y al Comité

de las Regiones, de 29 de noviembre de 2017. Com (2017) 713 final. Disponible en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-4841_en.htm

- Confederación Hidrográfica del Duero (2016). *Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Duero*.
- Confederación Hidrográfica del Duero (2017). *Informe anual de seguimiento del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Duero*.
- Dirección General del Agua (2016): *Primera evaluación de la idoneidad de los instrumentos de recuperación del coste de los servicios del agua en España*. Versión 1. Madrid, 30 de diciembre de 2016.
- Dirección General del Agua – Centro de Estudios Hidrográficos (2017). *Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)*. Borrador versión 2.87, de 24 de mayo de 2017. Disponible en: <http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/default.aspx>
- Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J. Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: *Near-term Climate Change: Projections and Predictability*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016): *La contribución del sistema agroalimentario a la economía española (Actualización ejercicio 2014)*. Análisis y prospectiva – Serie AgrInfo nº 27 (agosto 2016). S.G. de Análisis, Prospectiva y Coordinación. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/20160829vabsistemaagroalimentario20142_tcm7-430996.pdf
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014): *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*. Dirección General de Fondos Comunitarios. Disponible en: <http://www.dgfc.sepg.minhap.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/p/pa/Paginas/inicio.aspx>
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2017). *Tributación autonómica. Medidas 2016*. Disponible en: <http://www.minhafp.gob.es/es-ES/Areas%20Tematicas/Financiacion%20Autonomica/Paginas/Tributacion-autonomica-medidas-2016.aspx>
- Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Libro blanco del agua en España*. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005a). *Manual para la identificación de las presiones y análisis de impacto en aguas superficiales*. Dirección General del Agua, 14 de febrero de 2005.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005b). *Manual para la recopilación de información sobre presiones en las masas de agua costeras y de transición*. Dirección General de Costas; Madrid, septiembre de 2005.
- Pfafstetter, O. (1989): *Clasificación de cuencas hidrográficas: una metodología de codificación*. Inédito. Departamento Nacional de Obras de Saneamiento. Brasil.

- Red Eléctrica de España (2014): *Importancia del equipo generador hidroeléctrico en la operación del sistema eléctrico*. Dirección General de Operación, REE, 14 de diciembre de 2014. Inédito.
- Verdin, K.L. y Verdin, J.P. (1999): *A topological system for delineation and codification of the Earth's river basins*. Journal of hydrology, 218.