

# Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión de tercer ciclo (2021-2027)

## MEMORIA

Junio de 2021

Versión para consulta pública

Confederación Hidrográfica del Ebro O.A.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Principales características del proceso general de planificación hidrológica</b>	<b>5</b>
1.1.1. Introducción	5
1.1.2. Objetivos de la planificación hidrológica	5
1.1.3. Ámbito territorial	6
1.1.4. Autoridades competentes	6
1.1.5. El proceso de planificación	9
1.1.6. El Programa de medidas	10
1.1.7. Estructura y contenido del plan hidrológico	12
1.1.8. Puntos de contacto y procedimientos para obtener la información	14
<b>1.2. Estrategias relacionadas</b>	<b>14</b>
1.2.1. El Pacto Verde Europeo	14
1.2.2. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. ESPAÑA PUEDE	20
1.2.3. España Circular 2030	21
1.2.4. Estrategia del Agua para la Transición Ecológica	22
1.2.5. El Plan DSEAR	23
1.2.6. Plan Estratégico Ebro_Sostenible	24
<b>1.3. Recomendaciones de la CE para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo</b>	<b>26</b>
<b>2. SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS IMPORTANTES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Identificación de los problemas importantes</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Soluciones a los problemas importantes</b>	<b>31</b>
2.2.1. TI 07 Cambio climático	32
2.2.2. T01 Contaminación urbana e industrial y T11 Residuos tóxicos y peligrosos	40
2.2.3. TI 02 Contaminación difusa	46
2.2.4. Control de extracciones (TI 03 Ordenación y control del DPH)	55
2.2.5. TI 04 Gestión sostenible de las aguas subterráneas	59
2.2.6. TI 05 Alteraciones hidromorfológicas	63
2.2.7. TI 06 Implantación del régimen de caudales ecológicos	69
2.2.8. TI 08 Zonas protegidas	72
2.2.9. TI 09 Delta del Ebro y su costa	76
2.2.10. TI 10 Especies alóctonas invasoras	80
2.2.11. Asignación de recursos (TI 12 Abastecimientos, TI 13 Sostenibilidad del regadío, TI 14 Usos energéticos y TI 15 Usos recreativos y otros usos)	85
2.2.12. TI 16 Conocimiento y gobernanza	94
2.2.13. TI 17 Recuperación de costes	97
2.2.14. TI 18 Gestión del riesgo de inundación	100
2.2.15. Síntesis de las soluciones planteadas en el ETI	104
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN</b>	<b>115</b>
<b>3.1. Introducción</b>	<b>115</b>
<b>3.2. Límites administrativos</b>	<b>116</b>
<b>3.3. Marco físico y biótico</b>	<b>118</b>

3.3.1. Marco físico .....	118
3.3.2. Marco biótico.....	130
<b>3.4. Masas de agua superficial.....</b>	<b>134</b>
3.4.1. Red hidrográfica básica .....	134
3.4.2. Identificación y delimitación de masas de agua.....	134
3.4.3. Masas de agua superficial artificiales y muy modificadas.....	137
<b>3.5. Masas de agua subterránea .....</b>	<b>141</b>
<b>3.6. Zonificación de los recursos hídricos y sistemas de explotación .....</b>	<b>143</b>
<b>3.7. Cuantificación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos .....</b>	<b>146</b>
3.7.1. Estadísticos de las series hidrológicas .....	146
3.7.2. Mapas de las variables hidrológicas .....	148
3.7.3. Recursos disponibles de las masas de agua subterránea.....	149
3.7.4. Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.....	149
3.7.5. Otros recursos hídricos de la demarcación .....	150
<b>3.8. Evaluación del efecto del cambio climático .....</b>	<b>150</b>
3.8.1. Efectos en las temperaturas.....	151
3.8.2. Efectos en las precipitaciones .....	152
3.8.3. Efectos en la cantidad de los recursos hídricos disponibles.....	154
3.8.4. Efectos en el tránsito sedimentario.....	160
3.8.5. Efectos en las demandas .....	161
3.8.6. Efectos en la calidad de las aguas.....	165
3.8.7. Efectos ecológicos. ....	166
3.8.8. Efectos en la costa .....	167
3.8.9. Indicadores para evaluar los efectos del cambio climático y propuesta de medidas....	170
3.8.10. Consideración del efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos en el plan de tercer ciclo.....	172
<b>4. USOS, DEMANDAS, PRESIONES E IMPACTOS .....</b>	<b>175</b>
<b>4.1. Introducción.....</b>	<b>175</b>
<b>4.2. Caracterización económica de los usos del agua .....</b>	<b>175</b>
4.2.1. Uso doméstico .....	176
4.2.2. Turismo y ocio .....	177
4.2.3. Regadíos y usos agrarios.....	177
4.2.4. Usos industriales para producción de energía eléctrica.....	179
4.2.5. Otros usos industriales .....	180
<b>4.3. Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua .....</b>	<b>180</b>
4.3.1. Población .....	180
4.3.2. Agricultura y ganadería .....	180
4.3.3. Industria.....	186
<b>4.4. Huella hídrica .....</b>	<b>187</b>
<b>4.5. Demandas de agua .....</b>	<b>187</b>
4.5.1. Abastecimiento a poblaciones .....	187
4.5.2. Demanda agraria .....	187
4.5.3. Demanda industrial .....	188
4.5.4. Producción de energía.....	188
4.5.5. Acuicultura.....	188

4.5.6. Usos recreativos .....	188
4.5.7. Resumen de demandas .....	188
4.5.8. Demandas fuera del ámbito de la DHE. Recursos transferidos.....	190
<b>4.6. Presiones-impactos-riesgo.....</b>	<b>191</b>
4.6.1. Inventario de presiones.....	191
4.6.2. Inventario de impactos.....	193
4.6.3. Evaluación del riesgo .....	195
4.6.4. Presiones significativas asociadas al riesgo detectado.....	196
<b>5. CAUDALES ECOLÓGICOS, PRIORIDADES DE USO Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>	<b>198</b>
<b>5.1. Introducción.....</b>	<b>198</b>
<b>5.2. Regímenes de caudales ecológicos .....</b>	<b>199</b>
<b>5.3. Prioridades de uso.....</b>	<b>201</b>
<b>5.4. Balances.....</b>	<b>202</b>
<b>5.5. Asignaciones y reservas .....</b>	<b>208</b>
<b>6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS</b>	<b>211</b>
<b>6.1. Introducción.....</b>	<b>211</b>
<b>6.2. Resumen de las zonas protegidas.....</b>	<b>213</b>
6.2.1. Zonas de captación de agua para abastecimiento .....	213
6.2.2. Zonas de futura captación para abastecimiento .....	214
6.2.3. Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas .....	215
6.2.4. Zonas de uso recreativo .....	216
6.2.5. Zonas vulnerables.....	218
6.2.6. Zonas sensibles.....	218
6.2.7. Zonas de protección de hábitats y especies (RN2000).....	219
6.2.8. Perímetros de protección de aguas minerales y termales .....	221
6.2.9. Reservas hidrológicas .....	221
6.2.10. Otras zonas protegidas.....	223
6.2.11. Zonas húmedas.....	223
<b>7. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS</b>	<b>226</b>
<b>7.1. Introducción.....</b>	<b>226</b>
<b>7.2. Propósitos y programas de control.....</b>	<b>226</b>
<b>7.3. Programas de control de las masas de agua superficial .....</b>	<b>228</b>
7.3.1. Programas de control de vigilancia .....	228
7.3.2. Programas de control operativo.....	230
7.3.3. Programas de control de investigación .....	233
7.3.4. Programas de control en zonas protegidas.....	234
7.3.5. Redes de control cuantitativo .....	236
<b>7.4. Programas de control de las masas de agua subterránea .....</b>	<b>238</b>
7.4.1. Seguimiento del estado químico .....	238
7.4.2. Seguimiento del estado cuantitativo.....	241
7.4.3. Programas de control de zonas protegidas.....	242
7.4.4. Otras redes de control: Red EIONET-WATER.....	243
<b>8. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA</b>	<b>245</b>
<b>8.1. Introducción.....</b>	<b>245</b>
<b>8.2. Estado de las masas de agua superficial .....</b>	<b>245</b>



8.2.1. Estado o potencial ecológico .....	245
8.2.2. Estado químico .....	247
8.2.3. Estado global de las masas de agua superficiales .....	248
<b>8.3. Estado de las masas de agua subterráneas .....</b>	<b>249</b>
8.3.1. Estado cuantitativo .....	249
8.3.2. Estado químico .....	250
8.3.3. Estado global de las masas de agua subterráneas .....	251
<b>9. OBJETIVOS AMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>253</b>
9.1. Introducción.....	253
9.2. Objetivos medioambientales y exenciones en las masas de agua superficial .....	255
9.3. Objetivos medioambientales y exenciones en las masas de agua subterránea .....	258
9.4. Objetivos medioambientales en zonas protegidas .....	259
9.4.1. Análisis del estado de conservación de hábitat y especies .....	260
9.4.2. Selección de masas en las que establecer objetivos adicionales para la protección de hábitat o especies.....	260
9.4.3. Objetivos ambientales adicionales en los planes de gestión .....	263
<b>10. RECUPERACIÓN DEL COSTE DE LOS SERVICIOS DEL AGUA .....</b>	<b>265</b>
10.1. Introducción.....	265
10.2. Servicios del agua considerados .....	266
10.3. Índices de recuperación de costes .....	267
10.4. Excepciones a la recuperación de costes.....	270
<b>11. PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS .....</b>	<b>272</b>
11.1. Introducción.....	272
11.2. Planes y programas relacionados con el plan hidrológico.....	273
11.3. Planes relacionados: Sequía e Inundaciones .....	279
<b>12. PROGRAMA DE MEDIDAS .....</b>	<b>286</b>
12.1. Introducción.....	286
12.2. Definición del programa de medidas .....	287
12.2.1. Método de establecimiento .....	289
12.2.2. Efectos y coste del Programa de medidas.....	290
12.2.3. Financiación del Programa de medidas.....	292
12.2.4. Seguimiento del Programa de medidas .....	293
12.3. Otros aspectos relacionados con el programa de medidas .....	294
<b>13. PARTICIPACIÓN PÚBLICA .....</b>	<b>295</b>
13.1. Introducción.....	295
13.2. Organización general del proceso participativo .....	296
13.2.1. Proceso de participación pública de los Documentos Iniciales .....	296
13.2.2. Proceso de participación pública del ETI.....	297
<b>14. SÍNTESIS DE CAMBIOS INTRODUCIDOS CON LA REVISIÓN .....</b>	<b>300</b>
14.1. Introducción.....	300
14.2. Resumen de cambios introducidos desde la publicación del plan anterior .....	300
14.2.1. Masas de agua .....	300
14.2.2. Recursos.....	301
14.2.3. Caudales ecológicos.....	302
14.2.4. Adaptación al cambio climático.....	302

14.2.5. Demandas.....	303
14.2.6. Objetivos ambientales de carácter general.....	304
14.2.7. Objetivos de las zonas protegidas .....	305
14.2.8. Nuevas modificaciones acogidas a la exención prevista en el artículo 4(7) de la DMA. Justificación técnica.....	305
14.2.9. Resumen de exenciones.....	306
<b>15. REFERENCIAS</b>	<b>308</b>

## **ANEJOS**

**Anejo 00. RESUMEN, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL TERCER CICLO**

**Anejo 01. MASAS DE AGUA**

**Anejo 02. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Anejo 03. USOS Y DEMANDAS DE AGUA**

**Anejo 04. ZONAS PROTEGIDAS**

**Anejo 05. CAUDALES ECOLÓGICOS**

**Anejo 06. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y BALANCES**

**Anejo 07. INVENTARIO DE PRESIONES E IMPACTOS**

**Anejo 08. PROGRAMAS DE CONTROL**

**Anejo 09. ESTADO, OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXENCIONES**

**Anejo 10. RECUPERACIÓN DE COSTES**

**Anejo 11. AUTORIDADES COMPETENTES**

**Anejo 12. PROGRAMA DE MEDIDAS**

**Anejo 13. ATLAS CARTOGRÁFICO**

## Índice de tablas

Tabla 01. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación.....	8
Tabla 02. Relación de puntos para obtener información.....	14
Tabla 03. Temas importantes de la demarcación.....	30
Tabla 04. Incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, según informe Q2019.....	40
Tabla 05. Síntesis de las medidas incorporadas sobre saneamiento y depuración en la demarcación.....	41
Tabla 06. Excedentes de nitrógeno compatible con los objetivos ambientales de las masa de agua subterránea. .....	52
Tabla 07. Número de azudes demolidos en la demarcación del Ebro por año, en el marco de la ENRR. Fuente: DGA, 2020.....	64
Tabla 08. Número de escalas de peces construidas en la demarcación del Ebro por año, en el marco de la ENRR. Fuente: DGA, 2020.....	65
Tabla 09. Síntesis de las medidas incorporadas sobre restauración hidromorfológica.....	66
Tabla 10. Síntesis de las medidas incorporadas para incrementos del recurso disponible para el periodo 2022- 2027.....	87
Tabla 11. Número de ARPSIs identificados en la demarcación del Ebro.....	101
Tabla 12. Síntesis de las medidas recogidas en el PGRI e incluidas en el programa de medidas del tercer ciclo de planificación.....	102
Tabla 13. Resultados del Esquema de Temas Importantes y su desarrollo en el plan hidrológico del tercer ciclo de planificación.....	114
Tabla 14. Marco administrativo de la demarcación.....	117
Tabla 15. Características de las Juntas de explotación de los ríos principales.....	123
Tabla 16. Principales zonas climáticas en la demarcación.....	124
Tabla 17. Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica. Fuente: CHE (2012d).....	128
Tabla 18. Resumen de las masas de agua definidas en el plan hidrológico.....	135
Tabla 19. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría río.....	136
Tabla 20. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría lago.....	137
Tabla 21. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría de transición.....	137
Tabla 22. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría costera.....	137
Tabla 23. Número y tamaño de las masas de agua artificiales y muy modificadas.....	139
Tabla 24. Masas de agua subterránea en las que la SGP está realizando estudios de caracterización de la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas.....	143
Tabla 25. Relación aproximada entre juntas y sistemas de explotación de la demarcación.....	144
Tabla 26. Juntas de explotación de la demarcación hidrográfica del Ebro.....	146
Tabla 27. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm <sup>3</sup> /año). Serie 1940/41-2017/18. .....	146
Tabla 28. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm <sup>3</sup> /año). Serie 1980/81-2017/18. .....	147
Tabla 29. Reducción de la aportación natural por juntas de explotación.....	148
Tabla 30. Cuantificación de la aportación total en el segundo y tercer ciclo.....	148
Tabla 31. Valores estimados de incremento de la temperatura en °C respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).....	151
Tabla 32. Valores estimados de disminución de precipitación en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).....	152
Tabla 33. Variación de la precipitación en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia.....	154
Tabla 34. Valores estimados de disminución de la escorrentía en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).....	155

Tabla 35. Variación de la escurrentía en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia. ....	157
Tabla 36. Valores estimados de disminución de la recarga a los acuíferos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017). ....	158
Tabla 37. Variación de la recarga en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia. ....	159
Tabla 38. Valores estimados de incremento de la evapotranspiración potencial de los cultivos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017). ....	161
Tabla 39. Variación de la evapotranspiración potencial en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia. ....	163
Tabla 40. Valores estimados de disminución de la escurrentía en % respecto al periodo 1960-2000. Tomados de OECC (2017). ....	174
Tabla 41. Renta disponible bruta en los hogares, renta per cápita y su evolución. (Serie 2000-2017. Euros 2018). Fuente: INE. ....	177
Tabla 42. Superficie de nuevos regadíos en la demarcación hidrográfica del Ebro cuya inclusión en el plan hidrológico ha sido solicitada por los departamentos de Agricultura de las comunidades autónomas. ....	181
Tabla 43. Superficie de nuevos regadíos a contemplar en el proyecto de plan hidrológico. ....	181
Tabla 44. Incremento de la superficie de regadío atendida desde el canal de Navarra. ....	183
Tabla 45. Nuevos regadíos incorporados en plan para el horizonte 2021/2027. ....	185
Tabla 46. Medidas de modernización de regadíos en el ciclo 2021/2027. ....	186
Tabla 47. Centrales térmicas en la demarcación hidrográfica del Ebro. ....	188
Tabla 48. Demanda actual total por sistema de explotación. ....	189
Tabla 49. Demanda actual total según origen del recurso por sistema de explotación. ....	190
Tabla 50. Presiones potencialmente significativas en masas de agua superficial. ....	193
Tabla 51. Presiones potencialmente significativas en masas de agua subterránea. ....	193
Tabla 52. Número de masas de agua superficial con impacto comprobado. ....	194
Tabla 53. Número de masas de agua superficial con impacto probable. ....	194
Tabla 54. Número de masas de agua subterránea con impactos. ....	195
Tabla 55. Masas de agua superficial sometidas a presiones significativas. ....	197
Tabla 56. Masas de agua subterránea sometidas a presiones significativas. ....	197
Tabla 57. Garantía volumétrica por sistema de explotación en situación actual. ....	203
Tabla 58. Garantía volumétrica de los márgenes del Ebro en situación actual. ....	206
Tabla 59. Cumplimiento de UDD en situación actual. ....	206
Tabla 60. Cumplimiento de UDD en situación actual en los márgenes del Ebro. ....	207
Tabla 61. Garantía volumétrica en horizontes futuros. ....	207
Tabla 62. Síntesis del estado/potencial ecológico en todas las masas de agua superficiales. ....	246
Tabla 63. Síntesis del estado químico en todas las masas de agua superficiales. ....	247
Tabla 64. Síntesis del estado global en todas las masas de agua superficiales. ....	248
Tabla 65. Síntesis del estado global de las masas de agua subterránea de la demarcación. ....	252
Tabla 66. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación. ....	255
Tabla 67. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación. Comparación con el 2º ciclo de planificación. ....	256
Tabla 68. Exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua superficial de la demarcación. ....	257
Tabla 69. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua subterránea de la demarcación. ....	258
Tabla 70. Exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua subterránea de la demarcación. ....	259
Tabla 71. Matriz de análisis del estado de conservación de hábitat y especies y el estado de las masas asociadas. ....	261

Tabla 72. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€). Euros 2018.....	268
Tabla 73. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural (PES2018).....	282
Tabla 74. Medidas PGRI coordinadas con el PHDE2016. Fuente: <a href="http://www.chebro.es/PGRI/">http://www.chebro.es/PGRI/</a> .....	285
Tabla 75. Inversión en medidas que persiguen el cumplimiento de objetivos medioambientales y del resto de objetivos de planificación hidrológica .....	291
Tabla 76. Resumen del Programa de Medidas del Plan del tercer ciclo.....	291
Tabla 77. Inversiones de la AGE Agua previstas en el Plan Hidrológico .....	293
Tabla 78. Techo presupuestario para el PHDE del tercer ciclo .....	293
Tabla 79. Resumen de las masas de agua definidas en el plan hidrológico .....	301
Tabla 80. Inventario de recursos. Cuantificación de los recursos hídricos totales en el segundo y tercer ciclo.	301
Tabla 81. Evolución del número de masas y de la longitud de tramos con régimen de caudal ecológico establecido, y del número de masas controladas, entre el segundo y el tercer ciclo .....	302
Tabla 82. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático. ....	303
Tabla 83. Resumen y evolución de demandas para los distintos usos en los planes de segundo y tercer ciclo.	304
Tabla 84. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua superficiales. ....	304
Tabla 85. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua subterráneas. ....	305
Tabla 86. Actuaciones incluidas en el plan hidrológico del tercer ciclo que pueden producir deterioro en las masas de agua superficial de acuerdo con el artículo 4.7 de la DMA.....	306
Tabla 87. Listado de masas de agua con nuevas modificaciones bajo el artículo 4.7 de la DMA. ....	306
Tabla 88. MASp que cumplen los criterios de exención en cada ciclo de planificación. ....	306
Tabla 89. MASb que cumplen los criterios de exención en cada ciclo de planificación. ....	306

## Índice de figuras

Figura 01. Río Ebro a su paso por Zaragoza (Fuente: CHE).....	1
Figura 02. Pacto Verde Europeo (Fuente: Comisión Europea, 2019d).....	2
Figura 03. Visor del sistema de información sobre planes hidrológicos y programas de medidas ( <a href="https://servicio.mapama.gob.es/pphh/">https://servicio.mapama.gob.es/pphh/</a> ).....	4
Figura 04. Página del Geoportal SITEbro de la Confederación Hidrográfica del Ebro.....	4
Figura 05. Visor del portal Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro mostrando la sección donde se encuentra la documentación del plan hidrológico.....	5
Figura 06. Ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro.....	6
Figura 07. Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica.....	9
Figura 08. Logotipo de la UE para identificar los productos procedentes de la agricultura ecológica.....	16
Figura 09. Distribución de la Red Natura 2000 en la demarcación hidrográfica.....	17
Figura 10. Ejes que orientan las diez políticas palanca del Plan ESPAÑA PUEDE (Fuente: Plan ESPAÑA PUEDE).....	20
Figura 11. Objetivos de la estrategia España Circular 2030 (Fuente: Estrategia Española de Economía Circular). .....	22
Figura 12. Plan Estratégico Ebro Sostenible.....	24
Figura 13. Nivel de acuerdo sobre los temas importantes. Fuente: MITECO (2020e).....	31
Figura 14. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 7. Cambio climático. Fuente: MITECO (2020e).....	38
Figura 15. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 1. Contaminación urbana e industrial. Fuente: MITECO (2020e).....	42
Figura 16. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 1. Contaminación urbana e industrial. Fuente: MITECO (2020e).....	45
Figura 17. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 2. Contaminación difusa. Fuente: MITECO (2020e).....	53
Figura 18. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 3. Ordenación y control del DPH. Fuente: MITECO (2020e).....	58
Figura 19. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 4. Gestión sostenible de las aguas subterráneas. Fuente: MITECO (2020e).....	62
Figura 20. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 5. Alteraciones hidromorfológicas. Fuente: MITECO (2020e).....	67
Figura 21. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 6. Implantación del régimen de caudales ecológicos. Fuente: MITECO (2020e).....	71
Figura 22. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 8. Zonas protegidas. Fuente: MITECO (2020e).....	75
Figura 23. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 9. Delta del Ebro y su costa. Fuente: MITECO (2020e).....	77
Figura 24. Restos de mejillón cebra en el embalse de Guiamets (21/2/2018).....	81
Figura 25. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 10. Especies alóctonas invasoras. Fuente: MITECO (2020e).....	83
Figura 26. Esquemización del concepto de asignación de recursos: una parte de la asignación corresponde a los derechos y usos actuales y otra a las reservas para futuros usos.....	87
Figura 27. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 12. Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano. Fuente: MITECO (2020e).....	89
Figura 28. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 13. Sostenibilidad del regadío. Fuente: MITECO (2020e).....	89
Figura 29. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 14. Usos energéticos. Fuente: MITECO (2020e).....	90

Figura 30. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 15. Usos recreativos y otros usos. Fuente: MITECO (2020e).....	90
Figura 31. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 16. Conocimiento y gobernanza. Fuente: MITECO (2020e).....	95
Figura 32. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 17. Recuperación de costes y financiación. Fuente: MITECO (2020e) .....	100
Figura 33. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 18. Gestión del riesgo de inundación. Fuente: MITECO (2020e).....	103
Figura 34. Imagen del río Ebro a su paso por el termino municipal de Frías (Burgos). (Fuente: CHE). .....	115
Figura 35. Ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro.....	117
Figura 36. Parte internacional de la demarcación hidrográfica del Ebro .....	118
Figura 37. Mapa físico de la parte española de la demarcación hidrográfica Ebro.....	119
Figura 38. Imagen del lago Coronas camino del Aneto. (Fuente: CHE). .....	119
Figura 39. Dominios hidrogeológicos en la demarcación hidrográfica del Ebro. ....	120
Figura 40. Salinas de Añana (Fuente: CHE).....	121
Figura 41. Juntas de explotación de la demarcación del Ebro. ....	122
Figura 42. Nacimiento del Pitarque (Mayenco) (Fuente: CHE).....	123
Figura 43. Divisiones climáticas de la cuenca del Ebro.....	124
Figura 44. Imagen de las cumbres nevadas (Fuente: CHE). .....	125
Figura 45. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2017/18. ....	127
Figura 46. Mapa de grandes dominios de paisaje en la cuenca del Ebro. Fuente: CHE (2012d) .....	128
Figura 47. Mapa de usos del suelo SIOSE. Clasificación HILUCS. ....	129
Figura 48. Lagartija ibérica ( <i>Podarcis hispanicus</i> ) (Fuente: CHE).....	130
Figura 49. Avifauna en laguna (Fuente: CHE). .....	131
Figura 50. Flamencos ( <i>Phoenicopterus roseus</i> ) en el Delta del Ebro (Fuente: CHE).....	133
Figura 51. Regiones naturales de la cuenca del Ebro. Fuente: MAGRAMA (2014). ....	134
Figura 52. Mapa de categorías de masas de agua superficiales en la demarcación .....	136
Figura 53. Imagen del canal de Los Monegros (Fuente: CHE). .....	138
Figura 54. Masas de agua superficiales muy modificadas (arriba) y artificiales (abajo). ....	140
Figura 55. Masas de agua subterráneas en la demarcación.....	141
Figura 56. Mapa de juntas y sistemas de explotación existentes en la demarcación. ....	144
Figura 57. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie corta .....	149
Figura 58. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie corta .....	149
Figura 59. Secuencia de imágenes Sentinel-2 Copernicus (color natural e índice de agua NDWI). Se aprecia en enero los efectos del temporal Gloria y en particular sobre la barra del Trabucador.....	170
Figura 60. Imagen de las cumbres nevadas (Fuente: CHE).....	173
Figura 61. Tendencia del $\Delta$ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) .....	174
Figura 62. Imagen de los usos hidroeléctricos en la cuenca (Fuente: CHE). ....	179
Figura 63. Impactos en masas de agua superficial .....	194
Figura 64. Impactos en masas de agua subterránea .....	195
Figura 65. Caracterización de hábitats para los caudales ecológicos (Fuente: CHE). .....	199
Figura 66. Garantía volumétrica de los modelos en situación actual.....	203
Figura 67. Garantía volumétrica de la demanda urbana por sistema de explotación en situación actual .....	204
Figura 68. Garantía volumétrica de la demanda agraria por sistema de explotación en situación actual.....	205
Figura 69. Garantía volumétrica total en situación actual. ....	205
Figura 70. Evolución de la garantía volumétrica de las demandas en la demarcación .....	208
Figura 71. Imagen del embalse Mediano (Fuente: CHE). .....	210
Figura 72. Atardecer en la Alberca de Loreto (Fuente: CHE).....	211
Figura 73. Cascada de Herrerías en el río Inglares (Álava) (Fuente: CHE). .....	212
Figura 74. Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas superficiales).....	213



Figura 75. Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas subterráneas).....	214
Figura 76. Zonas protegidas por futuras captaciones de agua para abastecimiento. ....	215
Figura 77. Localización de las zonas de producción de moluscos en la demarcación del Ebro.....	216
Figura 78. Zonas de baño en la demarcación (2020).....	217
Figura 79. Zonas de baño en aguas costeras de la demarcación hidrográfica del Ebro (2020).....	217
Figura 80. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.....	218
Figura 81. Zonas sensibles en aguas continentales y marinas.....	219
Figura 82. Localización de las 422 zonas de protección RN2000 relacionadas con el medio hídrico.....	220
Figura 83. Martín pescador ( <i>Alcedo atthis</i> ) (Fuente: CHE). ....	220
Figura 84. Zonas de protección de aguas minerales y termales.....	221
Figura 85. Reservas naturales fluviales en la demarcación hidrográfica del Ebro.....	222
Figura 86. Localización de las reservas naturales lacustres propuestas en la demarcación hidrográfica del Ebro. ....	222
Figura 87. Localización de las reservas naturales subterráneas propuestas en la demarcación hidrográfica del Ebro.....	223
Figura 88. Humedales Ramsar dentro de la demarcación hidrográfica del Ebro. ....	224
Figura 89. Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas en la demarcación hidrográfica del Ebro.....	224
Figura 90. Imagen de una bandada de grullas ( <i>Grus grus</i> ) en Zarangolla (Fuente: CHE). ....	225
Figura 91. Trabajo de campo (Fuente: CHE). ....	228
Figura 92. Localización de las estaciones de la red de control de vigilancia en las masas de agua superficial. ...	229
Figura 93. Localización de las estaciones de la red de referencia en las masas de agua superficial.....	230
Figura 94. Localización de las estaciones de la red de control operativo en las masas de agua superficial.....	231
Figura 95. Subprograma de control de sustancias peligrosas.....	232
Figura 96. Subprograma de control de plaguicidas.....	232
Figura 97. Trabajo de laboratorio (Fuente: CHE). ....	233
Figura 98. Localización de las estaciones de la red de control de investigación en las masas de agua superficial.....	234
Figura 99. Subprograma de Control de aguas destinadas al abastecimiento.....	235
Figura 100. Subprograma de Control de aguas afectadas por nitratos de origen agrario.....	235
Figura 101. Redes de zonas protegidas en aguas de transición humedales.....	236
Figura 102. Red Oficial de Estaciones de Aforo.....	237
Figura 103. Sistema Automático de Información Hidrológica.....	238
Figura 104. Localización en la demarcación de los puntos de la red de control de vigilancia en las masas de agua subterránea.....	239
Figura 105. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Nitratos).....	240
Figura 106. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Plaguicidas).....	240
Figura 107. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Contaminaciones puntuales)..	241
Figura 108. Red piezométrica para el seguimiento del estado cuantitativo de las aguas subterráneas.....	242
Figura 109. Programa de control de aguas destinadas al consumo humano.....	243
Figura 110. Estaciones de control de aguas subterráneas que forman parte de la EIONET-WATER.....	244
Figura 111. Resultado del estado/potencial ecológico en todas las masas de agua superficiales.....	246
Figura 112. Resultado del estado químico en todas las masas de agua superficiales.....	247
Figura 113. Resultado del estado global en todas las masas de agua superficiales.....	248
Figura 114. Estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas.....	250
Figura 115. Estado químico de las masas de agua subterráneas.....	251
Figura 116. Estado global de las masas de agua subterráneas.....	252
Figura 117. Salto de un pez en el río (Fuente: CHE). ....	253
Figura 118. Agua (Fuente: M <sup>a</sup> Cristina Olmos Avilés).....	254
Figura 119. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial en la demarcación del Ebro. ....	256

Figura 120. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación .....	257
Figura 121. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua subterránea de la demarcación .....	259
Figura 122. LIC del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales. ....	261
Figura 123. ZEC del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales. ....	262
Figura 124. ZEPA del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales. ....	262
Figura 125. Localización de los 51 espacios Red Natura 2000 con hábitats en mal estado de conservación dependientes de las masas de agua subterránea.....	263
Figura 126. Vista aérea de los meandros del Ebro (Fuente: CHE). ....	265
Figura 127. Canal del Cinca (Fuente: CHE).....	266
Figura 128. Selva de Irati (Fuente: CHE). ....	272
Figura 129. Presentación de la Estrategia Ebro Resilience (Fuente: CHE). ....	273
Figura 130. Amapola sobre terreno seco (Fuente: CHE). ....	280
Figura 131. Web de información pública sobre el PGRI de la demarcación del Ebro. ....	283
Figura 132. Imagen de dron de la crecida extraordinaria del río Ebro en abril de 2018 (Fuente: CHE). ....	284
Figura 133. Escala de peces en el río Irati, en Oroz-Betelu (Navarra) (Fuente: CHE). ....	287
Figura 134. Obras de emergencia por las avenidas en la cuenca del Ebro en 2018 (Fuente: CHE).....	289
Figura 135. Procedimiento para la definición del Programa de medidas .....	290
Figura 136. Ebro en Zaragoza (Fuente: CHE). ....	295
Figura 137. Niveles de implicación en la participación pública. ....	295
Figura 138. Jornada informativa sobre los documentos iniciales (tercer ciclo) celebrada el 14 de marzo de 2019. ....	297
Figura 139. Información de tweets publicados desde @CH_Ebro. ....	298

## ABREVIATURAS USADAS EN EL DOCUMENTO

<b>AAPP</b>	Administraciones Públicas
<b>ACA</b>	Agencia Catalana del Agua
<b>ACUAES</b>	Aguas de las Cuencas de España
<b>ACUAMED</b>	Aguas de las Cuencas Mediterráneas
<b>AEAS</b>	Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento
<b>AEMET</b>	Agencia Española de Meteorología
<b>AGE</b>	Administración General del Estado
<b>AR5</b>	Quinto informe de Evaluación del IPCC
<b>ARPSIs</b>	Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
<b>AWB</b>	Masa de agua artificial
<b>BBDD</b>	Base de datos
<b>BEA</b>	Buen Estado Ambiental
<b>BOE</b>	Boletín Oficial del Estado
<b>CAC</b>	Comité de Autoridades Competentes
<b>CAD</b>	Consejo del Agua de la Demarcación
<b>CAE</b>	Coste Anual Equivalente
<b>CAS</b>	<i>Chemical Abstracts Service</i>
<b>CCAA</b>	Comunidades Autónomas
<b>CCRR</b>	Comunidades de regantes
<b>CCV</b>	Canon de Control de Vertidos
<b>CDR</b>	<i>Central Data Repository</i>
<b>CE</b>	Comisión Europea
<b>CEDEX</b>	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Hidráulicas
<b>CEEEI</b>	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras
<b>CHE</b>	Confederación Hidrográfica del Ebro
<b>CR</b>	Canon de Regulación
<b>CSIC</b>	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
<b>DA</b>	Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE)
<b>DAS</b>	Directiva de Aguas Subterráneas
<b>DG</b>	Dirección General
<b>DGA</b>	Dirección General del Agua del MITECO
<b>DGBBD</b>	Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación
<b>DGCM</b>	Dirección General de la Costa y el Mar
<b>DH</b>	Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE)
<b>DHE</b>	Demarcación Hidrográfica del Ebro
<b>DM</b>	Demarcación Marina
<b>DMA</b>	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
<b>DMEM</b>	Directiva Marco de Estrategias Marinas (Directiva 2008/56/CE)
<b>DNCA</b>	Directiva de Normas de Calidad Ambiental (Directiva 2008/105/CE)
<b>DPH</b>	Dominio Público Hidráulico
<b>DPMT</b>	Dominio Público Marítimo Terrestre
<b>DPSIR</b>	<i>Driving force, Pressure, State, Impact and Response</i> (factor desencadenante, presión, estado, impactos y respuesta)
<b>EAE</b>	Evaluación Ambiental Estratégica
<b>EAS</b>	Entidades de Abastecimiento y Saneamiento
<b>EC</b>	Elementos de calidad
<b>EDAR</b>	Estación Depuradora de Aguas Residuales
<b>EEA</b>	Agencia Ambiental Europea
<b>EI</b>	Especies exóticas invasoras
<b>EELL</b>	Entidades locales
<b>EFI+</b>	<i>European Fish Index</i>
<b>EGD</b>	Estudio General sobre la Demarcación

<b>EIONET</b>	Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente
<b>ENP</b>	Espacio Natural Protegido
<b>ENRR</b>	Estrategia Nacional de Restauración de Ríos
<b>EPRI</b>	Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación
<b>EpTI</b>	Esquema provisional de temas importantes
<b>ESYRCE</b>	Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos
<b>ETDAS</b>	Ecosistemas Terrestres Directamente dependientes de Aguas Subterráneas
<b>ETI</b>	Esquema de Temas Importantes
<b>ETP</b>	Evapotranspiración potencial
<b>ETR</b>	Evapotranspiración real
<b>FEADER</b>	Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural
<b>FEDER</b>	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
<b>FSE</b>	Fondo Social Europeo
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GEP</b>	<i>Good Ecological Potential</i> (Buen Potencial Ecológico)
<b>GFN</b>	<i>Global Footprint Network</i>
<b>Gv</b>	Garantía volumétrica
<b>h.e.</b>	Habitante equivalente
<b>HIC</b>	Hábitat de interés comunitario
<b>HILUCS</b>	<i>Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System</i> (Usos del suelo)
<b>HMWB</b>	Masa de agua muy modificada
<b>HMF</b>	Hidromorfológico
<b>IBMR</b>	Índice Biológico de macrófitos en ríos de España
<b>IBMWP</b>	<i>Iberian Biomonitoring Working Party</i>
<b>ICAT</b>	Instituto Catalán de Estadística
<b>I+D+I</b>	Investigación+Desarrollo+Innovación
<b>IEZH</b>	Inventario Español de Zonas Húmedas o INZH (Inventario Nacional de Zonas Húmedas)
<b>IGME</b>	Instituto Geológico y Minero de España
<b>IGN</b>	Instituto Geográfico Nacional
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>IPC</b>	Índice de Precios de Consumo
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>IPH</b>	Instrucción de Planificación Hidrológica
<b>IPS</b>	Índice de Poluosensibilidad específica
<b>JE</b>	Junta de Explotación
<b>LCC</b>	Límites de cambio de clase
<b>LCCTE</b>	Ley de Cambio Climático y Transición Energética (Ley 7/2021, de 20 de mayo)
<b>LIC</b>	Lugar de Interés Comunitario
<b>LO</b>	Ley Orgánica
<b>LPNB</b>	Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad
<b>LPUE</b>	Esfuerzo unitario por captura
<b>LQ</b>	Límite de cuantificación
<b>MAEC</b>	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y de Cooperación
<b>MAGRAMA</b>	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
<b>MAPA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<b>MAPAMA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
<b>MAPRI</b>	Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación
<b>MARM</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
<b>MASup/ MSPF</b>	Masa de agua superficial
<b>MASb/ MSBT</b>	Masa de agua subterránea
<b>MCG</b>	Modelos climáticos de circulación general
<b>MIMAM</b>	Ministerio de Medio Ambiente
<b>MINHAP</b>	Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas

<b>MINHAFF</b>	Ministerio de Hacienda y Función Pública
<b>MITECO</b>	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
<b>M€</b>	Millones de euros
<b>NCA</b>	Normas de calidad ambiental
<b>NCF</b>	Nivel de confianza
<b>nsm</b>	Metros sobre el nivel del mar
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>OECC</b>	Oficina Española del Cambio Climático
<b>OMAs</b>	Objetivos medioambientales
<b>OMG</b>	Organismos modificados genéticamente
<b>OMR</b>	Objetivo menos riguroso
<b>OPH</b>	Oficina de Planificación Hidrológica
<b>PAC</b>	Política Agrícola Común
<b>PEE_S</b>	Plan Estratégico Ebro_Sostenible
<b>PEMAR</b>	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos
<b>PES</b>	Plan Especial de actuación en situación de alerta o eventual Sequía
<b>PG</b>	Plan de Gestión de Espacios Naturales
<b>PGRIs</b>	Planes de Gestión del Riesgo de Inundación
<b>PHC</b>	Planes hidrológicos de cuenca
<b>PHCE 98</b>	Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro del año 1998
<b>PHDE 2014</b>	Plan Hidrológico de la demarcación del Ebro de primer ciclo (2009/15)
<b>PHDE 2016</b>	Plan Hidrológico de la demarcación del Ebro de segundo ciclo (2015/21)
<b>PHN</b>	Plan Hidrológico Nacional
<b>PIB</b>	Producto Interior Bruto
<b>PIMA Adapta</b>	Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España
<b>PIPDE</b>	Plan Integral de Protección del delta del Ebro
<b>Plan DSEAR</b>	Plan Nacional de depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro y reutilización
<b>PNACC</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
<b>PNIEC</b>	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
<b>PORN</b>	Plan de Ordenación de Recursos Naturales
<b>POS</b>	Propuestas, observaciones y sugerencias
<b>PH Web</b>	Base de datos del MITECO para los Planes Hidrológicos españoles
<b>PRUG</b>	Plan Rector de Uso y Gestión
<b>RCP</b>	Representative Concentration Pathways (escenarios de emisión GEI)
<b>RIADE</b>	Red de Indicadores Ambientales del delta del Ebro
<b>RDAS</b>	Real Decreto de Aguas Subterráneas
<b>RDL</b>	Real Decreto Legislativo
<b>RDPH</b>	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
<b>RDSE</b>	Real decreto 817/2015, de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental
<b>RN2000</b>	Red Natura 2000
<b>RPH</b>	Reglamento de la Planificación Hidrológica
<b>RTSPE</b>	Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses
<b>SAIH</b>	Sistema Automático de Información Hidrológica
<b>SEIASA</b>	Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias
<b>SEMA</b>	Secretaría de Estado de Medio Ambiente
<b>SEPRONA</b>	Servicio de Protección de la Naturaleza
<b>SGGIDHP</b>	Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico
<b>SGPH</b>	Subdirección General de Planificación Hidrológica
<b>SGPUSA</b>	Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua
<b>SIMPA</b>	Modelo de SIMulación Precipitación Aportación
<b>SIOSE</b>	Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España
<b>SNCZI</b>	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

<b>SST</b>	Temperatura media mensual en la superficie del mar
<b>TACs</b>	Totales admisibles de capturas
<b>TCM</b>	(Memoria)
<b>TI</b>	Temas Importantes
<b>TJUE</b>	Tribunal de Justicia de la Unión Europea
<b>TM</b>	Término municipal
<b>TRLA</b>	Texto Refundido de la Ley de Aguas
<b>TRLRHL</b>	Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales
<b>TUA</b>	Tarifa de Utilización de Agua
<b>UDA</b>	Unidad de demanda agraria
<b>UDI</b>	Unidad de demanda industrial
<b>UDU</b>	Unidad de demanda urbana
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>UN</b>	<i>United Nations</i> (Naciones Unidas)
<b>UPV</b>	Universidad Politécnica de Valencia
<b>URA</b>	Uraren Euscal Agentzia (Agencia Vasca del Agua)
<b>UTA</b>	Unidad de Trabajo Anual
<b>UUHH</b>	Unidades Hidrogeológicas
<b>VAB</b>	Valor Añadido Bruto
<b>WEI+</b>	<i>Water Exploitation Index</i> (índice de explotación del agua)
<b>WeMOi</b>	Índice de oscilación en el mediterráneo occidental
<b>ZEC</b>	Zona de Especial Conservación
<b>ZEPA</b>	Zona de Especial Protección para las Aves
<b>ZPAC</b>	Zonas Protegidas por Captación de Aguas de Consumo



## 1. INTRODUCCIÓN

Este texto introduce la Memoria de una nueva revisión del Plan Hidrológico de parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro que se establece para el periodo 2021-2027, tercer ciclo de planificación conforme al calendario de la DMA.



Figura 01. Río Ebro a su paso por Zaragoza (Fuente: CHE).

Aunque se trata formalmente de la prevista revisión sexenal del plan hidrológico vigente, concurren determinadas circunstancias que claramente diferencian por su enfoque, contenido y ambición ambiental esta nueva versión del plan hidrológico respecto a las previamente adoptadas.

En este sentido debe destacarse que el departamento ministerial que ahora tutela el proceso planificador es de nueva creación. Se trata del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) cuya misión difiere claramente de la que correspondía al desaparecido Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, bajo cuyo control se aprobó la anterior versión de este plan hidrológico. En efecto, la razón de ser del MITECO es conducir al país hacia un modelo productivo y social ecológico y sostenible, misión que debe trascender a todas las áreas de actividad y, en especial, a las que como en el caso del agua corresponden particularmente a este departamento.

Esta misma evolución se vive en la Unión Europea, donde a finales de 2019 se adoptó el denominado Pacto Verde Europeo (*Green Deal*), que persigue la implementación de una serie de políticas profundamente transformadoras. El Pacto Verde Europeo tiene como objetivo un futuro social y económico sostenible, que pasa por afrontar con decisión el reto climático construyendo una Europa neutra en emisiones, poniendo el foco en aspectos como la ausencia de contaminación, la preservación y recuperación de ecosistemas y biodiversidad, la eficiencia en el uso de una energía limpia o el fomento de la economía circular. En definitiva, un modelo de transición sostenible y justo, que

pretende mejorar el bienestar humano, respetuoso con el medio ambiente, y en el que nadie se quede atrás (Figura 02).

Estas políticas han de tener reflejo en España. En particular han de penetrar en la planificación hidrológica, puesto que el agua es un elemento especialmente relevante a la hora de hablar de medio ambiente y de desarrollo. Han de pasar al primer plano conceptos como el de la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas. El desarrollo de este concepto busca asegurar la estabilidad económica de la sociedad teniendo en cuenta los cambios climáticos y la contaminación ambiental producida por los seres humanos que afectan directamente al agua.

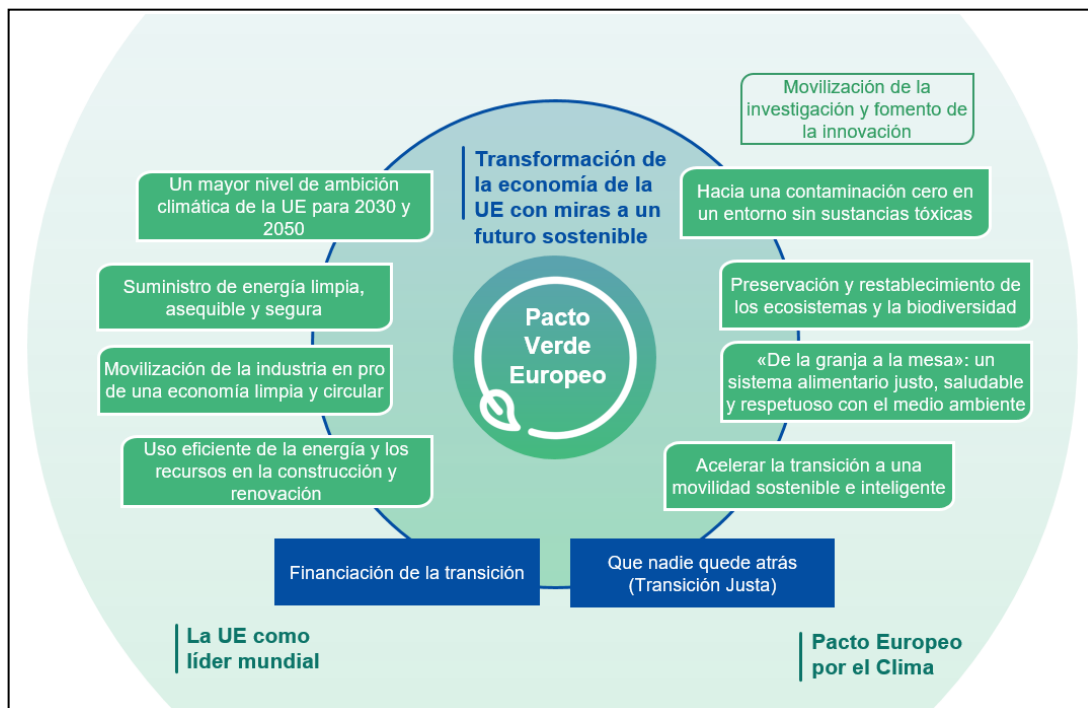


Figura 02. Pacto Verde Europeo (Fuente: Comisión Europea, 2019d).

Los planes hidrológicos son públicos y vinculantes, obligan a todos los estamentos de la sociedad, desde Administraciones públicas a particulares. Por ello, con el propósito de clarificar esas obligaciones, además de esta memoria con sus anejos, el plan incluye una parte normativa con medidas dispositivas que se publica en el Boletín Oficial del Estado anexa al real decreto aprobatorio. Con todo ello, el plan persigue el logro de unos determinados objetivos ambientales y socioeconómicos, detallados en la legislación nacional y comunitaria, para cuya consecución es preciso implementar unos programas de medidas específicos.

A final del año 2027, cuando se complete este tercer ciclo de planificación, el logro de los objetivos ambientales en la demarcación, que para un significativo porcentaje de masas de agua (el 22% de masas de agua superficial y 20% de masas de agua subterránea fueron objeto de prórroga a 2027 en el PHDE 2016) se viene prorrogando desde el año 2015, ya no podrá aplazarse por más tiempo en virtud del coste desproporcionadamente elevado de las medidas requeridas o en virtud de las dificultades técnicas asociadas a su materialización. Es decir, que todas las medidas precisas para alcanzar los mencionados objetivos ambientales en las masas de agua y en las zonas protegidas,



deberán haberse adoptado y puesto en operación por las diversas autoridades competentes antes de esa fecha límite de final de 2027. Esta cuestión del límite temporal de 2027 es una diferencia fundamental al comparar esta revisión del plan hidrológico con las precedentes. Las autoridades españolas han destacado este reto, subrayando su compromiso con el nivel de ambición de la Directiva Marco del Agua, tanto en sus objetivos cuantitativos concretos como en el plazo necesario para su consecución.

Así pues este plan hidrológico, perfectamente alineado con las estrategias europeas que con el mismo fin se despliegan bajo el Pacto Verde, ha de adquirir un compromiso total con el logro de los mencionados objetivos medioambientales. En consecuencia, será responsabilidad de las autoridades competentes materializar y poner en operación las medidas necesarias para que este nivel de ambición sea una realidad. Estas autoridades deben actuar coordinadamente pero sin ignorar que, conforme a nuestra distribución competencial, están inequívocamente obligadas a atender sus responsabilidades específicas.

Además de esta primera cuestión de enfoque, este nuevo plan hidrológico espera mejorar su capacidad para llegar a todas las partes interesadas y a la ciudadanía en general. Para ello en esta versión, sin perjuicio de incluir todos los extensos contenidos preceptivos y las explicaciones pertinentes para facilitar su comprensión, se ha hecho un esfuerzo de simplificación centrado en la redacción de esta Memoria, derivando a los anejos que la acompañan la información justificativa y detallada que corresponde a cada capítulo.

Por otra parte, se ha avanzado en la accesibilidad a los contenidos aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones. Existe por un lado un sistema nacional que reúne la información de los 25 planes hidrológicos españoles, verifica su coherencia y completitud, y facilita su transferencia al sistema de notificación europeo: *Central Data Repository* (CDR). Cualquier interesado puede acceder libremente a la información alfanumérica y espacial puesta a disposición por los organismos de cuenca en este sistema nacional, y generar fichas para cualquier masa de agua o para las medidas concretas, sabiendo que esa es la información de base del plan hidrológico que se comunica a la Comisión Europea.



Figura 03. Visor del sistema de información sobre planes hidrológicos y programas de medidas (<https://servicio.mapama.gob.es/pphh/>).

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha puesto a disposición pública el Sistema de Información Territorial SITEbro, en el que la práctica totalidad de la información de base utilizada para la preparación del Plan Hidrológico del Ebro está accesible en Internet, a través de su portal web Geoportal SITEbro, en la dirección: <http://iber.chebro.es/geoportal/> o directamente desde el portal de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

SITEbro es un soporte básico transversal de información objetiva, alfanumérica y cartográfica, reunida por el Organismo de cuenca para la preparación del Plan Hidrológico y, en buena medida, puesta a disposición del público sin restricciones.



Figura 04. Página del Geoportal SITEbro de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Todos los documentos de este plan hidrológico pueden consultarse y descargarse a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (<http://www.chebro.es/>, Figura 05) e igualmente desde la sección 'Agua' del portal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ([www.miteco.gob.es](http://www.miteco.gob.es)).



Figura 05. Visor del portal Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro mostrando la sección donde se encuentra la documentación del plan hidrológico.

## 1.1. Principales características del proceso general de planificación hidrológica

### 1.1.1. Introducción

El proceso general de planificación hidrológica que se describe a continuación responde al mecanismo diseñado con la DMA bajo la aproximación DPSIR. Conforme a este enfoque, un factor o agente desencadenante (D), como por ejemplo puede ser el desarrollo urbano, la industria o la agricultura, genera una presión (P) sobre el medio, que puede producir un deterioro del estado (S) de las aguas, evidenciado a través de los impactos (I) que éstas sufran. Solventar el problema requerirá que el plan hidrológico ofrezca una respuesta (R) definida a través de las correspondientes medidas a adoptar.

De acuerdo con los principios de *recuperación del coste de los servicios del agua* y de *“quien contamina paga”*, deberá trasladarse una determinada responsabilidad en la ejecución y coste de las medidas (R) sobre los agentes desencadenantes del problema (D).

### 1.1.2. Objetivos de la planificación hidrológica

Los objetivos de la planificación hidrológica se señalan de forma explícita en el artículo 40 del TRLA, indicando que *“la planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales”*.

En este mismo sentido, el artículo 19.1 de la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética (LCCTE) introduce, sin modificar expresamente la finalidad de esta planificación conforme ordena su

norma sectorial, algún aspecto adicional sobre los objetivos de la planificación hidrológica, al señalar que: “la planificación y gestión hidrológica, a efectos de su adaptación al cambio climático, tendrán como objetivos conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia”.

### 1.1.3. Ámbito territorial

Este plan hidrológico está referido a la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro, que constituye su ámbito territorial. La Figura 06 muestra un mapa esquemático que permite situar e identificar los rasgos geográficos más característicos de este territorio.

El capítulo 3 de esta Memoria, y sus correspondientes Anejos, ofrecen una información detallada sobre este ámbito territorial de la demarcación.

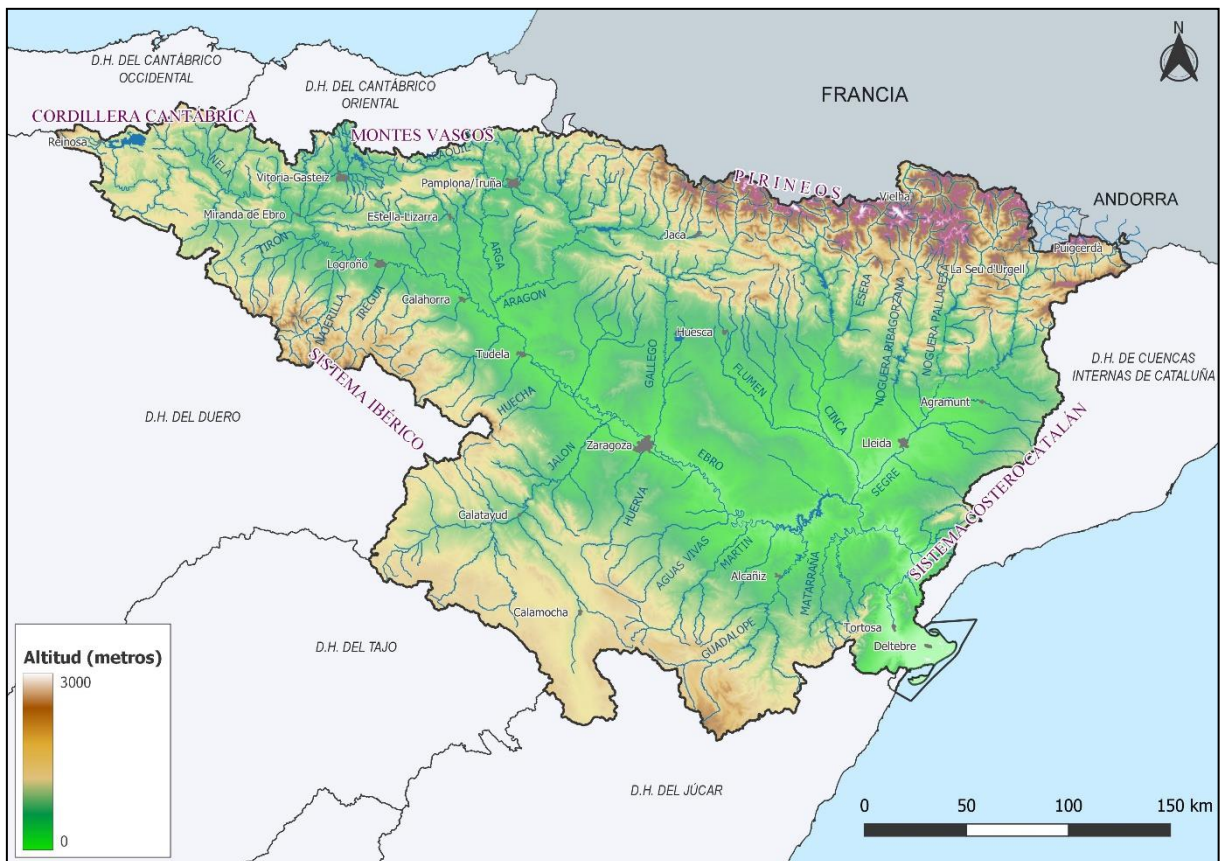


Figura 06. Ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro.

### 1.1.4. Autoridades competentes

La Confederación Hidrográfica del Ebro es el organismo de cuenca promotor del plan hidrológico de la demarcación, bajo las directrices de la DGA. Para poder llevar a cabo con éxito la elaboración del plan, es preciso que funcionen los pertinentes mecanismos de coordinación con el resto de Administraciones públicas, organismos y entidades que ostentan competencias sectoriales relacionadas con este 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 las Entidades Locales), con competencias específicas e irrenunciables 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.

Para facilitar la acción coordinada de dichas *autoridades competentes* la legislación española estableció para el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias los denominados Comités de Autoridades Competentes (CAC). 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 Ebro está integrado por los miembros que se citan en la Tabla 01.

Papel en el Comité	Cargo	Entidad	Administración
Presidente	Presidenta	CHE	Adm. del Estado
Secretario	Secretaria General	CHE	Adm. del Estado
Vocal	Director General de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal	MAPA	Adm. del Estado
Vocal	Director General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación	MITECO	Adm. del Estado
Vocal	Director General del Agua	MITECO. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua	Adm. del Estado
Vocal	Jefe del Servicio Provincial de Costas en Tarragona	MITECO. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Adm. del Estado
Vocal	Subdirector General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras	MITECO. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua	Adm. del Estado
Vocal	Presidente de la Comisión de Límites con Francia y Portugal.	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y de Cooperación (MAEC)	Adm. del Estado
Vocal	Capitana Marítima de Tarragona	Ministerio de Fomento Servicios Periféricos de la Marina Mercante Capitanía Marítima de Tarragona	Adm. del Estado
Vocal	Subdirectora General de Sanidad Ambiental	Ministerio de Sanidad	Adm. del Estado
Vocal	Secretario de Medio Ambiente y Sostenibilidad	Generalitat de Cataluña	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Secretario Autonómico Agricultura y Desarrollo Rural	Generalitat Valenciana.	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente	Gobierno de Aragón	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Directora General de Obras Hidráulicas y Puertos	Gobierno de Cantabria	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Director General de Calidad Ambiental y Recursos Hídricos	Gobierno de La Rioja	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente	Gobierno de Navarra	Adm. de las CC.AA.



Papel en el Comité	Cargo	Entidad	Administración
Vocal	Director General de la Agencia Vasca del Agua	Gobierno Vasco. Agencia Vasca del Agua	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Director Gral. de Carreteras e Infraestructuras	Junta de Castilla y León	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Consejero de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha	Adm. de las CC.AA.
Vocal	Alcalde de Cuarte de Huerva	Ayuntamiento de Cuarte de Huerva	Adm. Local
Vocal	Alcalde de Sant Jaume D'Enveja	Ayuntamiento de Sant Jaume D'Enveja	Adm. Local
Vocal	Alcalde de Valderrobres	Ayuntamiento de Valderrobres	Adm. Local

Tabla 01. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación.

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

- a) 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.
- b) 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.
- c) Proporcionar a la Unión Europea, a través del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (en la actualidad MITECO), 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 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. Así pues, es preciso establecer las relaciones y medidas de coordinación necesarias para que la información fluya adecuadamente entre todos estos actores relevantes.

A estos efectos, los requisitos concretos fijados por la Comisión Europea se traducen en la necesidad de comunicar formalmente, a través de la base de datos con la que se transmite la información de los planes hidrológicos, la identificación de aquellas autoridades que tienen competencias sobre los distintos aspectos que configuran el 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) Notificación 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 11 a la presente memoria.

La capacidad de este plan hidrológico para alcanzar los objetivos perseguidos depende esencialmente del nivel de compromiso, eficacia y efectividad con que las diversas autoridades competentes asuman sus obligaciones. Es especialmente relevante el compromiso que se evidencie en la velocidad de avance de los programas de medidas sobre las que cada Administración pública es responsable de manera específica.

#### 1.1.5. El proceso de planificación

La planificación hidrológica se desarrolla conforme a un proceso cíclico e iterativo sexenal (Figura 07), de aproximaciones sucesivas a una realidad cambiante. Este proceso se estructura a través de tres etapas de documentos principales que se suceden en el tiempo: Documentos Iniciales, Esquema de Temas Importantes y Plan hidrológico.

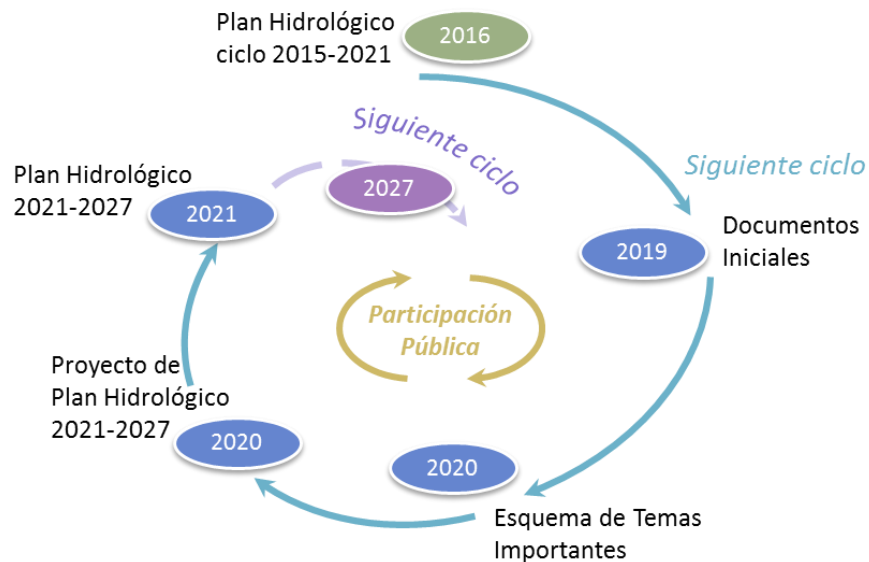


Figura 07. Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica.

Los primeros documentos, o documentos iniciales, detallan, además del programa de trabajo y las fórmulas de consulta con que se desarrollará toda la revisión, los elementos esenciales de la demarcación, con la actualización de la identificación y caracterización de sus masas de agua, de los inventarios de presiones e impactos, y con la identificación de aquellas masas de agua que se

encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales exigidos por la DMA. También se incluye un análisis económico de los usos del agua en la demarcación y se evalúan los costes que suponen los servicios del agua, determinando el grado con que esos costes son asumidos por los beneficiarios de los servicios, lo que se expresa a través de un porcentaje de recuperación. Estos documentos iniciales fueron puestos a disposición pública el 20 de octubre de 2018 y consolidados en junio de 2019.

Los documentos iniciales vienen a presentar un diagnóstico general de la situación, que permite abordar la preparación del denominado Esquema de Temas Importantes (ETI). Este documento intermedio tiene por finalidad la identificación de los grandes problemas que dificultan el logro de los objetivos de la planificación hidrológica en la demarcación y analizar, en un marco participativo y transparente, las distintas posibilidades de actuación para resolver los mencionados problemas importantes. El ETI debe concluir estableciendo las directrices con las que se habrá de desarrollar la revisión del plan hidrológico.

El Esquema provisional de Temas Importantes de la revisión de tercer ciclo de este plan hidrológico se puso a disposición pública entre el 24 de enero y el 30 de octubre de 2020. Fruto de las actividades participativas desarrolladas y de las diversas aportaciones con propuestas, observaciones y sugerencias que se pudieron recopilar, se configuró un documento actualizado de Esquema de Temas Importantes que, previamente a su consolidación final, fue sometido al informe del Consejo del Agua de la Demarcación, emitido en sesión plenaria del día 30 de diciembre de 2020.

El Capítulo 2 de esta Memoria resume los principales problemas identificados en la demarcación, describiendo brevemente los objetivos que se ponen en riesgo, las alternativas planteadas en el ETI, las iniciativas o estrategias europeas y españolas que se relacionan con el problema y las soluciones acordadas, con referencia concreta a las disposiciones y medidas que se despliegan en este plan hidrológico para la resolución efectiva de los problemas. Es decir, se ofrece un esquema sintético de las decisiones adoptadas y de cómo quedan desarrolladas en esta nueva versión del plan hidrológico.

Por último, partiendo de los resultados del ETI y atendiendo a los requisitos de contenido que señala el artículo 42 del TRLA, se despliega el plan hidrológico revisado. Esta versión inicial, que se somete a consulta y discusión pública durante seis meses, será ajustada posteriormente atendiendo a los resultados del proceso participativo y, complementariamente, atendiendo también a los requisitos que se deriven del proceso paralelo de evaluación ambiental estratégica a que se somete la planificación hidrológica. El documento resultante iniciará su tramitación en la demarcación y en el MITECO, recibirá los informes del Consejo del Agua de la Demarcación y del Consejo Nacional del Agua y, finalmente, el dictamen del Consejo de Estado. Completados todos los trámites deberá aprobarse mediante un real decreto acordado en Consejo de Ministros, que se publicará en el Boletín Oficial del Estado. La aprobación de esta nueva revisión conllevará la derogación del plan hidrológico de segundo ciclo, aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Una vez que esta revisión haya quedado formalizada se procederá a su notificación a la Comisión Europea, hito que debe producirse no más tarde del 22 de marzo de 2022.

#### **1.1.6. El Programa de medidas**

El plan hidrológico debe incluir un resumen de los programas de medidas adoptados por las autoridades competentes para alcanzar los objetivos de la planificación. Estos programas de medidas



son la verdadera esencia y resultado de los planes hidrológicos, puesto que reflejan lo que se planifica llevar a cabo para dar respuesta a los problemas ambientales y socioeconómicos identificados. Por otra parte, la selección de medidas a incorporar en los planes hidrológicos debe estar sujeta (art. 19.4 de la LCCTE), a los principios recogidos en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica, a la que se hace referencia más adelante (ver apartado 1.2.4 de esta Memoria).

Dadas las características específicas de este tercer ciclo de planificación en el que, como se ha explicado anteriormente, la práctica totalidad de las medidas deben quedar completadas y provocar efectos antes de final de 2027, carece de sentido la incorporación de medidas que se prevean para horizontes de planificación más lejanos en el tiempo. Esa opción, que sí resultó viable en los anteriores ciclos, cuando las medidas podían extenderse desde el año origen (2009) al año final (2027) por razones de coste desproporcionado o por su inviabilidad técnica en el corto plazo, no existe ahora.

Al hecho citado se añade que, a la luz de la experiencia vivida con los ciclos anteriores de planificación, resulta aconsejable ajustar la dimensión de estos programas de medidas a lo real y estrictamente necesario e imprescindible para alcanzar los objetivos ambientales que exige la DMA, y también para aquellos otros objetivos socioeconómicos propios de la planificación española que razonablemente puedan alcanzarse antes de final de 2027.

Con este enfoque, el programa de medidas asociado a esta revisión del plan hidrológico se libera de todas aquellas iniciativas que habían sido incorporadas de forma más voluntarista que posibilista, limitándose ahora a lo que realmente las diversas autoridades competentes en la demarcación tienen capacidad y están decididas a impulsar en el periodo 2022-2027, al que se refiere este plan hidrológico.

Futuras revisiones, como la que deberá presentarse dentro de seis años, podrán incorporar otras actuaciones ahora no consideradas por razón de su menor urgencia y falta de oportunidad de financiación. En el presente caso, la claridad perseguida aconseja un radical ajuste del programa de medidas adoptado con el plan del segundo ciclo (2016-2021). Al abordar este trabajo tampoco puede ignorarse el limitado avance en la materialización del citado programa de medidas del segundo ciclo, sobre el que los niveles reales de ejecución por las distintas administraciones se han retrasado y distanciado muy significativamente respecto de lo programado, restando con ello verdadero significado al programa de medidas y al propio plan hidrológico. Los informes de seguimiento (<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=50313&idMenu=5340>) elaborados por la Confederación Hidrográfica del Ebro dan perfecta cuenta de ello.

Un factor decisivo para lograr que este plan hidrológico cumpla verdaderamente con los objetivos perseguidos, es que las medidas que programe para resolver los problemas identificados puedan realmente ponerse en operación. Los anteriores ciclos han puesto de relieve que éste no es un reto sencillo. La “limpieza” del programa de medidas ha de facilitar la clara identificación de las actuaciones pertinentes, pero no basta con ello, es también necesario que las autoridades competentes implicadas puedan disponer de las capacidades técnicas y financieras precisas para implementar el programa de medidas. Dichas capacidades pueden verse favorecidas por el alineamiento sinérgico del plan hidrológico con aquellas líneas estratégicas españolas, europeas e incluso globales en torno a las que ya se está canalizando la potencia de actuación durante los próximos años. El Pacto Verde Europeo es claramente la referencia y la oportunidad.

De este modo, el resumen del programa de medidas que acompaña a este plan hidrológico, según se explica en el capítulo 12 de esta Memoria, muestra el debido alineamiento con la *transición ecológica* (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia -ESPAÑA PUEDE-) y refleja con claridad el compromiso de cada una de las autoridades competentes en la demarcación con el logro de los objetivos de la planificación. El programa de medidas establece claramente la responsabilidad y compromiso de las distintas Administraciones públicas a la hora de resolver los problemas que son de su competencia, de forma que también viene a señalar y dejar clara esta responsabilidad si alguno de los objetivos ambientales obligatorios no llega a alcanzarse en el plazo debido.

### 1.1.7. Estructura y contenido del plan hidrológico

La estructura y el contenido del plan hidrológico y de sus revisiones están establecidos normativamente. A pesar de que se pretende producir documentos accesibles, que lleguen a todas las partes interesadas y a la ciudadanía en general, es inevitable elaborar un elevado número de documentos para atender los requisitos establecidos y ofrecer claridad en los datos y las explicaciones.

Esta revisión del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro consta de los siguientes elementos:

**Memoria.** Este documento se estructura siguiendo el listado de contenidos mínimos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca, señalado en el artículo 42 del TRLA. Consta de 15 capítulos y va acompañada por 14 anejos.

- Capítulo 1. Introducción: Se explica el objetivo del documento y del plan hidrológico, se incluye una breve explicación del proceso de planificación y se comentan brevemente las estrategias marco con las que debe alinearse el plan hidrológico. Incluye algunos de los contenidos obligatorios del plan, como son la identificación de las autoridades competentes y una explicación de los puntos de contacto y procedimientos habilitados para obtener la información a que se refiere el plan.
- Capítulo 2. Soluciones a los problemas importantes: Este capítulo enlaza el Esquema de Temas Importantes con el Plan Hidrológico a través de las soluciones o directrices que para esta revisión se establecieron con la discusión y consolidación final del ETI, directrices que evidentemente deben desarrollarse y causar efectos en el plan.
- Capítulo 3. Descripción general de la demarcación
- Capítulo 4. Usos, demandas, presiones e impactos
- Capítulo 5. Caudales ecológicos, prioridades de uso y asignación de recursos
- Capítulo 6. Identificación de las zonas protegidas
- Capítulo 7. Programas de seguimiento del estado de las aguas
- Capítulo 8. Evaluación del estado de las masas de agua
- Capítulo 9. Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas
- Capítulo 10. Recuperación del coste de los servicios del agua
- Capítulo 11. Planes y programas relacionados
- Capítulo 12. Programa de medidas
- Capítulo 13. Participación pública
- Capítulo 14. Síntesis de cambios introducidos con la revisión
- Capítulo 15. Referencias

**Informe de síntesis.** Resumen de la Memoria señalando los problemas clave y las soluciones adoptadas. Es un documento más informativo que explicativo, con el que se pretende llegar al gran público y facilitar una primera aproximación al extenso contenido documental del plan hidrológico.

**Anejos a la Memoria.** Buscando obtener una Memoria mucho menos extensa que la presentada en anteriores ciclos de planificación, se han desplazado a los Anejos y sus Apéndices multitud de datos, tablas y explicaciones. Se han desarrollado los siguientes:

- Anejo 00. Resumen, revisión y actualización del plan hidrológico del tercer ciclo
- Anejo 01. Masas de agua
- Anejo 02. Inventario de recursos hídricos
- Anejo 03. Usos y demandas de agua
- Anejo 04. Zonas protegidas
- Anejo 05. Caudales ecológicos
- Anejo 06. Sistemas de explotación y balances
- Anejo 07. Inventario de presiones e impactos
- Anejo 08. Programas de control
- Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones
- Anejo 10. Recuperación de costes
- Anejo 11. Autoridades competentes
- Anejo 12. Programa de medidas
- Anejo 13. Atlas cartográfico

**Normativa.** Consta de un texto articulado y unos apéndices que le acompañan. Por su naturaleza jurídica, esta parte del plan se publicará en el Boletín Oficial del Estado anexa al real decreto aprobatorio. El texto articulado incluye las disposiciones de carácter normativo del plan hidrológico, abarcando los temas que de acuerdo con el RPH tienen ese carácter. Va acompañado por apéndices a los que se han derivado tablas y otros contenidos de cierta extensión. Los apéndices anexos a la normativa son los siguientes:

- Apéndice 1. Sistemas de explotación de recursos
- Apéndice 2. Masas de agua superficial
- Apéndice 3. Indicadores y límites de cambio de clase para los elementos de calidad de las masas de agua superficial
- Apéndice 4. Masas de agua subterránea
- Apéndice 5. Valores umbral para las masas de agua subterránea
- Apéndice 6. Caudales ecológicos
- Apéndice 7. Asignación y reserva de recursos
- Apéndice 8. Dotaciones y necesidades hídricas
- Apéndice 9. Reservas Hidrológicas
- Apéndice 10. Objetivos medioambientales
- Apéndice 11. Criterios a tener en cuenta para el diseño de dispositivos de franqueo de peces en azudes
- Apéndice 12. Criterios para determinar las condiciones de las concesiones
- Apéndice 13. Caudales preventivos

- Apéndice 14 Umbrales máximos de excedentes de nitrógeno
- Apéndice 15. Costes unitarios para la valoración de los daños por extracción ilegal
- Apéndice 16. Programa de medidas
- Apéndice 17. Requisitos adicionales de publicidad (Artículo 26, Ley 21/2013)

**Estudio ambiental estratégico:** Junto con este borrador del plan hidrológico se somete a consulta el Estudio Ambiental Estratégico, requerido por el paralelo proceso de evaluación ambiental estratégica. Superada la fase de consulta, el órgano ambiental (DG de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MITECO) adoptará y publicará una Declaración Ambiental Estratégica que deberá ser tomada en consideración antes de la aprobación del nuevo plan hidrológico revisado.

### 1.1.8. Puntos de contacto y procedimientos para obtener la información

El punto de contacto para cualquier cuestión técnica relacionada con la obtención de información o la aportación de propuestas, observaciones o sugerencias en torno a este plan hidrológico y a este proceso de planificación, se encuentra en:

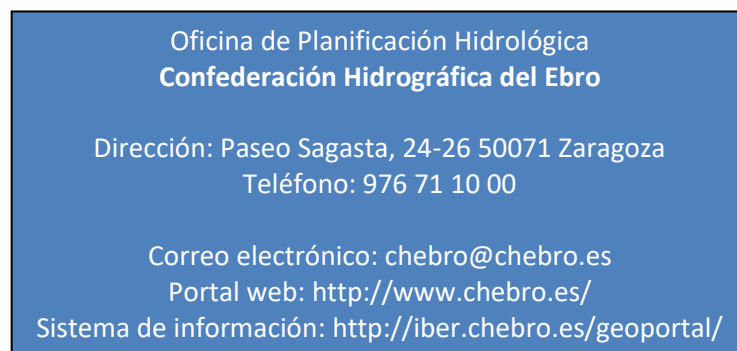


Tabla 02. Relación de puntos para obtener información.

Todos los documentos que conforman el plan hidrológico están disponibles para su consulta y descarga en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=56835&idMenu=5780>). Los documentos allí ofrecidos se encuentran en formato *pdf* de Adobe Acrobat, por lo que pueden abrirse con software de libre distribución.

Por otra parte, puede accederse al mismo sitio web así como al resto de planes hidrológicos españoles y a otros documentos relacionados con el proceso de planificación a través de los hipervínculos establecidos en la sección *Agua* del portal Web del MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/default.aspx>).

## 1.2. Estrategias relacionadas

### 1.2.1. El Pacto Verde Europeo

El Pacto Verde Europeo constituye una estrategia marco de crecimiento y desarrollo que se despliega a través de diversas acciones o políticas sectoriales más concretas, todas ellas alineadas con el mismo objetivo común de transformar progresiva y sustancialmente nuestro modelo económico hacia otro

que sea sostenible y neutro en emisiones, lo que se deberá haber logrado en el año 2050. En la comunicación que la Comisión Europea dirigió en diciembre de 2019 al Parlamento y al Consejo Europeo, al Consejo de la UE, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, se destaca que:

*“El Pacto Verde Europeo es (...) una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos.*

*El Pacto Verde aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la UE, así como a proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos y efectos medioambientales. Al mismo tiempo, esta transición ha de ser justa e integradora. Debe dar prioridad a la dimensión humana y prestar atención a las regiones, los sectores y los trabajadores expuestos a los mayores desafíos”.*

Entre las políticas transformadoras que despliega el Pacto Verde pueden citarse las siguientes:

1. Mayor nivel de ambición climática de la UE con metas en 2030 y 2050.
2. Suministro de energía limpia, asequible y segura.
3. Movilización de la industria en pro de una economía limpia y circular.
4. Uso eficiente de la energía y de los recursos en la construcción y renovación de edificios.
5. Acelerar la transición hacia una movilidad sostenible e inteligente.
6. ‘De la granja a la mesa’: Idear un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.
7. Preservación y restablecimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.
8. Aspirar a una ‘contaminación cero’ para un entorno sin sustancias tóxicas.

Aunque se trata de un enfoque integrado, en el que no es propio separar unas políticas de otras, se llama la atención sobre las tres últimas por su clara relación con la planificación hidrológica y con el logro de sus objetivos. Las dos primeras (‘De la granja a la mesa’ y Estrategia Biodiversidad 2030) ya están perfiladas mediante sus respectivas comunicaciones de 20 de mayo de 2020. La tercera (‘Contaminación cero’), ha quedado formalizada en abril de 2021 a través de un acuerdo político provisional del Consejo y del Parlamento Europeo por el que se consagra en la legislación el objetivo de neutralidad climática de la UE para 2050 y un objetivo colectivo de reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (las emisiones una vez deducidas las absorciones) en al menos un 55 % de aquí a 2030 con respecto a los niveles de 1990. Se describen a continuación las características principales de estas tres estrategias.

#### **1.2.1.1. ‘De la granja a la mesa’: Idear un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente**

Los alimentos europeos tienen fama de ser seguros, nutritivos y de calidad. Ahora deben ser también la norma mundial de sostenibilidad. Para ello, la UE potenciará sus esfuerzos para combatir el cambio climático, proteger el medio ambiente y preservar la biodiversidad. En esta línea, los planes

estratégicos de la PAC deberán reflejar un mayor nivel de ambición para reducir notablemente el uso de plaguicidas químicos y su riesgo, así como el uso de abonos y antibióticos. La Comisión Europea identificará las medidas, incluso legislativas, que sean necesarias para hacer posibles estas reducciones.

Así mismo, la Estrategia ‘de la granja a la mesa’ tendrá por objetivo estimular el consumo de alimentos sostenibles y fomentar una alimentación saludable y alcanzable para todos. No se autorizarán en los mercados de la UE alimentos importados que no cumplan las normas medioambientales de la UE que sean pertinentes.

Así, conforme a esta estrategia, la CE tomará medidas para reducir en 2030:

- En un 50% el uso y el riesgo de los plaguicidas químicos.
- En un 50% las pérdidas de nutrientes sin alterar la fertilidad del suelo, y en un 20% el uso de fertilizantes.
- En un 50% las ventas de antimicrobianos para animales de granja y de acuicultura.

Complementariamente se adoptarán otras medidas para que en 2030 el 25% de todas las tierras agrícolas se dediquen a la agricultura ecológica, entendiendo por tal la que es conforme con los requisitos dictados a tal efecto por la UE y, en consecuencia, puede utilizar en sus productos el logotipo ecológico. Para ello la UE ha adoptado una nueva legislación que ha entrado en vigor el 1 de enero de 2021.



Figura 08. Logotipo de la UE para identificar los productos procedentes de la agricultura ecológica.

La superficie con producción ecológica en España alcanza los 2,35 millones de hectáreas, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) referidos al año 2019. Este valor supone el 9,3% de la superficie agraria útil, lo que todavía dista del valor objetivo del 25%, a pesar de que España es el primer productor ecológico de la UE y el cuarto del mundo. En la demarcación hidrográfica del Ebro el porcentaje de la superficie agraria útil destinado a agricultura ecológica es del 7,52%.

El problema que supone la contaminación de las aguas en España por causas relacionadas con las actividades agrarias, y particularmente la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos y otras sustancias fertilizantes y fitosanitarias asociadas, requiere la acción coordinada de las distintas administraciones. Como se explica en el apartado 2.2.3 de esta Memoria, paralelamente a la preparación de este plan hidrológico, el MAPA y el MITECO, con el apoyo de las Comunidades Autónomas, están trabajando en la preparación de normas reglamentarias básicas que contribuyan a que España alcance los objetivos de reducción de excedentes de fertilización necesarios para atender los compromisos europeos y establecer, además, una senda apropiada para alcanzar los objetivos ambientales en 2027.



### 1.2.1.2. Preservación y restablecimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad sin precedentes y la propagación de pandemias devastadoras transmiten un mensaje claro: ha llegado el momento de reconciliarnos con la naturaleza. La Estrategia sobre Biodiversidad pondrá la biodiversidad europea en la senda de la recuperación de aquí a 2030, en beneficio de las personas, el clima y el planeta.

Esta estrategia persigue dos metas concretas: 1) incrementar la superficie de zonas protegidas hasta el 30% del territorio de la UE y de sus mares, y 2) restaurar los ecosistemas terrestres y marinos degradados. Con este objetivo pretende:

- Incrementar la superficie dedicada a agricultura ecológica.
- Detener e invertir la disminución de los organismos polinizadores.
- Reducir el uso y el riesgo de los plaguicidas en un 50%.
- Reestablecer la condición de ríos de flujo libre en 25.000 km.
- Plantar 3.000 millones de árboles.

La superficie terrestre española incluida en la Red Natura 2000 asciende a 222.000 km<sup>2</sup>, lo que supone el 27,4 % del territorio nacional, valor cercano al objetivo europeo para 2030 señalado en el 30% del territorio de la UE. En el caso de la demarcación hidrográfica del Ebro la superficie incluida en la Red Natura 2000 es de 25.671 km<sup>2</sup>, lo que supone el 30 % de la zona terrestre de la demarcación.

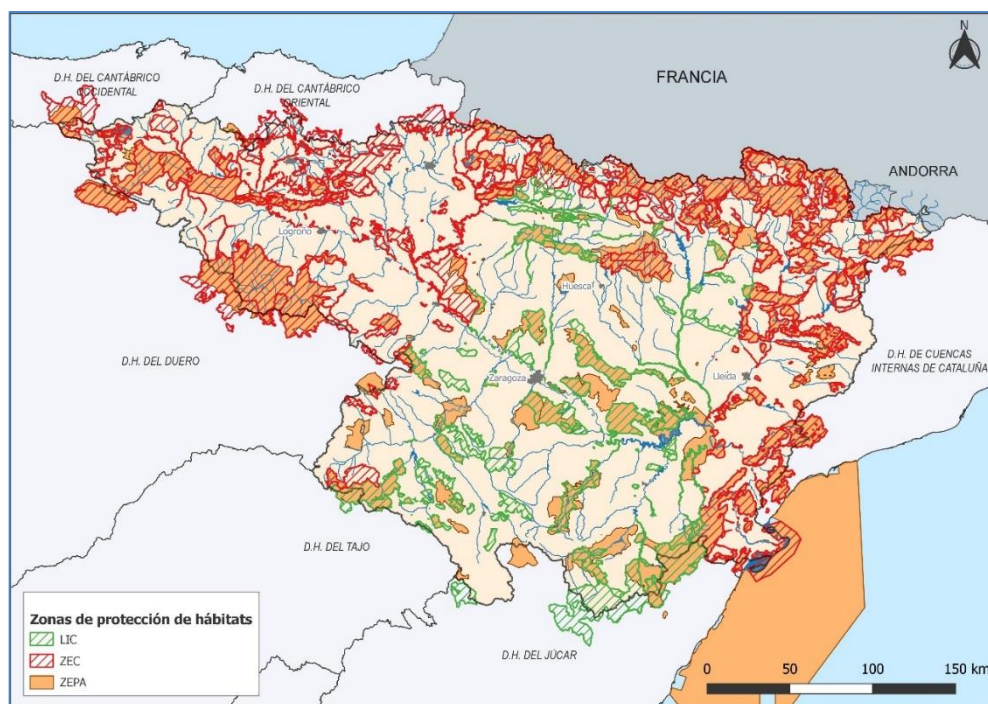


Figura 09. Distribución de la Red Natura 2000 en la demarcación hidrográfica.

El traslado de la Estrategia de Biodiversidad al plano nacional se ha ido estableciendo a través de diversos instrumentos entre los que cabe destacar la '[Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas](#)', aprobada por Consejo de Ministros el 27 de octubre de 2020. Esta Estrategia ha sido elaborada en el seno del Grupo de Trabajo de la Infraestructura Verde, en el Comité de Espacios Naturales Protegidos, de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la

Biodiversidad, con participación de las Comunidades Autónomas y la Federación Española de Municipios y Provincias. Esta Estrategia estatal ha de servir de base para que las Comunidades Autónomas preparen sus respectivas estrategias autonómicas.

En el ámbito competencial de la Administración General del Estado, esta Estrategia define metas, líneas de actuación y acciones específicas, algunas de ellas claramente vinculadas y referenciadas con la planificación hidrológica, debido a la coherencia y finalidad de las medidas previstas.

#### **1.2.1.3. Aspirar a una ‘contaminación cero’ para un entorno sin sustancias tóxicas.**

Para proteger a los ciudadanos y a los ecosistemas europeos, la Comisión adoptará un plan de acción de lucha contra la polución para prevenir la contaminación del aire, del agua y del suelo. En lo que respecta al agua esta línea se concreta en:

- Preservar la biodiversidad en nuestros ríos, lagos y humedales.
- Reducir la contaminación por exceso de nutrientes de acuerdo con la Estrategia “de la granja a la mesa”.
- Reducir la contaminación especialmente perjudicial causada por los microplásticos y los productos farmacéuticos.

Nuevamente nos encontramos con una línea estratégica sinérgica con el logro de los objetivos de la planificación hidrológica. Así como las dos iniciativas anteriores podían relacionarse más directamente con acciones para afrontar la contaminación difusa y el deterioro hidromorfológico, en este caso la vinculación es genéricamente con la contaminación, tanto de fuente difusa como de foco puntual.

Este último problema, el de la contaminación de foco puntual, se puede particularizar en la necesidad de mejorar la recogida y el tratamiento de los vertidos urbanos, cuando menos para alcanzar la debida conformidad con las exigencias reguladas por la Directiva 91/271/CEE. Para afrontar esta cuestión el MITECO ha presentado el Plan DSEAR, cuya finalidad básica es la revisión de las estrategias de intervención seguidas hasta el momento para superar las dificultades observadas, especialmente en las materias de depuración y reutilización. El Plan DSEAR ha sido sometido a consulta pública desde el 2 de octubre, fecha de publicación en el BOE, hasta el 31 de diciembre de 2020.

En relación con la mejora del tratamiento de los vertidos urbanos, la UE ha iniciado un proceso de revisión y potencial modificación de la Directiva 91/271/CEE. En concreto, esta revisión se afronta considerando que esta relevante pieza del acervo comunitario tome en consideración y se alinee con el Pacto Verde Europeo. Para ello se está estudiando la posibilidad de que incorpore nuevas obligaciones respecto al tratamiento de determinados tipos de sustancias presentes en las aguas residuales urbanas. Se trataría de sustancias como nutrientes, microplásticos y productos farmacéuticos, sobre los que pone su atención la estrategia ‘contaminación cero’.

#### **1.2.1.4. Nueva Estrategia Europea de Adaptación**

Esta nueva estrategia se enmarca dentro del acuerdo del Pacto Verde Europeo. Entre sus principales objetivos se encuentra la mejora del conocimiento de los impactos climáticos y las soluciones de adaptación, así como intensificar la planificación de la adaptación y las evaluaciones de los riesgos



climáticos, acelerar las medidas de adaptación y ayudar a reforzar la resiliencia frente al cambio climático a escala mundial (Comisión Europea, 2021).

#### 1.2.1.5. Marco financiero del Pacto Verde Europeo

Para completar este apartado dedicado al Pacto Verde Europeo, resulta de interés conocer y tomar en consideración los mecanismos y condiciones de financiación para él habilitados.

La UE se ha propuesto convertirse en el primer bloque mundial climáticamente neutro antes del año 2050. Para hacer realidad estos objetivos es necesario llevar a cabo fuertes inversiones. La Comisión Europea ha calculado que se precisará una inversión anual, pública y privada, y sostenida en el tiempo, del orden de 260.000 millones de euros. Para no perder el significado de esta cifra téngase en cuenta que representa del orden del 1,6% del PIB de la UE, o el 22% del PIB español.

Para hacer posible dicha movilización económica, la Comisión presentó en enero de 2020 un Plan de Inversiones del Pacto Verde Europeo y el Mecanismo de Transición Justa. Dicho plan se estructura en tres partes:

- **Financiación:** movilización de un mínimo de un billón de euros de inversiones sostenibles en la próxima década. Es el mayor porcentaje de la historia de gasto público en acción por el clima y en favor del medio ambiente con cargo al presupuesto de la UE, y se espera que arrastre financiación privada, en lo que desempeñará un papel clave el Banco Europeo de Inversiones.
- **Capacitación:** aportación de incentivos para desbloquear y reorientar las inversiones públicas y privadas. La UE proporcionará herramientas para los inversores al considerar la financiación sostenible un elemento central del sistema financiero, y facilitará las inversiones sostenibles de las autoridades públicas, fomentando el presupuesto y la contratación ecológicos, y creando formas de facilitar los procedimientos de aprobación de ayudas estatales para las regiones en transición.
- **Apoyo práctico:** la Comisión prestará apoyo a las autoridades públicas y a los promotores de proyectos con vistas a la planificación, diseño y ejecución de proyectos sostenibles.

En esencia se trata de usar los mecanismos habituales y conocidos por los que se canalizan los fondos europeos, aunque, eso sí, condicionando la elegibilidad de los proyectos financiados y las oportunidades de inversión al alineamiento de los citados proyectos con los propósitos del Pacto Verde Europeo.

En este contexto, el 21 de julio de 2020, los líderes de la UE alcanzaron un acuerdo sobre el marco financiero plurianual 2021-2027 vinculado a un plan especial de recuperación para reparar los daños económicos y sociales provocados por la COVID-19. Este inesperado acontecimiento ha condicionado la dimensión y estructura del presupuesto, marcando el camino hacia el final de esta nueva crisis y sentando las bases para una Europa moderna y más sostenible conforme al Pacto Verde Europeo.

De esta forma, para movilizar las inversiones se dispone de dos elementos clave:

- Un presupuesto europeo reforzado que para el periodo 2021-2027 asciende a 1,1 billones de euros.

- Un nuevo instrumento de recuperación (*Next Generation EU*) dotado con 750.000 millones de euros, que aportará una financiación adicional obtenida en los mercados durante el periodo 2021-2024.

Es significativo considerar que el horizonte del marco presupuestario plurianual de la UE es precisamente 2027, es decir, el mismo año horizonte de esta revisión del plan hidrológico. En consecuencia, la financiación del programa de medidas guardará relación con dicho marco presupuestario y con sus condiciones de utilización, cuestión que claramente inspira y condiciona la tipología de actuaciones que se recogen en el programa de medidas de este plan hidrológico.

### 1.2.2. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. ESPAÑA PUEDE

En el contexto actual, los nuevos instrumentos comunitarios de financiación *Next Generation EU* proporcionan una ocasión extraordinaria para el despliegue de este Plan, y contrarrestar así el impacto de la pandemia sobre la inversión y la actividad económica.

El Plan de Recuperación incorpora una importante agenda de inversiones y reformas estructurales, que se interrelacionan y retroalimentan para lograr cuatro objetivos transversales: avanzar hacia una España más verde, más digital, más cohesionada desde el punto de vista social y territorial, y más igualitaria.



Figura 10. Ejes que orientan las diez políticas palanca del Plan ESPAÑA PUEDE (Fuente: Plan ESPAÑA PUEDE).

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia se articula a través de 212 medidas, de las que 110 son inversiones y 102 son reformas. Las inversiones van a movilizar cerca de 70.000 millones de euros en el periodo 2021-2023. Los ámbitos verde y digital serán cruciales y acapararán el 39% y el 29% de la inversión respectivamente; la educación y la formación obtendrán el 10,5% de los recursos y la I+D+i el 7%.

Además de los recursos provenientes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y del REACT-EU, el Plan servirá para articular el apoyo financiero del resto de instrumentos del Marco Financiero Plurianual de la UE, por ejemplo, del Fondo Social Europeo (FSE), o del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) para los proyectos de inversión en infraestructuras.

Sobre la base del Plan se trata la protección y revalorización del capital natural mediante la protección de ecosistemas, la descarbonización de la industria tradicional y del sector agroalimentario, impulsando una nueva economía verde y azul eficiente y sostenible. Así como la reforma del sistema energético, para desplegar redes y sistemas que acompañen el aumento de la generación con fuentes renovables.

Las principales componentes del Plan de Recuperación relacionadas con la planificación hidrológica son (Gobierno de España, 2021):

- Componente 3: Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario pesquero, dando cabida al 'Plan para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en regadío', así como otros planes relativos al sector pesquero.
- Componente 4: Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad
- Componente 5: Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos, con la actualización de la normativa

### 1.2.3. España Circular 2030

Cinco departamentos ministeriales han intervenido en la elaboración de la Estrategia Española de Economía Circular (España Circular 2030): el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico; el Ministerio de Ciencia e Innovación; el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; y el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

Esta estrategia, coherente con el Pacto Verde Europeo, establece unas orientaciones y se marca una serie de objetivos para el año 2030, que se esquematizan en la Figura 11.

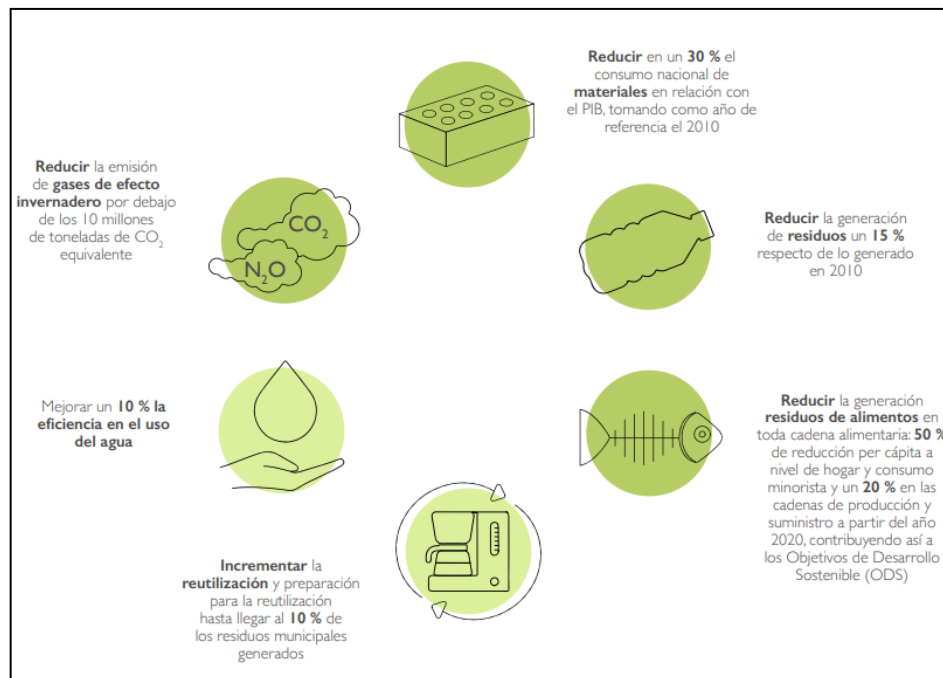


Figura 11. Objetivos de la estrategia España Circular 2030 (Fuente: Estrategia Española de Economía Circular).

En el ámbito del agua la estrategia plantea trabajar en pro de la eficiencia, para reducir la demanda. Señala para ello a los instrumentos propios de la política del agua, como la planificación hidrológica y la gestión sostenible de los recursos hídricos, y también a los instrumentos propios de la economía circular, como es el caso de la reutilización. Con todo ello se pretende abordar la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas acuáticos, evitar su contaminación y reducir los impactos asociados al cambio climático.

Gran parte de la circularidad en el agua está ligada al ciclo urbano, a través de la reutilización de las aguas residuales urbanas regeneradas. Esta reutilización no se limita al agua, sino que también abarca simultáneamente la recuperación de materiales en forma de nutrientes, como nitrógeno, fósforo y magnesio, ligados a los procesos de deshidratación de los fangos procedentes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) para su posible utilización como fertilizantes. El Plan DSEAR, mencionado anteriormente, analiza el caso de la producción de estruvita en las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas y de su utilización como fertilizante, lo que requiere salvar algunas barreras normativas vigentes de forma singular en España.

#### 1.2.4. Estrategia del Agua para la Transición Ecológica

La Dirección General del Agua del MITECO está preparando las bases técnicas de una estrategia específica del agua en el contexto general de la transición ecológica, estrategia a la que se refiere el art. 19.2 de la LCCTE y que deberá ser aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros antes de un año desde la entrada en vigor de esta ley. Esa estrategia del agua pretende establecer orientaciones para el buen desarrollo de los contenidos que, en relación con la planificación y la gestión del agua, señala el mencionado artículo.

Hay que tener en cuenta que los objetivos de la planificación hidrológica (que se han expuesto en el apartado 1.1.2 de esta Memoria) se matizan por la LCCTE, dirigiéndolos hacia la “seguridad hídrica

*para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas*". En este contexto, la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica aparece como un "instrumento programático de planificación de las Administraciones Públicas". Además, los principios de esta Estrategia han de ser considerados "para la adaptación y mejora de la resiliencia del recurso y de los usos frente al cambio climático en la identificación, evaluación y selección de actuaciones en los planes hidrológicos y en la gestión del agua".

#### 1.2.5. El Plan DSEAR

El Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) es un instrumento de gobernanza elaborado por el MITECO, publicado el 22 de octubre de 2020 en el BOE mediante anuncio de la Dirección General del Agua. Con el citado anuncio se inició, a partir del día siguiente, el periodo de consulta e información pública del Plan DSEAR y de su Estudio Ambiental Estratégico. El plazo de la consulta finalizó el 31 de diciembre de 2020.

Su propósito esencial es revisar las estrategias de intervención pública seguidas hasta el momento en relación con las materias concretas a las que se refiere, en las que se ha constatado un importante retraso en la implementación de las medidas requeridas, especialmente en referencia a las actuaciones de saneamiento, depuración y reutilización, vinculadas al ciclo urbano del agua. Como es sabido, estos retrasos inciden sobre los objetivos ambientales y son, además, motivo de que existan contra España diversos procedimientos de infracción del derecho comunitario.

Para afrontar todo ello, el Plan DSEAR ha trabajado en siete líneas concretas, que son:

1. Criterios de priorización de actuaciones: El plan define criterios racionales y objetivos que permiten ordenar temporalmente las actuaciones que se deben acometer.
2. Cooperación entre administraciones: La cooperación entre los tres niveles de la Administración es una acción voluntaria, no obstante la coordinación entre administraciones es un mandato constitucional. El plan explora posibilidades sobre este aspecto, clave del proceso de planificación e imprescindible para afrontar muchas de las medidas requeridas.
3. Actuaciones de interés general: Entendiendo que la figura de la declaración de interés general ha podido quedar desvirtuada, el Plan analiza propuestas en torno a la definición de obra hidráulica y al concepto de esta declaración, proponiendo medidas para su reconsideración.
4. Mejora de la eficiencia energética: Se exploran posibilidades para asegurar o reforzar la eficiencia de las plantas de tratamiento, depuración y regeneración, no solo en el ámbito energético sino también en el contexto general de la economía circular, evitando la generación de residuos y buscando el aprovechamiento de determinados subproductos que, como el fósforo, tienen un apreciable valor.
5. Mejora de la financiación: Este es uno de los aspectos clave que ha condicionado la reducción de actividad en los últimos años. Se ha intentado clarificar la situación sobre la recuperación de las inversiones públicas realizadas y sobre los instrumentos de financiación de las obras, en particular cuando colaboran distintas administraciones.
6. Fomento de la reutilización: Es un objetivo general de las estrategias nacionales y comunitarias. La UE ha adoptado una norma general sobre requisitos para esta práctica. El Plan DSEAR impulsa este tipo de aprovechamiento no convencional allá dónde pueda resultar conveniente.

7. Innovación y transferencia tecnológica: El Plan proporciona instrumentos para que empresas y administraciones públicas tomen en consideración estos aspectos que constituyen una oportunidad estratégica, no solo en las actuaciones de depuración y reutilización sino de forma general en todo marco de las actuaciones del agua.

Los planes hidrológicos de tercer ciclo cuentan con el soporte que les proporciona el Plan DSEAR para que lleven asociados unos programas de medidas mejor dimensionados y más eficaces, con actuaciones priorizadas y con responsables bien identificados.

Se destaca que el Plan DSEAR no es un programa de inversiones, sino un instrumento de gobernanza que permite mejorar los mecanismos de gestión respecto a los utilizados hasta ahora. Es un plan alineado con la transición ecológica para superar los obstáculos identificados según se despliega a lo largo de sus siete ejes.

La documentación del Plan DSEAR puede obtenerse en la web del MITECO, a través del siguiente enlace:

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-programas-relacionados/>

#### 1.2.6. Plan Estratégico Ebro\_Sostenible

En el ámbito de gestión de la demarcación hidrográfica del Ebro, y como síntesis de las actuaciones a acometer en el horizonte 2021-2027, se dispone del denominado Plan Estratégico Ebro\_Sostenible (PEE\_S).

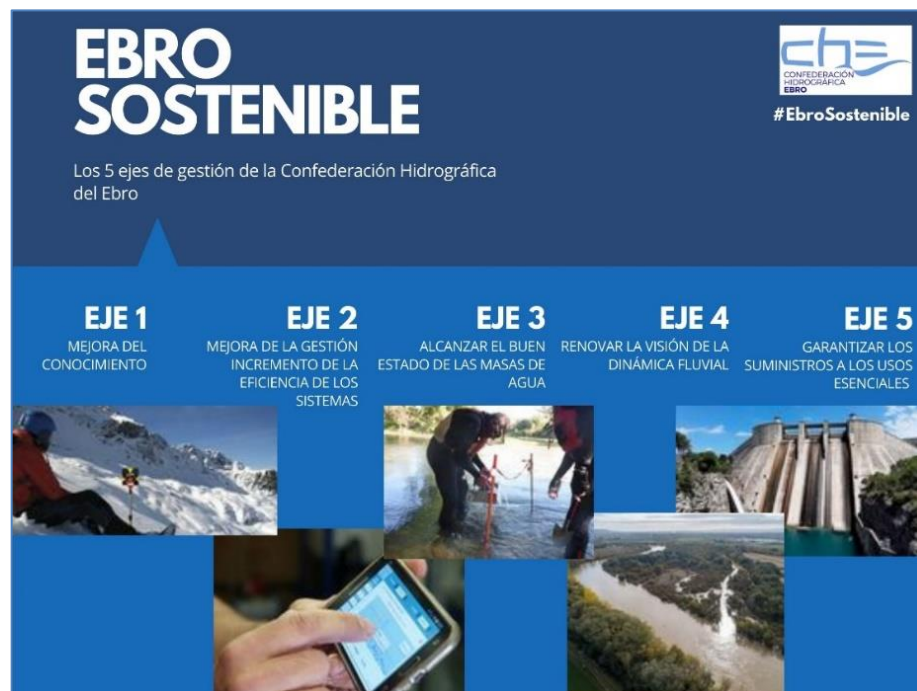


Figura 12. Plan Estratégico Ebro Sostenible.

El objetivo principal de este plan es dirigir todas las acciones relacionadas con el agua en la cuenca del Ebro hacia un compromiso de desarrollo sostenible. Este plan se compone de los siguientes ejes de actuación:

- Eje 1 de “**Mejora del conocimiento**”, que agrupa a aquellas actuaciones que permitan incorporar las mejores técnicas y las últimas investigaciones en la gestión de la demarcación hidrográfica del Ebro y facilitar su difusión a toda la ciudadanía.

Las principales líneas de acción de este eje son:

- + Obtención de la información: redes de control representativas y con la frecuencia necesaria
- + Gestión de la información: acceso al ciudadano
- + Diagnósticos precisos
- + Capacidad de anticipación a las necesidades del futuro
- + Fomentar el estudio científico sobre los efectos del Cambio Climático

- Eje 2 de “**Mejoras en la gestión**”, que agrupa a aquellas actuaciones que se dirigen hacia una mejora del uso del agua a partir del incremento de la eficiencia de los sistemas y de la mejora del control de los volúmenes de agua utilizados.

Las principales líneas de acción de este eje son:

- + Mayor conocimiento de los consumos de agua para uso de regadío e hidroeléctrico.
- + Mejora de la eficiencia en el uso del agua:
  - \* Regadío: modernización, regadíos inteligentes, cultivos resistentes
  - \* Urbano: mejora de conducciones
  - \* Grandes sistemas de explotación: aplicación de mejoras técnicas en la explotación y gestión

- Eje 3 de “**Alcanzar el buen estado o potencial de las aguas**”, que agrupa aquellas actuaciones que contribuyen a disponer de un medio hídrico y de sus ecosistemas asociados con condiciones ambientales cada vez mejores.

Las principales líneas de acción de este eje son:

- + Medidas de lucha contra la contaminación puntual (urbana e industrial): nuevas técnicas de depuración
- + Medidas de lucha contra la contaminación difusa (actividad agropecuaria): continuar con la apuesta por la modernización de regadíos

- Eje 4 de “**Renovar la visión de la dinámica fluvial**”, que persigue mirar a nuestros ríos con una visión renovada que permita favorecer su recuperación ambiental desde una perspectiva de viabilidad económica, legal y social.

Las principales líneas de acción de este eje son:



- + Reforzar el modelo de gestión fluvial con la introducción de nuevas medidas ambientales
  - + Devolver a los ríos el espacio que necesitan allí donde sea posible.
  - + Implantar caudales ecológicos para garantizar la supervivencia de los ecosistemas.
- Eje 5 de “**Garantizar los suministros a los usos esenciales**”, con el que se persigue asegurar un suministro garantizado a las necesidades de agua de la población en una cuenca con una elevada variabilidad temporal de la disponibilidad de agua que da lugar a sequías frecuentes, en un entorno adicional adverso motivado por el cambio climático.

Las principales líneas de acción de este eje son:

- + Mejorar la garantía de algunos regadíos de la cuenca. Finalizar las obras de regulación que hay actualmente en ejecución.
- + Mejorar la garantía de los abastecimientos urbanos, con especial esfuerzo en los pequeños núcleos de población.

### 1.3. Recomendaciones de la CE para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo

La Comisión Europea, en atención al artículo 18 de la DMA, debe publicar una serie de estudios e informes relacionados con el proceso de implementación de la propia Directiva y, entre ellos, un estudio de los planes hidrológicos presentados por los diversos Estados miembros en el que figuren sugerencias para la mejora de los siguientes planes. La CE presentó en 2019 su quinto informe de implementación<sup>1</sup> que incluye, entre otros contenidos y para el caso de España, una evaluación de los segundos planes hidrológicos de cuenca. Dicho informe ofrece una serie de recomendaciones que, como resulta evidente, conviene tomar en consideración para reforzar los planes hidrológicos del tercer ciclo.

Las mencionadas recomendaciones, que en el texto original no están numeradas son, literalmente, las siguientes:

- 1) *España debe asegurarse de que la elaboración de los próximos PHC se lleva a cabo de conformidad con los plazos previstos en la DMA, con miras a garantizar que los terceros PHC se adopten a tiempo.*
- 2) *España debe seguir mejorando la cooperación internacional, incluidas evaluaciones coordinadas de los aspectos técnicos de la DMA, como garantizar un enfoque armonizado para la evaluación del estado y un programa de medidas coordinado para garantizar que los objetivos de la DMA se logran a tiempo.*
- 3) *España debe seguir trabajando en el establecimiento de condiciones de referencia, en concreto para los indicadores de calidad hidromorfológicos y fisicoquímicos pertinentes.*
- 4) *Se han realizado progresos en cuanto a la integración en los programas de medidas del análisis de las presiones y los impactos. España debe velar por que el análisis tenga en cuenta todas las presiones, tal y como se señaló en las anteriores recomendaciones.*

---

<sup>1</sup> <https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/Translations%20RBMPs/Spain.pdf>



- 5) *Es necesario seguir trabajando en la asignación de las presiones a sectores concretos, con miras a poder identificar las medidas más adecuadas.*
- 6) *España debe velar por que todas las masas de agua estén delimitadas, especialmente en las islas Canarias, donde todavía no se ha identificado ningún río, lago o masa de agua de transición.*
- 7) *España debe mejorar su programa de control para garantizar un seguimiento amplio y consistente de las masas de agua, con una cobertura apropiada de todos los indicadores de calidad pertinentes, puesto que siguen existiendo deficiencias importantes y se ha producido una reducción del número de puntos de control en comparación con los primeros PHC.*
- 8) *España debe disponer de un método claro y transparente para seleccionar los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica e identificar claramente las sustancias que impiden que las masas de agua logren los objetivos. España debe concluir la definición de normas de calidad ambiental para todos los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica.*
- 9) *España debe seguir progresando en la transferencia de los resultados de la intercalibración a todos los tipos nacionales, así como facilitar información clara sobre los métodos que se han intercalibrado.*
- 10) *España debe concluir la elaboración de métodos de evaluación para los peces en todas las masas de agua, así como para todos los indicadores de calidad pertinentes en las aguas costeras y de transición.*
- 11) *Debe reducirse en mayor medida el número de elementos desconocidos, y España debe seguir mejorando la fiabilidad de la evaluación del estado químico del agua superficial para todas las categorías de agua (incluidas las aguas territoriales, cuyo estado debe evaluarse). Debe realizarse un seguimiento de la matriz correspondiente de modo que se garantice una cobertura espacial y una resolución temporal suficientes para lograr suficiente fiabilidad en la evaluación de todas las masas de agua, si fuera necesario en combinación con métodos de agrupación/extrapolación sólidos. En caso de utilizarse otra matriz o frecuencias menores, deben facilitarse las explicaciones pertinentes, tal y como se prevé en las Directivas aplicables. Debe realizarse un seguimiento de todas las sustancias prioritarias vertidas.*
- 12) *España debe seguir mejorando el seguimiento de la tendencia de todas las sustancias prioritarias pertinentes en todas las demarcaciones hidrográficas, proporcionando una resolución temporal y una cobertura espacial suficientes.*
- 13) *Debe seguirse trabajando para finalizar la metodología de designación de las masas de agua muy modificadas para todas las demarcaciones hidrográficas, incluidos criterios claros y transparentes para los efectos adversos significativos en el uso o el entorno en sentido amplio. El buen potencial ecológico también debe definirse en términos de indicadores de calidad biológicos para todas las demarcaciones hidrográficas.*
- 14) *Los segundos PHC recogen un mayor número de exenciones, si bien el enfoque adoptado ha sido utilizar prorrogaciones de los plazos (artículo 4, apartado 4) en lugar de objetivos menos rigurosos (artículo 4, apartado 5), con miras a no reducir el nivel de ambición respecto de los objetivos de la DMA. Puesto que estos dos tipos de exenciones tienen una naturaleza distinta, deben distinguirse claramente las justificaciones y los criterios conexos relacionados con la viabilidad técnica y los costes desproporcionados correspondientes a las exenciones del artículo 4, apartado 4, y a las del artículo 4, apartado 5.*

- 15) *Se requieren avances adicionales para garantizar que la aplicación de las exenciones previstas en el artículo 4, apartado 7, es acorde a las obligaciones establecidas en la DMA, así como que se realiza una evaluación más específica y detallada para cada caso.*
- 16) *Todos los TCM deben estar operativos y las medidas deben abarcar todas las presiones significativas, incluidas las sustancias prioritarias individuales, los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica y los contaminantes de aguas subterráneas, incluidos los procedentes de fuentes no agrícolas.*
- 17) *Debe aclararse cómo contribuyen las medidas a eliminar las deficiencias que impiden lograr un buen estado, y deben identificarse y aplicarse medidas complementarias cuando sea necesario.*
- 18) *Se requiere un progreso continuado para ampliar el uso de los caudalímetros, con miras a garantizar que todas las captaciones se miden y se registran y que los permisos se adaptan a los recursos disponibles. Debe requerirse a los usuarios que informen regularmente a las autoridades de las cuencas hidrográficas sobre los volúmenes realmente captados. Esta información debe utilizarse para mejorar la gestión y la planificación cuantitativas, especialmente en las demarcaciones hidrográficas con una presión de captación significativa y con elevados valores de WEI+.*
- 19) *En los terceros PHC, España debe indicar claramente en qué medida contribuirán las medidas básicas (requisitos mínimos que deben cumplirse) o las medidas complementarias (diseñadas para adoptarse además de las medidas básicas) a lograr los objetivos de la DMA, en términos de superficie cubierta y riesgo de contaminación mitigado. Asimismo, España debe identificar fuentes de financiación apropiadas [por ejemplo, el pilar 1 de la política agrícola común (PAC) o el plan de desarrollo rural (PDR)] para facilitar una ejecución satisfactoria de estas medidas y para garantizar que los próximos programas de medidas en lo relativo a los nitratos incluyen controles de las aplicaciones de fósforo.*
- 20) *Deben ejecutarse y notificarse más medidas hidromorfológicas en todas las masas de agua afectadas por presiones hidromorfológicas, y en todas las demarcaciones hidrográficas.*
- 21) *España debe seguir trabajando en el establecimiento de caudales ecológicos para todas las masas de agua pertinentes, así como para garantizar su aplicación a la mayor brevedad posible.*
- 22) *España debe aplicar la recuperación de costes para las actividades que utilizan agua y que tienen un impacto significativo sobre las masas de agua, o bien justificar todas las exenciones en virtud del artículo 9, apartado 4. España debe seguir informando claramente sobre cómo se han calculado los costes financieros, medioambientales y de recursos y sobre cómo se garantiza una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios. También debe seguir presentando de manera transparente la política de fijación de precios del agua y facilitando una visión general transparente de las inversiones estimadas y de las necesidades de inversión.*
- 23) *En los terceros PHC, España debe definir el estado de todas las zonas protegidas, con miras a garantizar un enfoque armonizado en todo el país.*
- 24) *España debe calcular las necesidades cuantitativas y cualitativas de los hábitats y las especies protegidos, traducidas en objetivos específicos para cada una de las zonas protegidas que deben incorporarse en los PHC. Asimismo, en los PHC deben incluirse un control y unas medidas apropiados.*
- 25) *España debe velar por que se adopten nuevos planes de gestión de sequías, especialmente habida cuenta de que la captación se ha identificado como presión significativa para las masas de agua subterránea del país.*

Las recomendaciones formuladas no constituyen obligaciones jurídicas directas, ni aplican por igual a todos los planes hidrológicos españoles. La CE se limita a señalar lo que a su juicio son oportunidades de mejora de cara a la preparación de los planes españoles de tercer ciclo. Evidentemente, el grado de cumplimiento de estas recomendaciones será nuevamente evaluado en el correspondiente informe de implementación.

## 2. SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS IMPORTANTES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

### 2.1. Identificación de los problemas importantes

El Esquema de Temas Importantes de este proceso de planificación, informado por el Consejo del Agua de la Demarcación en diciembre de 2020 después de un largo proceso participativo, identifica los principales problemas que impiden el logro de los objetivos de la planificación hidrológica en la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. Estos problemas importantes son los que se identifican en la Tabla 03.

Grupo	T.I. del ETI del tercer ciclo	
<b>Bloque 1 Cumplimiento de Objetivos medioambientales</b>	<b>01</b>	Contaminación urbana e industrial
	<b>02</b>	Contaminación difusa
	<b>03</b>	Ordenación y control del DPH
	<b>04</b>	Gestión sostenible de las aguas subterráneas
	<b>05</b>	Alteraciones hidromorfológicas
	<b>06</b>	Implantación del régimen de caudales ecológicos
	<b>07</b>	Cambio climático
	<b>08</b>	Zonas protegidas
	<b>09</b>	Delta del Ebro y su costa
	<b>10</b>	Especies alóctonas invasoras
	<b>11</b>	Residuos tóxicos y peligrosos
<b>Bloque 2 Satisfacción de las demandas</b>	<b>12</b>	Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano
	<b>13</b>	Sostenibilidad del regadío
	<b>14</b>	Usos energéticos
	<b>15</b>	Usos recreativos y otros usos
<b>Bloque 3 Gobernanza</b>	<b>16</b>	Conocimiento y gobernanza
	<b>17</b>	Recuperación de costes y financiación
<b>Bloque 4 Fenómenos extremos</b>	<b>18</b>	Gestión del riesgo de inundación

Tabla 03. Temas importantes de la demarcación.

A lo largo del proceso de consulta y participación llevado a cabo se ha podido constatar que existe un acuerdo mayoritario respecto a que éstos son realmente los problemas importantes que impiden el logro de los objetivos de la planificación en esta demarcación hidrográfica.

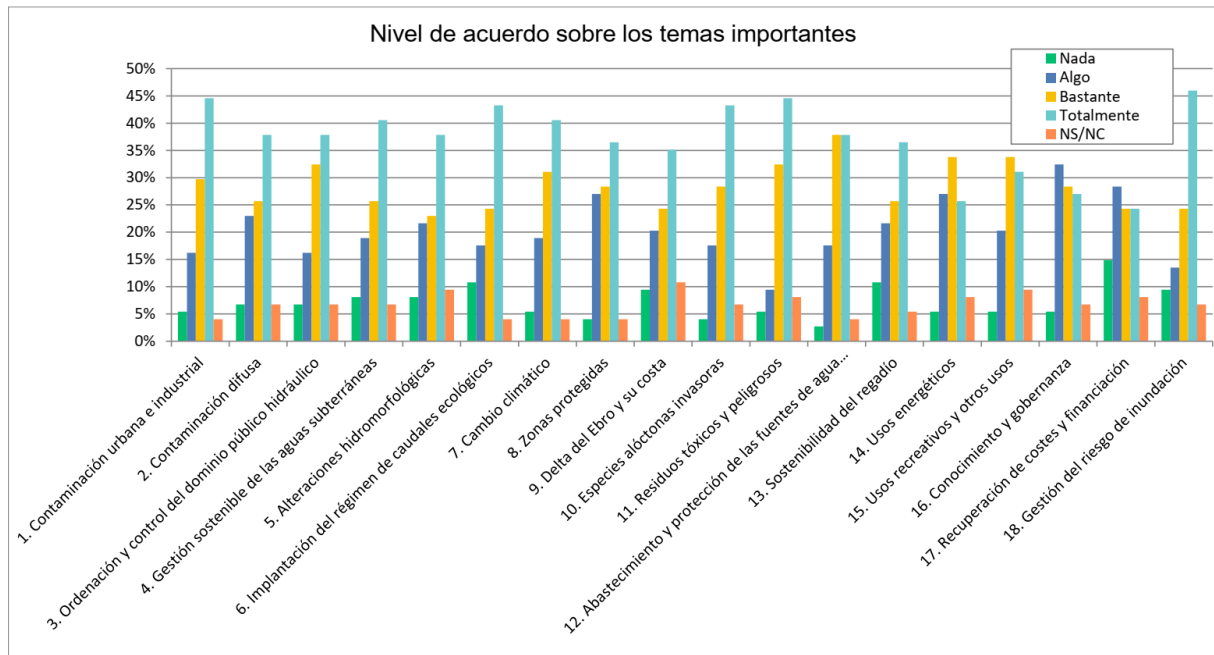


Figura 13. Nivel de acuerdo sobre los temas importantes. Fuente: MITECO (2020e)

Sin perjuicio de ello, hay otros asuntos que han sido propuestos en el proceso de información pública del EpTI, que aunque se consideran de importancia, no constituyen un tema importante por carecer de la suficiente dimensión o transversalidad o ser tratados en uno o varios de los temas existentes. Entre estos debe mencionarse:

- Los efectos negativos por sedimentos en la cola del embalse de Ribarroja del TM de Mequinzenza
- Garantizar la Gestión forestal sostenible de las masas forestales de la cuenca del Ebro
- Mejora de la resiliencia de las zonas de montaña de la demarcación
- Conservación y modernización de infraestructuras de regulación, gestión y distribución de agua
- Optimización de la gestión de la oferta de recursos hídricos – Infraestructuras.
- Prevención de las enfermedades emergentes que afectan a las comunidades de anfibios, ligadas a medios acuáticos
- Balance sedimentario
- Recrecimiento de Yesa

En todo caso, se han incluido contenidos concretos, que se sugerían con estas propuestas, en los temas importantes finalmente consolidados.

## 2.2. Soluciones a los problemas importantes

Algunos de los problemas identificados en el ETI son comunes y están presentes en varias demarcaciones hidrográficas españolas, otros problemas son propios o especialmente destacados en esta demarcación. Para resolver los primeros puede resultar conveniente adoptar soluciones nacionales que se articulen, no obstante, en medidas concretas para esta demarcación conforme a las

soluciones descritas en el ETI. Para resolver los segundos, de carácter más local, pueden aplicarse soluciones más específicas.

Realizado ese análisis, el ETI también concreta *las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados* (Art. 79.1 del RPH). Dando respuesta a esta obligación seguidamente se describen, de manera resumida, las soluciones que este plan hidrológico despliega y programa para la mejor resolución de los problemas identificados.

Las soluciones propuestas se incardinan en las estrategias europeas (Pacto Verde Europeo) y nacionales de la transición ecológica, introducidas y comentadas en el capítulo precedente. Por ello, para cada uno de los problemas se explican seguidamente las soluciones acordadas, señalando la forma en que esa solución se materializa a través de las disposiciones normativas y las medidas específicas que programa esta revisión del plan hidrológico. Se recoge además el grado de acuerdo o desacuerdo que los ciudadanos han mostrado con estos problemas a través de las encuestas publicadas por el MITECO dentro del proceso de participación pública del Esquema de Temas Importantes del tercer ciclo de planificación, en las que se pide al participante expresar su grado de acuerdo con las soluciones que se proponen para cada tema importante.

### 2.2.1. TI 07 Cambio climático

Aunque no se ha pretendido establecer ningún orden de importancia, se ha incluido deliberadamente el problema del cambio climático en primer lugar puesto que trasciende a cualquier otro problema considerado, no ya solo a los más sectoriales o localizados, sino incluso a los de carácter generalizado. La imprescindible lucha frente al cambio climático establece un condicionante general que ha de marcar la gestión asociada a cualquier política sectorial, y en particular la gestión de los recursos hídricos, con tanta repercusión en dichas políticas sectoriales. El cambio climático no es un problema particular de esta demarcación sino un reto global. Las políticas de la transición ecológica alineadas con el Pacto Verde Europeo lo afrontan decididamente.

Los efectos del cambio climático sobre el agua, los ecosistemas acuáticos y las actividades económicas son evidentes y progresivos. Estos efectos pueden catalogarse en los siguientes grupos:

- Sobre las variables hidrometeorológicas que determinan el balance hídrico y con ello la escorrentía, la recarga, la acumulación de hielo y nieve, los fenómenos extremos y demás efectos dependientes. En particular se espera una reducción general de la escorrentía y un incremento de los episodios extremos (sequías e inundaciones). La variación hidrológica tendrá una lógica repercusión en la calidad de las aguas.
- Sobre los ecosistemas, introduciendo una deriva en las condiciones de referencia a partir de las que se evalúa el estado o potencial de las distintas categorías y tipos de masas de agua. Todo ello en especial relación con el incremento de temperatura, que directamente condiciona el ascenso del nivel mar y con ello el cambio de nivel de base de los acuíferos costeros y otros diversos efectos geomorfológicos en la costa. Asimismo, el incremento de temperatura afecta a la corología de las distintas especies animales y vegetales, introduciendo derivas sobre los patrones actuales.
- Sobre el sistema económico, alterando la seguridad hídrica en general, tanto desde la perspectiva de las garantías de suministro (modificación de las necesidades de agua de los

cultivos, de las condiciones de generación energética y otros) como desde la perspectiva de las condiciones exigibles a los vertidos y retornos que, coherentemente, deberán ser más exigentes.

Como resulta evidente, España participa de los compromisos europeos mediante el desarrollo de sus políticas particulares alineadas con las generales de la UE y, en lo que a la planificación hidrológica se refiere, con el Pacto Verde Europeo. Para ello el segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España a lo largo de la próxima década y ciclo de planificación. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC 2021-2030 define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

El PNACC 2021-2030 define y describe 81 líneas de acción sectoriales organizadas en 18 ámbitos de trabajo. Entre ellos se diferencia uno dedicado al agua y a los recursos hídricos. En esta materia se distinguen seis (6) líneas de acción, que de manera muy sintética se describen a continuación:

1. Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos. Responsables: OECC y DGA en colaboración con AEMET.
2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC.
3. Gestión contingente de los riesgos por sequías integrada en la planificación hidrológica. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC.
4. Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA, OECC, DG de Costa y Mar, AEMET, DG de Protección Civil y Emergencias, CCAA y EELL.
5. Actuaciones de mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos, con incidencia en las aguas subterráneas. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC y DG Costa y Mar.
6. Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en las masas de agua y sus usos. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC y DG Costa y Mar.

En paralelo a este plan de adaptación se ha aprobado la LCCTE. El texto de la Ley hace expresa referencia a la planificación hidrológica, concretamente su artículo 19, que por su interés se reproduce a continuación:

***“Artículo 19. Consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua.***

*1. La planificación y la gestión hidrológica, a efectos de su adaptación al cambio climático, tendrán como objetivos conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de*



*usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia.*

*2. La planificación y la gestión hidrológica deberán adecuarse a las directrices y medidas que se desarrollen en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas. Dicha Estrategia es el instrumento programático de planificación de las Administraciones Públicas que será aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros en el plazo de un año desde la entrada en vigor de esta ley.*

*3. La planificación y la gestión, en coherencia con las demás políticas, deberán incluir los riesgos derivados del cambio climático a partir de la información disponible, considerando:*

*a) Los riesgos derivados de los impactos previsibles sobre los regímenes de caudales hidrológicos, los recursos disponibles de los acuíferos, relacionados a su vez con cambios en factores como las temperaturas, las precipitaciones, o la acumulación de la nieve o riesgos derivados de los previsibles cambios de vegetación de la cuenca.*

*b) Los riesgos derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático en relación con la ocurrencia de episodios de avenidas y sequías.*

*c) Los riesgos asociados al incremento de la temperatura del agua y a sus impactos sobre el régimen hidrológico y los requerimientos de agua por parte de las actividades económicas.*

*d) Los riesgos derivados de los impactos posibles del ascenso del nivel del mar sobre las masas de agua subterránea, las zonas húmedas y los sistemas costeros.*

*4. Con objeto de abordar los riesgos señalados en el apartado anterior, la planificación y la gestión hidrológicas deberán:*

*a) Anticiparse a los impactos previsibles del cambio climático, identificando y analizando el nivel de exposición y la vulnerabilidad de las actividades socio-económicas y los ecosistemas, y desarrollando medidas que disminuyan tal exposición y vulnerabilidad. El análisis previsto en este apartado tomará en especial consideración los fenómenos climáticos extremos, desde la probabilidad de que se produzcan, su intensidad e impacto.*

*b) Identificar y gestionar los riesgos derivados del cambio climático en relación con su impacto sobre los cultivos y las necesidades agronómicas de agua del regadío, las necesidades de agua para refrigeración de centrales térmicas y nucleares y demás usos del agua.*

*c) Considerar e incluir en la planificación los impactos derivados del cambio climático sobre las tipologías de las masas de agua superficial y subterránea y sus condiciones de referencia.*

*d) Determinar la adaptación necesaria de los usos del agua compatibles con los recursos disponibles, una vez considerados los impactos del cambio climático, y con el mantenimiento de las condiciones de buen estado de las masas de agua.*

*e) Considerar los principios de la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica para la adaptación y mejora de la resiliencia del recurso y de los usos frente al cambio climático en la identificación, evaluación y selección de actuaciones en los planes hidrológicos y en la gestión del agua.*

*f) Incluir aquellas actuaciones cuya finalidad expresa consista en mejorar la seguridad hídrica mediante la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y la mejora de la*

*resiliencia de las masas de agua, dentro de las que se incluyen las medidas basadas en la naturaleza.*

- g) Incluir en la planificación los impactos derivados de la retención de sedimentos en los embalses y las soluciones para su movilización, con el doble objetivo de mantener la capacidad de regulación de los propios embalses y de restaurar el transporte de sedimentos a los sistemas costeros para frenar la regresión de las playas y la subsidencia de los deltas.*
- h) Elaborar el plan de financiación de las actuaciones asegurando la financiación para abordar los riesgos del apartado primero.*
- i) Realizar el seguimiento de los impactos asociados al cambio del clima para ajustar las actuaciones en función del avance de dichos impactos y las mejoras en el conocimiento.*

*5. En el marco de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se considerará la necesidad de medidas de control de avenidas mediante actuaciones de corrección hidrológico forestal y prevención de la erosión.*

Esta revisión del plan hidrológico trata de dar una primera respuesta a los nuevos requisitos a través de la incorporación de los siguientes contenidos referidos a los efectos del cambio climático:

- 1) Inventario de recursos hídricos y balances a largo plazo: Los trabajos realizados por el Centro de Estudios Hidrográficos, en particular CEDEX (2017), ofrecen unos valores de la previsible variación de los recursos para tres futuros periodos de impacto: corto plazo (2010/11-2039/40), medio plazo (2040/41-2069/70) y largo plazo (2070/71-2099/2100), en relación con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/1962 al 1999/2000.

Conforme a los requisitos reglamentariamente establecidos, los planes de tercer ciclo deben estimar los efectos del cambio climático para un escenario que se fija en el año 2039. Las variaciones que se determinen se deberán aplicar sobre la denominada “serie corta”, que en este caso se extiende desde 1980/81 a 2017/18<sup>2</sup>. Obsérvese que esa “serie corta” no es coincidente con la que se corresponde con el periodo de control usado en CEDEX (2017).

Parece evidente que la “serie corta” muestra señales de ser ya una serie impactada, y por tanto diferente de la general. Posiblemente ya haya internalizado parte del previsto impacto derivado del cambio climático. Adicionalmente, con la documentación disponible a partir de los trabajos aportados por el CEDEX, es posible y relativamente sencillo, calcular valores de variación no solo por demarcación, sino para zonas diferenciadas dentro de la demarcación de acuerdo con su previsible comportamiento hidrometeorológico. Este análisis se presenta para las distintas Juntas de explotación en la Ficha TI 7 del ETI.

Estos análisis se tendrán en cuenta a la hora de estimar los balances correspondientes al año 2039, tal y como dispone el artículo 21.4 del RPH: “Con el objeto de evaluar las tendencias a

---

<sup>2</sup> Esta información ha sido preparada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX y está disponible para todo el territorio nacional a través de: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/evaluacion-recursos-hidricos-regimen-natural/>

*largo plazo, para el horizonte temporal de año 2039<sup>3</sup>, el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos". Se evalúan también los balances correspondientes al año 2100 considerando la correspondiente reducción sobre los recursos para ese horizonte.*

Los análisis indicados se despliegan en los capítulos 3.7 y 5.4 de esta Memoria y sus correspondientes Anejos. El capítulo 3.7 incluye una descripción del inventario de recursos informando sobre su previsible evolución en los escenarios de los años 2039 y 2100, y en el capítulo 5.4 se presentan los balances que determinan las asignaciones establecidas en el plan incluyendo una descripción del comportamiento previsto en los escenarios hidrológicos de los años 2039 y 2100.

Según los trabajos mencionados, la reducción aplicada en la serie de recursos 1980/81-2017/18 para el cálculo de la aportación en el horizonte 2039 es del 5% y del 20% para el horizonte 2100.

- 2) Variación del nivel del mar: La Ficha TI 9 del ETI dedicada al delta del Ebro presenta una estimación del previsible ascenso del nivel del mar. A la luz de los resultados, se valoran cualitativamente los impactos que de ello puedan derivarse sobre la costa, los ecosistemas costeros y las masas de agua que puedan verse afectadas, en particular las masas de agua subterránea relacionadas con el litoral.
- 3) Deriva en los sistemas de evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea: En el momento actual no se han finalizado los trabajos científicos que permitan identificar y cuantificar los efectos del cambio climático en la modificación de las condiciones de referencia de las masas de agua. Por ello, las condiciones de referencia aplicables son las recogidas en el RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua superficial y las normas de calidad ambiental. No obstante, los resultados de los estudios en marcha o futuros sobre esta cuestión podrían dar lugar a futuros ajustes de los sistemas de evaluación. Lo mismo puede decirse en relación con las masas de agua subterránea, donde quizá el elemento clave es la posición natural de la superficie piezométrica.
- 4) Evaluación del impacto sobre la generación de energía. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Mediante la realización de los balances entre los recursos previsibles, que se expresarán mediante las series de aportación calculadas para los escenarios de 2039 y 2100, y las demandas previstas para el escenario de 2039 en ambos casos, se estimará el efecto sobre la generación hidroeléctrica en términos de energía generada. Asimismo se analiza la posible vulnerabilidad de los sistemas de refrigeración de centrales térmicas en uso. Los resultados de todo ello se incorporan en el capítulo 0.
- 5) Evaluación del impacto sobre el regadío. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Siguiendo el mismo planteamiento que el abordado para el estudio de la generación de energía, se ha valorado el previsible efecto del cambio climático sobre la atención de las

---

<sup>3</sup> El texto original señala el año 2027 para el plan hidrológico de primer ciclo, horizonte temporal que se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes. En consecuencia, sería 2033 para el plan de segundo ciclo y 2039 para el tercer plan hidrológico.

demandas agrarias de regadío. Los resultados, incorporados en el capítulo 0, se expresan en términos de variación de las garantías para cada unidad de demanda incluida en el modelo de simulación.

- 6) Gestión contingente de sequías e inundaciones: La gestión contingente de sequías e inundaciones se aborda a través de los correspondientes planes especiales de sequías y de gestión del riesgo de inundación, a los que se refiere el capítulo 11.

El programa de medidas del plan ha incluido la realización de los estudios técnicos que han de conducir a la actualización de los citados planes de sequía-con el fin de desarrollar análisis de probabilidad y riesgo más robustos que los realizados hasta el momento, conforme a lo previsto en la LCCTE.

- 7) Seguimiento y mejora del conocimiento de los impactos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y las masas de agua: Entre las redes de seguimiento, que conforme al artículo 8 de la DMA deben configurarse en cada demarcación hidrográfica, deben existir unos programas de control de vigilancia. El propósito de estos programas (apartado 1.3.1 del Anejo V de la DMA) es, entre otras finalidades, disponer de información para la evaluación de los cambios a largo plazo en las condiciones naturales. Dichos programas de vigilancia han estado recogiendo información desde final del año 2006, sin perjuicio de la existencia de información previa para determinadas variables registrada desde muchos años antes por la Confederación. Por consiguiente, a partir de 2021 se dispondrá de un mínimo de 15 años de registro en las redes de vigilancia, periodo que *a priori* puede ser suficiente para plantear unos primeros estudios sobre la posible deriva en las condiciones de referencia por causas naturales, entre las que podemos asumir las inducidas por la variación climática.

Por todo ello, a lo largo del tercer ciclo de planificación se prevén medidas con las que reforzar los cálculos numéricos sobre las previsiones de los impactos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico, las masas de agua y los ecosistemas relacionados, en concordancia con la línea de acción 6<sup>4</sup> del PNACC 2021-2030 'Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos observables del cambio climático en la masas de agua y sus usos'.

Los mencionados análisis numéricos deberían considerar la información más reciente de la que se pueda disponer sobre el tema, conforme a los criterios que a este respecto señale la OECC, incluyendo un análisis de incertidumbre que permitiese definir rangos de valores de impactos para unos determinados niveles de probabilidad.

El resultado de todo este trabajo se concretaría en la preparación coordinada en todo el ámbito español de planes de adaptación por demarcación hidrográfica, a elaborar entre 2021 y 2027. Ese plan deberá proporcionar información actualizada, valorar la vulnerabilidad de los distintos elementos naturales y factores socioeconómicos y definir medidas concretas que disminuyan la exposición y vulnerabilidad que se determinen, para su incorporación en la siguiente revisión de los planes hidrológicos, para el cuarto ciclo, que deberá formalizarse antes de final del año 2027. A tal efecto, el programa de medidas incorpora los citados estudios específicos.

---

<sup>4</sup> De los 18 ámbitos de trabajo que incluye el PNACC 2021-2030, el de los recursos hídricos es el número 3. La línea de acción que aquí se ha numerado como 6 aparece como 3.6 en el PNACC.

### 2.2.1.1. TI 07 Cambio climático en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 7. “Necesidad de adaptarse a las previsiones del cambio climático”](#), la alternativa elegida es la 2, al ser la más viable técnica y económicamente. Este escenario, eminentemente realista desde el punto de vista de disponibilidad inversora, provocaría una mejora de la vulnerabilidad de los sistemas asumible por la sociedad y llevará a que, ante los posibles efectos adversos por el cambio climático, las masas de agua sufran el menor deterioro posible.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, pues tiene la mayor suma de todas las opciones de mayor acuerdo. Además, tiene un porcentaje muy bajo en la opción “Nada” (Figura 14).

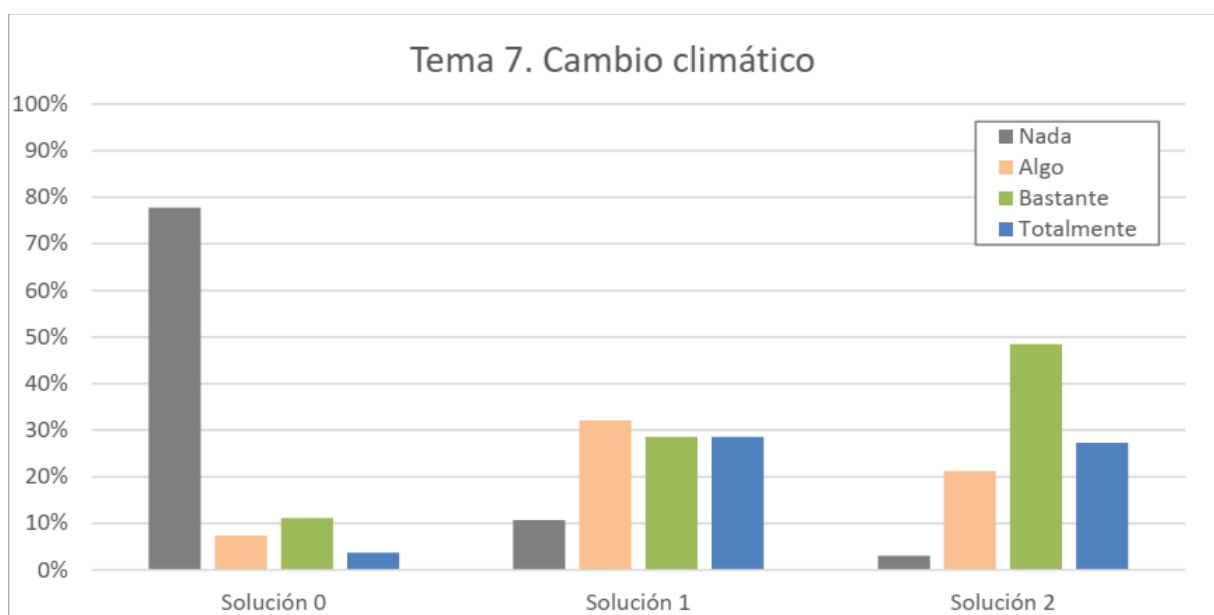


Figura 14. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 7. Cambio climático.  
Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la III sesión on line de participación activa el día 21 de septiembre de 2020, centrada en los temas importantes relativos a cambio climático, abastecimiento y sostenibilidad del regadío.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean una serie de medidas para la adaptación al cambio climático de cara al tercer ciclo de planificación:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Continuar con los avances en construcción de las nuevas depuradoras de grandes aglomeraciones y asegurar una depuración adecuada en las pequeñas aglomeraciones para garantizar el cumplimiento de las directivas europeas.
- + Continuar con la política de modernización de regadíos. Se considera modernizar la superficie de riego de la demarcación al ritmo de los últimos años con el paso a presión de unas 40.000 ha. Permite una mayor productividad de los sistemas regables y una disminución

de la vulnerabilidad ante problemas tales como el cambio climático siempre que sus efectos netos sobre los retornos sean positivos y no tengan un impacto sobre la contaminación.

+ Continuar con la construcción de las infraestructuras de regulación actualmente en ejecución.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

+ Actuaciones de restauración de ríos y riberas y de actuaciones en cauces que contribuyen a un mejor estado de las aguas.

+ Continuar con la instalación de estaciones de control del agua realmente consumida por los usuarios de la demarcación.

+ Continuar con la aplicación de los planes de acción para reducir la contaminación difusa.

+ Culminar los proyectos de mejora de abastecimiento a las grandes localidades de la cuenca (Zaragoza y su entorno, abastecimiento del Cidacos,...) y mejorar el suministro de pequeñas localidades con baja garantía. Proyecto y ejecución de infraestructuras de aprovechamiento de agua subterránea para uso complementario en caso de necesidad por cambio climático; contemplando así mismo, adecuados protocolos de mantenimiento en uso.

+ Continuar con la apuesta por la creación de centrales de tipo reversible que permitan mejorar la gestión de las energías renovables.

+ Seguimiento y aplicación del Plan de Sequías de la demarcación y proceder a su revisión.

+ Continuar con los trabajos de mantenimiento y mejora del SAIH.

+ Revisión del Plan de Gestión de Riesgos de Inundación en el 2021 y en el 2027 y aplicación de sus programas de medidas.

+ Integrar en el plan hidrológico y aplicar en el horizonte 2021-2027 las medidas seleccionadas para las reservas naturales fluviales, de acuerdo con lo establecido en el artículo 244 quinquies del RD 849/1986 (Gobierno de España, 2016c), de forma que sirvan de laboratorios para analizar el impacto del cambio climático en los ecosistemas fluviales.

+ Continuar con la elaboración y seguimiento de las estrategias de adaptación al cambio climático realizadas por distintas administraciones y otras organizaciones. Fomentar la aplicación de estas estrategias a nivel de comunidades de usuarios de la demarcación con el objetivo de establecer medidas de adaptación de carácter local.

+ Continuar con la elaboración de proyectos de investigación (I+D+i) que permitan la anticipación a la problemática que genera el cambio climático mediante la propuesta de medidas de adaptación. En estas líneas de investigación se tendrán en cuenta los criterios aportados por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

- + Incorporación de propuesta de nuevas reservas naturales lacustres y subterráneas.
- + Estudiar la influencia del cambio de los usos del suelo en las cabeceras de la demarcación sobre los recursos hídricos, así como los servicios ecosistémicos que presta el dominio público hidráulico y las áreas naturales en particular en cabecera y zona de montaña.

### 2.2.2. T01 Contaminación urbana e industrial y T11 Residuos tóxicos y peligrosos

En general, España tiene un reto importante con los vertidos urbanos y con el retraso en la materialización de las medidas básicas de saneamiento y depuración que resultan necesarias. En el caso de la demarcación hidrográfica del Ebro, el problema se concreta en las cifras que se muestran seguidamente, extraídas del informe nacional de notificación a la CE producido en 2020 (Q-2019):

<p>Número de aglomeraciones urbanas con carga mayor de 2.000 hab-eq: 195</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Incumplen el artículo 3 (recogida): 0</li><li>• Incumplen el artículo 4 (tratamiento secundario): 20</li><li>• Incumple el artículo 5 (tratamiento más riguroso): 1</li></ul> <p>Carga total expresada en hab-eq:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Incumplen el artículo 3 (recogida): 0</li><li>• Incumplen el artículo 4 (tratamiento secundario): 103.392</li><li>• Incumple el artículo 5 (tratamiento más riguroso): 11.728</li></ul>
--

Tabla 04. Incumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, según informe Q2019.

Además de lo expuesto, no puede ignorarse que otros vertidos urbanos con carga menor de 2.000 habitantes equivalentes también ocasionan problemas y dificultan el logro de los objetivos ambientales.

El problema está claro y la solución también. Es necesario llevar a cabo las actuaciones pendientes, que además están perfectamente identificadas.

El Plan DSEAR, promovido por el MITECO, ha servido de referencia y apoyo para organizar esta parte del programa de medidas básicas, derivadas del reconocimiento del incumplimiento de las obligaciones establecidas en la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Ese reconocimiento de no conformidad se comunica a la CE bienalmente. La comunicación más reciente se ha producido en 2020, con el denominado Q-2019. A lo largo del tercer ciclo de planificación se deberán emitir otros informes de notificación: Q-2021, Q-2023 y Q-2025.

Otras medidas no básicas para hacer frente al problema de los vertidos urbanos, y por tanto no relacionadas directamente con los informes de notificación de la Directiva 91/271/CEE, tendrán la consideración de medidas complementarias, si es que también son necesarias para alcanzar los



objetivos ambientales en 2027 conforme a la DMA. En consecuencia también son medidas que deberán afrontarse por las autoridades competentes que en cada caso correspondan.

La priorización de todas las medidas de esta tipología, dirigidas a hacer frente al tratamiento de los vertidos urbanos, se ha realizado conforme a los criterios establecidos en el Plan DSEAR.

Al hablar del problema de los vertidos urbanos se ha de tener en cuenta que la UE ha establecido una hoja de ruta para revisar la mencionada Directiva 91/271/CEE, en línea con el Pacto Verde Europeo y con la Estrategia de Contaminación Cero (ver apartado 1.2.1 de esta Memoria). De acuerdo a la mencionada hoja de ruta la adopción del nuevo texto podría tener lugar a lo largo de 2022. El enfoque de esta revisión irá sin duda hacia una mayor exigencia, en particular atendiendo a los objetivos de la Estrategia de Contaminación Cero que, para el ámbito del agua, pretende reducir significativamente la contaminación producida por microplásticos y productos farmacéuticos.

Una cuestión a tener en cuenta a la hora de preparar este plan hidrológico es que, en relación con este problema de los vertidos urbanos, y en general respecto a cualquier fuente de contaminación-puntual, ya no es viable justificar exenciones al logro de los objetivos ambientales en virtud de que, por razones de coste desproporcionado o de viabilidad técnica, estas no puedan estar materializadas y causar efectos antes de 2027. Al igual que ya no es viable la ampliación de plazo, tampoco deben establecerse objetivos menos rigurosos para esquivar un problema que se puede resolver mediante el adecuado tratamiento de los vertidos urbanos o industriales que lo ocasionan, especialmente en aquellos casos en que el factor desencadenante esté perfectamente identificado y se tenga capacidad de pago.

Este plan también ha analizado las opciones de reutilización de las aguas residuales urbanas, tomando para ello en consideración las nuevas disposiciones europeas, la estrategia España Circular 2030 y los análisis que despliega el Plan DSEAR.

Con todo ello, el programa de medidas incluye diversas actuaciones para afrontar este problema importante. El conjunto de medidas seleccionadas se resume en las cifras que se muestran en la Tabla 05. Dicha tabla indica el número de medidas incluidas en el plan sobre las que cada autoridad es competente; por ejemplo, la Administración General del Estado (AGE) solo lo es para aquellas actuaciones que cuentan con una declaración de interés general, en el resto de los casos serán competentes las Comunidades Autónomas (CCAA) o las Entidades Locales (EELL). Con independencia de la competencia, es posible que cualquier Administración participe en la realización y financiación conjunta de la actuación mediante la suscripción de un convenio (art. 124.4 del TRLA).

Autoridad competente	Número de medidas	Financiación que debe proporcionar (millones de euros)			Suma (millones de euros)
		AGE	CCAA	EELL	
AGE	1	8,3	8,3	0	16,5
CCAA	435	8,7	357,7	1,1	367,5
EELL	0	0	0	0	0
Total	436	17,0	365,9	1,1	384,0

Tabla 05. Síntesis de las medidas incorporadas sobre saneamiento y depuración en la demarcación.

### 2.2.2.1. T01 Contaminación urbana e industrial y T11 Residuos tóxicos y peligrosos en el ETI

Este tema se ha tratado en la [ficha del TI 1 “Resolver la problemática de la contaminación urbana e industrial en algunos puntos de la cuenca”](#) del ETI y en la selección de la alternativa a desarrollar en el presente Plan hidrológico, se propone la alternativa 2 que prioriza las actuaciones en vertidos urbanos de núcleos de más de 2.000 hab-eq con tratamiento no adecuado, masas que no cumplen el buen estado muy afectadas por vertidos, en problemas relacionados con la presencia de sustancias prioritarias y en los vertidos sobre zonas sensibles.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, con los porcentajes más altos tanto en la opción “Bastante” como “Totalmente”, alcanzado la suma hasta un 91% (Figura 15).

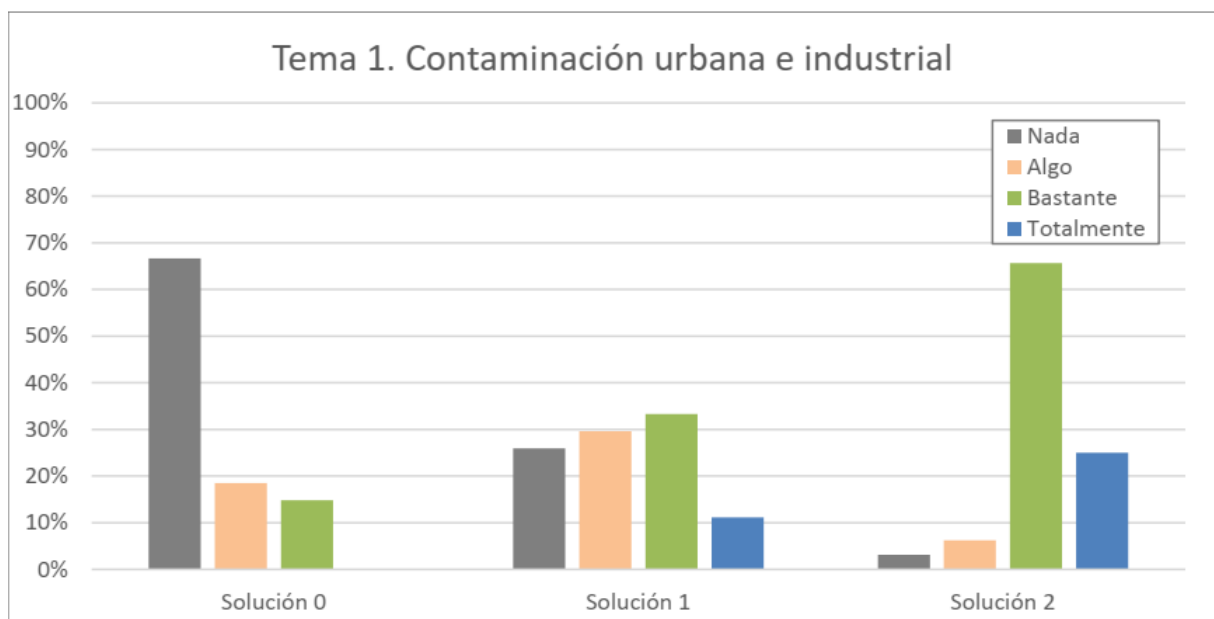


Figura 15. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 1. Contaminación urbana e industrial. Fuente: MITECO (2020e)

Además, se considera importante la incorporación en el tercer ciclo de planificación de una serie de decisiones, sobre todo de tipo normativo y de gestión, que contribuyan a garantizar la consecución de objetivos, tanto en el ámbito autonómico como de la AGE, asociado a la contaminación urbana e industrial:

- Medidas consideradas en el análisis de alternativas:

- + Puesta en funcionamiento de nuevas estaciones depuradoras. Estas depuradoras son: Ainsa-Boltaña (9.800 he), Panticosa-El Pueyo (9.000 he), Sallent de Gállego-Formigal (8.000 he), Benasque (7.000 he), Villanua (5.000 he), Torrefarrera-Torreserona (4.190 he), Calaceite (4.000 he), Cerler (4.000 he), Maella (3.675 he), Candanchú (3.500 he), Canfranc-Estación (3.500 he), Trespaderne (2.800 he), Alcoetge (2.747 he), Hecho (2.500 he), Villanova de Segriá (2.500 he) y Artesa de Lleida (2.025 he).

- + Mejoras en EDAR, o en actividades industriales del entorno, correspondientes a las aglomeraciones urbanas de Pamplona (651.637 he), Vitoria (366.681 he), Monzón (27.630 he), Binaced (9.242 he), Río Huerva (44.311 he), Salvatierra (4.450 he), Cervera (8.550 he), Guissona (5.561 he) y Ágreda-Ólvega (8.332 he) para contribuir a la mejora de los indicadores relacionados con la contaminación puntual en las masas de agua asociadas a sus vertidos.
  - + Realizar progresivamente las actuaciones necesarias para la aplicación del artículo 7 de la directiva de depuración que obliga a un tratamiento adecuado para aquellas poblaciones con menos de 2.000 h.e.
- Medidas comunes a todas las alternativas:
- + Integrar en el programa de medidas del Plan Hidrológico todas aquellas medidas derivadas el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización-DSEAR (MITECO, 2019e).
  - + Continuar con la aplicación de la normativa de los vertidos que consiste en autorizaciones administrativas que establecen las condiciones específicas para cada vertido y la imposición de un canon de vertidos.
  - + Establecimiento de condiciones más rigurosas para los vertidos que estén afectando significativamente al estado de las masas de agua, como sucede en la EDAR del Río Huerva u otras.
  - + Potenciar actuaciones de inspección y control sobre vertidos al dominio público hidráulico.
  - + Promover de forma alternativa la reutilización de aguas residuales en las situaciones donde sea viable.
  - + Promover la instalación de tanques de tormenta y drenajes urbanos sostenibles para mejorar la gestión de las aguas pluviales en las EDAR, justificados y priorizados con estudios coste beneficio.
  - + Promover medidas de cautela para evitar la problemática del elevado contenido de sulfatos de las aguas de la demarcación.
  - + Realización de estudios con los siguientes objetivos:
    - \* Seguimiento para valorar que conforme se van realizando las actuaciones previstas, provoquen una mejora real en el estado de las masas de agua, especialmente en las 10 masas de agua superficiales que actualmente se encuentran en mal estado por indicadores de contaminación puntual.
    - \* Evaluar aquellos vertidos de poblaciones en riesgo de afectar a la calidad de las masas de agua, tales como la depuración de Corella y Cintruénigo en el río Alhama y, en su caso, propuestas de medidas de mejora.

\* Profundizar en el estudio de contaminantes emergentes.

- + Avanzar en el cumplimiento de los requerimientos dirigidos a reducir los impactos producidos por los vertidos originados por alivios de las redes de saneamiento: identificación de los puntos de desbordamiento y desarrollar planes de actuación para minimizar episodios de desbordamiento.
- + Avanzar en la materialización de las conexiones de determinados vertidos industriales a los sistemas de saneamiento, cuando no dispongan de sistemas autónomos de depuración, y garantizar el tratamiento adecuado de los vertidos industriales con sistemas autónomos.

Otra problemática a resolver vinculada a la actividad de las aglomeraciones urbanas e industrias es la de los vertederos de residuos tóxicos y peligrosos y las contaminaciones históricas, que se trata en la [ficha del TI 11 “Resolver la problemática de los vertederos de residuos tóxicos y peligrosos y contaminaciones hidtóricas”](#) del ETI.

Actualmente la sensibilidad social ante la problemática de los vertederos de residuos con sustancias contaminantes, y la legislación vigente en materia de residuos, permite prevenir de forma razonable episodios de contaminación de las aguas. No obstante, históricamente se han realizado depósitos de residuos tóxicos y peligrosos, con alta carga contaminante y con sustancias que actualmente están muy restringidas por la legislación por su peligrosidad, pero que hasta hace unos años no estaban prohibidas. Esto ha originado vertederos de residuos con sustancias definidas como prioritarias según la legislación vigente en materia de aguas superficiales.

El problema principal deriva del riesgo de que la posible movilización de estas sustancias prioritarias ocasione una contaminación del agua y de los ecosistemas. En particular, por las captaciones de agua para abastecimiento y tomas de canales de riego situadas aguas abajo, además del riesgo asociado para los ecosistemas relacionados con el medio hídrico. No obstante, en los últimos años se está realizando un esfuerzo importante en resolver los problemas asociados a las principales contaminaciones, destacándose los trabajos realizados en el periodo 2015-2021 en la mejora de los vertidos del lindano en Sabiñánigo y Flix (CHE, 2018b).

La problemática de este tema importante se centra en los vertederos de lindano de Bailín y Sardas y las instalaciones de la fábrica Inquinosa, y en el río Zadorra por la presencia de lindano en el vertedero de Gardelegui.

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan hidrológico, se propone la alternativa 2 que contempla continuar con el ritmo inversor en los trabajos de descontaminación que se está manteniendo hasta el momento, acompañando a las actuaciones con la realización de estudios de seguimiento de la efectividad de las medidas tomadas y la realización de nuevas actuaciones en función de los resultados de esta efectividad.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa no es mayoritario según las encuestas realizadas, que muestra un alto porcentaje en la opción “Bastante” (50%). La alternativa 1 posee el mayor porcentaje en la opción “Totalmente” (36%) y un 29% en la opción “Bastante”, convirtiendo a esta opción en aquella que tiene mayor número de votos en las opciones de mayor acuerdo (Figura 16).

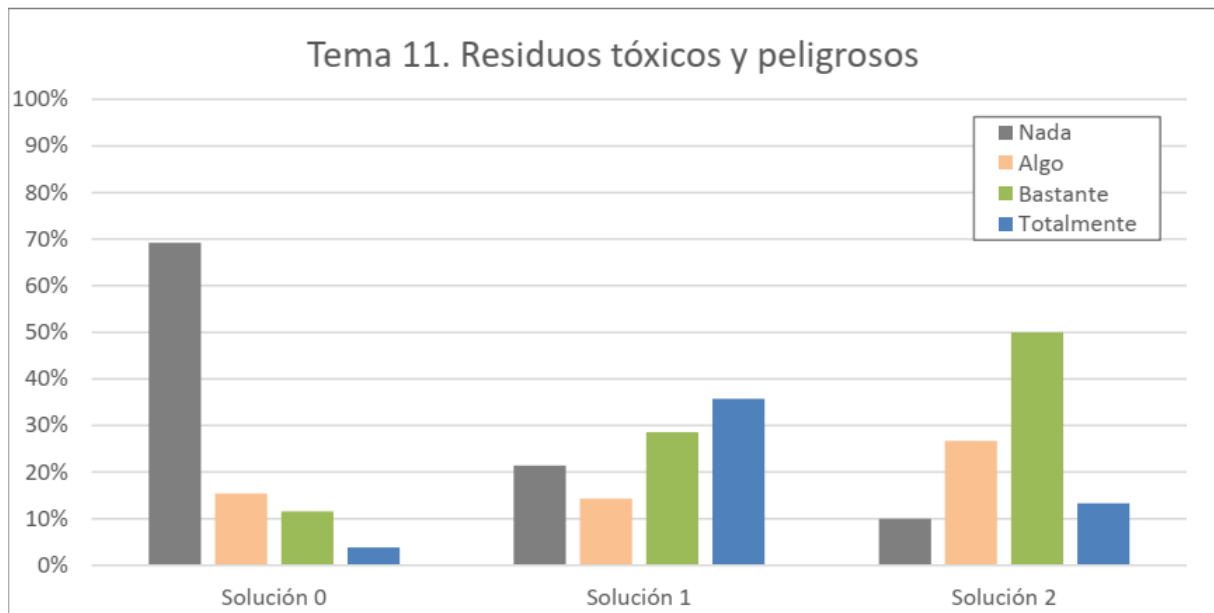


Figura 16. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 1. Contaminación urbana e industrial. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre estos temas importante, se celebró una sesión de participación on line el día 14 de septiembre de 2020 centrada en los temas importantes relativos a contaminación puntual y vertederos y contaminación histórica.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean una serie de medidas de cara al tercer ciclo de planificación:

- Medidas consideradas en el análisis de alternativas:

- + Finalización de las actuaciones de descontaminación química de residuos en el embalse de Flix.
- + Continuación de las tareas de descontaminación del lindano en el entorno de Sabiñánigo y finalización del proyecto de desmantelamiento de la fábrica de Inquinosa.
- + Finalización de la depuradora de lindano del vertedero de Gardelegui y seguimiento de la efectividad de las medidas aplicadas.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Control específico de la calidad de las aguas en las zonas afectadas por los vertederos de residuos con sustancias prioritarias en Flix, Sabiñánigo y Vitoria, evaluación de la efectividad de las medidas aplicadas y planteamiento de nuevas actuaciones en su caso. Realización de análisis una vez finalizados los trabajos de saneamiento de los vertidos en el embalse de Flix y retirada de las planchas protectoras y de aislamiento.
- + Actualización del inventario de suelos contaminados en colaboración con las Comunidades Autónomas.

- + Campañas específicas de evaluación del impacto de otros vertederos de residuos con sustancias prioritarias con las masas de agua con las que se relaciona y, en su caso, propuesta de medidas.
- + Continuación de los trabajos de seguimiento de vertederos que ya están en vía de recuperación, como es el caso del vertedero de Potasas de Navarra (Berriáin, Pamplona).
- + Realizar un análisis de verificación y valoración de las concentraciones de compuestos tóxicos presentes en el meandro de Flix (aguas abajo del embalse de Flix).
- + Mejora de la coordinación interadministrativa.

### 2.2.3. TI 02 Contaminación difusa

La contaminación difusa, debida principalmente a los excedentes de la fertilización química de origen agrícola y al aporte de elementos nitrogenados en forma de estiércol, es uno de los principales problemas existentes para conseguir alcanzar el objetivo de buen estado, tanto de las masas de agua superficial como especialmente de las de agua subterránea.

De acuerdo con el estudio de presiones e impactos desarrollado en los documentos iniciales de la revisión del Plan Hidrológico (CHE, 2019a), el 75% de las masas de agua superficial y el 92% de las masas de agua subterránea de la demarcación hidrográfica del Ebro están, al menos, algo afectadas por presiones de contaminación difusa de origen agrario (Tipo 2.2). Esto supone un total de 619 masas de agua superficial y 97 masas de agua subterránea.

En los ciclos anteriores el problema del contenido de nitratos, en general, se ha estabilizado, pero no se ha conseguido disminuir significativamente las concentraciones, que incluso han aumentado en algunas zonas. De cara al tercer ciclo de planificación, que apunta al horizonte de 2027, es necesario adoptar todas las medidas adicionales y acciones reforzadas que sean necesarias para revertir la situación y alcanzar los objetivos ambientales requeridos.

En el caso de las aguas subterráneas, su inercia hace que la reducción de las concentraciones de nitratos sea muy lenta. Hay que tener en cuenta que, aunque se dejaran de aportar fertilizantes nitrogenados a los cultivos, el contenido acumulado ya existente, tanto en la zona no saturada como en el acuífero, tardaría años en eliminarse. Sin embargo se dispone de herramientas (modelo Patricial) para estimar la evolución de la concentración de nitratos ante las medidas planteadas. Esto permite estimar la fecha de cumplimiento de objetivos, la posible adecuación de la exención por condiciones naturales (que implica establecer todas las actuaciones necesarias para conseguir el objetivo, aunque éste, por la mencionada inercia de los acuíferos se alcance con posterioridad a 2027), y lo que es muy importante, comprobar y contrastar a través de los trabajos de seguimiento la evolución del contenido de nitratos de acuerdo con las medidas y previsiones establecidas, de forma que pueda corregirse cualquier desviación con la adopción de medidas adicionales o normas más estrictas si fuera necesario.

La problemática de la contaminación difusa, evidenciada como se ha indicado en los documentos iniciales, hizo que este fuera uno de los Temas Importantes considerados en el ETI. En concreto, el tema fue tratado en la Ficha TI 02 “Toma de acciones para disminuir la problemática de la contaminación difusa” (CHE, 2020c).

El periodo de consulta pública del EpTI coincidió con la notificación del inicio de un procedimiento sancionador al Reino de España por el incumplimiento de la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Este hecho condiciona necesariamente la sensibilidad respecto a este tema y hace más evidente, si cabe, la necesidad de desarrollar todas las acciones y medidas necesarias para cumplir nuestras obligaciones comunitarias al respecto. En concreto, los motivos de incumplimiento de España respecto a la Directiva Nitratos se circunscriben a los 4 aspectos siguientes:

- Poca estabilidad de las redes, con supresión de estaciones de control.
- Deficiencia en la declaración de Zonas Vulnerables.
- Programas de Actuación incompletos.
- Falta de medidas adicionales o reforzadas.

En relación con el problema de la contaminación difusa necesariamente han de tenerse en consideración las políticas y estrategias europeas desarrolladas al respecto. La contaminación difusa es un problema no solo español, y el Pacto Verde Europeo suscrito por todos los países de la Unión Europea, y las Estrategias desarrolladas al respecto consideran este tema entre sus prioridades. Por eso, es esencial que la planificación española esté en consonancia en sus planteamientos y ambiciones con estas Estrategias, que en su traslado a la perspectiva nacional pueden ayudar de forma importante a implementar acciones que permitan resolver los problemas y alcanzar los objetivos.

En concreto, dentro de las iniciativas comunitarias del *Green Deal*, o Pacto Verde Europeo, que como se ha dicho anteriormente consisten en un amplio conjunto de estrategias y actuaciones interrelacionadas, hay algunas que apuntan muy directamente a problemas como el de la contaminación difusa. Es el caso del Plan de Acción de Contaminación Cero ("*Zero Pollution Action Plan*"), o el de la Estrategia denominada "De la Granja a la Mesa" ("*Farm to Fork*"). Dentro del Plan de Acción de Contaminación Cero, el 14 de octubre de 2020 la Comisión Europea ha presentado la Estrategia en el ámbito de las sustancias químicas con vistas a la sostenibilidad ([https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy_en)). En el calendario previsto de desarrollo de actuaciones está previsto adoptat por la Comisión Europea durante 2021 el Plan de Acción de Contaminación Cero para el aire, el agua y el suelo.

Por su parte, la Estrategia "De la Granja a la Mesa" fue ya presentada en mayo de 2020, y establece claramente compromisos de la Comisión Europea relacionados con el problema de la contaminación difusa. Así, y respecto a la utilización de nutrientes, la Estrategia dice textualmente:

*"El **exceso de nutrientes** (especialmente nitrógeno y fósforo) en el medio ambiente, debido al exceso de uso y a que los vegetales no absorben realmente todos los nutrientes utilizados en la agricultura, es otra fuente importante de contaminación del aire, el suelo y el agua, y de impactos sobre el clima. Ha reducido la biodiversidad en ríos, lagos, humedales y mares. La Comisión actuará para reducir las pérdidas de nutrientes en un 50% como mínimo, garantizando al mismo tiempo que no se deteriore la fertilidad del suelo, lo que reducirá el uso de fertilizantes en al menos un 20% de aquí a 2030. Esto se logrará aplicando y haciendo cumplir íntegramente la legislación medioambiental y climática pertinente, determinando junto con los Estados miembros las reducciones necesarias de la carga de nutrientes para alcanzar estos objetivos, aplicando la fertilización equilibrada y la gestión sostenible de nutrientes, y mejorando la gestión del nitrógeno y el fósforo durante todo su ciclo de vida. La Comisión desarrollará junto con los*



*Estados miembros un **plan de acción de gestión integrada de nutrientes** para abordar la contaminación por nutrientes en origen y aumentar la sostenibilidad del sector ganadero. La Comisión también trabajará con los Estados miembros para ampliar la aplicación de técnicas precisas de fertilización y de prácticas agrícolas sostenibles, especialmente en los puntos críticos de ganadería intensiva y el reciclado de residuos orgánicos como fertilizantes renovables. Esto se llevará a cabo con medidas que los Estados miembros incluirán en sus planes estratégicos de la PAC, como la herramienta de sostenibilidad agraria para la gestión de nutrientes, inversiones, servicios de asesoramiento y tecnologías espaciales de la UE (como Copernicus o Galileo)”.*

En el marco de esta Estrategia está previsto que durante 2021 se establezcan actuaciones, incluidas medidas legislativas, que permitan reducir notablemente el uso de fertilizantes y de plaguicidas químicos.

Sin duda, uno de los elementos clave de aplicación sinérgica de estos Planes y Estrategias es la Política Agraria Común. En línea con las directrices del Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea ha formulado recomendaciones relativas a los nueve objetivos específicos de la PAC para cada uno de los Estados miembros, de modo que pudieran establecer valores nacionales explícitos para el cumplimiento de objetivos, que a su vez permitieran determinar las medidas necesarias en los planes estratégicos de la PAC.

El contexto anterior es plenamente asumido por las distintas administraciones responsables en España dentro del marco competencial existente. De acuerdo con el documento de Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, respecto al [Pacto Verde Europeo](#), asumido por todos los Estados Miembro, *“la hoja de ruta inicial de las políticas y medidas clave necesarias para hacer realidad el Pacto Verde Europeo se irá actualizando a medida que evolucionen las necesidades y se formulen las distintas respuestas políticas. Todas las actuaciones y políticas de la UE deberán contribuir a los objetivos del Pacto Verde Europeo. Los desafíos son complejos y están interconectados. La respuesta política ha de ser audaz y exhaustiva, y debe tratar de maximizar los beneficios para la salud, la calidad de vida, la resiliencia y la competitividad. Será necesaria una estrecha coordinación para explotar las sinergias disponibles en todas las áreas de actuación”.*

Durante la etapa de consulta pública de los ETI se puso de manifiesto por una amplia mayoría de los participantes que la coordinación entre las distintas administraciones implicadas era una de las cuestiones básicas a mejorar de cara a la resolución de los problemas existentes y a la consecución de los objetivos establecidos.

En consecuencia, durante esa etapa de discusión del ETI y la de preparación de este borrador del plan hidrológico, se ha avanzado en esta necesaria coordinación y en la asunción de competencias por parte de cada administración competente. El marco de existencia de un procedimiento sancionador relacionado con el incumplimiento de la Directiva de Nitratos y las políticas y estrategias europeas anteriormente comentadas, que han de servir de palanca a todas las administraciones e implicados para actuar, han servido también de impulso para establecer un planteamiento ambicioso y coordinado de cara a dar cumplimiento a la Directiva de Nitratos y a establecer de cara al tercer ciclo de planificación las acciones y medidas que conduzcan a la resolución del problema.

En el ámbito de la demarcación hidrográfica del Ebro concurren, respecto a este tema, competencias de la AGE, canalizadas a través de los Ministerios responsables del agua (MITECO) y de la agricultura (MAPA), junto con competencias propias de las Comunidades Autónomas, a través de sus departamentos de agricultura. Son en este caso las Comunidades Autónomas de: Aragón, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y Comunidad Valenciana.

Por una parte, en el marco anteriormente expuesto, ha sido necesaria una coordinación entre el MITECO y el MAPA. Se acordaron así una serie de acciones y medidas que comenzaron con el compromiso de actualización de la norma de transposición de la Directiva 91/676/CEE, es decir, el RD 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas frente a la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. En el borrador de este Real Decreto presentado al Consejo Nacional del Agua en su reunión de marzo de 2021 se reconoce que a pesar de los esfuerzos realizados durante más de 20 años, los resultados obtenidos mediante las normas vigentes no han alcanzado los fines perseguidos. Por ello se considera necesario revisar las actuales formas de intervención para hacerlas más eficientes y eficaces, en línea con la Estrategia Europea de Biodiversidad para 2030.

Entre las modificaciones más relevantes que se introducen con esta norma es de destacar la simplificación en la identificación como aguas afectadas por este tipo de contaminación de las que por su causa no alcancen los objetivos ambientales definidos por la Directiva marco del agua, haciéndolo coincidir con el diagnóstico que se realice en los informes cuatrienales requeridos por la Directiva de depuración de aguas residuales. Así mismo se hacen más exhaustivos los requisitos que se imponen a los programas de seguimiento de esta contaminación, al objeto de poder disponer de una definición más precisa del problema tanto espacial como temporalmente. Con esta modificación se alinean los procedimientos y objetivos de la Directiva 91/676/CEE con los más exigentes de la Directiva 2000/60/CE, reforzando con ello la lucha contra la contaminación difusa.

Se modifica el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, para incorporar en el mismo una mejor definición de la eutrofización que tiene por objeto la clara definición de sus forma de estimación tanto en aguas continentales como costeras y de transición.

En cuanto a los programas de actuación para luchar contra esta contaminación, el decreto habilita a los planes hidrológicos de cuenca para señalar requisitos que deban ser tomados en consideración por las Comunidades Autónomas al objeto de reducir la contaminación y alcanzar los objetivos ambientales de obligado cumplimiento según la senda señalada por los propios planes hidrológicos.

El MAPA ha actuado también en la adopción de otras normas reglamentarias propias de los sectores agrícola y ganadero para mitigar las presiones ejercidas con la fertilización de los suelos, y la gestión de los residuos de las granjas, en muchos casos reaprovechados como fertilizantes. Es el caso del borrador de Real Decreto de Nutrición Sostenible de los Suelos, que ha sido sometido a consulta pública del 28 de septiembre al 19 de octubre de 2020, y cuyo objeto es establecer normas básicas para conseguir un aporte sostenible de nutrientes en los suelos agrarios.

Estas acciones han sido integradas de forma coherente y apropiada en el Plan Estratégico de la PAC, que como se indicó anteriormente ha de constituir una herramienta clave para impulsar las medidas que conducen al cumplimiento de los objetivos. Este Plan Estratégico incluye actuaciones concretas

sobre aquellas zonas y actividades que provocan mayor impacto sobre el medio ambiente, y en especial sobre las aguas.

El proceso de programación del Plan Estratégico de la PAC se divide en dos fases principales:

1. Fase I: Diagnóstico y análisis de necesidades (finalizada)
2. Fase II: Estrategia de intervención (actualmente se está trabajando en la priorización de necesidades, los ecoesquemas y la condicionalidad reforzada)

Además de esta coordinación interministerial, ha sido fundamental la establecida entre la AGE y los Departamentos de Agricultura y Medio Ambiente de las Comunidades Autónomas. Los trabajos de coordinación llevados a cabo durante el último año han permitido, por ejemplo, tomar en consideración el estado químico de las masas de agua subterránea a la hora de fijar las tasas de aplicación de nitrógeno.

Así, y en línea con lo establecido en la modificación del RD de transposición de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, esta revisión del plan hidrológico presentado incluye, a modo de referencia, unas tablas de valores máximos de exceso de nitrógeno por superficie en masas de agua subterránea que están en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales debido a los nitratos, que se han establecido a partir de los análisis realizados con el modelo Patricial para la DGA en 2020. Estos valores de referencia se muestran en la Tabla 06.

Sector		Exceso de nitrógeno compatible con la recuperación (kg.ha/año)			
		Regadío		Secano	
		Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos
9100920	ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO (alto)	37	33	23	7
9100940	ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO (medio)	37	33	23	7
9100960	ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO (bajo)	55	49	34	10
9101220	ALUVIAL DE VITORIA (alto)	24	27	28	13
9101240	ALUVIAL DE VITORIA (medio presión)	36	41	42	20
9101260	ALUVIAL DE VITORIA (medio)	48	54	56	26
9101280	ALUVIAL DE VITORIA (bajo)	36	41	42	20
9104420	ALUVIAL DEL TIRÓN (alto)	88	40	23	16
9104440	ALUVIAL DEL TIRÓN (medio)	88	40	23	16
9104460	ALUVIAL DEL TIRÓN (bajo)	35	16	9	6
9104520	ALUVIAL DEL OJA (zona alta)	112	77	42	32
9104560	ALUVIAL DEL OJA (zona media)	22	15	8	6
9104580	ALUVIAL DEL OJA (zona baja)	56	39	21	16
9104720	ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Najerilla)	42	36	22	16
9104760	ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Ebro)	63	55	33	24
9104920	ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA (zona alta)	94	57	33	22
9104940	ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA (zona media)	63	38	22	14
9104980	ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA (zona baja)	63	38	22	14
9105110	ALUVIAL DEL CIDACOS (alto)	40	31	21	13
9105120	ALUVIAL DEL CIDACOS (medio 1)	81	63	43	25
9105130	ALUVIAL DEL CIDACOS (medio 2)	81	63	43	25

Sector		Exceso de nitrógeno compatible con la recuperación (kg.ha/año)			
		Regadío		Secano	
		Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos
9105140	ALUVIAL DEL CIDACOS (medio 3)	40	31	21	13
9105180	ALUVIAL DEL CIDACOS (bajo)	40	31	21	13
9105220	ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN (zona alta)	24	15	8	7
9105240	ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN (zona media)	24	15	8	7
9105280	ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN (zona baja)	24	15	8	7
9105300	ARBAS	19	15	8	6
9105420	SASO DE BOLEA-AYERBE (río Gallego)	29	24	16	10
9105440	SASO DE BOLEA-AYERBE (río Astón, emb Sotonera)	29	24	16	10
9105460	SASO DE BOLEA-AYERBE (río Riel)	29	24	16	10
9105480	SASO DE BOLEA-AYERBE (río Soton)	29	24	16	10
9105600	SASOS DE ALCANADRE	18	11	6	6
9105820	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA (alto)	59	52	20	18
9105840	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA (Zaragoza)	59	52	20	18
9105860	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA (medio)	59	52	20	18
9105880	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA (bajo)	59	52	20	18
9106020	ALUVIAL DEL CINCA (alto)	47	39	18	22
9106040	ALUVIAL DEL CINCA (medio)	19	16	7	9
9106080	ALUVIAL DEL CINCA (bajo)	47	39	18	22
9106300	ALUVIAL DE URGELL	37	21	9	14
9106400	CALIZAS DE TÁRREGA	47	41	21	34
9107010	AÑAVIEJA-VALDEGUTUR (cabecera río Alhama)	118	58	52	30
9107020	AÑAVIEJA-VALDEGUTUR (cabecera río Amañaza)	59	29	26	15
9107080	AÑAVIEJA-VALDEGUTUR (zona baja río Amañaza)	59	29	26	15
9107120	ARAVIANA-VOZMEDIANO (cabecera río Val)	80	16	28	5
9107180	ARAVIANA-VOZMEDIANO (zona media, Marcuelas)	80	16	28	5
9108020	CUBETA DE AZUARA (río Cámaras alto)	57	69	29	19
9108040	CUBETA DE AZUARA (río Camaras medio)	38	46	19	13
9108080	CUBETA DE AZUARA (río Aguas Vivas)	38	46	19	13
9108210	HUERVA-PEREJILES (zona alta, Calamocha)	76	101	33	44
9108222	HUERVA-PEREJILES (río Huerva alto)	38	50	16	22
9108224	HUERVA-PEREJILES (río Huerva bajo)	38	50	16	22
9108226	HUERVA-PEREJILES (río Jiloca)	57	76	24	33
9108240	HUERVA-PEREJILES (cabecera río Perejiles)	15	20	7	9
9108260	HUERVA-PEREJILES (medio Perejiles)	38	50	16	22
9108280	HUERVA-PEREJILES (río Jalón)	76	101	33	44
9108710	GALLOCANTA (Santed, Gallocanta)	33	55	13	28
9108720	GALLOCANTA (Las Cuerdas)	33	55	13	28
9108732	GALLOCANTA (zona alta, Bello)	33	55	13	28
9108734	GALLOCANTA (zona baja, Bello)	65	110	27	55
9108742	GALLOCANTA (zona alta, Torralba)	65	110	27	55
9108744	GALLOCANTA (zona baja, Torralba)	33	55	13	28
9108760	GALLOCANTA (Tornos)	33	55	13	28
9108780	GALLOCANTA (laguna)	33	55	13	28

Sector		Exceso de nitrógeno compatible con la recuperación (kg.ha/año)			
		Regadío		Secano	
		Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos
9110210	PLANA DE LA GALERA (cabecera, río Sorolla)	109	49	53	21
9110220	PLANA DE LA GALERA (cabecera, río Sorolla medio)	109	49	53	21
9110230	PLANA DE LA GALERA (cabecera Galera)	109	49	53	21
9110240	PLANA DE LA GALERA (cabecera Pascualet)	109	49	53	21
9110260	PLANA DE LA GALERA (Xerta, junto Ebro)	146	65	70	28
9110270	PLANA DE LA GALERA (Tortosa, junto Ebro)	109	49	53	21
9110280	PLANA DE LA GALERA (Galera, en Tortosa)	73	33	35	14
9110400	SIERRA DEL MONTSIÀ	66	32	24	14

Tabla 06. Excedentes de nitrógeno compatible con los objetivos ambientales de las masa de agua subterránea.

En el ámbito de competencias de la AGE, se ha puesto énfasis en la red de control de nitratos y en su estabilidad futura, uno de los aspectos señalados por la Comisión Europea en el procedimiento sancionador 2018/2250. En octubre de 2020 se publicó la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente por la que establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de la planificación hidrológica. De acuerdo con el apartado tercero de la citada Instrucción, las Confederaciones Hidrográficas deberán revisar y actualizar los Programas de Seguimiento en el plazo de 6 meses desde la firma de la Instrucción, por lo que su actualización se incorporará a la versión consolidada del plan hidrológico revisado.

Por su parte, las Comunidades Autónomas, a través principalmente de sus Consejerías competentes en materia de Agricultura, han desarrollado, coordinadamente con los planteamientos anteriores, diversas actuaciones normativas. Asimismo, han planificado actuaciones para el ciclo 2021/27 que permitirán afrontar el problema de la contaminación difusa. Como se indicaba anteriormente, el marco del procedimiento de infracción al Reino de España y el de elaboración de este plan hidrológico del tercer ciclo han permitido un notable impulso de la coordinación entre administraciones competentes, y por tanto de las actuaciones y medidas adicionales necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos por las Directivas de Nitratos y Marco del Agua.

Los ámbitos principales en los que se han centrado las actuaciones y medidas más relevantes programadas por las Comunidades Autónomas, de acuerdo con sus competencias, son los de la declaración de zonas vulnerables, los relacionados con los Programas de Actuación y el planteamiento de medidas adicionales o reforzadas.

### 2.2.3.1. TI 02 Contaminación difusa en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 2 “Toma de acciones para disminuir la problemática de la contaminación disusa”](#), se propone la alternativa 2 que establece la modernización de regadíos a un ritmo similar al que se ha venido realizando en los últimos años (del orden de 7.000 ha/año en toda la demarcación hidrográfica), intensificar los planes de acción que realizan las comunidades autónomas para incrementar su eficacia, mantenimiento de las redes de control para contrastar con datos de campo la eficacia de las medidas, fomentar la reutilización de las aguas de retorno, filtros verdes, gestión de

purines y de estiércoles, intensificar las campañas de formación para los agricultores y ganaderos de manera que se persigan las mejores prácticas posibles, intensificación de la realización de estudios de I+D+i para mejorar las prácticas e ir reduciendo la masa de contaminante que se aplica a los campos de cultivo.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es significativo según las encuestas realizadas. La solución 1 y 2 tienen los mismos votos en la opción “Totalmente”. Sin embargo, la opción 2 tiene mayor suma en la suma de votos en las opciones de mayor acuerdo (74%). (Figura 17).

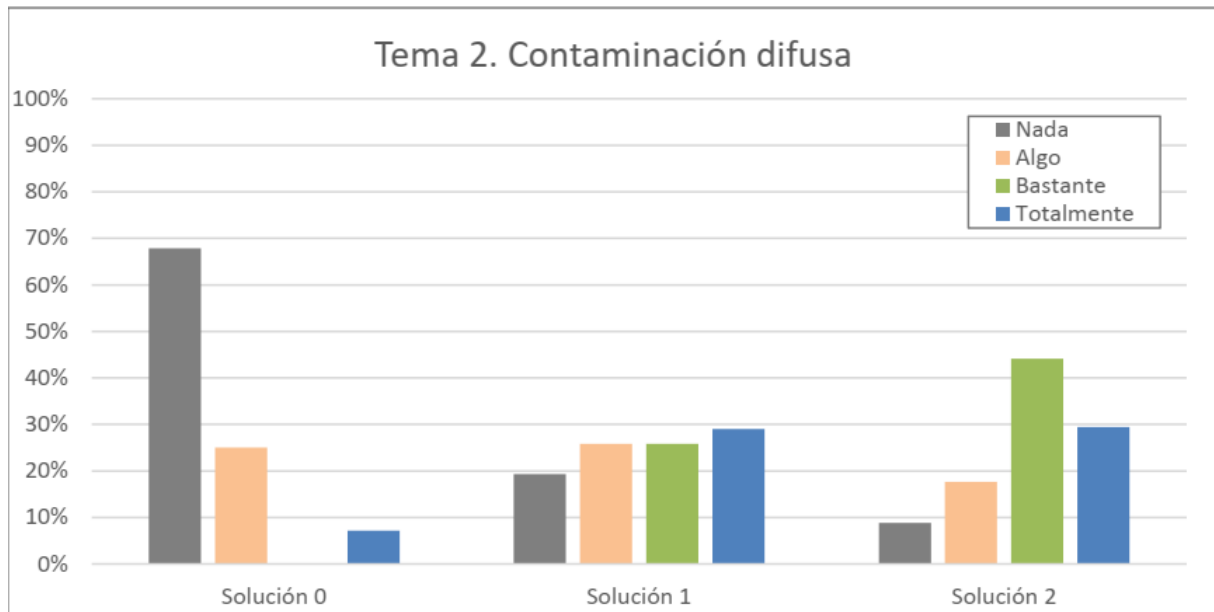


Figura 17. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 2. Contaminación difusa. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la II sesión on line de participación activa 18 de septiembre de 2020 centrada, en los temas importantes relativos a contaminación difusa y gestión sostenible de las aguas subterráneas.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean una serie de medidas de cara al tercer ciclo de planificación:

- Seguimiento y adopción de medidas relacionadas con la evolución del procedimiento europeo 2018/2250. Estas medidas abordan especialmente los siguientes aspectos: mejoras en las redes de control, actualización de las declaraciones de zonas vulnerables, mejora de los programas de acción y definición de medidas adicionales cuando los programas de acción no son suficientemente eficientes y otras medidas que puedan irse aportando durante el procedimiento europeo.
- Contribuir a los objetivos establecidos por la estrategia “de la granja a la mesa” del Pacto Verde Europeo:
  - + reducir un 50 % el uso y el riesgo de los plaguicidas químicos para 2030.
  - + reducir un 50 % el uso de los plaguicidas más peligrosos para 2030.

+ reducir las pérdidas de nutrientes al menos un 50 %, sin alterar la fertilidad del suelo.

+ reducir el uso de fertilizantes al menos un 20 % para 2030.

así como a la nueva “arquitectura verde” de la Política Agraria Común y los ecoesquemas, y de su Plan Estratégico para España.

- Redes de control:

+ Asegurar el mantenimiento de la trazabilidad entre los puntos de control reportados a la Comisión Europea.

+ Control de la contaminación a través de las redes oficiales. En este apartado se considerará la evaluación de los programas de control de este tipo de contaminación con el apoyo de los estudios de presiones e impactos. Identificación de un subprograma específico de redes de control para la contaminación por nitratos. Establecer nuevos puntos de control en las zonas vulnerables en caso de ser necesario.

- Definición de las zonas afectadas en los periodos cuatrienales contemplados en los horizontes futuros: 2016-2019, 2020-2023 y 2024-2027.

- Revisión de las zonas vulnerables por parte de las comunidades autónomas a partir de la nueva definición de zonas afectadas. Ajustar la definición de las zonas vulnerables a las zonas realmente afectadas con criterios homogéneos para toda la demarcación del Ebro. Estos criterios deberían ser predominantemente hidrológicos y de efectos de las medidas.

- Realizar los informes cuatrienales de la Directiva Nitratos correspondientes a los periodos 2016-2019, 2020-2023 y 2024-2027.

- Regulación por parte de las autoridades competentes del control de la fertilización para controlar el exceso de aplicación de abonado orgánico e inorgánico.

- Medidas específicas:

+ Mejora de la coordinación interadministrativa, en particular entre las políticas del agua y agraria.

+ Revisión de los planes de acción de las zonas vulnerables e inclusión en los programas de medidas de los planes hidrológicos.

+ Continuar con la modernización de regadíos, incluyendo técnicas de fertirrigación considerando los impactos sobre los retornos y la viabilidad ambiental.

+ Aplicación de los planes de acción o control de las zonas vulnerables entre lo que se destaca las buenas prácticas agrarias, la elaboración y aplicación de planes de gestión de estiércoles y purines y el ajuste de las dosificaciones de fertilizantes y plaguicidas.

+ Intensificar el control de la fertilización orgánica e inorgánica. Priorizar el uso de fertilizante orgánico frente a inorgánico e incentivar la figura del asesor de riego y fertilización.



- + Medidas de vigilancia de la aplicación inadecuada de plaguicidas, incluso dentro de un Plan Nacional de control de aplicación de plaguicidas autorizados y su dosificación.
  - + Promover la reutilización de aguas de retorno de riego, filtros verdes, gestión de purines y de estiércoles, la agricultura ecológica y la gestión de la actividad agraria en el contexto de la ordenación del territorio.
  - + Medias de formación tales como reforzar la orientación sobre la fertilización en función de disponibilidades y ciclo de cultivo.
  - + Potenciar la realización de estudios sobre los efectos reales de las buenas prácticas agrarias en zonas vulnerables, sobre los efectos de la modernización en función del estado inicial de partida y nuevas alternativas para la disminución de la contaminación difusa. Estos estudios pueden realizarse de forma conjunta entre usuarios, sector técnico científico y administraciones. Realizar y difundir los resultados de estudios que analicen el efecto de la reducción de las dotaciones de nitrógeno en los cultivos (por ejemplo Patricial).
  - + Mantenimiento de las redes de control de los retornos de riego para asegurar la disponibilidad de datos empíricos que permitan adecuar las prácticas agrarias que conducen a una minimización del problema de la contaminación difusa. Elaboración de balances de nitrógeno para la mejora de la gestión.
  - + Adopción de medidas adicionales en el caso de que las medidas planteadas en los planes de acción no den los resultados esperados.
  - + Potenciar la agricultura de precisión y el empleo de herramientas de ayuda a la toma de decisiones para la optimización del uso de fertilizantes y fitosanitarios.
- Medidas legislativas: Elaborar por parte del MITECO un proyecto de Real Decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible de los suelos agrarios..

#### 2.2.4. Control de extracciones (TI 03 Ordenación y control del DPH)

De acuerdo con los trabajos desarrollados para el estudio de presiones e impactos en los documentos iniciales de la revisión del Plan Hidrológico (CHE, 2019a), el 85% de las masas de agua superficial categoría río natural, el 14% de los embalses y el 1% de los ríos muy modificados están, al menos, algo afectadas por presiones por extracción. En el caso de las masas de agua subterránea el 80% son, al menos, algo afectadas por presiones de tipo agrícola, el 74% de las masas por abastecimiento público de agua y el 47% por el uso industrial además de otros usos. Con un porcentaje mucho menor, aparecen las extracciones para refrigeración que afectan únicamente el 6% de las masas.

Esta presión sobre el recurso es, en muchas masas de agua, uno de los mayores retos existentes para el obligado cumplimiento legal de los objetivos ambientales, y también pone en peligro el cumplimiento normativo de los caudales ecológicos, restricción previa a los usos de acuerdo con nuestra normativa.

Por ello, es imprescindible que una vez realizados los trabajos de asignación de recursos para los distintos usos y establecidas las medidas de gestión que atañen a cada sistema y masa de agua, estas sean cumplidas estrictamente.

En general existe un conocimiento bastante completo de los volúmenes de agua superficial utilizados. En el caso de las aguas subterráneas, el control de las extracciones realmente efectuadas es más complejo debido a las características particulares de su uso, normalmente atomizado en multitud de usuarios individuales.

Sin embargo, la importancia del problema permite afirmar que para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico, es esencial un control efectivo estricto de todas las extracciones, algo que por otra parte es lo previsto por el TRLA y el RDPH.

Cabe además destacar que este es uno de los aspectos en que más se insiste –desde el primer ciclo de planificación hidrológica– en las recomendaciones establecidas por la Comisión Europea, como puede verse en el punto 18 del Apartado 1.3, que se reproduce a continuación:

*“Se requiere un progreso continuado para ampliar el uso de los caudalímetros, con miras a garantizar que todas las captaciones se miden y se registran y que los permisos se adaptan a los recursos disponibles. Debe requerirse a los usuarios que informen regularmente a las autoridades de las cuencas hidrográficas sobre los volúmenes realmente captados. Esta información debe utilizarse para mejorar la gestión y la planificación cuantitativas, especialmente en las demarcaciones hidrográficas con una presión de captación significativa y con elevados valores de WEI+.”*

Este tema fue objeto de numerosas propuestas y observaciones durante la fase de consulta pública del EpTI, y también fue comentado y debatido en varios de los talleres y jornadas desarrollados, de forma muy particular en la sesión on line V celebrada el 5 de octubre de 2020, junto a los temas de “Implantación del régimen de caudales ecológicos” y los “Usos energéticos”.

El tema se trata en la Ficha TI 03 “Mejorar el procedimiento de asignación de derechos de agua y avanzar en el control de los volúmenes de agua superficial utilizados (Ordenación y control del Dominio Público Hidráulico)”. Si bien hay que tener en cuenta que de una forma transversal atañe muy directamente a otros de los temas analizados en el ETI como se comenta en cada uno de ellos.

Por tanto, la problemática planteada lleva a que las decisiones a adoptar se canalicen en dos vías: por una parte el control efectivo cuantitativo de las extracciones, y por otra parte la capacidad de la administración para gestionar el cumplimiento de la normativa y –llegado el caso– imponer las sanciones y tomar las decisiones necesarias ante cualquier incumplimiento o ante las desviaciones producidas respecto a las previsiones establecidas para alcanzar los objetivos. En ambos casos es necesario garantizar la viabilidad del cumplimiento de las inversiones planteadas.

El análisis de algunos de los problemas de gobernanza referidos a este tema, han llevado a la DGA a establecer un Grupo de Trabajo que está contemplando diversas modificaciones relacionadas con el régimen jurídico de las aguas subterráneas. El control de las extracciones, la potenciación de diversos instrumentos de gestión a disposición de los organismos de cuenca, o la modificación del régimen

sancionador, ocupan un lugar destacado en los trabajos de este grupo. Algunos de los cambios planteados pretenden resolver la problemática asociada con la falta de medición de consumos. Esta medición es obligada por la normativa ([Orden ARM/1312/2009](#)), pero diversos motivos (desinterés de los usuarios, falta de capacidad de control de la administración, e incluso problemas tecnológicos y normativos) han impedido su puesta en marcha efectiva de forma generalizada.

Como se indicaba anteriormente la solución a la problemática de este tema está muy condicionada por actuaciones sinérgicas que se enmarcan en otros temas analizados: el ajuste de las asignaciones a las demandas reales y al recurso disponible, la aplicación de los caudales ecológicos, las medidas de mejora hidromorfológicas, o la recuperación de costes ambientales, entre otras.

El tercer ciclo de planificación al que nos enfrentamos tiene una trascendencia fundamental desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos ambientales, cuyo aplazamiento ya no cabe desde el punto de vista de las prórrogas, salvo en el caso de las condiciones naturales establecido en el artículo 4.4 de la DMA.

A este respecto en el apartado 2.2.5 se expone la importancia del seguimiento durante el tercer ciclo del estado de las masas de agua y del avance y eficacia de los programas de medidas, y las consideraciones que al respecto se han incluido en el plan hidrológico para actuar en caso de que se produzcan desviaciones sobre los objetivos previstos.

Respecto a la ordenación y gestión del DPH, en el tercer ciclo de planificación, la presión por extracciones de agua superficial es un aspecto que preocupa principalmente a los usuarios, comunidades de regantes y Ayuntamientos, aunque también se recibieron propuestas por parte de asociaciones ecologistas y partidos políticos. En concreto, se solicitó la revisión de concesiones, el respeto de los derechos concesionales y un mayor control de los volúmenes realmente extraídos.

Además de lo anterior, es necesario mejorar los mecanismos de coordinación con las comunidades de regantes asociadas a las zonas regables, en temas como la disposición de una versión permanente actualizada de la cartografía de cada zona regable.

#### **2.2.4.1. TI 03 Ordenación y control del DPH en el ETI**

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 3 “Mejorar el procedimiento de asignación de derechos de agua y avanzar en el control de los volúmenes de agua superficial utilizados \(Ordenación y control del Dominio Público Hidráulico\)”](#), se propone la alternativa 2, que contempla el mantenimiento del control de las estaciones y la ampliación a las acequias dependientes del embalse de El Val dentro del ámbito de la junta de explotación es asumible. Además el mantener un ritmo inversor moderado para ir incorporando mejoras en “Integra” y en el Registro de Aguas es perfectamente asumible. Por último, la realización de más esfuerzos de I+D+i es coherente con las necesidades de incremento de investigación en el campo del agua.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas. En esta ocasión, la solución 2 sobresale en cuanto a porcentaje de votos en las opciones de acuerdo, sobre todo en la opción “Bastante” (68%). La suma de las opciones de mayor acuerdo alcanza el 82%. (Figura 18).

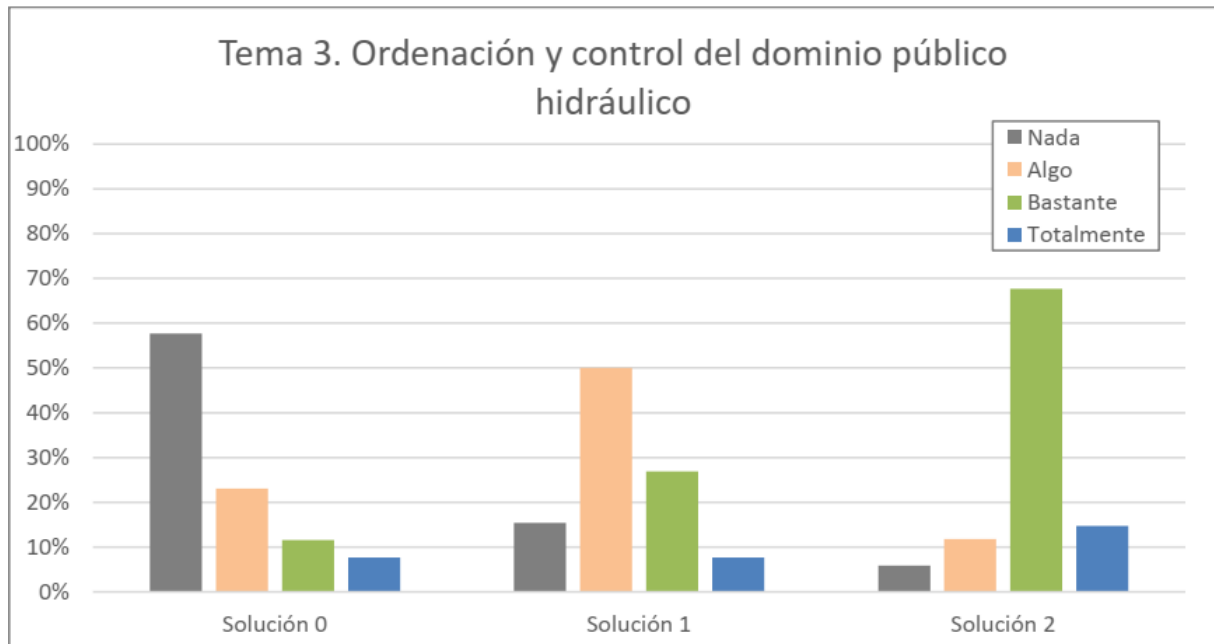


Figura 18. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 3. Ordenación y control del DPH.  
Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la V sesión on line de participación activa el día 5 de octubre de 2020, centrada en los temas importantes relativos a “Ordenación y control del DPH”, “Implantación régimen de caudales ecológicos” y “Usos energéticos”.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, los aspectos que se recogen en el presente plan hidrológico son los siguientes:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Mantenimiento y ampliación de los puntos de control de los volúmenes de agua de los principales usos de la demarcación del Ebro. Está previsto ampliar la red de puntos de control de los usos del agua a la cuenca del río Queiles desde el embalse de El Val.
- + Mejora de la información de los derechos de agua otorgados en la demarcación hidrográfica del Ebro. Mejoras en el Registro de Aguas y de la base de datos “Integra” de la Comisaría de Aguas. Entre estas mejoras se valora la posibilidad de realizar consultas del caudal otorgado por masas de agua.
- + Estudios de mejora del conocimiento de las superficies regadas basado en información oficial y fidedigna y adecuadamente contrastada con la realidad de los regadíos, mejora del conocimiento de los datos de las estaciones de aforo, validación de los estudios de dotaciones manejados en la planificación hidrológica.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Seguimiento de los procedimientos de otorgamiento de derechos de agua conforme a la legislación vigente.
- + Condicionar a la instalación de caudalímetros cualquier permiso, concesión o ayuda.

- + Instalación de caudalímetros en las acequias del bajo Gallego.
- + Mantener en el informe de compatibilidad de la Oficina de Planificación la condición de la regulación interna para garantizar los caudales ecológicos en los puntos de toma de agua de los aprovechamientos.
- + Aplicación del artículo 46 del Reglamento 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los fondos FEADER (Parlamento Europeo, 2013). Actualizar la propuesta de masas de agua en estado inferior a bueno por motivos de cantidad con los datos del Plan Hidrológico del tercer ciclo.
- + Seguimiento y aplicación, en su caso, de la condicionalidad de otras ayudas que se puedan establecer, por ejemplo, las que se están planteando para las ayudas PAC que se está valorando que se basen en el indicador de explotación WEI+.
- Estudiar la influencia del cambio de los usos del suelo en las cabeceras de la demarcación sobre los recursos hídricos, así como los servicios ecosistémicos que presta el dominio público hidráulico y las áreas naturales en particular en cabecera.

#### 2.2.5. TI 04 Gestión sostenible de las aguas subterráneas

La extracción de agua subterránea en la demarcación del Ebro es poco significativa desde el punto de vista de la magnitud, en comparación con las aguas superficiales. La demanda de agua subterránea es de 576 hm<sup>3</sup> para su utilización en los diferentes usos, destacando el uso agrario y ganadero con un 87%.

Por este motivo, los esfuerzos en el control real de las extracciones son mucho más intensos para las aguas superficiales que para las subterráneas. Aunque no hay que obviar que constituyen el soporte esencial y el caudal base de muchos ecosistemas y masas de agua superficial, y tienen su importancia desde el punto de vista de la atención de las demandas y del abastecimiento urbano en pequeñas localidades.

No obstante existen zonas en las que hay un aprovechamiento más intensivo en las que se han hecho campañas de control en las extracciones. Es el caso de las masas de agua subterránea ES091MSBT087 (Gallocanta), ES091MSBT075 (Campo de Cariñena), ES091MSBT076 (Pliocuaternario de Alfamén) y ES091MSBT077 (Mioceno de Alfamén).

El uso intensivo de las aguas subterráneas ha provocado una importante disminución en los niveles piezométricos de aquellas masas de agua que mayor volumen de extracción soportan, descenso de niveles que ha afectado a la descarga en fuentes y manantiales (como el manantial de Mediana en Campo de Belchite) y ríos (como es el caso del Mioceno de Alfamén, Huerva Perejiles o Campo de Cariñena).

A este problema, principalmente relacionado con el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, se le une un problema de deterioro del estado químico, que tiene su principal manifestación en la contaminación difusa producida por nitratos y otros productos fertilizantes y fitosanitarios procedentes principalmente de la agricultura, que por su problemática específica fue analizado en el apartado 2.2.3.

La evaluación del estado llevada a cabo para la elaboración de este plan hidrológico, aplicando los nuevos criterios de la Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas, publicada en octubre de 2020 por el MITECO, ha puesto de manifiesto que en la demarcación hidrográfica del Ebro, 6 masas de agua subterránea (5,7% del total) no alcanzan el buen estado cuantitativo, mientras que 28 (26,7%) no presentan buen estado químico. El problema además no ha experimentado mejoras importantes durante el segundo ciclo de planificación, lo que evidencia la necesidad de adoptar medidas más concretas y efectivas.

En la línea de las recomendaciones establecidas por la CE, en la elaboración del plan hidrológico del tercer ciclo se ha seguido de forma muy estricta el enfoque DPSIR que está en la base de la aplicación de la DMA.

Así, la información aportada para cada una de las masas de agua subterránea de la demarcación hidrográfica permite analizar, de forma individualizada, las presiones significativas que tiene la masa, los elementos y estaciones de control asociados, los impactos producidos, el estado de la masa, los objetivos establecidos y las medidas planteadas para alcanzar dichos objetivos, en un proceso al que se ha procurado dotar de la máxima coherencia.

En el tercer ciclo de planificación adquiere especial relevancia el seguimiento del estado de las masas de agua y el del avance y eficacia de los programas de medidas. Si del análisis de dicho seguimiento se desprende un desajuste en la evolución de la reducción prevista de la brecha existente para alcanzar los objetivos ambientales, deberán establecerse medidas adicionales en la línea de lo previsto y establecido en el artículo 11.5 de la Directiva Marco del Agua.

Esto es especialmente relevante en el caso de las masas de agua subterránea en riesgo de alcanzar los objetivos de buen estado, y particularmente en el caso de la utilización de la exención del artículo 4.4 por condiciones naturales, debido a que la inercia propia de los acuíferos puede llevar el plazo de recuperación más allá del año 2027 aunque todas las medidas se implementen con anterioridad. En estos casos el plan hidrológico ha incluido una descripción detallada en cuanto a la situación de partida, las medidas planteadas y su calendario de implantación, la evolución prevista en la recuperación, el seguimiento de las medidas y su eficacia, y en su caso la puesta en marcha de medidas más restrictivas que puedan corregir las posibles desviaciones observadas.

El reto de conseguir llevar a cabo una gestión sostenible de las aguas subterráneas es común a muchas demarcaciones españolas. La problemática planteada y debatida en todos los procesos de consulta pública, tanto de la planificación hidrológica, como de otras iniciativas, como la de la elaboración del Libro Verde de la Gobernanza en España, llevó al MITECO a la creación de un grupo interno para analizar y debatir posibles reformas normativas relacionadas con el régimen jurídico de las aguas subterráneas. Aspectos como el conocimiento y control de las extracciones (tratado de forma específica en el apartado 2.2.4), los instrumentos de gestión del DPH o a disposición de los organismos de cuenca para la gestión de las aguas subterráneas, la simplificación de procedimientos, el régimen económico-financiero, el régimen sancionador, o el propio debate sobre la publicación de las aguas subterráneas, son de una gran trascendencia en la gobernanza de este recurso. Los resultados y conclusiones de este grupo de trabajo se irán plasmando en mejoras que deben conducir a una mejor gestión de las aguas subterráneas, esencial para la consecución de los objetivos medioambientales, no

solo de las masas de agua subterránea, sino también de las de agua superficial y zonas protegidas asociadas.

Uno de los problemas más generalizados para el cumplimiento de objetivos en las masas de agua subterránea es el de la contaminación por nitratos. Por su importancia y su carácter singular y específico este tema fue analizado por separado en el apartado 2.2.3.

Con independencia de estas reformas, y de las sinergias producidas con las actuaciones correspondientes a otros temas aquí analizados, el plan hidrológico incorpora medidas más específicas de la gestión de las aguas subterráneas en la demarcación.

#### **2.2.5.1. TI 04 Gestión sostenible de las aguas subterráneas en el ETI**

Este tema, cuya problemática ya se evidenciaba en el estudio de presiones e impactos de los documentos iniciales fue uno de los incluidos en el ETI de la demarcación del Ebro. En concreto, el Tema fue tratado en la **Ficha TI 04 “Favorecer la gestión cuantitativa sostenible de las aguas subterráneas”** (MITECO, 2020c). A su vez fue comentada por diversos participantes en la II sesión on line de participación activa celebrada el día 18 de septiembre de 2020, junto al tema de la contaminación difusa (Ficha TI 02 del ETI).

La alternativa propuesta por el plan hidrológico para este tema importante es la alternativa 2 recogida en la ficha del ETI, que contempla mantener el control de los contadores de agua subterránea en el Mioceno de Alfamén realizando mejoras y posible extensión de este control de contadores a otras zonas en las que pudieran surgir problemas de posible uso intensivo; mejora de la red piezométrica de la cuenca; realización de proyectos de suministro alternativo, como el suministro con aguas reguladas desde el embalse de Mularroya o con aguas del Canal Imperial de Aragón.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, se observa que la opción con la que se encuentran más de acuerdo los participantes es la solución 2, con un 71% de suma de las opciones “Bastante” y “Totalmente” (Figura 19).



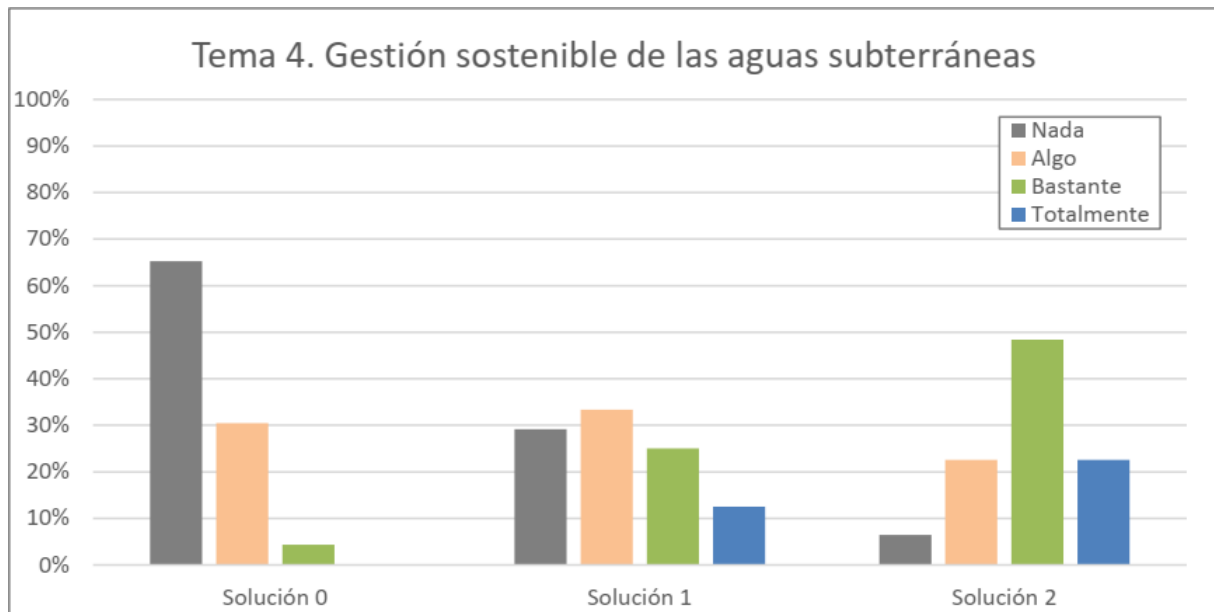


Figura 19. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 4. Gestión sostenible de las aguas subterráneas. Fuente: MITECO (2020e)

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantea de cara al tercer ciclo de planificación:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Continuación del control de las extracciones de agua en las masas de agua del Mioceno de Alfamén y Campo de Cariñena para favorecer una ordenada extracción de los bombeos y evitar que se produzca un uso descontrolado que provoque un descenso generalizado de los niveles piezométricos. No se descarta la posible extensión de este control de contadores a otras zonas en las que pudieran surgir problemas de posible uso intensivo.
- + Planteamiento de alternativas para la obtención de nuevos recursos para los usuarios del agua subterránea de la masa de agua del Mioceno de Alfamén (procedentes del embalse de Mularroya o de bombeos del Canal Imperial de Aragón). Valorar también la posibilidad de reorganización de extracciones en la zona con más descensos acumulados mediante estrategias de uso conjunto (caso de la acequia del carretillo).
- + Mantenimiento, mejora y ampliación de la red piezométrica de la cuenca del Ebro para evaluar la existencia de tendencias en los niveles piezométricos de las masas de agua con índices de explotación elevados.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Debido a que en la masa de agua del Mioceno de Alfamén no se ha alcanzado un equilibrio piezométrico con las medidas adoptadas hasta el momento, se propone:

- \* Ampliar la zona en la que no se admiten nuevas concesiones en margen derecha del Jalón. Se plantea que abarque desde la acequia del carretillo hasta la divisoria

entre el Jalón y el Huerva, continuándola hacia el Jalón por la divisoria de la cuenca vertiente a la masa de agua “Rambla de Cariñena”.

- \* Ampliar los “círculos” de Pontil y Toroñel a la margen derecha del Jalón.
- \* Fijar unas cotas en algunos piezómetros, por ejemplo el P-17 (Virgen de Lagunas), de tal forma que no se podrían levantar las restricciones hasta que no se recuperaran hasta allí los niveles.
- + Seguimiento de los procedimientos de otorgamiento de derechos de agua subterránea conforme a la legislación vigente aplicando las normas de explotación que permita una aplicación ordenada de estos derechos.
- + Mejora de la información de los derechos de agua otorgados en la demarcación hidrográfica del Ebro. Mejoras en el Registro de Aguas y de la base de datos “Integra” de la Comisaría de Aguas.
- + Actualización de las normas de explotación.
- + Propuesta de que los usuarios de aguas subterráneas de la cuenca del río Jalón paguen el canon de regulación en función del consumo real en lugar de por las hectáreas, para fomentar el control de volúmenes y la mayor eficiencia.
- + Continuar con la aplicación del artículo 46 del Reglamento 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los fondos FEADER (Parlamento Europeo, 2013).
- + Seguimiento y aplicación, en su caso, de la condicionalidad de otras ayudas que se puedan establecer, por ejemplo, las que se están planteando para las ayudas PAC que se está valorando que se basen en el indicador de explotación WEI+.
- + Valorar la posibilidad de cambio a uso superficial en masas de agua subterránea con índice de explotación elevado, como es el caso de las masa de agua 067, Detrítico de Arnedo, si los municipios de la zona se conectan al sistema supramunicipal Cidacos dependiente del embalse de Enciso.

#### 2.2.6. TI 05 Alteraciones hidromorfológicas

Como ya puso de manifiesto el Estudio General de la Demarcación (Documentos Iniciales) y vuelve a evidenciarse en el estudio de presiones e impactos que se incluye en el capítulo 4 y sus anejos, el deterioro hidromorfológico del espacio fluvial y ribereño, así como de los lagos y zonas húmedas de la demarcación, e incluso de su litoral costero, es muy importante.

En concreto, en la demarcación hidrográfica del Ebro, un 26,7% de las masas de agua superficial están sometidas a presiones hidromorfológicas significativas. El tema fue expuesto, considerado y debatido en la Ficha TI 05 (“Necesidad de disminuir las alteraciones hidromorfológicas de las masas de agua superficiales”) del ETI (CHE, 2020c).

Los orígenes y causas de este deterioro hidromorfológico son muy variados. En gran medida esos factores desencadenantes están ligados a una cultura y a un modo de considerar el medio natural, habituales a lo largo del siglo XX, pero muy distantes del valor que hoy se le reconoce. El Pacto Verde Europeo en su conjunto, y en particular la Estrategia de Biodiversidad, que en concreto se plantea como una de sus metas para el año 2030 reestablecer la condición de ríos de flujo libre en una longitud de 25.000 km, son reflejo de este cambio de paradigma, que debe plasmarse en actuaciones que permitan revertir el deterioro.

Es evidente que la restauración geomorfológica del ambiente hídrico debe estar asociada a la circulación de caudales. No obstante, dada la importancia y características propias de ese otro tema importante (TI 06 “Implantación del régimen de caudales ecológicos”), su análisis se aborda específicamente en el apartado 2.2.7.

Tampoco debe ignorarse la relación sinérgica entre las actuaciones de restauración, especialmente del espacio fluvial, y la adopción de medidas de retención natural para hacer frente al riesgo de inundación.

El MITECO mediante la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) ha desarrollado un conjunto de actuaciones con el fin de conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural, fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural. Concretamente presenta las siguientes líneas de actuación:



- Programa de protección y conservación. A través de la declaración de Reservas Hidrológicas y en particular Reservas Naturales Fluviales y la delimitación del DPH y la gestión de los riesgos de inundación a través de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) y de la cartografía disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Por último, se establece la necesidad de realizar pequeñas actuaciones que conserven y mejoren, en la medida de lo posible, el estado de nuestros cauces para evitar también posibles daños por inundaciones, a través del [Programa de conservación y mantenimiento de cauces](#).
- Programa de rehabilitación y restauración. En este programa se ejecutan los proyectos más ambiciosos entre los que se puede encontrar proyectos de mejora, rehabilitación y restauración en función de las posibilidades de recuperación y estado de degradación del río.

s.d.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
6	-	-	-	-	1	-	1	2	-	2	1	3	-	1	-	17

Tabla 07. Número de azudes demolidos en la demarcación del Ebro por año, en el marco de la ENRR. Fuente: DGA, 2020.

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
1	-	-	-	-	-	-	1	1	5-	3	-	-	11

Tabla 08. Número de escalas de peces construidas en la demarcación del Ebro por año, en el marco de la ENRR. Fuente: DGA, 2020.

- Programa de voluntariado en ríos. Nació con el objeto de aumentar la participación social en el conocimiento y la conservación y mejora del estado ecológico de los ríos través de la Fundación Biodiversidad.



Las actuaciones incorporadas en el programa de medidas para hacer frente a este problema están orientadas hacia soluciones basadas en la naturaleza, buscando dotar a ríos, lagos y humedales, y a nuestras aguas de transición y costeras, de su consustancial espacio evolutivo. También se incluyen medidas para la demolición y retirada de infraestructuras grises, como motas o azudes en desuso que interrumpen la continuidad longitudinal y lateral de nuestros ríos.

Las medidas sobre las alteraciones hidromorfológicas se enmarcan además en la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, aprobada por Consejo de Ministros en octubre de 2020, cuyo objeto es restaurar ecosistemas dañados y consolidar una red de zonas naturales y seminaturales terrestres y marinas totalmente funcionales y conectadas en España para el año 2050. Esta Estrategia Nacional presenta las siguientes 8 metas:

- Identificar y delimitar espacialmente la red básica, a diferentes escalas, de la infraestructura verde en España.
- Reducir los efectos de la fragmentación y de la pérdida de conectividad ecológica ocasionados por cambios en los usos del suelo o por la presencia de infraestructuras.
- Restaurar los hábitats y ecosistemas degradados de áreas clave para favorecer la biodiversidad, la conectividad o la provisión de servicios de los ecosistemas, priorizando soluciones basadas en la naturaleza.
- Mantener y mejorar la provisión de servicios de los ecosistemas de los elementos de la infraestructura verde.
- Mejorar la resiliencia de la infraestructura verde favoreciendo la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Garantizar la coherencia territorial de la infraestructura verde mediante la definición de un modelo de gobernanza que asegure la coordinación entre las diferentes Administraciones e instituciones implicadas.
- Incorporar de forma efectiva la infraestructura verde, la mejora de la conectividad ecológica y la restauración ecológica en las políticas sectoriales de todas las Administraciones, especialmente en cuanto a la ordenación territorial y la ordenación del espacio marítimo y la evaluación ambiental.
- Asegurar la adecuada comunicación, educación y participación de los grupos de interés y la sociedad en el desarrollo de la infraestructura verde.

En este caso se trata de medidas que corresponden principalmente a la AGE, competente en la materia excepto en los tramos urbanos. Sin perjuicio del marco competencial, nada impide que puedan suscribirse convenios para la ejecución y financiación de estas actuaciones entre las tres AGE, Comunidades Autónomas y Entidades Locales.

Las medidas de este tipo ofrecen, en general, una relación coste/beneficio claramente favorable; con un efecto sinérgico de mitigación del riesgo de inundación y de contribución al logro de los objetivos ambientales exigibles en 2027, cuando todas las medidas deben estar completadas. Por su naturaleza también son medidas que pueden disponer de financiación europea, particularmente dentro del instrumento *Next Generation EU*.

Por consiguiente, esta revisión del plan hidrológico integra un importante bloque de medidas de recuperación y restauración hidromorfológica. El compromiso económico adquirido por las distintas Administraciones con este fin se resume en la Tabla 09.

Autoridad competente	Número de medidas	Financiación que debe proporcionar (millones de euros)			Suma (millones de euros)
		AGE	CCAA	EELL	
AGE	15	9,4	0	0	9,4
CCAA	4	0	2,0	0	2,0
EELL	0	0	0	0	0
Total	19	9,4	2,0	0	11,4

Tabla 09. Síntesis de las medidas incorporadas sobre restauración hidromorfológica.

#### 2.2.6.1. TI 05 Alteraciones hidromorfológicas en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la **ficha del TI 5 “Necesidad de disminuir las alteraciones hidromorfológicas de las masas de agua superficiales”**, se propone la alternativa 2, donde se da continuidad a las medidas de regeneración del dominio público hidráulico con los presupuestos actualmente disponibles por las administraciones hidráulicas. Además se da cabida al necesario avance del conocimiento científico técnico para poder asegurar el beneficio real de las medidas propuestas en la mejora de las condiciones ambientales de los ríos definidas por la DMA. También se considera necesario el seguimiento de la efectividad de las escalas de peces de la cuenca y valorar el impacto que tienen en el funcionamiento de la fauna piscícola.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es sensible según las encuestas realizadas. La opción “Bastante” tiene mayor porcentaje (44%) que las otras. En total, la suma de los porcentajes de las opciones de mayor acuerdo en esta solución está por encima de los votos en las opciones de menor acuerdo (Figura 20).

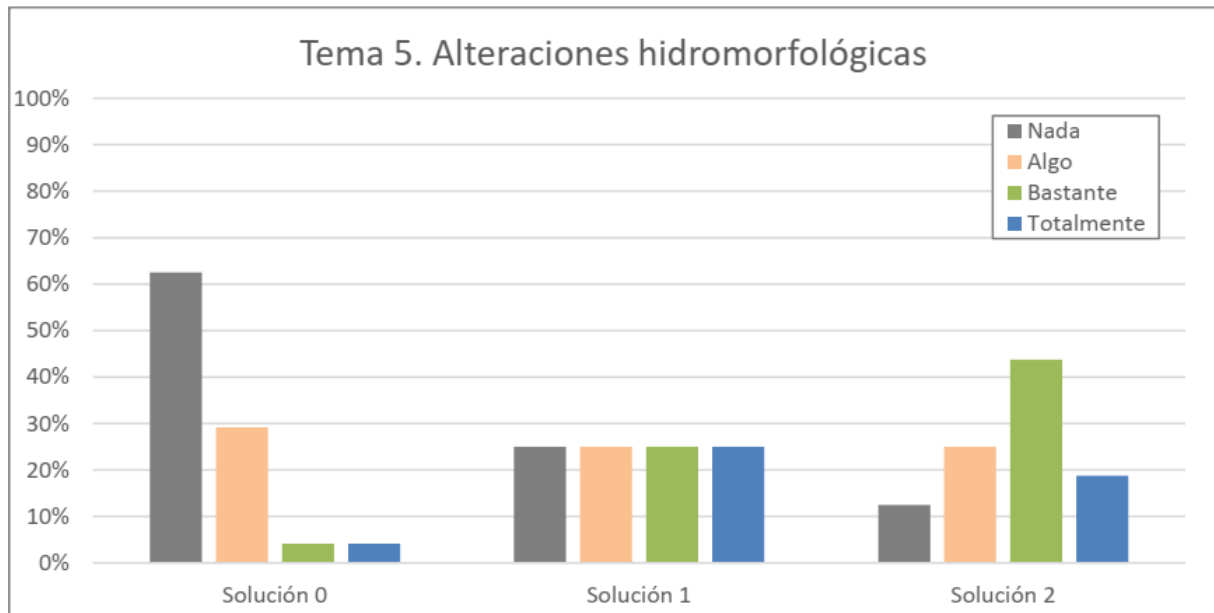


Figura 20. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 5. Alteraciones hidromorfológicas. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la IV sesión de participación on line el día 28 de septiembre de 2020 centrada, en los temas importantes relativos a las alteraciones hidromorfológicas y la gestión del riesgo de inundación.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean de cara al tercer ciclo de planificación las siguientes medidas y decisiones:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Impulsar las medidas de restauración del dominio público hidráulico con el ritmo de inversión que se ha llevado actualmente por la administración hidráulica. Se considera necesario la aplicación de los objetivos y las medidas propuestas en la estrategia Ebro Resilience. Especial atención a la extensión de la vegetación de ribera, especialmente en las zonas de mayor interés ambiental.
- + Realizar estudios de priorización de masas de agua en las que sean prioritarias las actuaciones de mejora de los indicadores hidromorfológicos en función de los criterios ambientales de la Directiva Marco del Agua.
- + Proceder al seguimiento de la efectividad de las escalas de peces que hay actualmente en la cuenca del Ebro y valorar el impacto que tienen en el funcionamiento de la fauna piscícola.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Continuar con el proceso de actualización del inventario de las presiones hidromorfológicas y aplicar los nuevos protocolos de hidromorfología fluvial que permitan realizar un correcto diagnóstico de la situación actual.
- + Profundizar en el desarrollo de la normativa estatal existente para aumentar el nivel de confianza de los indicadores de estado ecológico, en especial, para que haya una mejor

relación entre las presiones hidromorfológicas y el estado de la masa de agua. También hay que tener en cuenta los ríos temporales.

- + Analizar detalladamente las masas de agua muy modificadas, estudiando las presiones hidromorfológicas existentes y proponer medidas de mitigación de los impactos conforme con el buen potencial ecológico.
- + Desarrollo de un programa general en toda la demarcación de la mejora de la continuidad longitudinal de las masas de agua y seguimiento de sus efectos, como aspecto clave para la adaptación al cambio climático para la vida piscícola.
- + Desarrollo de un programa general en toda la demarcación de mejora de la conectividad transversal y compatibilización de usos de suelo con el estado del dominio público hidráulico.
- + Analizar y priorizar actuaciones de mejora de hidromorfología fluvial en los espacios de la red Natura 2000 conforme a sus planes de gestión, en otras zonas protegidas identificadas para la protección de hábitats y especies de fauna y flora protegida ligadas al agua, en las reservas naturales fluviales y en las áreas de riesgo potencial significativo de inundación seleccionadas en los planes de gestión del riesgo de inundación.
- + Integración de las medidas de la actualización del plan de gestión de riesgos de inundación, entre las que se incluyen las que tienen que ver con la mejora de los indicadores hidromorfológicos en el Plan Hidrológico de la demarcación.
- + Redefinir el programa de medidas del plan hidrológico en coordinación con la revisión del plan de gestión de riesgos de inundación, buscando sinergias entre ambos planes y actualizando la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos en coordinación con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes, con un adecuado programa de inversiones.
- + Revisar el marco normativo estatal existente, con el fin de fomentar la implicación de los titulares de las distintas presiones hidromorfológicas existentes en la mitigación de sus efectos y el establecimiento de mecanismos que permitan la agilización de los procedimientos administrativos asociados a la retirada de estructuras morfológicas obsoletas, dentro de las posibilidades marco jurídico concesional.
- + Tener en cuenta las condiciones de paso para la navegación recreativa en el diseño de las medidas de mejora hidromorfológica de la continuidad fluvial longitudinal.
- + Promover la custodia del territorio fluvial con entidades de custodia para la conservación y restauración del dominio público hidráulico, así como las iniciativas sociales para la investigación, el cuidado y la mejora de los ríos.
- + Continuar aplicando la normativa y las labores de vigilancia para conservar y proteger las condiciones morfológicas de las masas de agua superficiales, y frenar su deterioro, preservándolas frente a los nuevos desarrollos urbanísticos o infraestructurales y otras presiones.



### 2.2.7. TI 06 Implantación del régimen de caudales ecológicos

Los regímenes hidrológicos en las masas de agua, especialmente en ríos y zonas húmedas, han de ser compatibles con la consecución de los objetivos ambientales. Con ese fin, corresponde a los planes hidrológicos de cuenca la definición normativa de los caudales ecológicos, incluyendo tanto los regímenes que deben establecerse en ríos y aguas de transición, como las necesidades hídricas de lagos y zonas húmedas.

Su definición e implementación constituyen una medida de mitigación, que permite limitar los efectos de las alteraciones hidrológicas motivadas por las acciones humanas, evitando que pongan en peligro el logro de los objetivos ambientales.

Estos caudales ecológicos no constituyen un régimen hidrológico a alcanzar, como si de un caudal objetivo se tratase; son realmente restricciones previas o límites que se establecen respecto al régimen hidrológico circulante, para impedir el deterioro de las masas de agua como consecuencia de la acción antropogénica, o para lograr su recuperación si es necesario.

Las presiones que esencialmente provocan estas alteraciones son las extracciones de agua desde los cauces naturales, las retenciones en embalses y los cambios bruscos de régimen que provocan ciertos tipos de utilización, como es el caso de los desembalses o de las variaciones rápidas de caudal características de ciertos tipos de generación hidráulica.

Los regímenes hidrológicos son determinantes en el hábitat disponible para las especies de flora y fauna ligadas al medio hídrico, en particular para los peces. Estos flujos hidrológicos son determinantes de las condiciones morfológicas de ríos y humedales, condiciones que se deben preservar y recuperar si es preciso hasta un suficiente grado de naturalización. Existe una correspondencia lógica y consecuente entre el régimen hidrológico, con sus valores medios, sus estiajes y sus puntas, y la morfología y dimensión de los cauces y de los vasos de lagos y humedales. Estas condiciones morfológicas no son estables sino dinámicas, siendo el régimen de caudales esencial en esa dinámica, pues debe garantizar el funcionamiento y estructura de un cambiante medio natural. Por tanto, el comportamiento hidrológico ha de permitir y favorecer que el sistema funcione ajustando indefinidamente la morfología, erosionando, transportando sedimentos y acumulándolos temporalmente en determinadas zonas.

La fijación de los caudales ecológicos es una obligación expresamente atribuida a los planes hidrológicos de cuenca por el artículo 42 del TRLA, entre otras referencias normativas. Esta obligación está, además, claramente avalada por la jurisprudencia.

Los caudales ecológicos que define este plan hidrológico se han establecido conforme a criterios técnicos fijados reglamentariamente, tanto a través del RPH (artículo 18) como especialmente mediante la IPH (apartado 3.4). Además, como es lógico, se trata de un contenido de carácter normativo, ya que obliga tanto a particulares como a Administraciones. En consecuencia, se integra entre las disposiciones normativas específicas del plan hidrológico, y lo hace mediante la inclusión de los correspondientes artículos y apéndices que se han de publicar en el BOE anexos al real decreto aprobatorio del plan hidrológico. Ver a tal efecto el artículo 10 y el apéndice 6 de la parte normativa del plan.

El mencionado apéndice presenta, para la práctica totalidad de las masas de agua superficial de la cuenca, los valores que definen los caudales ecológicos de las masas de agua de la demarcación.

Las condiciones de aplicabilidad, exigencia u otras circunstancias genéricas referidas a los caudales ecológicos se adoptan reglamentariamente con carácter general, conforme a criterios comunes para todas las cuencas intercomunitarias. La DGA, en virtud de su papel coordinador y de establecimiento de criterios homogéneos para la revisión de los planes hidrológicos<sup>5</sup> ha impulsado la existencia de una normativa general, recogida en el RDPH, con el fin de mantener un tratamiento de los caudales ecológicos lo más homogéneo posible en todas las demarcaciones, sin perjuicio de que sean los planes hidrológicos de cuenca los que señalen los valores específicos que deban aplicarse en cada río, tramo de río, aguas de transición, etc., recogiendo con ello las peculiaridades de cada territorio.

La competencia para determinar técnicamente los caudales ecológicos en el contexto de los demás elementos del plan hidrológico corresponde al organismo de cuenca, en este caso a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Su integración en el plan hidrológico es resultado de un proceso técnico y de diálogo participativo, propio del proceso de planificación, con el resto de autoridades competentes, usuarios y demás actores implicados.

El propósito del plan hidrológico no se limita a señalar los caudales ecológicos que deben respetarse, sino también contribuir a su implementación efectiva. Hay que tener en cuenta que precisamente éste de los caudales ecológicos es uno de los aspectos del plan que debe ser objeto de seguimiento (art. 88 del RPH). Los informes de seguimiento preparados por la Confederación, referidos al segundo ciclo de planificación (<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=50313&idMenu=5340>), reconocieron determinados fallos en la implementación de los caudales ecológicos que fueron analizados en la Ficha nº 06 “Avanzar en el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos” del ETI (CHE, 2020c).

#### 2.2.7.1. TI 06 Implantación del régimen de caudales ecológicos en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 6 “Avanzar en el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos”](#), se propone la alternativa 2, que considera la propuesta de extensión del régimen de caudales ecológicos a todas las masas de agua.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es sensible según las encuestas realizadas. La solución 2 tiene mayor porcentaje en la opción “Totalmente” y la suma de las opciones de acuerdo alcanza el 70%. (Figura 21).

---

<sup>5</sup> Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Artículo 5.1.a).

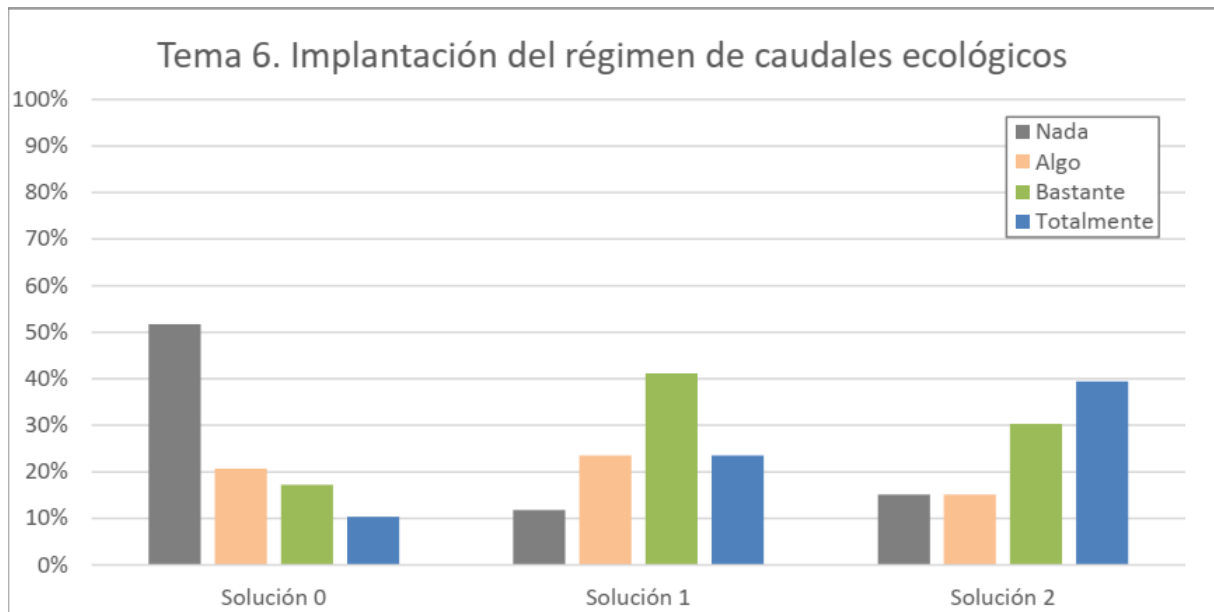


Figura 21. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 6. Implantación del régimen de caudales ecológicos. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la V sesión on line de participación activa el día 5 de octubre de 2020 centrada en los temas importantes relativos a “Ordenación y control del DPH”, “Implantación régimen de caudales ecológicos” y “Usos energéticos”.

Además de la ampliación y mejora en la definición del régimen de caudales ecológicos que se ha realizado en el presente plan hidrológico del tercer ciclo de planificación, se han incluido las siguientes medidas que permiten mejorar la implementación del régimen de caudales ecológicos de cara al tercer ciclo de planificación hidrológica:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Realizar la propuesta de extensión paulatina del régimen de caudales ecológicos a todas las masas de agua de la demarcación hidrográfica del Ebro, conforme a lo establecido en el artículo 10.2 del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2015-2021.
- + Ampliación de las estaciones de aforos en las que se evalúa el cumplimiento de los caudales ecológicos a partir de los datos obtenidos en la red de estaciones de aforos actualmente existentes en la CHE.
- + Incrementar los esfuerzos por parte de los usuarios para asegurar el cumplimiento de los caudales ecológicos propuestos.
- + Analizar cuál sería el proceso de adecuación de los usos de agua a los nuevos caudales ecológicos, y en aquellos casos en los que exista una afección significativa, iniciar, si procede, el proceso administrativo de revisión concesional.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Continuar con el seguimiento y evaluación del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos establecidos, en aquellas masas de agua que cuenten con estaciones de

aforo, y llevar a cabo el estudio de las medidas necesarias para el cumplimiento de estos caudales ecológicos.

- + Realización de estudios y protocolos para mejorar la instrumentación hidrológica para alcanzar la precisión necesaria en el control de los caudales mínimos circulantes.
- + Realización de campañas de campo específicas para evaluar el cumplimiento en aquellas masas de agua prioritarias en las que no hay datos de estación de aforos.
- + Realizar estudios para la mejora de la definición de todos los componentes del régimen de caudales ecológicos en las masas de agua de la demarcación, en cumplimiento de las sentencias del Tribunal Supremo de marzo y abril de 2019. Se propone la realización de estudios para valorar el establecimiento de caudales máximos, generadores y tasas de cambio en puntos prioritarios de la cuenca situados aguas abajo de los principales embalses. Además, se propone la realización de estudios piloto para caracterizar y valorar los requerimientos hídricos de una selección de humedales o lagunas.
- + Realización del seguimiento adaptativo de los caudales ecológicos aprobados en el futuro plan hidrológico de 2021 y planteamiento de posibles mejoras.
- + Realizar estudios de mejora de las metodologías de determinación de caudales ecológicos y de análisis de la relación entre el régimen de caudales ecológicos y el estado de las masas de agua, con objeto de evaluar en qué medida los caudales ecológicos son consistentes con el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua.
- + Realizar estudios para ajustar o mejorar en su caso los caudales ecológicos en zonas protegidas y, en particular, en las reservas naturales fluviales. Estos estudios tendrán la finalidad de obtener unos caudales apropiados para mantener o restablecer un estado de conservación favorable de los hábitat o especies, respondiendo a sus exigencias ecológicas y manteniendo a largo plazo las funciones ecológicas de las que dependen.

#### 2.2.8. TI 08 Zonas protegidas

La conservación y recuperación de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados es una condición necesaria para alcanzar los objetivos ambientales de nuestras masas de agua y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático.

La diversidad biológica y los procesos ecológicos en el territorio afectan el funcionamiento del ciclo hidrológico. Así por ejemplo, la formación de suelo depende de procesos biológicos que potencian su función de retención, infiltración y purificación de agua. La estructura y funcionalidad de los ecosistemas es también determinante en los procesos de erosión y movimiento de sedimentos; condiciona la energía asociada al movimiento del agua por el territorio, con sus efectos sobre el riesgo de inundaciones, la conservación de laderas y la incisión de los cauces; y cumple un papel esencial en la recirculación y almacenamiento del agua en el territorio. La degradación de los bosques de ribera o la pérdida de humedales, eliminan elementos naturales de protección ante inundaciones y desbordamientos fluviales, incrementando nuestra vulnerabilidad frente al cambio climático.

Por tanto, es esencial integrar la biodiversidad dentro de un escenario de seguridad hídrica, aportando servicios ecosistémicos que contribuyen a la resiliencia ante el cambio climático.

En coherencia con este planteamiento, la preservación, protección y –en su caso– restablecimiento de la biodiversidad, constituye uno de los ejes esenciales de la política europea para las próximas décadas. Como se ha comentado anteriormente, diversas estrategias europeas, como la de Biodiversidad 2030, remarcan estos aspectos para beneficio de personas, clima y planeta. Como no podía ser de otra manera, y en la línea de lo indicado en apartados anteriores, estas políticas y estrategias europeas han de trasladarse al ámbito estatal.

Los espacios protegidos de RN2000 constituyen una referencia fundamental de la riqueza del patrimonio natural y de la biodiversidad española. La demarcación hidrográfica del Ebro tiene una extensión de 25.671 km<sup>2</sup> que se encuentran incluidos dentro de espacios protegidos de RN2000, lo que supone un 30% de la superficie total de la demarcación.

En los planes hidrológicos del segundo ciclo se produjeron mejoras importantes en aspectos como la identificación de los tipos de hábitats y especies ligadas al agua, o la vinculación entre las masas de agua de la DMA y los mencionados elementos de interés que dependen del agua. Asimismo, las Comunidades Autónomas avanzaron de forma importante en la elaboración de los Planes de Gestión de los espacios protegidos de RN2000.

Sin embargo, continuaban evidenciándose algunos retos importantes, que podían centrarse principalmente en una adecuada definición del estado de las zonas protegidas contemplada desde un punto de vista de sus necesidades hídricas (en calidad y cantidad) –superando las dificultades que suponen las distintas unidades de gestión de las Directivas implicadas–, y en el establecimiento, en caso de ser necesario, de objetivos o requerimientos específicos más exigentes que los de la DMA. En este caso, de los objetivos adicionales –motivados por las necesidades de hábitats o especies concretas en relación a sus necesidades hídricas– podrán derivarse medidas específicas, vinculadas al proceso DPSIR que inspira las Directivas europeas, y siempre coordinadas e integradas en el marco de la distribución competencial existente.

Estos retos fueron claramente puestos de manifiesto por la CE en sus recomendaciones tras la valoración de los planes hidrológicos del segundo ciclo (Comisión Europea, 2019a). En concreto, se citan allí estas dos recomendaciones que atañen muy directamente a las zonas protegidas de RN2000:

- *En los terceros planes hidrológicos, España debe definir el estado de todas las zonas protegidas, garantizando un enfoque armonizado en todo el país.*
- *Deben definirse las necesidades cuantitativas y cualitativas de los hábitats y las especies protegidas, traducidas en objetivos específicos para cada una de las zonas protegidas que deben incorporarse en los planes. Asimismo, en los planes deben incluirse un control y unas medidas apropiadas.*

La necesidad de avanzar con ambición en la solución de estos problemas llevó a considerarlo como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica del Ebro. En concreto, el tema fue tratado en la Ficha TI 08 “Asegurar la coherencia entre la planificación hidrológica y los planes de gestión de los espacios naturales protegidos (Zonas protegidas)” (CHE, 2020c).

La problemática de los objetivos adicionales a establecer en las zonas protegidas de RN2000 fue objeto de varios documentos de propuestas, observaciones y sugerencias formulados durante la consulta pública del EpTI, en la VI sesión on line de participación activa celebrada el 8 de octubre de 2020, junto con la temática relativa al Delta y las especies alóctonas.

Uno de los aspectos comentados de forma más generalizada fue la necesidad de mejorar la coordinación administrativa en un tema que requiere del compromiso de las administraciones estatal y autonómica para conseguir los avances necesarios.

El ámbito geográfico de la demarcación hidrográfica del Ebro se reparte entre las Comunidades Autónomas de Aragón, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y Comunidad Valenciana. En concreto, la competencia en materia medioambiental en lo referente a los hábitats y especies protegidas en los espacios de RN2000 se canaliza a través de las correspondientes Consejerías de la materia.

Las políticas y estrategias europeas antes comentadas, y su implementación y desarrollo en el ámbito estatal, han servido de palanca para profundizar en esta necesidad de coordinación administrativa. La Dirección General del Agua y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación han intensificado la relación ya existente en estos últimos años con la creación de un Grupo de Biodiversidad y Agua, que entre otros objetivos, ha servido de apoyo a los organismos de cuenca y a las Comunidades Autónomas en esta temática.

Los aspectos en los que se ha trabajado especialmente en la elaboración de este plan hidrológico del tercer ciclo, que se detallan en los correspondientes anejos del plan son los siguientes:

- Fuentes a utilizar para la consideración de los espacios Natura 2000
- Identificación de los espacios en los que el agua es un factor relevante para su conservación
- Identificación de las masas de agua relacionadas con los espacios seleccionados
- Identificación de los objetivos ambientales de las masas de agua seleccionadas
- Identificación de los objetivos adicionales de conservación

Para este tercer ciclo de planificación, y en aras a dar respuesta a las recomendaciones de la CE y a las propuestas derivadas de los procesos de consulta pública, se ha puesto énfasis en los dos últimos puntos de la relación anterior.

La Confederación Hidrográfica del Ebro, en el ámbito de sus competencias, ha definido claramente los objetivos ambientales respecto al buen estado de las masas de agua, en términos de parámetros y valores de los elementos de calidad y de otros condicionantes que determinan el buen estado de las masas de agua superficial y subterránea, recogidos en el apartado 8 de la presente memoria. A partir de la información recogida en los Planes de Gestión de los espacios Red Natura publicados o de información aportada por las Comunidades Autónomas y Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, se recogen los objetivos adicionales identificados para los hábitat y especies acuáticas de la demarcación (Anejo 09).

Para aquellos casos en los que se hayan definido medidas necesarias para alcanzar estos objetivos adicionales por parte de Planes de Gestión de los espacios Red Natura publicados o porque se hayan

definido de forma expresa por las Comunidades Autónomas, se han incorporado al Programa de medidas del plan hidrológico, siempre que sean medidas relacionadas con la planificación hidrológica.

Igualmente ha sido necesaria la coordinación en la implementación de las medidas necesarias para poder cumplir con todos los objetivos ambientales. Con independencia de los requisitos necesarios, cada administración es responsable de promover las medidas que corresponden al ámbito de sus competencias.

#### 2.2.8.1. TI 08 Zonas protegidas en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 8 “Asegurar la coherencia entre la planificación hidrológica y los planes de gestión de los espacios naturales protegidos”](#), se propone la alternativa 2, por la que, una vez que las nuevas declaraciones de espacios protegidos y aprobaciones de planes de gestión de espacios naturales se hayan realizado, entonces la administración hidráulica realizará una valoración de las implicaciones que tienen en la gestión de las aguas y en los indicadores de estado, aplicándolos si se considera procedente. Se proponen también la realización de 13 estudios piloto que profundicen en la relación de los objetivos de conservación ambientales y los indicadores de estado y a partir de ello valorar la conveniencia de la definición de indicadores complementarios.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, suma el 62% de los votos de los participantes en las opciones de mayor acuerdo. (Figura 22).

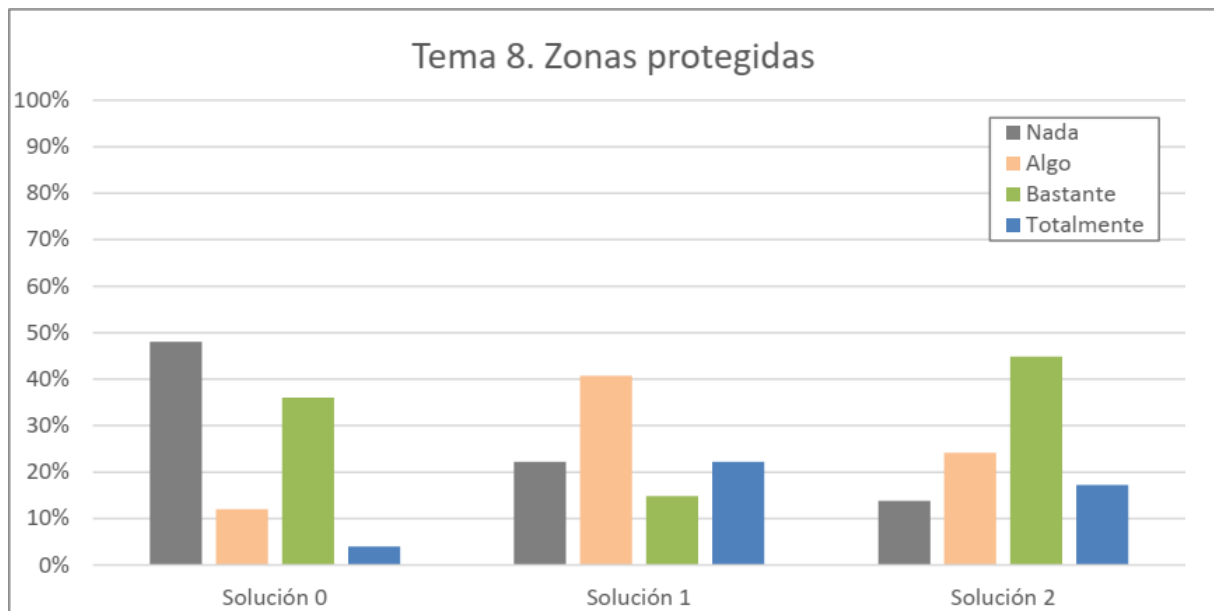


Figura 22. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 8. Zonas protegidas. Fuente: MITECO (2020e)

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantea de cara al tercer ciclo de planificación:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:



- + Seguimiento e incorporación de las nuevas zonas protegidas aprobadas en el proceso de revisión del Plan Hidrológico de la demarcación.
  - + Seguimiento e incorporación de los nuevos planes de gestión de las zonas protegidas aprobados en el proceso de revisión del Plan Hidrológico de la demarcación.
  - + Valoración sobre la necesidad de incorporar controles específicos en las zonas protegidas establecidos por las autoridades ambientales al definir los objetivos de conservación de los espacios naturales fluviales.
  - + Realizar estudios específicos en 13 masas de agua seleccionadas sobre la integración entre la planificación hidrológica y la planificación medioambiental.
- Medidas comunes a todas las alternativas:
- + Vigilar el cumplimiento de las condiciones ambientales establecidas en todos aquellos procedimientos ambientales vigentes (evaluaciones de impacto ambiental, condicionados en procedimientos administrativos,...).
  - + Incorporación de las estrategias y planes de conservación y recuperación de especies aprobados relativos al ámbito acuático.
- + Incorporación de propuesta de nuevas reservas naturales lacustres y subterráneas.

### 2.2.9. TI 09 Delta del Ebro y su costa

El tema importante expuesto en la Ficha TI 09 en el ETI relativo a la resiliencia y protección del Delta del Ebro es de suma relevancia para la demarcación, considerándolo así y dedicando un TI en exclusiva, a parte de la temática tratada en las zonas protegidas de la Ficha nº TI 8 (apartado 2.2.8).

El crecimiento del delta del Ebro se relaciona directamente con un régimen hidrometeorológico asociado con avenidas frecuentes, y con una evolución particular de los usos del suelo y las masas forestales en la cuenca, como consecuencia de la actividad humana. Hoy en día el delta es un espacio muy antropizado, donde se ha estimado una pérdida de los hábitats originales más continentales (marismas de tipo *Cladium*, praderas salinas y vegetación ribereña) del 90% mientras que en los hábitats más costeros (lagunas costeras, ambientes arenosos, tipo *Salicornia*) la reducción sería de alrededor del 70%.

El cambio climático provocará la previsible elevación del nivel del mar, temporales, temperatura y acidificación. La dinámica sedimentaria, con la existencia de periodos secos o cálidos, conjuntamente con las actuaciones agro-forestales humanas, han sido determinantes en la intensidad de desarrollo del delta. A lo que se ha unido la construcción de embalses de regulación para satisfacer el desarrollo socio-económico de la demarcación.

Por otro lado la invasión de especies exóticas invasoras (Ficha TI 10 del ETI) se vincula a flujos globales, destacando los asociados a los medios de transporte, a la elevada actividad de navegación recreativa y pesca. Recientemente se ha cuantificado en 200 el número de especies exóticas invasoras presentes en el delta del Ebro.

A su vez la integración con la Directiva Marco de Estrategias Marinas (DMEM) permite adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino.

Cabe destacar, que con fecha de 18 de noviembre de 2020 el Secretario de Estado de Medio Ambiente, junto con la Dirección General del Agua y la Dirección General de la Costa y el Mar (DGCM) del MITECO, se presentaron los avances en el documento del “Plan para la Protección del Delta del Ebro”. Con ello se pretende garantizar la permanencia y sostenibilidad del Delta en el tiempo, para lo que es necesario asegurar la integridad y adecuada conservación del litoral del Delta, su recuperación ambiental y tener en cuenta las previsiones para hacer frente a los efectos de la subida del nivel medio del mar.

El documento analiza a partir de diferentes estudios algunos de los problemas globales que enfrenta el delta del Ebro, como la falta de aportes de sedimentos que llevan a una descompensación sedimentaria, la falta de regulación y control de los sumideros y la inundación de la plataforma deltaica, así como otros problemas que tienen que ver con la incompleta delimitación y ocupaciones del DPMT; el vertido de fangos orgánicos; el estado ambiental de las lagunas, y la degradación ecológica de las bahías y las presiones que soportan.

### 2.2.9.1. TI 09 Delta del Ebro y su costa en ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 9 “Hacer más resiliente el delta del Ebro y su costa para garantizar la pervivencia de sus valores sociales y ambientales”](#), se propone la alternativa 2, que plantea una propuesta de construcción de zona de amortiguamiento en la franja costera del delta del Ebro por fases, de manera que se vaya valorando su efectividad, elaborar el proyecto y ejecutar una primera fase; continuar con el mantenimiento y explotación de las estaciones priorizadas de la red RIADE y valorar, en caso de que sea necesario, la posibilidad de poner en funcionamiento alguna nueva estación; continuar con el actual ritmo inversor de modernización de las instalaciones de riego y con los estudios de I+D+i relacionados con el delta del Ebro.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, pues muestra mayor porcentaje en las opciones de acuerdo (47% en “Bastante” y 25% en “Totalmente”). (Figura 23).

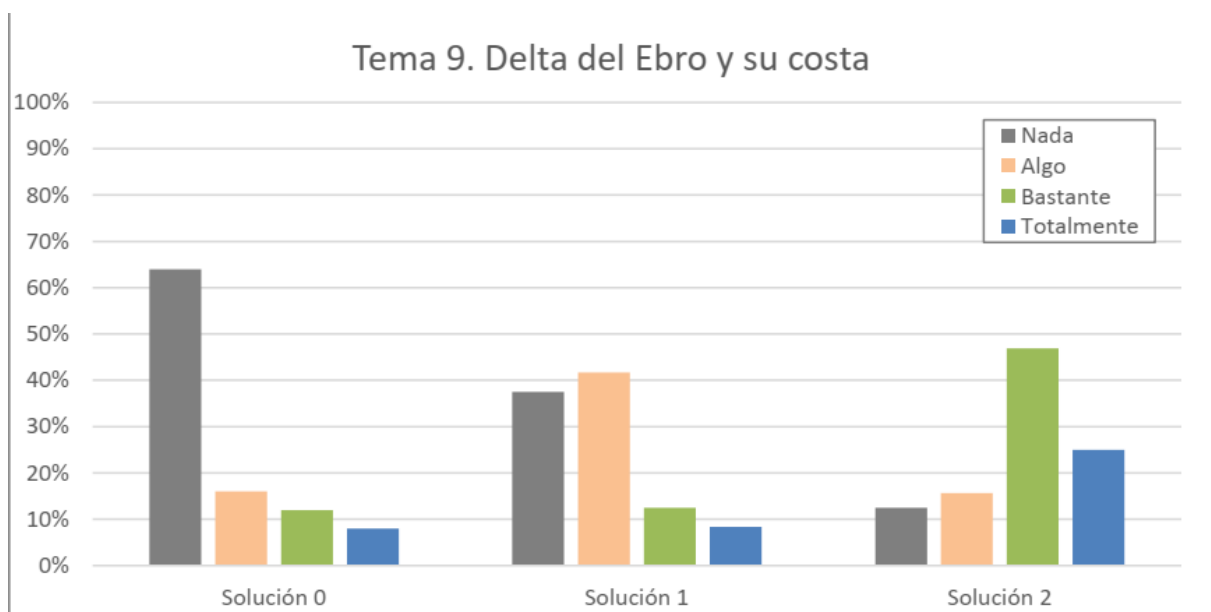


Figura 23. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 9. Delta del Ebro y su costa. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la V sesión on line de participación activa el día 5 de octubre de 2020, centrada en los temas importantes relativos a “Ordenación y control del DPH”, “Implantación régimen de caudales ecológicos” y “Usos energéticos”.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, de cara al tercer ciclo de planificación hidrológica se propone:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Integrar en la “Estrategia para la protección del delta del Ebro”, a elaborar por la Dirección General de Costas del MITECO, una propuesta piloto de zona de amortiguamiento en la franja costera del delta del Ebro para valorar su efectividad ante el incremento del riesgo de inundación del mar.
- + Continuar con el mantenimiento y explotación de las estaciones priorizadas de la red RIADE y valorar, en caso de que sea necesario, la posibilidad de poner en funcionamiento alguna nueva estación.
- + Continuar con el actual ritmo de inversión para la modernización de las instalaciones de riego del delta del Ebro con objeto de mejorar la eficiencia y las condiciones hidrológicas y de calidad de las masas de agua. Para ello se considera necesario tener en cuenta las propuestas realizadas por las comunidades de regantes del delta dentro de la planificación hidrológica y, también, el “Estudio previo acondicionamiento y mejora del Desagüe de Préstamo” (Ayuntamiento de Deltebre, 2017).
- + Continuar con los estudios de I+D+i relacionados con el delta del Ebro. Entre ellos se destaca continuar con los estudios para valorar la posibilidad de recuperar el tránsito sedimentario en el tramo bajo del río Ebro en función de la mejora del conocimiento científico-técnico y teniendo en cuenta las potenciales afecciones que puede producir contaminación de los sedimentos en esta zona, especialmente en Flix, continuar con los estudios para medir la subsidencia con datos empíricos entre los que destaca realizar una medición de los puntos de la red topográfica creada con la RIADE (Acuamed, 2012), y continuar con los estudios de subsidencia a partir de las imágenes de satélite. Todo esto tiene su concreción en el documento preliminar del “Plan para la protección del delta del Ebro”.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Continuar e intensificar las campañas de prevención, seguimiento, control y erradicación de especies exóticas invasoras del delta y la realización de estudios de I+D+i.
- + Ejecución de los proyectos relacionados con el saneamiento y depuración de los núcleos de población del delta: Poblenu, Deltebre, urbanizaciones de Riumar y Eucaliptus.
- + Elaborar la “Estrategia para la protección del delta del Ebro” por parte de la Dirección General de Costas del MITECO, en la que se puede valorar la posibilidad de:

- \* Plantear posibles medidas de reducción del retroceso de costa en algunos sectores del hemidelta izquierda, desde la playa de las Marquesas a Riumar, y en el hemidelta derecho, barra del Trabucador e Illa de Buda.
- \* Plantear medidas para ralentizar la colmatación de la bahía del Fangar y de mejorar la calidad de sus aguas es desde el punto de vista de alcanzar el buen estado manteniéndolo compatible con la producción marisquera que en ella existe.
- + Ejecución de caminos de guarda de protección perimetral en las bahías de los Alfaques y el Fangar.
- + Ejecución de una ruta fluvial verde en la margen izquierda del río entre Tortosa y la desembocadura.
- + Creación de una zona de amortiguamiento en la zona de “Bombita” en el frente costa-laguna, interacción de masas de agua de laguna y costera.
- + Desarrollar nuevas propuestas de gestión de algunos humedales de delta del Ebro para mejorar sus condiciones ambientales (CGRCADE-CRSAE, 2017).
- + Mantener e incluso potenciar los medios de coordinación de los programas de medidas de la planificación de las estrategias marinas y de la planificación hidrológica. Plantear propuestas de soluciones para reducir el impacto de los plásticos en la demarcación marítimo-balear. Continuar con las campañas “Por un delta limpio”.
- + Seguimiento de los trabajos y de las recomendaciones elaboradas en el marco de la “*Taula de consens pel delta*”. En la valoración de sus conclusiones deberán de contemplarse los criterios de la Administración costera, ya que es de especial relevancia su incidencia.
- + Continuar trabajando en asegurar el adecuado estado de mantenimiento de los desagües de fondo de las presas de la cuenca del Ebro y su gestión eficaz para evacuar los sedimentos que son susceptibles de ser movilizados mediante este mecanismo.
- + Continuar con las crecidas controladas en el río Ebro aguas abajo del embalse de Flix para controlar la población de macrófitos.
- + Tener en consideración los ecosistemas marinos y costeros asociados a la desembocadura para la determinación del caudal ecológico de la desembocadura del río Ebro.
- + Documento preliminar “Plan para la protección del delta del Ebro” del MITECO. Este Plan agrupa diversas actuaciones. Son las siguientes (a diciembre de 2020):
  - \* Evaluación y caracterización de los sedimentos acumulados en los embalses de Mequinenza y Ribarroja, y de su influencia en la dinámica sedimentaria del curso bajo del río Ebro.

- \* Evaluación y caracterización de los sedimentos acumulados en los embalses de Ciurana, Margalef y Guiamets. Estudio de la posibilidad de generación de sedimentos aguas abajo de Flix.
- \* Análisis de la complejidad asociada a la posible movilización de sedimentos del complejo de embalses Mequinenza-Ribarroja-Flix.
- \* Actualizar información de la RIADE y creación de un “Observatorio hidrológico del delta del Ebro” centralizado en las plataformas del SAIH Ebro y de la Agencia Catalana del Agua.
- \* Realización de nivelación de alta precisión en el delta del Ebro para disponer de datos empíricos de subsidencia.
- \* Realización de una modelización hidrodinámica del transporte de sedimentos que permita diseñar un protocolo de gestión de los sedimentos en la zona.
- \* Revisión de la delimitación del dominio público marítimo terrestre
- \* Realización de cuatro trasvases de arena desde la Punta del Fangar a las playas de La Marquesa y Balsa de Arena, desde la punta del Fangar al Cabo Tortosa, desde la playa de Eucaliptus a Illa de Buda y Cabo Tortosa, y de la Punta de la Banya al norte de la playa de la barra del Trabucador

#### 2.2.10. TI 10 Especies alóctonas invasoras

Las especies alóctonas invasoras constituyen un problema ecológico y en ocasiones socioeconómico de primer orden, que ha adquirido en los últimos tiempos dimensiones extraordinarias, de forma que es considerado por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como la segunda causa de pérdida de biodiversidad después de la destrucción de hábitats. Esta circunstancia se agrava en ecosistemas especialmente vulnerables y generalmente degradados como las aguas continentales.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Ebro, el problema también ha experimentado una tendencia creciente en las últimas décadas. El análisis de presiones e impactos (CHE, 2018b) ha identificado 195 masas de agua (el 24% de las masas de la demarcación) con presencia en mayor o menor grado de especies invasoras, entre las que se encuentran: el mejillón cebrá (*Dreissena polymorpha*), detectado en 104 masas de agua; el caracol de agua dulce (*Physa acuta*), detectado en 62 masas de agua; y el cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), detectado en 39 masas de agua.



Figura 24. Restos de mejillón cebra en el embalse de Guiamets (21/2/2018)

A diferencia de otras presiones que afectan a las masas de agua, no siempre es fácil analizar y responder al problema de las especies invasoras bajo la lógica del enfoque DPSIR establecido por la DMA. En ocasiones no existe un vínculo concreto entre la presencia de especies alóctonas invasoras y las métricas que se emplean para la evaluación del estado de las masas de agua, que por tanto no siempre son sensibles a la detección del problema.

En todo caso, la magnitud del problema y la necesidad de actuar ante el mismo son evidentes.

De cara al tercer ciclo de planificación se ha considerado imprescindible realizar un planteamiento estratégico y coordinado ante este problema, que a menudo supone desembolsos económicos muy importantes.

En el aspecto competencial, de gran relevancia a la hora de afrontar las actuaciones necesarias, hay que señalar que son las CCAA las competentes en materia de gestión de especies alóctonas invasoras y en conservación de la biodiversidad y la naturaleza, aunque son también concurrentes las competencias de la AGE (a través en este caso de la Confederación Hidrográfica del Ebro), responsable de velar por los objetivos ambientales de las masas de agua. En el caso de la AGE hay que destacar también la importancia del papel desempeñado por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (DGBBD), con una función esencial en cuanto a la formulación de la política nacional en materia de protección, conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y elaboración de normativa que permita cumplir con los objetivos establecidos por dicha política. Las actuaciones de la DGBBD son claves en la elaboración de inventarios, desarrollo del conocimiento, y labores de coordinación con las CCAA.

Para un desarrollo efectivo de esta coordinación administrativa y una búsqueda de la eficacia de las actuaciones en esta materia en el tercer ciclo de planificación hidrológica, se creó hace unos meses un Grupo de Trabajo de especies exóticas invasoras acuáticas, con el objetivo de elaborar una futura Estrategia nacional de lucha contra las especies exóticas invasoras. Así pues, esta Estrategia se está elaborando en coordinación entre la DGA (incluyendo las Confederaciones Hidrográficas), la DGBBD, y

las CCAA, en el marco del Artículo 64 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (“Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras”).

La problemática de las especies exóticas invasoras no está aislada de otros temas esenciales que aquí se están tratando y afrontando. En el enfoque de la gestión del problema es esencial actuar sobre las causas que provocan la proliferación de las especies exóticas invasoras. Las diferentes Estrategias europeas y nacionales ya mencionadas producen efectos sinérgicos positivos en este sentido. Por ejemplo, es fundamental la reversión del deterioro hidromorfológico en la prevención del problema de especies invasoras, así como las actuaciones enfocadas a la renaturalización de los ríos. Esta forma de actuar permitirá además ir equilibrando los costes de las actuaciones de prevención y las de erradicación.

Estas tareas de coordinación han permitido afrontar el problema con una visión más global para el tercer ciclo, con un escenario más claro en cuanto a la responsabilidad de las actuaciones y la forma de acometerlas, a los inventarios de especies invasoras y metodologías de tratamiento, y a las posibilidades de mejora y limitaciones existentes en cuanto a la sensibilidad de los mecanismos de evaluación a la existencia de especies invasoras.

Además del trabajo ya desarrollado, el programa de medidas para el tercer ciclo, en lo que atañe a las actuaciones que de forma más específica se relacionan con la prevención y lucha contra las especies exóticas invasoras, ha sido establecido por las administraciones competentes en base a la futura Estrategia nacional de lucha contra las especies exóticas invasoras.

#### **2.2.10.1. TI 10 Especies alóctonas invasoras en el ETI**

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la **ficha del TI 10 “Contribuir a evitar nuevas introducciones de especies alóctonas invasoras y disminuir los efectos negativos de las detectadas en la demarcación”**, se propone la alternativa 2, que contempla medidas para alcanzar la mayor limitación posible a la introducción de nuevas EEI, así como a la expansión de las especies invasoras ya presentes en la cuenca y el menor deterioro de los indicadores de estado de las aguas. Además se limitarán los daños sobre el ecosistema acuático al reducir las introducciones y expansión y disminuirán los daños producidos por las especies invasoras en las infraestructuras de suministro de agua y las molestias ocasionadas en el uso lúdico de las aguas.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, pues muestra mayor porcentaje en las opciones de acuerdo (41% en “Bastante” y 22% en “Totalmente”). (Figura 25).



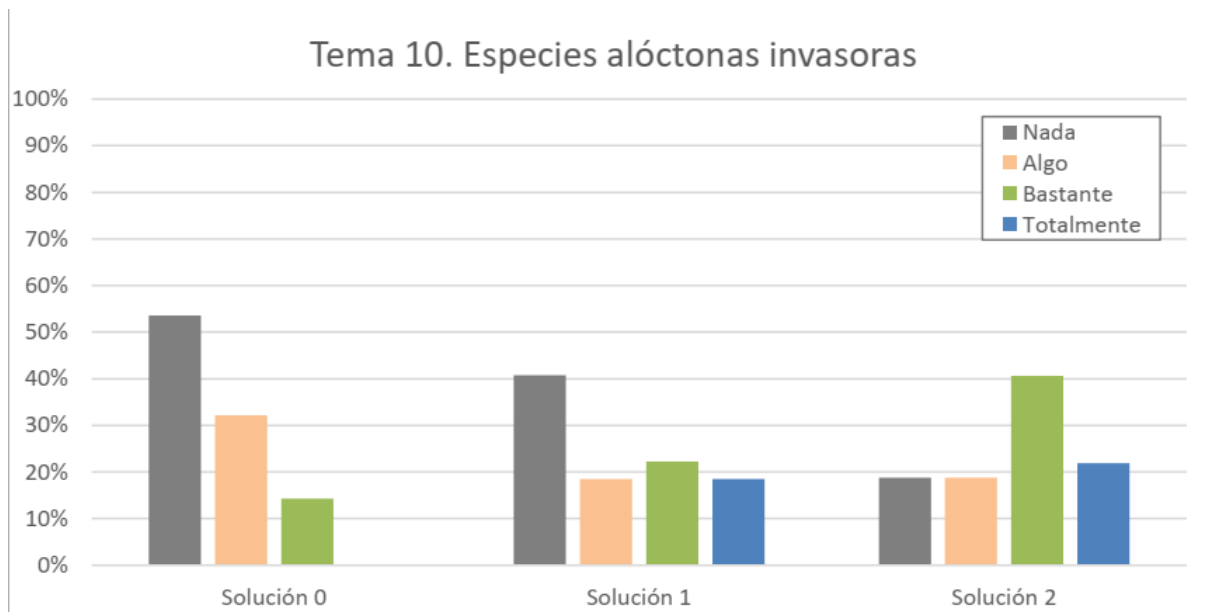


Figura 25. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 10. Especies alóctonas invasoras.  
Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la VI sesión on line de participación activa el 8 de octubre de 2020, centrada en los temas importantes relativos a “Zonas protegidas”, “Delta” y “Especies alóctonas”.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, los aspectos que se recogen en el presente plan hidrológico son los siguientes:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Seguimiento y control de la presencia de especies exóticas invasoras dentro de las redes de control de la administración hidráulica y ambiental.
- + Campañas de extracción de especies exóticas invasoras en focos puntuales.
- + Instalación por parte de las Administraciones con competencias en materia de turismo y con intereses en el fomento de los usos lúdicos de estaciones de desinfección para preservar aquellas masas de agua navegables que no tienen invasoras y que se pueden proteger ante el riesgo potencial de introducción por actividades náuticas.
- + Campañas de difusión para la ciudadanía, y en particular los colectivos de usuarios, mediante aplicaciones o anuncios televisivos, catálogos o folletos, para fomentar el conocimiento entre la población y su colaboración, con el fin de minimizar el riesgo de expansión de las especies exóticas invasoras en la demarcación. Fomento de Jornadas y grupos de trabajo sobre especies invasoras en la demarcación.
- + Fomento del I+D+i por parte de las administraciones y de las organizaciones afectadas por el problema. Se propone estudiar, por ejemplo, afección ecológica de las especies de nueva instalación, métodos para la preservación de masas de agua de nuevas invasiones, métodos de control de la expansión de las especies invasoras dentro de una misma

cuenca, métodos de erradicación de nuevos focos, métodos para paliar los daños que producen en las instalaciones y la afección a los indicadores de estado de las masas de agua.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Impulsar las medidas de prevención para evitar la propagación en introducción a la demarcación de nuevas especies exóticas.
- + Mejorar los mapas de distribución de las especies invasoras de la cuenca del Ebro.
- + Fomentar la coordinación entre las administraciones competentes. Creación de grupos de trabajo inter administrativos y multidisciplinares.
- + Establecimiento de normas de navegación para ralentizar la propagación de las especies invasoras en el procedimiento de permisos de navegación mediante las declaraciones responsables. Detección y declaración de embalses afectados por la presencia de mejillón cebra.
- + Asesoramiento a usuarios y administraciones para evitar la expansión de especies invasoras y, especialmente, en el caso del mejillón cebra por los daños que produce en las instalaciones afectadas.
- + Fomento de Jornadas y grupos de trabajo sobre especies invasoras en la demarcación.
- + Mejorar la gobernanza. Se trabajará para establecer los mecanismos de coordinación que permitan comunicar de manera oficial a la comunidad autónoma correspondiente la detección temprana o la reaparición de una especie exótica invasora a través de las redes de seguimiento. En el caso de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión, la Comunidad Autónoma informará al MITECO (Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural, [buzon-sgb@mapama.es](mailto:buzon-sgb@mapama.es)) con el fin de que el Ministerio se lo comunique a la Comisión a través del Sistema Europeo de Notificación de Especies Exóticas (EASIN NOTSYS) dependiente del Joint Research Centre (JRC).
- + Integrar los resultados del primer informe sexenal remitidos en junio de 2019 en cumplimiento del artículo 24 del Reglamento (UE) nº 1143/2014. En concreto se identificarán las masas en las que se ha constatado la presencia de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión con el fin de actualizar el inventario de presiones, y se adaptará el seguimiento de estas especies en las masas de agua en las que se haya detectado su presencia. Además se actualizará el Programa de Medidas del plan hidrológico para que se incorporen las medidas propuestas por otras autoridades competentes.

Además de informe sexenal se tendrá en consideración el informe MITECO (2019f). En este informe figuran las masas de agua afectadas por la presencia de EEI sobre las especies y los ecosistemas, etc.

- + Incorporar las medidas de erradicación de especies invasoras que figuren en las estrategias nacionales aprobadas (p.e.: Estrategia para el control del Mejillón Cebra), y en su caso de las Comunidades Autónomas.
- + Incorporar los conocimientos que se generen a través de proyectos financiados con fondos europeos como LIFE INVASAQUA.
- + Integrar y analizar los datos sobre las condiciones medioambientales (requerimientos en cuanto al hábitat) necesarias para la reproducción y la propagación de cada una de las especies que figuran tanto en las fichas de análisis de riesgo como en el estudio MITECO (2019f).
- + Mejorar la coordinación internacional. Según el artículo 22 del Reglamento 1143/2014 de 22 de octubre, los Estados miembros harán todo lo posible por garantizar una estrecha coordinación con todos los Estados miembros afectados y, cuando resulte factible y oportuno, utilizarán las estructuras existentes derivadas de acuerdos regionales o internacionales. En particular, los Estados miembros afectados se esforzarán por garantizar la coordinación con otros Estados miembros que compartan la misma cuenca hidrográfica conforme al artículo 2, punto 13, de la DMA, por lo que respecta a las especies de agua dulce. Por tanto se articularán las medidas de coordinación internacional a través de los Convenios Internacionales aprobados.
- + Definir y coordinar las competencias de cada administración competente en materia de la lucha contra especies invasoras y coordinar con dichas administraciones las estrategias de acción para maximizar la eficacia de las actuaciones.

#### **2.2.11. Asignación de recursos (TI 12 Abastecimientos, TI 13 Sostenibilidad del regadío, TI 14 Usos energéticos y TI 15 Usos recreativos y otros usos)**

El establecimiento normativo de los repartos del agua a alto nivel en cada demarcación hidrográfica, mediante la determinación de las prioridades de uso y la fijación de las asignaciones y reservas de recursos, es una de las principales singularidades de los planes hidrológicos españoles respecto a los planes que adoptan otros Estados europeos bajo el paraguas de la DMA. Concretamente en la demarcación del Ebro la satisfacción de las demandas se ha incluido en el ETI en las Fichas TI 12, 13, 14 y 15, que tratan los abastecimientos, la sostenibilidad del regadío, los usos energéticos y los usos recreativos y otros (acuicultura, populicultura, extracción de áridos), respectivamente.

Esta cuestión de los repartos del agua es también una preocupación creciente en otros países de nuestro entorno, especialmente en el ámbito mediterráneo. Los previsible efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y las demandas agrarias subrayan este problema, que en España no es una novedad. La ya centenaria historia de nuestra planificación hidrológica está claramente relacionada con el reto del aprovechamiento de los recursos hídricos, el paulatino incremento de los recursos disponibles y su distribución ordenada.

En un país como España es muy razonable que la planificación que se realice para alcanzar unos objetivos ambientales concretos sobre las masas de agua, no esté desligada de la planificación de la

utilización del agua. Ello es así porque dicha utilización es, en esencia, la que está vinculada con la gran mayoría de las presiones que registra el medio hídrico, condicionando impactos hidromorfológicos y químicos, de los que se derivan efectos sobre los indicadores que evalúan el estado de las masas de agua. En consecuencia, los controles y medidas que mediante la planificación hidrológica se puedan establecer sobre la utilización del agua pueden ser una respuesta necesaria, oportuna y adecuada para contribuir a alcanzar los objetivos ambientales.

A pesar del cambio de paradigma que viene registrando la planificación hidrológica, especialmente desde la adopción de la DMA; cambio radicalmente potenciado en España desde que la política del agua depende del MITECO, ha de recordarse que nuestra legislación recoge como objetivo de esta nueva planificación hidrológica *“la satisfacción de las demandas de agua”* lo que se alcanzará, entre otros medios, *“incrementando la disponibilidad del recurso”* (art. 40 del TRLA). Adicionalmente, la LCCTE centra los objetivos de la planificación hidrológica en la seguridad hídrica, *“para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas”*.

Con las tecnologías hoy disponibles, el mencionado incremento de la disponibilidad puede no tener un límite físico, pero sí un límite económico y un límite ambiental. El límite económico está directamente relacionado con el coste de la energía, lo que a su vez está relacionado con la tecnología generadora. El límite ambiental lo señalan los objetivos establecidos en el artículo 4 de la DMA, de obligado cumplimiento y que por tanto suponen una restricción previa y una limitación al ejercicio de las presiones derivadas de la actividad humana, presiones significativas como las que supone el incremento de las disponibilidades de agua.

De todo ello se deduce que, en España, y salvo soluciones locales para problemas concretos, se descarta la línea de incrementar los recursos disponibles a través de la regulación de los recursos naturales propios con nuevos embalses o mediante nuevos grandes trasvases entre cuencas, e igualmente se limita la oferta de incremento de recursos no convencionales obtenidos por desalinización o reutilización, salvo para mitigar problemas ambientales o socioeconómicos actuales.

Este planteamiento no afecta a las obras de regulación que se encuentran actualmente en ejecución y sobre las que este Plan Hidrológico apuesta por su finalización. Son el recrecimiento de Yesa, el embalse de Almodívar, el recrecimiento de Santolea, el embalse de Mularroya y el embalse de San Pedro Manrique.

Las actuaciones que se incluyen en el programa de medidas para dar solución a los problemas descritos, son las que pueden llevarse a cabo dentro del propio ciclo de planificación, es decir, dentro del periodo 2022-2027 de acuerdo con la capacidad financiera de las autoridades competentes involucradas. Se trata, en conjunto, de la programación incluida en la Tabla 10.

Autoridad competente	Número de medidas	Financiación que debe proporcionar (millones de euros)			Suma (millones de euros)
		AGE	CCAA	EELL	
AGE	66	349,1	1,2	0,0	350,3
CCAA	32	0	158,8	90,0	248,8

Autoridad competente	Número de medidas	Financiación que debe proporcionar (millones de euros)			Suma (millones de euros)
		AGE	CCAA	EELL	
EELL	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	98	349,1	160,0	90,0	599,1

Tabla 10. Síntesis de las medidas incorporadas para incrementos del recurso disponible para el periodo 2022-2027.

Algunas actuaciones de incremento del recurso disponible, incluidas en el programa de medidas del plan de segundo ciclo, han quedado ahora desestimadas dadas las directrices establecidas y la capacidad inversora y de ejecución que razonablemente las autoridades competentes pueden desarrollar durante el sexenio considerado. Esto no es obstáculo para que futuras revisiones de este plan hidrológico, con el acuerdo de las autoridades competentes concernidas y financiadoras, puedan incluir otras medidas dirigidas al mismo propósito, aunque ahora no hayan sido consideradas.

Visto cómo se configura el sistema de regulación para el horizonte temporal de 2027, resultado de añadir sobre los elementos actuales de los sistemas de explotación las mejoras que se han señalado en los párrafos anteriores, corresponde al Plan Hidrológico actualizar la asignación y reserva de recursos establecida formalmente en el plan de segundo ciclo, aprobado por el RD 1/2016, de 8 de enero. En aquella ocasión, las asignaciones y reservas se plantearon para el horizonte de 2021; ahora la actualización que se ofrece con esta versión del plan está planteada para el horizonte de 2027.

De este modo, de acuerdo con los resultados de los balances para el año 2027 calculados con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980/81-2017/18, se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas actuales y previsibles en dicho horizonte temporal. Esta asignación, de conformidad con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones fijadas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en este nuevo Plan Hidrológico. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).



Figura 26. Esquemización del concepto de asignación de recursos: una parte de la asignación corresponde a los derechos y usos actuales y otra a las reservas para futuros usos.

Por otra parte, con el nuevo plan hidrológico también se han actualizado las reservas. Se entiende por reserva de recursos los valores de caudal correspondientes a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Es decir, que se trata de la parte de las asignaciones que no se corresponde con derechos y usos actuales, sino con lo que se prevé que se incremente, si es el caso, hasta el año 2027. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico. A falta de tal determinación se entenderá como plazo máximo el de seis años, siempre y cuando no se produzca antes una revisión del Plan Hidrológico.

Estas reservas se inscriben en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica a nombre del organismo de cuenca. La Confederación procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones (Artículo 20.2 del RPH).

Las asignaciones y reservas actualizadas conforme a los balances que se despliegan en el capítulo 5.5 se concretan en el documento de normativa mediante los artículos 11 y 12 y el apéndice 7.

Los previsibles efectos del cambio climático también son tomados en consideración a la hora de analizar la nueva propuesta de asignaciones. Con tal finalidad, las mismas demandas planteadas para 2027 sobre las que se establecen las asignaciones, han sido enfrentadas a unos recursos hídricos disminuidos por el efecto del cambio climático. Para ello se ha usado la previsión de aportaciones al año 2039 y al año 2100, cuyas características se explican en el capítulo 3.6 al tratar el inventario de recursos.

#### **2.2.11.1. TI 12 Abastecimientos, TI 13 Sostenibilidad del regadío, TI 14 Usos energéticos y TI 15 Usos recreativos y otros usos en el ETI**

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico en referencia a estos temas, según queda recogido en las **fichas de los TI 12 “Resolver problemas de abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano e industrial”, TI 13 “Mejorar la sostenibilidad del regadío de la demarcación”, TI 14 “Desarrollar los usos energéticos en un entorno de sostenibilidad” y TI 15 “Mejorar el tratamiento de los usos recreativos y otros usos (acuicultura, popuicultura, extracción de áridos)**, se propone la alternativa 2 para todos ellos, al ser la más viable técnica y económicamente, manteniendo el ritmo inversor que hay en la actualidad.

El grado de acuerdo sobre esta en cada uno de los temas es variable. En el abastecimiento, para la alternativa 2 los porcentajes de las opciones “Totalmente” (21%) y “Bastante” (50%) superan a los de la solución 1. Además, las opciones “Nada” y “Algo” tienen porcentajes más bajos que en las otras propuestas (Figura 27).

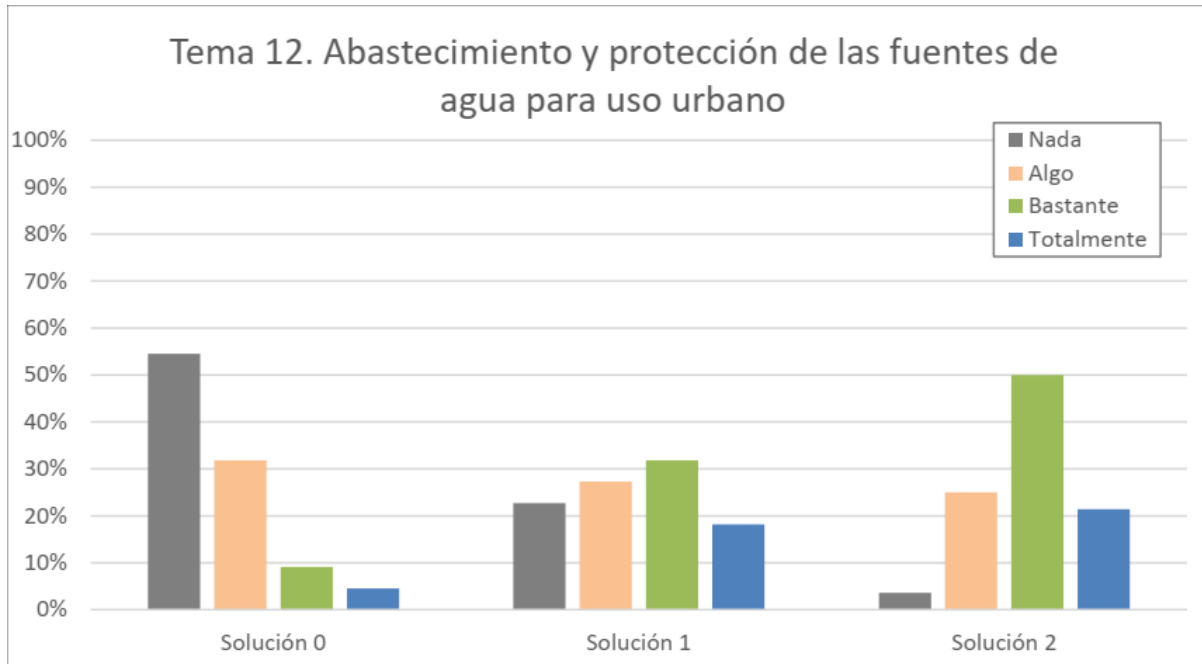


Figura 27. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 12. Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano. Fuente: MITECO (2020e)

En el tema de sostenibilidad del regadío, la alternativa 2 tiene un porcentaje ligeramente más alto en la opción “Totalmente” que la solución 1 (24% frente al 20% de la solución 1). Sin embargo, es la solución 1 la que posee más votos en las opciones altas de acuerdos (en “Bastante” un 44% y el 20% de la opción “Totalmente”) (Figura 28).

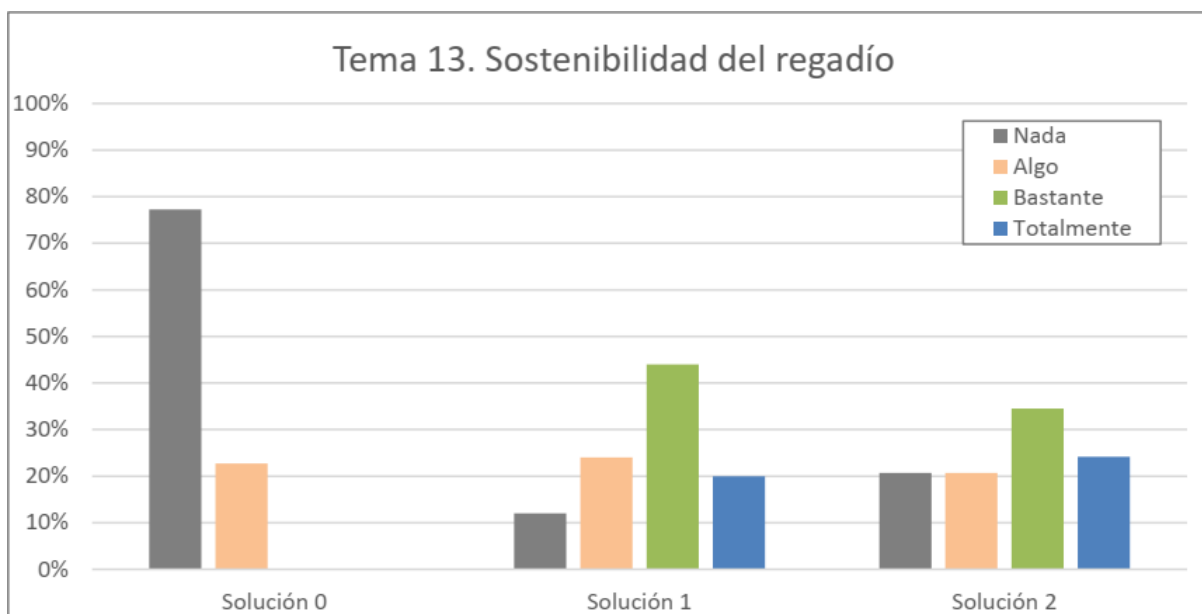


Figura 28. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 13. Sostenibilidad del regadío. Fuente: MITECO (2020e)

Para los usos energéticos la solución 2 es la más acogida de las tres propuestas: los porcentajes en las opciones de mayor acuerdo tienen los porcentajes más elevados entre las tres opciones- 34% en “Totalmente” y 36% en “Bastante” (Figura 29).



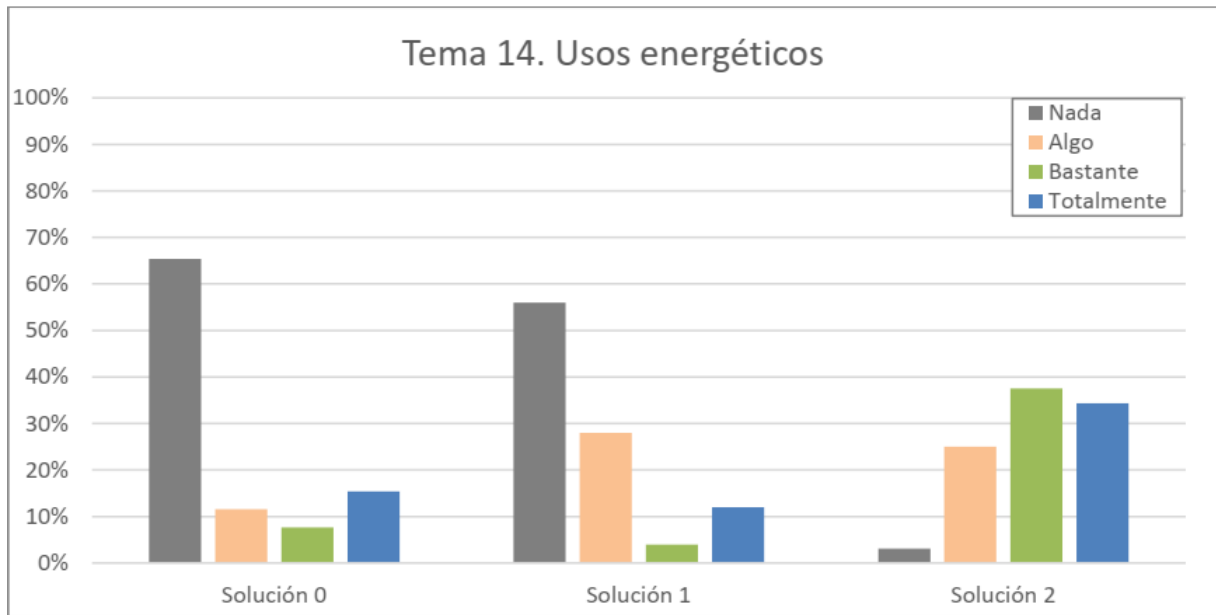


Figura 29. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 14. Usos energéticos. Fuente: MITECO (2020e)

Y en los usos recreativos y otros usos la solución 2 es aquella que presenta más votos en las opciones de acuerdo, al haber recibido el 39% de los votos en la opción “Bastante” y 29% en la opción “Totalmente”, sumando un 68% de los votos totales (Figura 30).

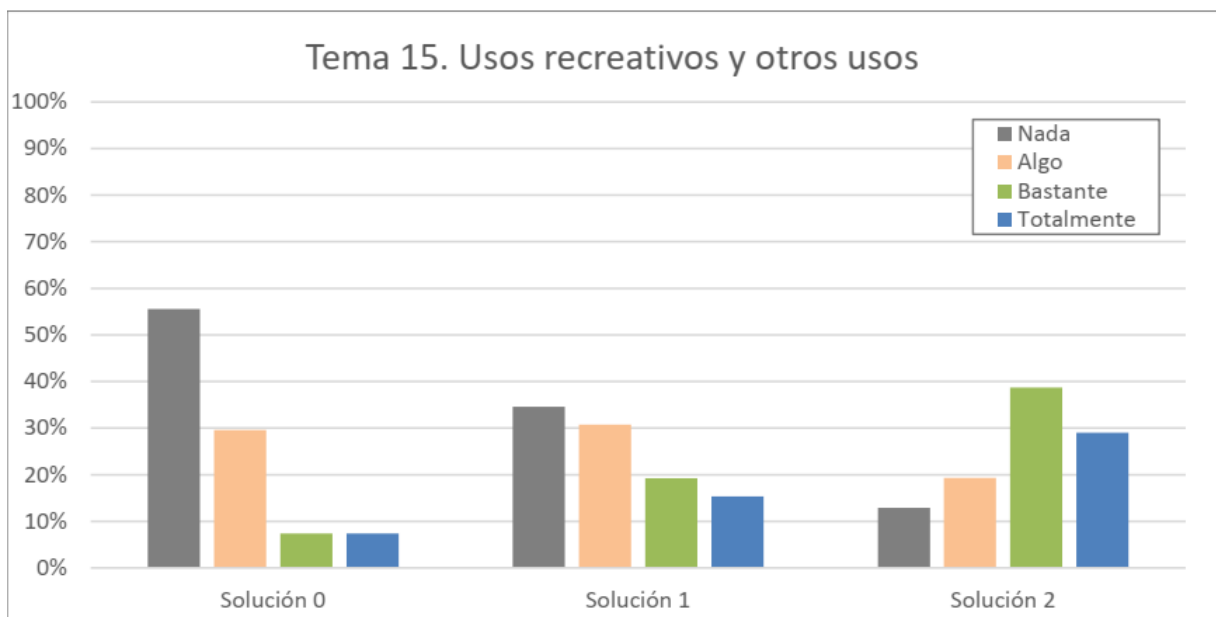


Figura 30. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 15. Usos recreativos y otros usos. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública acerca de esta temática que alude a varios temas importantes en la demarcación, se celebraron varias sesiones on line de participación activa. Concretamente tres jornadas celebradas los días 21 de septiembre y 5 y 19 de octubre de 2020.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean una serie de cuestiones generales que son desarrolladas en el presente Plan hidrológico:

Para el abastecimiento y la protección de las fuentes de agua para uso urbano:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Realizar las inversiones necesarias por parte de las administraciones para resolver los problemas de suministro de abastecimiento de boca a las poblaciones.
- + Acometer el proyecto de abastecimiento específicos, entre los que se destaca:
  - \* Mejora del abastecimiento de la Comarca de Els Ports en Castellón, los núcleos situados en la Llanada Oriental Alavesa y el núcleo de Salvatierra-Aguarain, el abastecimiento del área de Sobrón, Alto Zayas y refuerzo del abastecimiento de Vitoria.
  - \* Reducir al máximo la vulnerabilidad de los abastecimientos de pequeños núcleos a la sequía, como es el caso de los núcleos de la zona del Maestrazgo en Castellón y Teruel, la cuenca del Linares (embalse de San Pedro Manrique en construcción) y del Alhama (Soria-La Rioja). Propiciar captaciones de aguas subterráneas a pequeños núcleos mancomunados desde acuíferos de entidad.
  - \* Incrementar las garantías, situadas entre el 65 y 85%, en el valle de Ocón (barranco Madre), en el tramo medio-alto de los ríos Linares, Nájima y arroyo Regajo, y en el río Huerva.
  - \* Garantizar la calidad del agua en las captaciones para abastecimiento de la población, como es el caso del “abastecimiento de agua a Zaragoza y entorno” y de la ciudad de Logroño y el sistema supramunicipal del bajo Iregua.
  - \* Garantizar el abastecimiento a las localidades dependientes del embalse de San Pedro Manrique.
  - \* Ejecución del “Proyecto actualizado de abastecimiento de agua a Jaca” redactado por ACUAES y entregado al Ayuntamiento de Jaca en el 2018 conforme a la solicitud del Ayuntamiento de Jaca (CHE, 2019).
  - \* Dotar un abastecimiento de buena calidad de agua bruta y de fuentes diversificadas para aumentar la resiliencia frente a eventos relacionados con el cambio climático, realizando el abastecimiento de la Ribera Estellesa desde el acuífero de Lóquiz, y de la Ribera de Navarra desde la solución Itoiz-Canal de Navarra.
  - \* Actuaciones de mejora para abastecimiento a varios núcleos pertenecientes al municipio de Oncala (Soria).
  - \* Ejecución del sistema de abastecimiento del Cidacos dependiente del embalse de Enciso.
- + Terminar los planes de emergencia de las localidades de más de 20.000 habitantes que están pendientes de finalizarlo: Mancomunidad intermunicipal de Piñana (incluye Lleida),

Logroño, Sistema supramunicipal del bajo Iregua, Huesca, Mancomunidad de Montejurra, Junta Municipal de Aguas de Tudela, Miranda de Ebro, Tortosa, Mancomunidad de Mairaga, Calahorra y Mancomunidad de Aguas de Moncayo.

+ Proyecto y ejecución de infraestructuras de aprovechamiento de agua subterránea para uso complementario en caso de necesidad por sequía o por otras causas; contemplando así mismo, adecuados protocolos de mantenimiento en uso.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

+ Actualizar la relación de localidades en las que se han detectado problemas de abastecimiento tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad.

+ Mejora en la protección de las captaciones destinadas a abastecimiento urbano. Definición de perímetros de protección.

+ Actuaciones de abastecimiento incluidas en los planes directores de abastecimiento de las comunidades autónomas. En este punto se incluyen las medidas de abastecimiento recogidas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2015-2021 y las incorporadas en las actualizaciones de los planes directores de las comunidades autónomas de Navarra, La Rioja y País Vasco.

+ Definir las medidas necesarias para dar solución a los nuevos problemas detectados en el punto relacionado con las medidas comunes a todas las alternativas.

+ Establecer mecanismos financieros suficientes para acometer a las medidas establecidas en el punto relacionado con las medidas comunes a todas las alternativas.

+ Favorecer el desarrollo de planes de gestión de la demanda, mejora de eficiencia y reducción de volúmenes no controlados por parte de los sistemas de abastecimiento.

+ Promover la mejora de la estructura organizativa de los entes gestores de los servicios del agua impulsando la integración de estos núcleos en consorcios o mancomunidades.

Para la sostenibilidad del regadío:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

+ Transformación a regadío en una estimación de 30.000 nuevas hectáreas preferentemente de interés general o de regadíos sociales, variables en función de las previsiones de las CC.AA. y de la aplicación de criterios de sostenibilidad. Estos proyectos deben garantizar su viabilidad, estar de acuerdo con los nuevos escenarios de cambio climático, con la menor afección posible al estado de las aguas y en el contexto de los planes integrados de desarrollo rural. Para la ejecución de esta nueva superficie de riego a transformar deben tenerse en cuenta los grandes regadíos declarados de Interés General y que se encuentran en la actualidad en construcción, como los dependientes de los canales de Navarra y de Segarra-Garrigues, los Planes

Coordinados de Monegros II y la Zona de Interés Nacional Bardenas II y otros de menor entidad como los regadíos incluidos en el Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés.

- + También se considera modernizar la superficie de riego de la demarcación al ritmo de los últimos años con el paso a presión de unas 40.000 ha. Permite una mayor productividad de los sistemas regables y una disminución de la vulnerabilidad ante problemas tales como el cambio climático siempre que sus efectos netos sobre los retornos sean positivos y no tengan un impacto sobre la contaminación.
  - + Finalizar los embalses de Mularroya, recrecimiento de Santolea, Almodévar y Yesa.
  - + Realizar estudios de viabilidad económica, ambiental y social de aquellas infraestructuras necesarias para la ejecución de los regadíos prioritarios.
- Medidas comunes a todas las alternativas:
- + Aplicar medidas de formación de los regadíos para asegurar la expansión de buenas prácticas y la incorporación de experiencias de innovación en la gestión sostenible agraria.
  - + Invertir en la instalación de caudalímetros digitales y el control del uso del agua.
  - + Revisión de infraestructuras previstas en la planificación a partir de planes específicos territoriales que se vayan aportando (p.ej: cuenca del Matarraña).

Para los usos energéticos:

- Medidas contempladas en el diseño de alternativas:
- + Continuar con los procedimientos de reversión de las centrales hidroeléctricas que acaban su periodo concesional. Nueva puesta en explotación maximizando el interés público o demolición si son inviables, no estratégicas y tienen un efecto sobre las masas de agua no asumible. Agilizar en lo posible los procedimientos.
  - + Desarrollo de nuevos saltos reversibles en la demarcación hidrográfica del Ebro, entre los que por ejemplo puede encontrarse la medida incluida en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2015-2021 denominada “Almacenamiento a gran escala de energía en la cuenca del Ebro – Reconversión de los sectores de aceite y almendra en el Bajo Aragón Turolense”.
- Medidas comunes a todas las alternativas:
- + Incrementar el número de centrales cuyos caudales son monitorizados en tiempo real por el Sistema SAIH. Vigilancia del cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.
  - + Promover la utilización de energía solar para el bombeo a mayor escala.
  - + Plantear la necesidad de desarrollar criterios y procedimientos comunes en toda la demarcación basados en el programa de medidas del Plan Hidrológico para la gestión de los rendimientos del Organismo de Cuenca procedentes de la explotación de

aprovechamientos hidroeléctricos o de las reservas de energía (artículo 67.2 de Anexo XII de Gobierno de España, 2016a).

Para los usos recreativos y otros usos (acuicultura, populicultura y extracción de áridos):

- Fomentar la participación de los usos lúdicos y recreativos:
  - + Promover cambios legislativos para la incorporación de los usos recreativos como miembros de pleno derecho del Consejo del Agua, teniendo en cuenta sus especificidades. Mientras tanto se les seguirá invitando a este órgano con voz, pero sin voto.
  - + Fomento de usos lúdicos vinculados al dominio público hidráulico mediante la elaboración de planes de acción específicos adaptados al territorio (por ejemplo: embalse de Rialp, embalse del Ebro, embalse de Itoiz, zonas afectadas por embalses ...).
- Instalación de estaciones de desinfección de embarcaciones donde sea necesario para garantizar el disfrute de la navegación sin facilitar la expansión del mejillón cebra.
- Continuar la tramitación de las declaraciones responsables para la autorización de navegación.
- Fomento de las pequeñas actuaciones para la mejora de las posibilidades recreativas y la gestión de estas actividades.
- Tener en cuenta las condiciones de paso para la navegación recreativa en el diseño de las medidas de mejora hidromorfológica de la continuidad fluvial longitudinal (tema 5)
- Puesta en valor de los embalses para el uso recreativo.
- Todas las medidas encaminadas a alcanzar el buen estado o potencial de las masas de agua, contribuyen indirectamente a un mayor y mejor disfrute de ríos y embalses.
- Realización de estudio para mejorar el conocimiento del número de usuarios/usos recreativos del agua en colaboración con las asociaciones del sector.
- Aplicar y, en su caso reforzar, el control y vigilancia requerida sobre las masas de agua afectadas aguas abajo de las piscifactorías.
- Fomento del cultivo racionalizado de chopos en línea con lo previsto en el borrador del Plan Integrado de Energía y Clima

## 2.2.12. TI 16 Conocimiento y gobernanza

### 2.2.12.1. TI 16 Conocimiento y gobernanza en el ETI

Este tema se ha tratado en la [ficha del TI 16 “Necesidad de incrementar los esfuerzos en la mejora del conocimiento y gobernanza”](#) del ETI. En ella se expone que el conocimiento de los recursos hídricos y sus aspectos asociados es esencial para una mejor planificación hidrológica, ya que permite establecer un programa de medidas más concreto y adecuado. Una buena gobernanza es fundamental

para conseguir una adecuada gestión del agua y alcanzar los objetivos de la planificación a través de la corresponsabilidad y una coordinación adecuada por parte de todos los agentes implicados.

En la demarcación del Ebro todavía existen algunas lagunas de conocimiento en metodologías adecuadas para resolver problemas como la presencia de contaminantes difusos en las masas de agua, la identificación de los llamados contaminantes emergentes, para incrementar la eficiencia en el uso de los recursos o para profundizar en la vinculación entre los objetivos de calidad y los efectos concretos de las medidas.

En relación a la gobernanza, se trata de un modelo notablemente descentralizado que cuenta con una serie de órganos colegiados para la gestión, cooperación, participación, consulta y asesoramiento. La coordinación de todas estas administraciones en el ámbito de la planificación se realiza en particular mediante el Comité de Autoridades Competentes (CAC) y el Consejo del Agua de la Demarcación (CAD), aunque hay notable espacios de mejora.

La alternativa propuesta por el plan hidrológico para este tema importante es la alternativa 2 recogida en la Ficha TI 16 del ETI, que propone un incremento de recursos realista y supone un esfuerzo asumible por las administraciones competentes y, en última instancia, por toda la sociedad.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es sensible según las encuestas realizadas, se puede observar que el porcentaje de votos recibido en la opción "Totalmente" es el mayor de las tres propuestas, llegando al 20%, y el porcentaje de las opciones de mayor acuerdo es superior en la solución 2 (70%) que en el resto de propuestas (Figura 31).

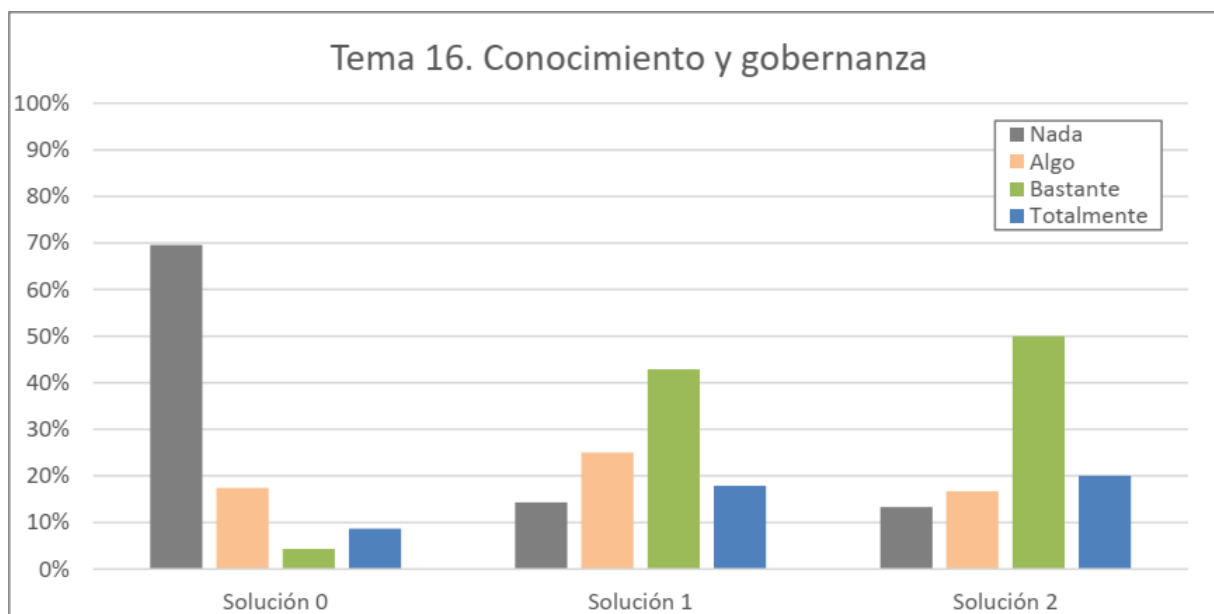


Figura 31. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 16. Conocimiento y gobernanza.  
Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública acerca de esta temática, se celebró la VII sesión on line de participación activa el día 19 de octubre de 2020, centrada en los temas importantes relativos los usos recreativos, el conocimiento y gobernanza, y la recuperación de costes.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, de cara al tercer ciclo de planificación hidrológica se propone:

- Medidas contempladas en el análisis de alternativas:

- + Continuar con la mejora del conocimiento a partir de la realización de estudios de I+D+i manteniendo el mismo esfuerzo de inversión del segundo ciclo. Para ello es necesario actualizar las líneas de investigación de interés en la demarcación vinculadas a los ejes estratégicos planteados en MAGRAMA (2015).
- + Necesidad de reforzar los equipos humanos de la Confederación Hidrográfica del Ebro para poder desempeñar adecuadamente las tareas que tienen establecidas por la legislación.
- + A pesar del avance de los últimos años, la falta de capacidad administrativa demora la resolución de los procedimientos, por lo que resulta necesario continuar con la modernización de la administración para conseguir agilizar dichos procedimientos.

- Medidas comunes a todas las alternativas:

- + Establecer los criterios para definir afecciones a los términos municipales afectados por las obras hidráulicas de interés general, para su priorización y para definir la financiación disponible para la restitución territorial.
- + Disponer de los recursos humanos y económicos necesarios para garantizar el adecuado mantenimiento y la seguridad de las infraestructuras de interés general gestionadas por el Estado a través de la confederación hidrográfica.
- + Potenciar la transferencia de conocimientos a los sectores relacionados con ellos.
- + Impulso de la creación de las juntas centrales de usuarios relacionadas con las nuevas infraestructuras. Por su necesidad se destacan los usuarios del Najerilla, Cidacos y del Jiloca. También la creación de la Junta central de usuarios del Ebro, del Bajo Ebro, creación de la comunidad de usuarios de agua subterránea de Alfamén e integración en el Sindicato Central del Jalón, comunidades de usuarios de Monteagudo de las Vicarías, Maidevera. Integración de todos los usuarios de la cuenca del Jalón en el Sindicato Central.
- + Continuar con la mejora de la coordinación entre todas las administraciones y seguir reforzando la idea de corresponsabilidad de las administraciones y de las organizaciones sociales y de usuarios en la gestión del medio hídrico.
- + Reforzamiento de los órganos colegiados de la Confederación como instrumentos de toma de decisiones compartidas e integrar a otros colectivos como a los usuarios de aguas subterráneas y usuarios emergentes como los lúdicos o recreativos.
- + Mejora del control del dominio público hidráulico mediante la realización de convenios con el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil.



- + Fomento de las declaraciones responsables en el ámbito de las actuaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro y agilización de los trámites administrativos vinculados con ellas.
- + Tomar como base las propuestas finales del Libro Verde de la Gobernanza en España y evaluar la manera de implementar las medidas viables en el ámbito de la demarcación.
- + Hacer un seguimiento de las modificaciones que se propongan a la DMA y evaluar las medidas de conocimiento y gobernanza necesarias para su incorporación en la demarcación.
- + Fortalecimiento del Organismo de cuenca y de las comunidades de usuarios que se integran en el mismo.

### 2.2.13. TI 17 Recuperación de costes

La recuperación de los costes de los servicios del agua, establecida y definida en el artículo 9 de la DMA, constituye una herramienta esencial para incentivar un uso eficiente de los recursos hídricos, en aplicación del principio de quien contamina paga, uno de los principios que forma parte de la legislación básica de la UE. Esta recuperación debe tener en cuenta tanto los costes financieros como los costes ambientales y del recurso.

En la problemática de la recuperación de costes pueden considerarse dos aspectos claramente diferenciados. Por una parte la estimación de dichos costes de los servicios, y en concreto los aspectos metodológicos que conducen a dicha estimación. Y por otro lado, la recuperación real de dichos costes, con un problema muy centrado en la existencia y en la idoneidad de los mecanismos que permiten llevar a cabo esa recuperación. Tras los dos primeros ciclos de planificación, en el primer aspecto señalado se ha llegado a un nivel de resolución en general bastante adecuado, y sin embargo hay mejoras que se aprecian necesarias respecto al segundo aspecto comentado.

Así, en su documento de valoración de los planes hidrológicos de segundo ciclo, la Comisión Europea apreció mejoras evidentes, por ejemplo, en la estimación homogénea del nivel de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua. Al mismo tiempo ha continuado destacando algunas carencias que deben subsanarse para poder garantizar la aplicación adecuada del artículo 9 de la DMA, de modo que la recuperación de costes sea verdaderamente un instrumento que permita incentivar el uso eficiente del agua y contribuya de forma importante al logro de los objetivos ambientales.

Como puede verse en el punto 22 del apartado 1.3 de esta Memoria, en su resumen de recomendaciones la CE indicaba lo siguiente respecto a este tema:

*España debe aplicar la recuperación de costes para las actividades que utilizan agua y que tienen un impacto significativo sobre las masas de agua, o bien justificar todas las exenciones en virtud del artículo 9, apartado 4. España debe seguir informando claramente sobre cómo se han calculado los costes financieros, medioambientales y de recursos y sobre cómo se garantiza una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios. También debe seguir presentando de manera transparente la política de fijación de precios del agua y facilitando una visión general transparente de las inversiones estimadas y de las necesidades de inversión.*

El apartado 14.2 del documento de valoración de los planes de la CE (Comisión Europea, 2019a) incide de forma más específica en algunas cuestiones, como los costes ambientales de la autocaptación a partir de aguas subterráneas, o los producidos por la contaminación difusa, para los que no existe un instrumento general para su recuperación.

Por otra parte, las Estrategias Europeas ya mencionadas en apartados anteriores, y que han de guiar también la política del agua en España, reafirman claramente estos principios. Así, la Estrategia de Biodiversidad 2030, indica textualmente:

*La Comisión seguirá promoviendo los sistemas impositivos y la fijación de precios que reflejen los costes ambientales, incluido el coste de la pérdida de biodiversidad. Esto debería fomentar cambios en los sistemas tributarios nacionales para que la presión fiscal se transfiera del trabajo a la contaminación, los recursos depreciados y otras externalidades ambientales. Deben aplicarse los principios de “el usuario paga” y “quien contamina paga” para prevenir y corregir la degradación del medio ambiente.*

Esta Estrategia de Biodiversidad 2030 anuncia también que la Comisión Europea propondrá nueva legislación y orientaciones en materia de contratación pública ecológica, que integre criterios que impulsen la adopción de soluciones basadas en la naturaleza. En este sentido, la Estrategia destaca el poderoso papel que pueden desempeñar las autoridades públicas, que representan el 14% del PIB de la UE.

La recuperación de costes, ligada a la financiación de las inversiones necesarias e incluso a la propia financiación de los organismos de cuenca, tiene una repercusión muy importante en la consecución de los objetivos ambientales. Es evidente que una consecuencia de la baja recuperación de costes es la falta de disponibilidad financiera para desarrollar el programa de medidas. Por este motivo, fue incluida como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica del Ebro, desarrollado en la Ficha TI 17 “Recuperación de costes y financiación de los programas de medidas por el Organismo de cuenca” (CHE, 2020c).

Como se ponía de manifiesto en la propia Ficha del ETI y se evidenció también durante el proceso de consulta pública, algunas de las decisiones a adoptar relacionadas con esta problemática trascienden al ámbito de la demarcación hidrográfica. Así, un cambio relevante del régimen económico-financiero de los usos del agua debería ser aprobado mediante una Ley, y por tanto a través de una decisión adoptada por mayoría en el Parlamento.

Considerando la problemática analizada, el MITECO ha impulsado durante la actual legislatura una serie de actuaciones y trabajos que pretenden dar respuesta a los retos planteados. Estas actuaciones han pretendido, por una parte, adoptar decisiones en el corto plazo que permiten impulsar una mejora en la aplicación del principio de recuperación de costes y en la utilización, ajuste y mejora de las herramientas que permiten garantizar una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios a los costes de los servicios del agua, sin necesidad de decisiones que deban ser aprobadas por el Parlamento. Y por otra parte, sentar las bases y criterios que deben tenerse en cuenta para una modificación del régimen económico-financiero establecido por la Ley de Aguas, definiendo criterios comunes para la aplicación de tasas e impuestos.

Además de las actuaciones anteriormente señaladas que repercuten en todas las demarcaciones hidrográficas españolas, en el ámbito de la demarcación hidrográfica del Ebro concurren las competencias que en esta materia tienen las Comunidades Autónomas de Aragón, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Comunidad Foral de Navarra, Comunidad Valenciana y País Vasco. Estas Comunidades Autónomas, como se explica con mayor detalle en el capítulo 10 de esta Memoria y en sus Anejos, cuentan con tributos propios que han de constituir una herramienta fundamental para desarrollar las actuaciones que son objeto de sus competencias.

En el presente plan hidrológico (ver capítulo 10 y anejos relacionados) la aplicación de excepciones al principio de recuperación de costes se limita a las exacciones establecidas por la legislación en periodos de sequía, el reintegro de tributos como Impuesto de Bienes Inmuebles o similares por la AGE al titular de las infraestructuras hidráulicas que hayan generado dicho gasto y la consideración, en aquellos sistemas de explotación donde se establezca un resguardo coyuntural en concepto de laminación de avenidas que reduzca apreciablemente la regulación, del Estado como beneficiario de la obra hidráulica en la proporción correspondiente a la merma de regulación ocasionada por el resguardo establecido.

#### 2.2.13.1. TI 17 Recuperación de costes en el ETI

Según queda recogido en la [ficha del TI 17 “Recuperación de costes y financiación de los programas de medidas pro el organismo de cuenca”](#), se plantean cuatro alternativas:

0. Mantener la misma estrategia que se aplica en la actualidad.
1. Plantear una revisión del vigente régimen económico financiero de las aguas. Diseño de un nuevo instrumento tributario para los usos del agua.
2. Asumir que corresponde a toda la sociedad soportar la carga de los costes ambientales no internalizados. Diseño de un impuesto ambiental general.
3. Plantear que la Confederación proponga la derivación a ACUAES de aquellas inversiones reales que soporta y que van destinadas a satisfacer las necesidades de determinados grupos de usuarios identificables.

El grado de acuerdo sobre estas alternativas refleja que la alternativa 2 tiene menor porcentaje de votos en las opciones de menor acuerdo y pese a no tener el mayor porcentaje en la opción “Totalmente”, recibe más votos en las opciones de acuerdo con la propuesta.

Las alternativas 1 y 3 tienen un elevado porcentaje respecto a la alternativa 2 en la opción “Nada”, rondando el 40% la suma de las opciones positivas de acuerdo en ambas propuestas. Es la alternativa 1 aquella con mayor número de votos en la opción “Totalmente”.

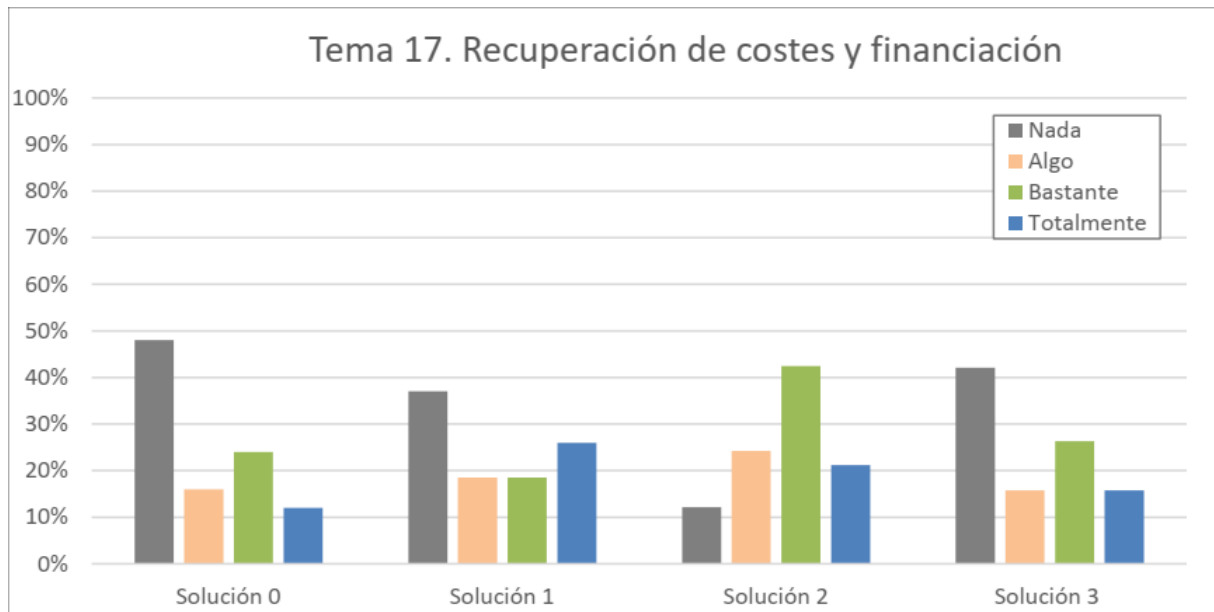


Figura 32. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 17. Recuperación de costes y financiación. Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública acerca de este tema importante, se celebró la VII sesión on line de participación activa el día 19 de octubre de 2020, centrada en los temas importantes relativos los usos recreativos, el conocimiento y gobernanza, y la recuperación de costes.

#### 2.2.14. TI 18 Gestión del riesgo de inundación

La gestión del riesgo de inundaciones tiene, dentro del ámbito de la Unión Europea, un desarrollo normativo común a través de la Directiva 2007/60/CE (Directiva de Inundaciones), que se concreta mediante los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI). Su evidente conexión con la DMA hace que el proceso de elaboración de estos planes y los planes hidrológicos se desarrolle de forma coordinada, desde una óptica integrada que coordine la política de planificación hidrológica. Así, los PGRI afrontan ahora su revisión de segundo ciclo, en paralelo a la revisión de tercer ciclo de los planes hidrológicos.

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

Esta integración de objetivos de los PGRI y de los planes hidrológicos, que además desarrollan de forma común su proceso de evaluación ambiental estratégica (EAE), llevó a considerar como necesaria la inclusión de la gestión del riesgo de inundación como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica, permitiendo así una mayor difusión y participación pública en lo relativo a esta problemática.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Ebro durante el primer ciclo (año 2011) se identificaron 46 áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), habiéndose actualizado en estos

momentos durante el segundo ciclo esta revisión inicial de las ARPSIs por Resolución del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de fecha 12 de abril de 2019, se aprobó la revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, de forma que finalmente, el número y longitud de las ARPSIs es el siguiente:

	<b>ARPSIs 2º ciclo</b>	Nº: 46 Fluvial: 38 (1.272,62 km) Fluvial/pluvial: 7 (266,3 km) Fluvial/marina: 1 (214,88 km)
		Longitud (km): 1.753,8

Tabla 11. Número de ARPSIs identificados en la demarcación del Ebro.

Con fecha 24 de julio de 2020 quedaron publicados y sometidos a consulta pública por un periodo mínimo de tres meses, durante el que se pudieron presentar alegaciones, todos los mapas de delimitación del Dominio Público Hidráulico, Zona de Flujo Preferente (ZFP) y de Inundabilidad para periodo de retorno de 50 años (T50) relacionados en el listado de tramos correspondientes al Segundo Ciclo de la Directiva de Inundaciones. De ellos, algunos corresponden a revisión de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación –MAPRI- (CHE o elaborados por terceros, CCAA principalmente); y otros corresponden a nuevos mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (nuevos Modelos Digitales del Terreno, actualización de obras de fábrica, nuevos modelos hidráulicos bidimensionales, revisión de caudales, etc.).

Tanto el diagnóstico de las situaciones que producen un riesgo creciente de las inundaciones, como el enfoque de las soluciones y medidas que deben adoptarse para reducir ese riesgo, constituyen una clara muestra del enfoque que sobre la gestión del agua y la planificación hidrológica pretende desarrollarse en la Unión Europea y en España en las próximas décadas.

Así, desde el punto de vista de los ya evidentes efectos del cambio climático, todos los estudios y escenarios planteados prevén un aumento de la variabilidad climática y pluviométrica mediterránea, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de lluvia, lo que supondrá un incremento de los episodios de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.

Pero el aumento del riesgo es también resultado de las modificaciones hidromorfológicas de los cauces fluviales y de la modificación de los usos del suelo como consecuencia de procesos deficientes de desarrollo urbano y rural que, en el nuevo contexto, pueden amplificar el impacto de las riadas e inundaciones.

Por ello, es imprescindible que la gestión del riesgo de inundaciones haga frente desde su raíz a las causas que han provocado ese incremento del riesgo y que tenga muy presente el contexto de adaptación al cambio climático.

En este contexto adquiere especial relevancia la reordenación de los territorios inundables, con la recuperación de riberas y meandros y la restauración y ampliación de los espacios fluviales, la reversión del deterioro hidromorfológico, y en definitiva la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza que persiguen una cierta renaturalización de los ríos. Este tipo de actuaciones están en la base de las Estrategias europeas, y se han destacado ya como esenciales para algunos de los problemas descritos en anteriores apartados. Se trata por tanto de actuaciones sinérgicas que además de afrontar

directamente la reducción del riesgo y peligrosidad de las inundaciones, permiten una reducción de la vulnerabilidad y una mejor adaptación al cambio climático, y contribuyen en gran medida a la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua y los ecosistemas asociados. En definitiva, son actuaciones que globalizan el concepto ya mencionado de seguridad hídrica, tanto para las personas (esencial en la gestión del riesgo de inundaciones) como para la biodiversidad y las actividades socioeconómicas.

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

Todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación se centran en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana. La tipología de medidas que se recogen en los PGRI se corresponde con:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
- Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
- Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
- Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
- Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.
- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
- Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas

Las medidas del PGRI se han incluido dentro del programa de medidas del plan hidrológico y se resumen en la tabla siguiente.

Autoridad competente	Número de medidas	Financiación que debe proporcionar (millones de euros)			Suma (millones de euros)
		AGE	CCAA	EELL	
AGE	73	136,6	0	0	136,6
CCAA	8	0	35,6	0	35,6
EELL	0	0	0	0	0
Total	81	136,6	35,6	0	172,2

Tabla 12. Síntesis de las medidas recogidas en el PGRI e incluidas en el programa de medidas del tercer ciclo de planificación.

#### 2.2.14.1. TI 18 Gestión del riesgo de inundación en el ETI

En la selección de la alternativa del ETI a desarrollar en el presente Plan Hidrológico, según queda recogido en la [ficha del TI 18 “Gestión del riesgo de inundación”](#), se propone la alternativa 2, ya que las medidas propuestas se derivarán de una visión integral del problema, lo que permitirá priorizar actuaciones garantizando así su eficacia.

El grado de acuerdo sobre esta alternativa es notable según las encuestas realizadas, es la más acogida por parte de los participantes, ya que alcanza el 77% en las opciones de mayor acuerdo (40% en “Bastante” y 37% en la opción “Totalmente”). Además, es aquella que ha recibido menos votos en la opción “Nada” (Figura 33).

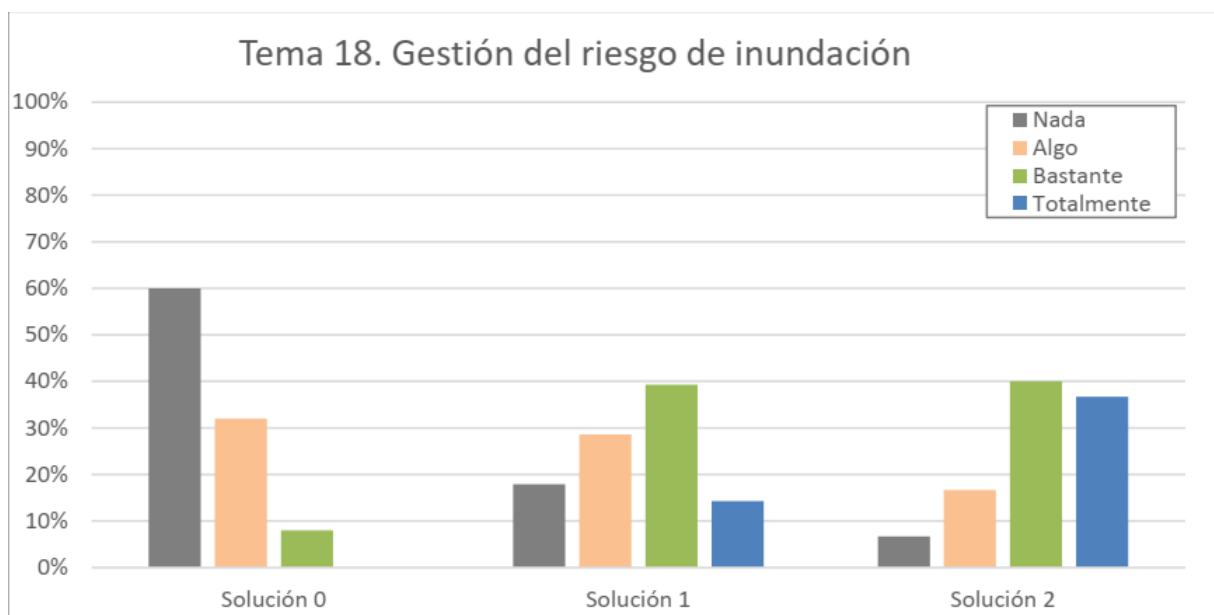


Figura 33. Valoración del grado de acuerdo para las soluciones planteadas al Tema 18. Gestión del riesgo de inundación.  
Fuente: MITECO (2020e)

Para favorecer la participación pública sobre este tema importante, se celebró la IV sesión de participación on line el día 28 de septiembre de 2020 centrada, en los temas importantes relativos a las alteraciones hidromorfológicas y la gestión del riesgo de inundación.

Tras el periodo de consulta pública y revisión de las POS recibidas, se plantean una serie de cuestiones generales a ser desarrolladas en el tercer ciclo de la planificación hidrológica:

- En relación con la coordinación con los objetivos ambientales de los PHC y la coordinación con la gestión del riesgo de inundación, se entiende que durante estos nuevos planes se deberá:
  - Impulsar las medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico forestal de las cuencas hidrográficas, la lucha contra la desertificación y las soluciones basadas en la naturaleza. En este sentido, se considera necesario la aplicación de los objetivos y las medidas propuestas en la estrategia Ebro Resilience.
  - Continuar con el proceso de actualización del inventario de las presiones hidromorfológicas y aplicar los nuevos protocolos de hidromorfología fluvial.



- Desarrollo de un programa general de la mejora de la continuidad longitudinal y transversal de las masas de agua y priorizar actuaciones de mejora de la hidromorfología fluvial en los espacios de la RN2000.
- Revisar el marco normativo estatal existente, con el fin de fomentar la implicación de los titulares de las distintas presiones hidromorfológicas existentes en la mitigación de sus efectos y el establecimiento de mecanismos que permitan la agilización de los procedimientos administrativos asociados a la retirada de presiones hidromorfológicas obsoletas.
- En relación con la posibilidad de realizar nuevas obras estructurales, tales como nuevos encauzamientos o presas de retención de avenidas, deberán realizarse todos los estudios necesarios para tener una certeza razonable de que este tipo de infraestructuras, por su impacto ambiental y por su elevado coste económico y social, solo se van a llevar a cabo, en su caso, cuando esté plenamente justificada su necesidad y haya un consenso generalizado entre todos los sectores implicados, garantizando además el cumplimiento de toda la normativa europea, para lo cual se deberán realizar los oportunos estudios de coste beneficio y compatibilidad con la normativa ambiental y los objetivos de los Planes Hidrológicos de cuenca.
- En relación con la coordinación con los objetivos de incremento de la percepción del riesgo y la adaptación al riesgo de inundación de los elementos situados en las zonas inundables fuera de los cauces:
  - El incremento de la sensibilización y la percepción del riesgo de inundación a través de campañas de acción.
  - La modernización de los sistemas automáticos de información hidrológica, generando avisos hidrológicos y mejora de los canales de comunicación que permitan un correcto seguimiento y control de los todos los usos del agua en la cuenca.
  - Apoyar la financiación de estudios y proyectos en estas materias y que permitan trabajar a medio y largo plazo a todas y cada una de las administraciones, reforzando en especial el papel de los ayuntamientos y las CCAA en todos estos aspectos.

#### 2.2.15. Síntesis de las soluciones planteadas en el ETI

En la tabla siguiente se sintetiza, para los TI identificados en el ETI, la solución planteada finalmente, las estrategias europeas o nacionales relacionadas, las disposiciones normativas existentes o propuestas, las medidas específicas incluidas en el programa de medidas del plan hidrológico y las Administraciones involucradas.

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
<b>CAMBIO CLIMÁTICO (TI - 07)</b>	Menor seguridad hídrica (garantías de las demandas)  Mayor impacto de las actividades humanas (OMAs de las masas de agua)	<b>Alternativa 2</b> Se priorizan aquellas aglomeraciones urbanas que no cumplen con la normativa europea, junto con el mismo ritmo inversor para la modernización de regadíos.	PNACC 2021-2030	Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética (LCCTE)	Mejoras en depuración	AGE CCAA EELL Comunidades de usuarios
					Modernización de regadíos	
					Continuar construcción de las infraestructuras de regulación en ejecución y estudios de viabilidad	
					Restauración de ríos y riberas y de actuaciones en cauces	
					Mejora de abastecimiento a las grandes localidades, suministro en pequeñas localidades, mantenimiento, etc.	
					Estaciones de control de consumo	
					Seguimiento y aplicación del Plan de Sequías	
					Mantenimiento y mejora del SAIH	
					Revisión PGRI en 2021 y 2027, y su PdM	
					Medidas de gestión en las reservas naturales fluviales y mantenimiento de las redes de seguimiento	
Adaptación al cambio climático a nivel de comunidades de usuario						
Proyectos de investigación (I+D+i)						
<b>VERTIDOS URBANOS (TI - 01 y TI - 11)</b>  - Contaminación puntual - Vertederos y contaminación histórica	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Se priorizan aquellas aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 h.e. que no cumplen con la normativa europea. Evaluación de los efectos de las medidas realizadas y disminución del riesgo de contaminación en las zonas afectadas.	Directiva 91/271/CEE (Directiva 98/15/CE)  Plan DSEAR  Estrategia Española de Economía Circular EEEC (España Circular 2030)	RD-Ley 11/1995  RD 509/1996 (RD 2116/1998)  RD 1620/2007	Actuaciones para cumplir con la normativa de depuración lo antes posible, y mejorar el tratamiento de las existentes para poder cumplir OMA	AGE CCAA EELL
					Inspección y control sobre vertidos al DPH (sustancias prioritarias)	
					Reutilización de aguas residuales	
					Tanques de tormenta y drenajes urbanos sostenibles (SUDs)	
Coordinación administrativa						
<b>CONTAMINACIÓN DIFUSA (TI - 02)</b>	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Modernización de regadíos (aprox. 7.000	"De la granja a la mesa"	Valores orientativos de cantidades de	Seguimiento y adopción de medidas (EU Pilot 7849/15/ENVI sobre la aplicación de la Directiva de Nitratos en España)	AGE CCAA

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
		ha/año) e intensificar las actividades de formación en buenas prácticas a los usuarios y el fomento de la investigación.	Plan de Acción de Contaminación Cero  Plan Estratégico de la PAC Pacto Verde Europeo, Real Decreto de Nutrición Sostenible de los Suelos  Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados (2021)	fertilizantes a aplicar	Estrategia “de la granja a la mesa” del Pacto Verde Europeo (2030) reducir plaguicidas y fertilizantes Redes de control Informes cuatrienales Directiva Nitratos Revisión zonas vulnerables Control de la fertilización  Medidas legislativas (nutrición sostenible)	Comunidades de usuarios
<b>CONTROL DE EXTRACCIONES (TI - 03)</b>	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Mantenimiento del control de las estaciones y la ampliación a las acequias dependientes del embalse de El Val. Mantener un ritmo inversor moderado para ir incorporando mejoras en “Integra” y en el Registro de Aguas. Más esfuerzos de I+D+i.		RDPH	Mantenimiento y ampliación de los puntos de control de los volúmenes de agua de los principales usos Mejora de la información de los derechos de agua otorgados. Mejoras en el Registro de Aguas y de la base de datos “Integra” Seguimiento de los procedimientos de otorgamiento de derechos de agua conforme a la legislación vigente Informe de compatibilidad de la OPH la condición de la regulación interna para garantizar los caudales ecológicos en los puntos de toma de agua de los aprovechamientos Artículo 46 del Reglamento 1305/2013 (fondos FEADER) Influencia del cambio de los usos del suelo en las cabeceras de la demarcación sobre los recursos hídricos, así como los servicios ecosistémicos	AGE
<b>GESTIÓN SOSTENIBLE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (TI - 04)</b>	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Mantenimiento del control de los contadores de agua subterránea en el Mioceno de Alfamén	Plan Estratégico de la PAC	Para las masas subterráneas en mal estado cuantitativo: no otorgar nuevos	Control de las extracciones en la masa del Mioceno de Alfamén y planteamiento de alternativas Mejora y ampliación de la red piezométrica	AGE

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
		realizando mejoras en la transmisión de sus datos. Realización de proyectos de suministro alternativo, embalse de Mularroya y aguas del Canal Imperial de Aragón.		aprovechamientos para regadío	Ampliar la zona en la que no se admiten nuevas concesiones en la margen derecha del Jalón Seguimiento de los procedimientos del otorgamiento de derechos Actualización de las normas de explotación Propuesta el canon de regulación en función del consumo real en la cuenca del Jalón Aplicación del artículo 46 Rgto. 1305/2013 sobre fondos FEADER Seguimiento y aplicación de la condicionalidad de ayudas (PAC) Valorar la posibilidad de cambio a uso superficial en masas de agua subterránea con índice de explotación elevado	
<b>DETERIORO HIDROMORFOLÓGICO (TI - 05)</b>	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Seguimiento de la efectividad de las escalas de peces y valoración del impacto en la fauna piscícola. Estudios de priorización de masa de agua, y relación buen estado de las aguas y los indicadores hidromorfológicos.	Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR)  Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas	Integración de las Directivas Red Natura en el plan hidrológico, incorporando los objetivos adicionales y medidas de los Planes de gestión aprobados	Medidas de restauración del DPH (Ebro Resilience) Nuevos protocolos hidromorfológicos Medidas de la actualización del PGRI Conocimiento de la relación entre los indicadores Seguimiento de la efectividad de las escalas de peces Custodia del territorio fluvial Normativa y vigilancia	AGE CCAA
<b>CAUDALES ECOLÓGICOS (TI - 06)</b>	OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Ampliación de los puntos de definición de caudales ecológicos a todas las masas de agua superficiales de tipo río.		Art 42 TRLA  Definir los requerimientos	Estudios de mejora de las metodologías de determinación de caudales ecológicos y de análisis de la relación entre el régimen de caudales ecológicos y el estado de las masas Extender el régimen de caudales ecológicos a todas las masas Considerar la posible incidencia de diversos escenarios de cambio climático	AGE CCAA EELL Titulares de derechos de agua

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
				hídricos en lagos y zonas húmedas (artículo 18.1 RPH)  Artículo 10.2 del PHE 2015-2021	Estudios para la mejora de la definición del régimen de caudales ecológicos y el cumplimiento de las sentencias del Tribunal Supremo de marzo y abril de 2019. Estudios piloto Estudios para ajustar o mejorar los caudales ecológicos en zonas protegidas Adecuación de los usos de agua a los nuevos caudales ecológicos. Revisión concesional Continuar con el seguimiento y evaluación del cumplimiento, así como el estudio de medidas	
<b>OBJETIVOS EN ZONAS PROTEGIDAS (RN2000) (TI - 08)</b>	Objetivos adicionales a los OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Cuando los planes de gestión de espacios naturales se han realizado, se realizará una valoración de las implicaciones que tienen en la gestión de las aguas y en los indicadores de estado.	Directiva 92/43/CE  Directiva 2009/147/CE  Estrategia Europea para la Biodiversidad 2030	Ley 42/2007 (LPNB)  Planes de gestión de espacios y especies	Adaptación de las redes de seguimiento Profundizar en la relación entre la planificación hidrológica y las normas de protección ambiental Incorporación de las estrategias y planes de conservación y recuperación de especies aprobados relativos al ámbito acuático Incorporación de propuesta de nuevas reservas naturales lacustres y subterráneas	AGE CCAA EELL
<b>DELTA DEL EBRO (TI - 09)</b>	OMA de las masas de agua. Objetivos adicionales a los OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Mantenimiento de la red RIADE. Implantación de la zona costera de amortiguación. Modernización y mejoras de las infraestructuras de la zona regable. Estudios I+D+i	Directiva 92/43/CE  Directiva 2009/147/CE  Directiva de Inundaciones (2007/60/CE)	RDPH Ley 42/2007 (LPNB) RD 903/2010  Estrategia Ebro Resilience  Plan para la protección del Delta del Ebro (en elaboración)	Plantear una propuesta piloto de zona de amortiguamiento en la franja costera del delta Continuar con el mantenimiento y explotación de las estaciones priorizadas de la red RIADE Evaluar el impacto de la modernización de las instalaciones de riego Continuar con los estudios de I+D+i relacionados Continuar e intensificar las campañas de prevención, seguimiento, control y erradicación de especies exóticas invasoras	AGE CCAA EELL

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
					<p>Ejecución de los proyectos relacionados con el saneamiento y depuración de los núcleos de población</p> <p>Plantear posibles medidas de reducción del retroceso de costa en algunos sectores de los hemideltas</p> <p>Plantear medidas para ralentizar la colmatación de la bahía del Fangar y para mejorar la calidad de sus aguas</p> <p>Desarrollar nuevas propuestas de gestión de algunos humedales del delta</p> <p>Mantener e incluso potenciar los medios de coordinación de los programas de medidas de la planificación de las estrategias marinas y de la planificación hidrológica</p> <p>Dar seguimiento a los trabajos y recomendaciones elaboradas en el marco de la "Taula de consens pel delta"</p> <p>Continuar trabajando para asegurar el adecuado estado de mantenimiento de los desagües de fondo de las presas (sedimentos)</p> <p>Continuar con las crecidas controladas en el río Ebro aguas abajo del embalse de Flix</p> <p>Ejecución de caminos de guarda de protección perimetral en las bahías de los Alfaques y el Fangar</p> <p>Ejecución de una ruta fluvial verde en la margen izquierda del río entre Tortosa y la desembocadura</p> <p>Creación de una zona de amortiguamiento en la zona de "Bombita" en el frente costa-laguna</p> <p>"Plan para la protección del delta del Ebro" del MITECO (en elaboración)</p>	

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
<b>ESPECIES INVASORAS (TI - 10)</b>	OMA de las masas de agua. Objetivos adicionales a los OMA de las masas de agua	<b>Alternativa 2</b> Incrementar ligeramente el seguimiento y mejoras del control. Realizar campañas de extracción puntuales. Instalación de estaciones de desinfección en embalses en los que se declara la aparición del mejillón cebra.	Instrucción SEMA para el desarrollo de actuaciones en materia de especies exóticas invasoras y gestión del DPH  Estrategia Europea para la Biodiversidad 2030  Estrategia Nacional de lucha contra las especies exóticas invasoras (futura)	Ley 42/2007 (LPNB) Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Seguimiento y control de la presencia de especies exóticas invasoras dentro de las redes de control	AGE CCAA Comunidades de usuarios afectadas
					Campañas de extracción de especies exóticas invasoras en focos puntuales	
					Instalación de estaciones de desinfección	
					Elaborar programas de sensibilización	
					Fomento del I+D+i	
					Medidas de prevención para evitar la propagación e introducción	
					Mejorar los mapas de distribución de las especies	
					Coordinación entre las administraciones competentes (Grupos de trabajo)	
					Normas de navegación para ralentizar la propagación	
					Asesoramiento a usuarios y administraciones para evitar la expansión (mejillón cebra)	
Definir y coordinar las competencias de cada administración						
<b>ASIGNACIÓN DE RECURSOS (TI - 12, 13, 14 y 15)</b>  - Abastecimiento - Sostenibilidad del regadío - Usos energéticos - Usos recreativos y otros usos (acuicultura, popuicultura, extracción de áridos)	OMA de las masas de agua  Menor seguridad hídrica (garantías de las demandas)  Mayor impacto de las actividades humanas	<b>Alternativa 2</b> Solución de los problemas de abastecimiento y terminación de planes de emergencia en localidades de más de 20.000 habitantes. Transformación en una estimación de 30.000 nuevas hectáreas regadas. Modernización con el paso a presión de unas 40.000 ha. Finalizar los embalses de Mularroya, recrecimiento de		RDPH	Actualizar la relación de localidades en las que se han detectado problemas de abastecimiento	AGE CCAA EELL Comunidades de usuarios
					Mejora en la protección de las captaciones destinadas a abastecimiento urbano y actuaciones de abastecimiento incluidas en los planes directores de abastecimiento de CCAA	
					Establecer mecanismos financieros y de recuperación de costes suficientes	
					Preparación de planes de sequía en los municipios de más de 20.000 habitantes	
					Acometer proyectos de abastecimiento específicos (Comarca de Els Ports, etc)	



Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
		Santolea, Almodívar y Yesa. Realizar estudios de viabilidad económica, ambiental y social para la ejecución de los regadíos prioritarios. Revisión de centrales hidroeléctricas (condiciones ambientales). Nuevos saltos reversibles. Autorización de nuevas piscifactorías. Vigilancia y control sobre las instalaciones de acuicultura. Promoción de cambios legislativos.	Plan Estratégico de la PAC  "De la granja a la mesa"  Reglamento Técnico sobre seguridad de Presas y Embalses		<p>Proyecto y ejecución de infraestructuras de aprovechamiento de agua subterránea para uso complementario en caso de sequía u otras causas</p> <p>Favorecer el desarrollo de planes de gestión de la demanda, mejora de eficiencia y reducción de volúmenes no controlados por parte de los sistemas de abastecimiento</p> <p>Promover la mejora de la estructura organizativa de los entes gestores de los servicios del agua impulsando la integración de estos núcleos en consorcios o mancomunidades</p> <p>Transformación a regadío en una estimación de 30.000 nuevas hectáreas</p> <p>Continuar con los esfuerzos de modernización de los regadíos</p> <p>Aplicar medidas de formación de los regadíos para asegurar la expansión de buenas prácticas y la incorporación de experiencias de innovación</p> <p>Revisión de infraestructuras previstas en la planificación a partir de planes específicos territoriales que se vayan aportando (p.ej: cuenca del Matarraña)</p> <p>Continuar la ejecución de las obras de regulación en marcha y revisar las propuestas de nuevos regadíos</p> <p>Procedimientos de reversión de las centrales hidroeléctricas</p> <p>Desarrollo de nuevos saltos reversibles</p> <p>Incrementar el número de centrales cuyos caudales son monitorizados por el SAIH</p> <p>Promover la utilización de energía solar para bombeo</p>	

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
					<p>Desarrollar criterios y procedimientos comunes en toda la DH basados en el programa de medidas del PH para la gestión de rendimientos del Organismo procedentes de la explotación de aprovechamientos hidroeléctricos o de las reservas de energía</p> <p>Mejorar el control y de los vertidos de aguas residuales de las piscifactorías</p> <p>Mejorar la coordinación entre los usos lúdicos y las comunidades de usuarios, empresas privadas o administraciones que gestionan infraestructuras de regulación</p> <p>Facilitar la representación de estos usos</p> <p>Promover que las condiciones cuantitativas y cualitativas sean las adecuadas para el desarrollo de los usos lúdicos no consuntivos (pesca deportiva, navegación, etc.)</p> <p>Promoción y gestión del desarrollo sostenible de los usos lúdicos</p> <p>Reforzar, el control y vigilancia requerida sobre las masas de agua afectadas aguas abajo de las piscifactorías</p> <p>Fomento del cultivo racionalizado de chopos en línea con lo previsto en el PNIEC</p>	
<b>CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA (TI - 16)</b>	<p>Insuficiente coordinación interadministrativa y participación pública (OMA masas de agua).</p> <p>Débil integración de políticas europeas vinculadas al agua (PAC, DMA, Directiva de</p>	<p><b>Alternativa 2</b></p> <p>Incremento de personal en la CHE.</p> <p>Modernización de la administración hidráulica.</p> <p>Estudios I+D+i</p>			<p>Mejora del conocimiento a partir de la realización de estudios de I+D+i, alineando las prioridades de la demarcación con las del MITECO</p> <p>Reforzar los equipos humanos de la CHE</p> <p>Continuar con la modernización de la administración</p> <p>Impulsar la creación de las juntas centrales de usuarios</p>	<p>AGE</p> <p>CCAA</p> <p>EELL</p>

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
	Nitratos, Directiva Hábitats, etc.)				<p>Mejora de la coordinación entre todas las administraciones y seguir reforzando la idea de corresponsabilidad de las administraciones y de las organizaciones sociales y de usuarios</p> <p>Reforzar los órganos colegiados de la Confederación como instrumentos de toma de decisiones compartidas e integrar a otros colectivos como a los usuarios de aguas subterráneas y usuarios emergentes como los lúdicos o recreativos</p> <p>Mejorar el control del DPH mediante la realización de convenios con el SEPRONA</p> <p>Fomentar las declaraciones responsables en el ámbito de la CHE y agilizar los trámites administrativos vinculados con ellas</p> <p>Tomar como base las propuestas finales del Libro Verde de la Gobernanza en España y evaluar la manera de implementar las medidas viables en el ámbito de la demarcación</p>	
<b>RECUPERACIÓN DE LOS COSTES (TI - 17)</b>	Falta de financiación para el desarrollo del programa de medidas (OMAs de las masas de agua)	<b>Alternativa 2</b> El conjunto de la sociedad asumiría los costes ambientales no asociados a servicios de agua y una fracción de los costes ambientales.		Artículos 111bis a 115 del TRLA	<p>Cuatro alternativas:</p> <p>0. Mantener la misma estrategia que se aplica en la actualidad.</p> <p>1. Diseño de un nuevo instrumento tributario para los usos del agua.</p> <p>2. Diseño de un impuesto ambiental general.</p> <p>3. Derivar a ACUAES inversiones reales destinadas a satisfacer necesidades de grupos de usuarios identificables.</p>	AGE CCAA
<b>GESTIÓN DE INUNDACIONES (TI - 18)</b>	Seguridad ante episodios de avenida	<b>Alternativa 2</b> acelerar el proceso de implantación no solo de los PGRI's vigentes y la	Directiva de Inundaciones 2007/60/CE	RDPH	<p>Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección</p> <p>Mejorar la coordinación administrativa</p>	AGE CCAA EELL

Tema Importante	Objetivo que se vulnera	Solución planteada	Estrategias relacionadas	Disposiciones normativas	Medidas específicas	Administraciones involucradas
		relación con el estado y OMA, sino también impulsar la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables, incrementando la concienciación pública y la percepción del riesgo de inundación y de la autoprotección, con una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas.		RD 903/2010  Planeamiento urbanístico	Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación Mejorar la capacidad predictiva Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición Aplicación de los objetivos y las medidas propuestas en la estrategia Ebro Resilience Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad Mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas	

Tabla 13. Resultados del Esquema de Temas Importantes y su desarrollo en el plan hidrológico del tercer ciclo de planificación.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

#### 3.1. Introducción

Este capítulo y sus anejos relacionados incluyen una descripción general de los rasgos de la demarcación del Ebro, que tiene por objetivo destacar las principales características y valores naturales, sociales, económicos e institucionales del ámbito territorial objeto del trabajo, para facilitar con ello la interpretación de los resultados de la caracterización que seguidamente se irán presentando. Se aborda también el detalle de la descripción general de la demarcación de acuerdo con los contenidos requeridos por el artículo 42.1.a del TRLA:

- a) Para las aguas superficiales (...) mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal clasificación.
- b) Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.
- c) El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.

Dan soporte a este capítulo, además del Sistema de Información Territorial SITEbro de la Confederación Hidrográfica del Ebro que contiene, entre otros datos, las geometrías y caracterización de las masas de agua superficial y subterránea, y el inventario de recursos, los siguientes anejos a la Memoria:

- Anejo 01: Masas de agua
- Anejo 02: Inventario de recursos hídricos



Figura 34. Imagen del río Ebro a su paso por el termino municipal de Frías (Burgos). (Fuente: CHE).

Uno de los contenidos clave de este capítulo es el inventario de recursos. Este inventario incorpora los análisis sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos naturales, desagregados en sus componentes superficial y subterránea. Se comparan las características de las series calculadas para el escenario de 2039 con las actuales (serie corta 1980/81-2017/18), relacionando los efectos reconocidos con los factores climáticos. Asimismo, se explican los cambios previsibles en la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos.

Además, parte de la información que se deriva de los contenidos de este capítulo, se incluye en el capítulo preliminar de la parte Normativa, donde se definen los sistemas de explotación de recursos, y el capítulo I de masas de agua. Dicho capítulo I consta de dos secciones: una primera dedicada a las masas de agua superficial, donde se concretan tipologías y condiciones de referencia, así como la definición de aquellas otras masas de agua superficial declaradas como artificiales y muy modificadas, y una segunda sección dedicada a las masas de agua subterránea.

### 3.2. Límites administrativos

Según el artículo 3.6 del RD 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro:

*“Comprende el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Ebro y sus aguas de transición, de la cuenca hidrográfica del río Garona y de las demás cuencas hidrográficas que vierten al océano Atlántico a través de la frontera con Francia, excepto las de los ríos Nive y Nivelle; además la cuenca endorreica de la Laguna de Gallocanta. Las aguas costeras tienen como límite sur la línea con orientación 122,5° que pasa por el extremo meridional de la playa de Alcanar y como límite norte la línea con orientación 90° que pasa por el Cabo de Roig”.*

La demarcación está situada en el centro del cuadrante NE de la Península Ibérica, en el extremo occidental de Europa. Su extensión es de 85.634 km<sup>2</sup>, excluyendo aguas costeras, calculada sobre proyección al sistema ETRS89 (UTM H30).

Se trata de la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando aproximadamente el 17,3% del territorio peninsular español, y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Limita al norte con las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico, al sur con las demarcaciones del Tajo y del Júcar, al este con las Cuencas Internas de Cataluña y al oeste con la demarcación del Duero.

El ámbito territorial se distribuye en nueve comunidades autónomas, destacando la participación de Aragón, cuyo territorio ocupa cerca del 50% de la superficie, y el caso de La Rioja, que tiene prácticamente el 100% de su territorio en la demarcación. A nivel provincial, en el territorio de la demarcación hay 18 provincias y 1.714 términos municipales.

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	
Extensión total de la demarcación (km <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	86.917
Extensión de la parte española (km <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	85.942
Extensión de la parte española continental (km <sup>2</sup> ) <sup>(1)(2)</sup>	85.634



MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO			
<b>Población parte española el 1/1/2019 (hab.)</b>		3.193.011	
<b>Densidad de población (hab./km<sup>2</sup>)</b>		37,29	
<b>CC.AA. en que se reparte el ámbito</b>	<b>Denominación</b>	<b>% Superficie</b>	<b>% Población</b>
	Aragón	49,2	39,69
	Cantabria	0,9	0,54
	Castilla y León	9,5	2,78
	Castilla-La Mancha	1,3	0,05
	Cataluña	18,3	18,30
	Comunidad Valenciana	1,0	0,14
	La Rioja	5,9	9,98
	Navarra	10,8	19,38
Pais Vasco	3,1	9,15	
<b>Núcleos de población mayores de 20.000 hab.</b>	Zaragoza (674.997 hab.), Vitoria-Gasteiz (251.774 hab.), Pamplona/Iruña (201.653 hab.), Logroño (151.136 hab.), Lleida (138.956 hab.), Huesca (53.132 hab.), Miranda de Ebro (35.522 hab.), Tudela (36.258 hab.), Tortosa (33.372 hab.), Calahorra (24.220 hab.), Amposta (20.738 hab.), Barañáin (20.199 hab.), Calatayud (20.024 hab.) y Valle de Egüés (21.128 hab.)		
<b>Nº Municipios</b>	1.714 (1.612 con capital dentro de la demarcación)		

(1) Datos tomados de MITECO (2018)

(2) Excluyendo aguas costeras e incluyendo las bahías

Tabla 14. Marco administrativo de la demarcación.



Figura 35. Ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro.



La demarcación hidrográfica del Ebro se encuentra en tres países: Andorra, España y Francia. Aunque el Plan Hidrológico del Ebro se circunscribe exclusivamente a la parte española, este no puede ser ajeno a la parte francesa de la demarcación. Debe tenerse también en cuenta el territorio de Andorra, si bien este país no forma parte de la Unión Europea y por tanto, no está sujeto a la legislación comunitaria (Figura 36). Dada la pequeña entidad de los territorios compartidos con Francia y Andorra, tanto hacia el Ebro como hacia las demarcaciones francesas de Adur - Garona y Ródano - Mediterráneo, y dado también que ya existen acuerdos que facilitan el entendimiento entre ambos estados de la Unión Europea (Acuerdo de Toulouse) y también con Andorra, no se establecen demarcaciones internacionales.



Figura 36. Parte internacional de la demarcación hidrográfica del Ebro

De este modo, se incluyen en la demarcación del Ebro pequeñas cabeceras que se adentran en España de cuencas hidrográficas que se extienden por territorio francés incluidos en la vecina demarcación Adur-Garona. Se trata del valle de Arán y otras cabeceras menores (ibón de Estanes-Gave d'Aspe- y macizo kárstico de Larra-Gave de S. Engracia-), y suman un total de 578 km<sup>2</sup>. En cambio, no se incluyen en la demarcación las cuencas de ríos afluentes al Ebro fuera de territorio español, como Valira y La Llosa en Andorra, con un total de 468 km<sup>2</sup>, y alto Segre, con Ratur y Carol, e Irati, en Francia, que suman unos 480 km<sup>2</sup>, ni tampoco el Valcarlos-Col d'Orgambide, que es la cabecera del Nive de Arnéguy en España.

La información territorial en base GIS se encuentra accesible en el Geoportal SITEbro: <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx>.

### 3.3. Marco físico y biótico

#### 3.3.1. Marco físico

La cuenca del Ebro ocupa una de las grandes depresiones españolas externas a la Meseta, la Depresión del Ebro. Queda orlada por tres cordilleras montañosas: Pirineos, Sistema Ibérico y

Cordillera Costero Catalana. La Cordillera Cantábrica y los Montes Vascos se consideran una prolongación pirenaica.

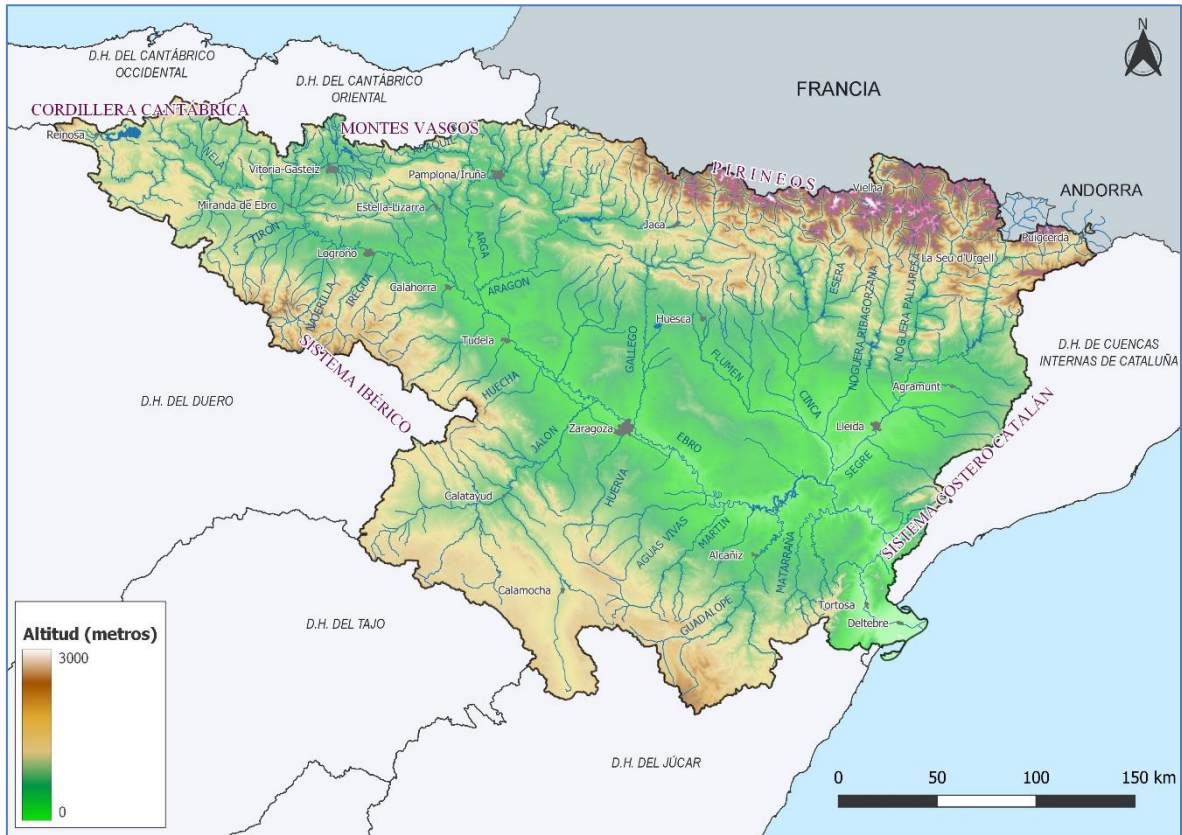


Figura 37. Mapa físico de la parte española de la demarcación hidrográfica Ebro.



Figura 38. Imagen del lago Coronas camino del Aneto. (Fuente: CHE).

### 3.3.1.1. Rasgos geológicos

El contexto geológico de la demarcación hidrográfica del Ebro es singular dentro de la Península Ibérica. La Península se localiza sobre una placa tectónica individualizada, en una posición que articula el movimiento de las grandes placas africana y europea que la rodean, presentando como consecuencia, y a pesar de su reducido tamaño, diversos dominios geológicos. Entre ellos cabe citar las cadenas alpinas principales, como los Pirineos y la Cadena Ibérica, que constituyen los relieves que limitan hidrográficamente la cuenca del Ebro, y entre las cadenas se encuentra la depresión del Ebro (Figura 39).

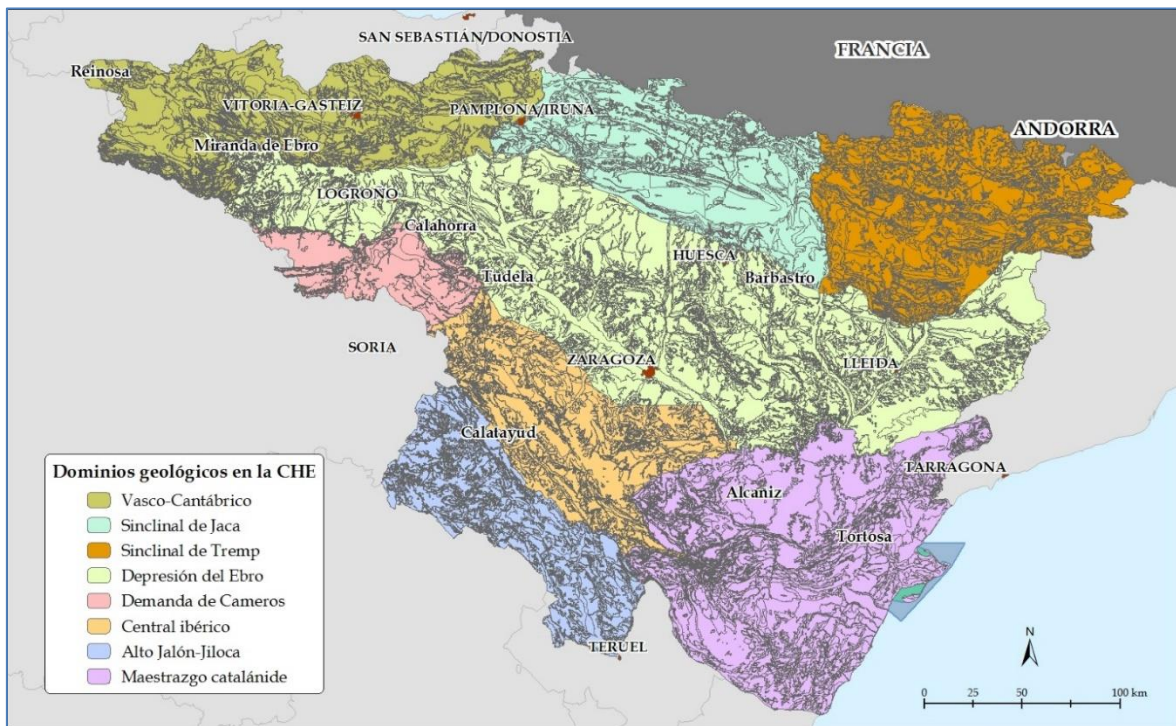


Figura 39. Dominios hidrogeológicos en la demarcación hidrográfica del Ebro.

La depresión del Ebro es una cuenca de antepaís en ambiente continental endorreico y colmatada con las molas que van desmantelando las cadenas periféricas; por consiguiente, es muy rica en material margoevaporítico, que condiciona una elevada salinidad natural en el medio y, en particular, en las aguas de la parte central del Valle del Ebro.





Figura 40. Salinas de Añana (Fuente: CHE).

La cuenca endorreica se abrió al Mediterráneo a finales del Mioceno, hace unos 15 millones de años, constituyendo, junto con el Ródano francés y el Po italiano, uno de los mayores deltas europeos, con una extensión emergida mayor de 300 km<sup>2</sup>.

### 3.3.1.2. Hidrografía

En la memoria del plan hidrológico del Ebro 2015-2021 (capítulo II.4) se incorporó una detallada descripción de la red hidrográfica de la demarcación hidrográfica. Más recientemente (CEDEX, 2016) se ha preparado una clasificación hidrográfica de los ríos de España que utiliza el sistema Pfafstetter (Pfatstetter, 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, 2003b).

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.

La red fluvial del ámbito territorial de la demarcación del Ebro está integrada, básicamente, por la propia cuenca española del Ebro con el territorio del Vall d'Arán en la cuenca del Garona. La red principal en la cuenca del Ebro tiene una longitud de unos 12.957 km (obtenido como suma de las longitudes de las masas de agua de tipo río), en forma de "espina de pez", aunque se encuentran diversas configuraciones en los diferentes sectores de la cuenca. El cauce principal es el río Ebro

con una longitud de 970 km y un caudal medio anual en desembocadura, en régimen natural, de 492 m<sup>3</sup>/s para la serie corta 1980/81-2017/18, con una desviación típica de 128 m<sup>3</sup>/s.

Los principales afluentes son los ríos Aragón, Gállego, Cinca y Segre por la margen izquierda y los ríos Jalón y Guadalupe por la derecha. La red hidrográfica de la parte española de la cuenca del Garona tiene unos 140 km de longitud de los que algo más de 40 km corresponden al propio Garona. La demarcación del Ebro se divide según sus afluentes en 18 Sistemas de Explotación, que se representan en la Figura 41 y se detallan en la Tabla 15.



Figura 41. Juntas de explotación de la demarcación del Ebro.

JUNTAS DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO		
Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Principales cuencas vertientes
<b>1. Cabecera y eje del Ebro</b>	6.777	Rudrón, Oca, Oroncillo, Nela, Jerea, Omecillo y Eje del Ebro hasta la cola del embalse de Mequinenza
<b>2. Najerilla y Tirón</b>	2.564	Tirón-Oja y Najerilla
<b>3. Iregua</b>	931	Iregua
<b>4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha</b>	4.412	Leza, Cidacos, Alhama, Queiles y Huecha
<b>5. Jalón</b>	10.566	Jalón (y su afluente, Jiloca)
<b>6. Huerva</b>	1.338	Huerva
<b>7. Aguas Vivas</b>	2.350	Aguasvivas y Ginel
<b>8. Martín</b>	1.859	Martín
<b>9. Guadalupe</b>	4.327	Guadalupe y Regallo
<b>10. Matarraña</b>	1.737	Matarraña (y su afluente, Algás)



JUNTAS DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO		
Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Principales cuencas vertientes
11. Bajo Ebro	3.855	Eje del Ebro desde Mequinenza (incluso Delta y aguas costeras) y río Ciurana
12. Segre	9.493	Segre (afluente Noguera Pallaresa)
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	5.552	Ésera (afluente del Cinca) y Noguera Ribagorzana (afluentes del Segre)
14. Gallego y Cinca	12.767	Gállego y Cinca (afluente del Segre)
15. Aragón y Arba	7.033	Aragón y Arbas
16. Irati. Arga y Ega	7.657	Ega, e Irati y Arga (afluentes del Aragón)
17. Bayas, Zadorra e Inglares	1.773	Zadorra, Bayas e Inglares
18. Garona	570	Garona
Cuenca del Ebro	<b>85.561</b>	
Bahías Delta	73	

Tabla 15. Características de las Juntas de explotación de los ríos principales.

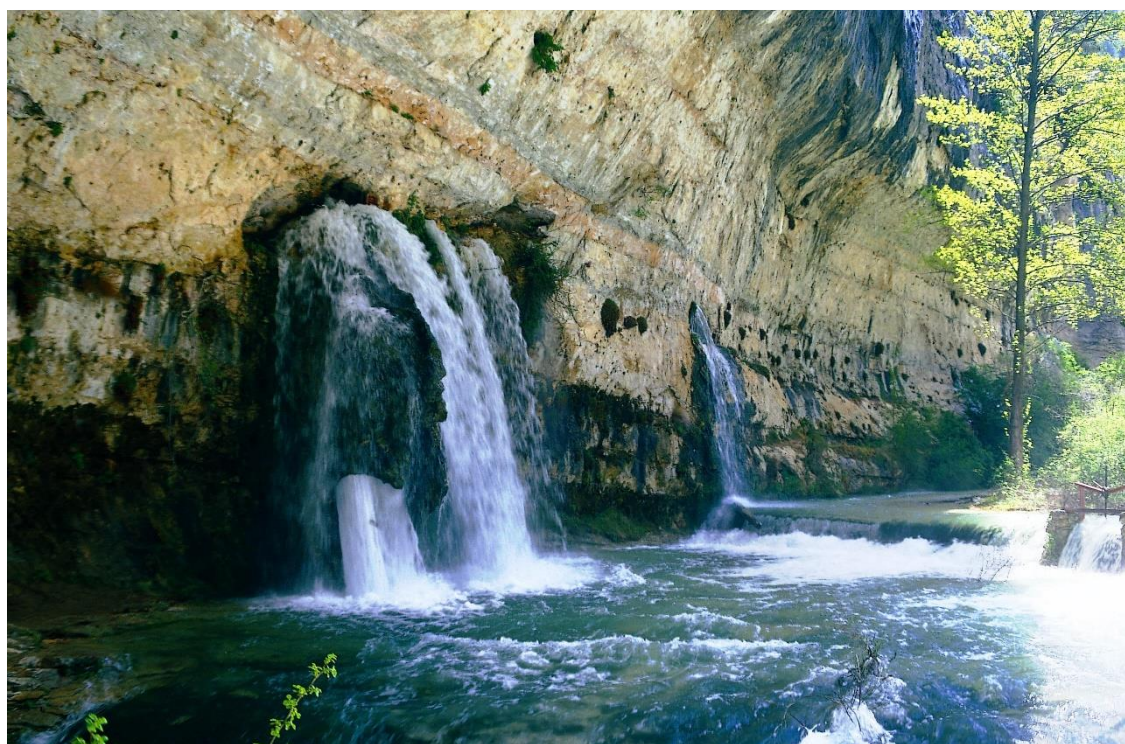


Figura 42. Nacimiento del Pitarque (Mayenco) (Fuente: CHE).

Por otra parte, no todas las escorrentías discurren hacia la red fluvial, ya que existen numerosas áreas cerradas de carácter endorreico o semiendorreico. Suelen ser áreas de extensión reducida y constituyen depresiones en terrenos de baja permeabilidad, donde se retienen y encharcan las aguas que posteriormente se pierden por infiltración o, en su mayor parte, por evaporación. La cuenca endorreica más destacada es la de Gallocanta, con una extensión de 541 km<sup>2</sup>, la mayor parte en territorio aragonés. Otras cuencas endorreicas reseñables son las de Urbasa y Andía que drenan, respectivamente, por los manantiales de Urredera y Arteta, y la de Monegros en la depresión del Ebro.

### 3.3.1.3. Climatología e hidrología

La cuenca del Ebro es una región con una variada gama de contrastes climáticos. Desde una perspectiva general, y siguiendo la síntesis expuesta en CHE (2005), pueden diferenciarse seis zonas climáticas principales (Tabla 16 y Figura 43).

Grupo/subtipo/variedad		P (mm/año)	Régimen pluviométrico estacional	T (°C)	ΔT (°C)	
<b>Oceánico</b>		1.000-2.000	Equilibrado	9-10	13-15	
<b>Mediterráneo</b>	<b>De montaña</b>	800-1.800		<12		
	<b>De transición</b>	700-900	Máximo en primavera y mínimo en invierno	9-12	16-19	
	<b>Continental</b>	Subhúmedo	500-700	Mínimo en invierno	11-13	17-20
		Seco	350-500	Máximos equinocciales	12-14	
	<b>Prelitoral</b>	600-800	Máximos equinocciales	12-14	15-18	
<b>Litoral</b>	500-600	Máximo en otoño	15-17	14-15		

Tabla 16. Principales zonas climáticas en la demarcación.

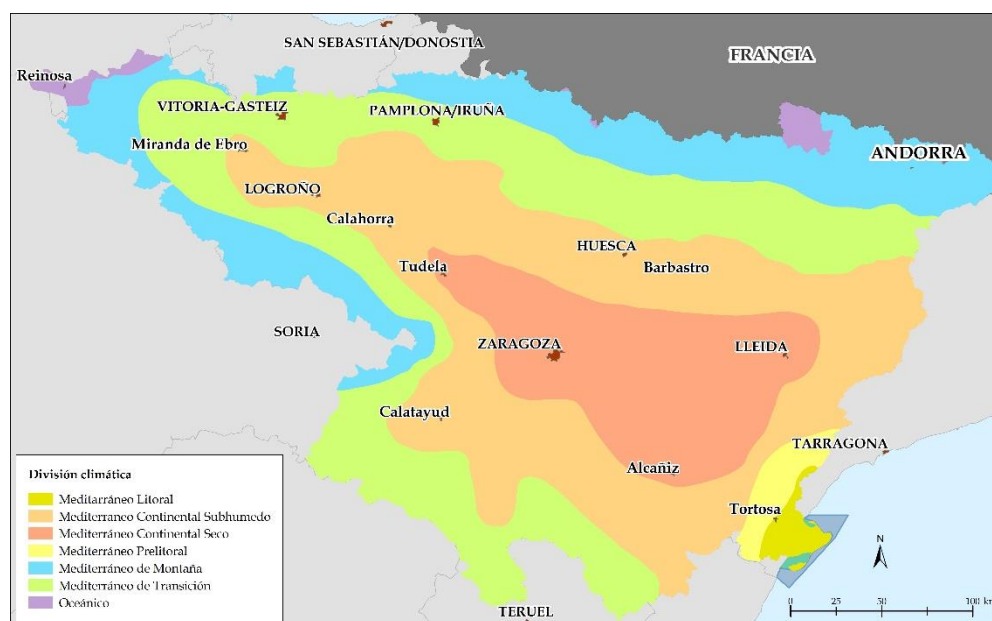


Figura 43. Divisiones climáticas de la cuenca del Ebro.

#### Clima oceánico de montaña

Se distribuye por una estrecha franja por la vertiente meridional de la cordillera Cantábrica, los Montes Cantábricos, el Pirineo navarro y aragonés occidental y el valle de Arán. El régimen pluviométrico es equilibrado y, sobre todo, a partir de los 800-1.000 m las temperaturas de invierno comienzan a rebasarse pudiendo tener valores promedios negativos al menos en el trimestre invernal. La nubosidad es abundante y en ocasiones pueden llegar a rebasar los 1.500 mm de precipitación anual. El efecto del relieve es importante en esta zona, produciéndose contrastes de precipitación y humedad muy notables, con sombras pluviométricas y gran disimetría pluviométrica entre las vertientes encaradas a los flujos marítimos y los correspondientes sotaventos.





Figura 44. Imagen de las cumbres nevadas (Fuente: CHE).

### **Clima mediterráneo**

**De Montaña.** Con temperaturas bajas (media anual menor de 12 °C) y precipitaciones elevadas (800-1.800 mm/año), lo que comporta sectores relativamente húmedos y fríos. La nubosidad también es alta, la nieve corona las mayores elevaciones por encima de los 1.800-2.000 m en invierno y primavera. La temperatura invernal suele ser próxima a cero o negativa y el verano suele ser la estación más seca. Presenta gran variedad, dependiendo de la proximidad al Océano Atlántico y de la altitud.

**De transición.** Las precipitaciones medias anuales oscilan entre 700 y 1.000 mm. El verano es seco en las áreas orientales, y moderadamente lluvioso en las occidentales. El número anual de días de lluvia es alto, sobrepasando el centenar, y el invierno es crudo debido a la altitud y la continentalidad.

**Continental subhúmedo.** Las precipitaciones oscilan entre 500 y 700 mm y son mayores cuanto mayor es la altitud. El régimen mediterráneo se manifiesta claramente con las lluvias equinocciales, algo mayores en primavera, y mínimo solsticial. El ambiente frío de invierno sufre el lógico descenso altitudinal que le lleva a valores medios en enero de 3 y 4 °C. Dentro de esta zona se observan variaciones de importancia:

Las precipitaciones disminuyen desde poniente, más favorecido por las perturbaciones atlánticas, a levante, salvo particularidades muy concretas como es el caso de la cuenca del Bergantes y del Matarraña, donde la pluviometría aumenta por su mejor exposición a las perturbaciones de origen mediterráneo.

La temperatura se incrementa de oeste a este con la proximidad al mediterráneo, con inviernos algo más suaves y veranos más calurosos.

El somontano pirenaico es una extensa solana al abrigo del Pirineo y por ello presenta temperaturas más elevadas y mayores precipitaciones que los somontanos ibéricos.

**Continental seco.** Está claramente marcado por la continentalidad. Es un clima árido, de escasas precipitaciones, inferiores a 500 mm, e irregulares, con dos máximos en primavera y otoño y mínimos muy marcados en verano e invierno. Además existe irregularidad diaria, siendo frecuente la ausencia de precipitaciones durante varias semanas consecutivas y, además, existe fuerte irregularidad interanual. Las temperaturas varían de forma importante a lo largo del año, con temperaturas de verano favorecidas por el progresivo calentamiento de las masas de aire del interior de la cubeta, llegando fácilmente a los 24 y 25 °C con máximas mayores de 35 °C. El invierno es un largo periodo de frío intenso, con valores medios de enero inferiores a 5 °C, con frecuentes heladas de inversiones térmicas por estancamiento del aire frío invernal, acompañado muchas veces por nieblas de irradiación. Existe una gradación hacia un ambiente más seco hacia la zona central.

**Prelitoral.** La precipitación anual puede superar los 600 mm, con máximos de otoño y muy escasos registros en verano. Las temperaturas son suaves en invierno, con muy pocas heladas, mientras que en verano son moderadamente altas, suavizadas siempre por el factor altitud.

**Litoral.** Las precipitaciones anuales oscilan entre 500 y 600 mm, con un acusado máximo en otoño. Las temperaturas de invierno son moderadas, con heladas raras, que solo se dan con severas olas de frío del Nordeste, mientras que en verano son moderadamente altas, aunque con la elevada humedad del aire produce una elevada sensación de bochorno. También es de destacar la presencia de las brisas marinas, muy frecuentes de mayo a septiembre.

La precipitación total anual en la demarcación se encuentra en torno a los 607 mm en el periodo 1980/81-2017/18, con una gran variabilidad temporal, con máximos de hasta 828,5 mm en años húmedos (año 2012/13) y mínimos de 428,4 mm en años secos (2004/05).

La diversidad pluviométrica geográfica encuentra sus extremos en la cuenca del Garona donde la precipitación media anual en el periodo asciende a 1.122 mm, asimilable a otras cabeceras pirenaicas, y la depresión del Ebro, área en la que las medias anuales pueden ser, localmente, inferiores a los 300 mm.

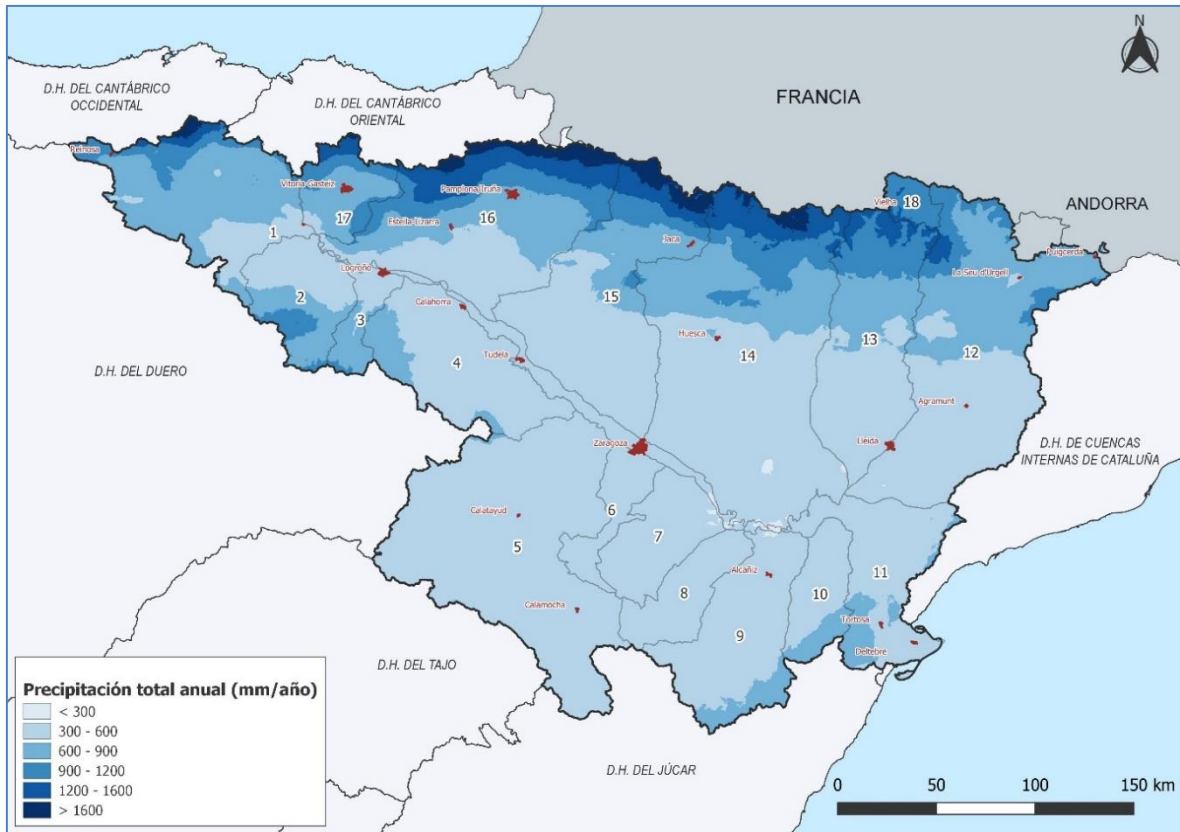


Figura 45. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2017/18.

### 3.3.1.4. Paisaje y ocupación del suelo

En la demarcación hidrográfica del Ebro se pueden diferenciar claramente las unidades principales de paisaje que se presentan en la Figura 46 y que se enumeran en la Tabla 17:

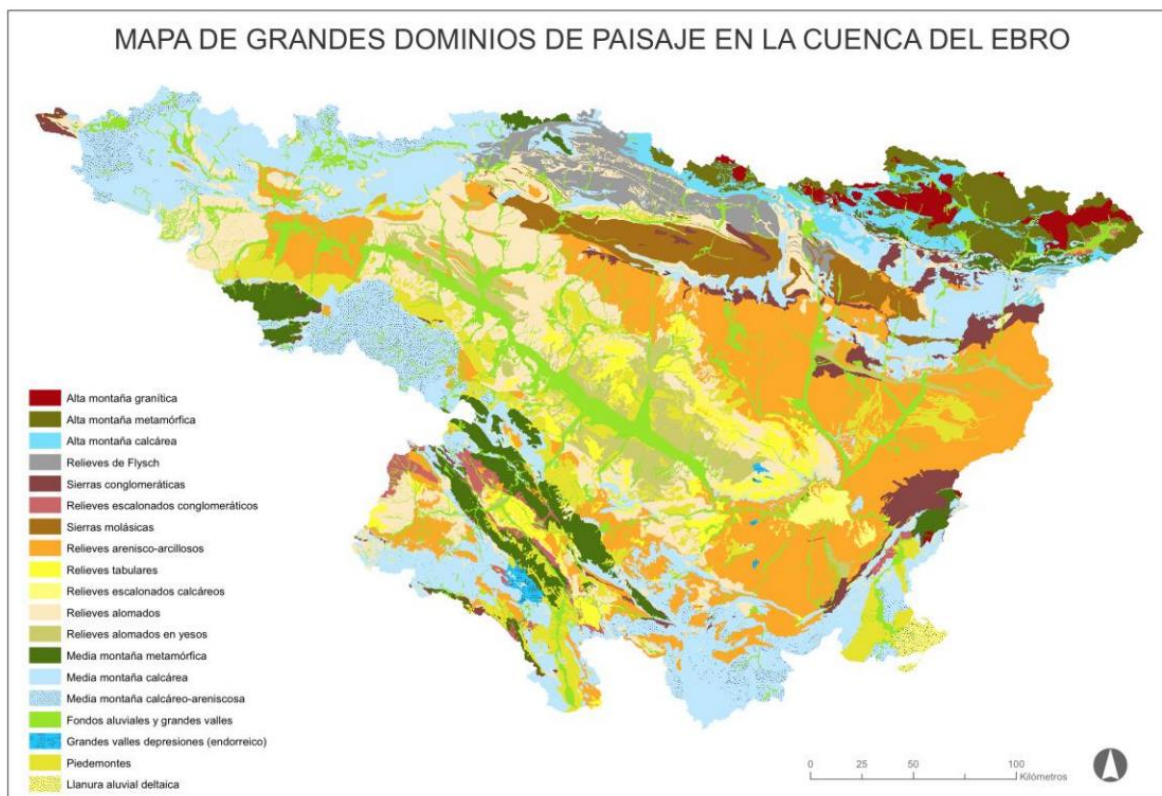


Figura 46. Mapa de grandes dominios de paisaje en la cuenca del Ebro. Fuente: CHE (2012d).

Unidades de paisaje	Superficie (km <sup>2</sup> )	Unidades de paisaje	Superficie (km <sup>2</sup> )
<b>Alta montaña calcárea</b>	1.874	<b>Relieves alomados</b>	11.155
<b>Alta montaña granítica</b>	1.086	<b>Relieves alomados en yesos</b>	3.093
<b>Alta montaña metamórfica</b>	2.678	<b>Relieves arenisco-arcillosos</b>	16.118
<b>Fondos aluviales y grandes valles</b>	8.051	<b>Relieves de Flysch</b>	2.672
<b>Grandes valles depresiones (endorreico)</b>	212	<b>Relieves escalonados calcáreos</b>	480
<b>Llanura aluvial deltaica</b>	317	<b>Relieves escalonados conglomeráticos</b>	810
<b>Media montaña calcárea</b>	15.691	<b>Relieves tabulares</b>	2.517
<b>Media montaña calcáreo-areniscosa</b>	4.851	<b>Sierras conglomeráticas</b>	2.523
<b>Media montaña metamórfica</b>	3.652	<b>Sierras molásicas</b>	2.832
<b>Piedemontes</b>	5.781		

Tabla 17. Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica. Fuente: CHE (2012d).

En relación con los **usos 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 Ebro son zonas terrestres sin uso económico, ocupando un 53,9 % del total del suelo, y la agricultura, con un 40,2 % del suelo total de la demarcación. El uso forestal supone un 2 % del total y las zonas de agua representan un 0,8 % del suelo de la demarcación (Figura 47).



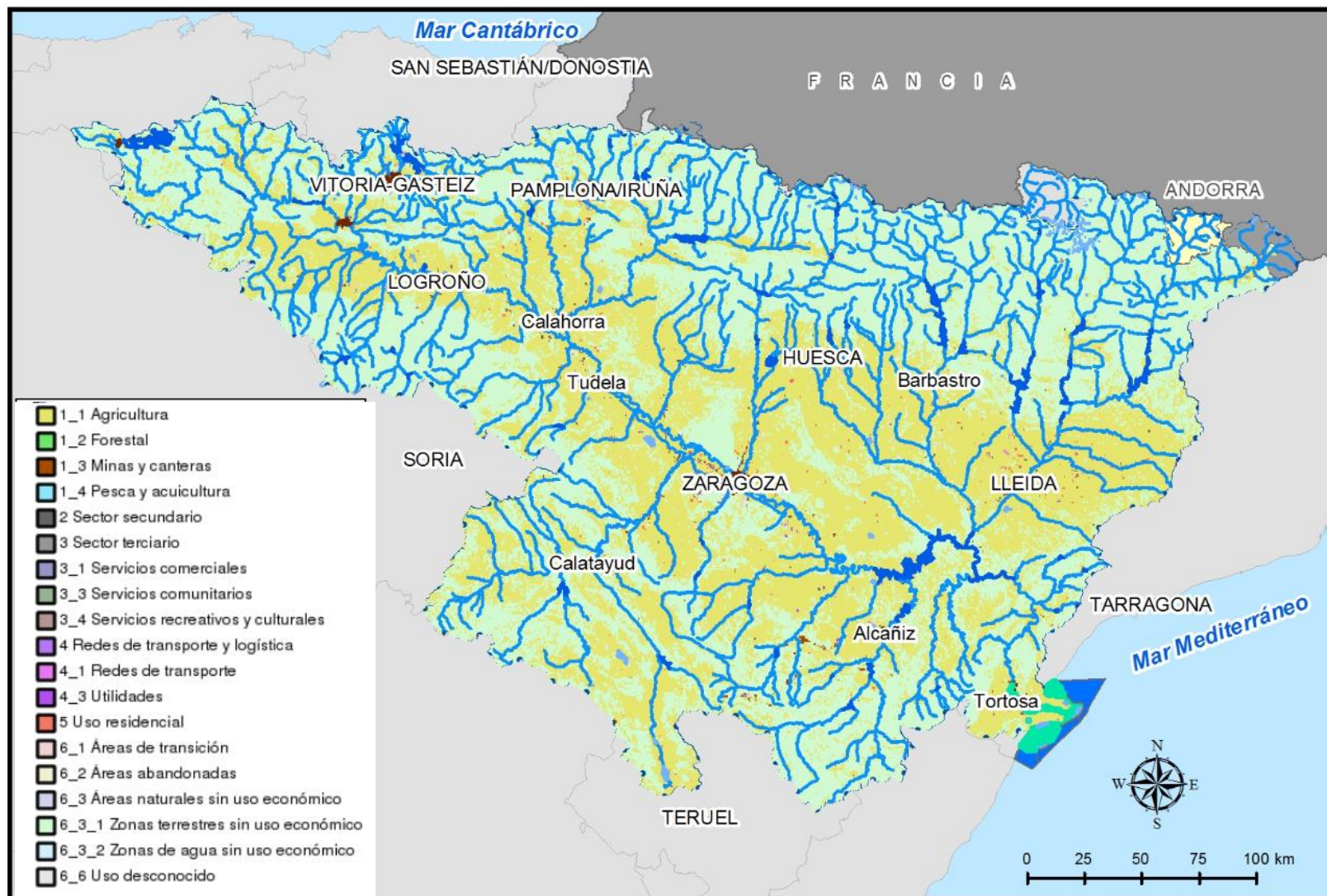


Figura 47. Mapa de usos del suelo SIOSE. Clasificación HILUCS.

### 3.3.2. Marco biótico

Los ecosistemas de España se encuadran biogeográficamente en tres regiones: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica, dentro de las cuales se definen hasta catorce pisos bioclimáticos y catorce provincias de botánicos. La demarcación hidrográfica del Ebro pertenece principalmente a la Eurosiberiana y a la Mediterránea, donde entre los ecosistemas principales encontramos:

- **Ecosistemas acuáticos.** El Ebro contiene más de 150 especies de macrofitos y macroalgas destacando varias Pteridífitos, briófitos (*Riccia fluitans* y *Sphagnum*), algas caráceas (*Nitella tenuisima*) y otras algas (*Coleochaete pulvinata*, *Sphaeroplea africana*, *Gymnodinium fuscum* y *Ceratium cornutum*); entre los espermatófitos tiene la mayor valoración *Potamogeton praelongus*.

Respecto a la fauna, la comunidad de invertebrados es sumamente diversa. Destacan, por ejemplo, especies boreoalpinas como *Eudiaptomus vulgaris* y *Alona rustica*, que viven en los Pirineos, *Eudiaptomus padanus*, un copépodo que sólo se conoce en los Estanys de Bastúrs y en lagos, también cársticos, de Italia, y *Cyzicus tetracerus*, un concostráceo que forma parte de una interesantísima comunidad de hábitats esteparios en la laguna de La Zaida.



Figura 48. Lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) (Fuente: CHE).

Entre los moluscos, destaca la presencia de *Margaritifera auricularia* (incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con la categoría "en peligro de extinción", en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats, y en el Anexo II del Convenio de Berna, entre otros), para la que la cuenca del Ebro conserva la mayor población mundial conocida en el Canal Imperial de Aragón y en el medio Ebro, aguas arriba de Zaragoza. Además, hay otra población residual en el canal de Tauste.

En la cuenca del Ebro, la ictiofauna representa el 48% de las especies citadas en la Península Ibérica. Son destacables ciertos endemismos peninsulares como *Cobitis calderoni*, *Cobitis paludica*, *Chondrostoma arcasii* y *Squalius pyrenaicus*.



De entre la ornitofauna nidificante ligada a los ríos más significativa, cabe destacar a la polla de agua (*Gallinula chloropus*), la focha común (*Fulica atra*), el ánade real (*Anas platyrhynchos*) y el buitrón (*Cisticola juncidis*) entre las más abundantes y representativas.



Figura 49. Avifauna en laguna (Fuente: CHE).

- **Ecosistemas riparios.** Se caracterizan por su elevada autonomía respecto al ambiente climático del entorno, desarrollándose sobre los suelos de mayor humedad edáfica de los márgenes de los ríos y áreas de descarga hídrica de la capa freática. En el conjunto de los sotos del Ebro destacan por su grado de conservación y superficie el soto de los Americanos, el soto de San Martín y los sotos de Alfaro en La Rioja; el soto de Ramalete en Navarra; y los sotos asociados a los galachos de Juslibol y La Alfranca, el soto de la Casa de Quinto y el soto de Aguilar en Zaragoza. Fuera del cauce del Ebro también resultan especialmente destacables los sotos de los ríos Aragón, Arga, Irati, Gállego, Cinca y Segre.

La vegetación riparia se organiza en tres grandes estratos según su porte: arbóreo (sauces, tamariz, taray o taraje, álamos, chopos, alisos, fresnos y olmos), arbustivo (*Rosa*, *Rubus* y *Crataegus*, plantas trepadoras, etc.) y herbáceo (gramíneas, ciperáceas y juncáceas).

Entre las comunidades animales destacan las garzas (*Ardeidae*); las familias de las anátidas, rállidos, limícolas y ardeidas; la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y la cigüeña negra (*Ciconia nigra*); aves rapaces como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*); y otras aves como el emblemático martín pescador (*Alcedo atthis*).

Respecto a los mamíferos, cada vez es más abundante nutria (*Lutra lutra*), el más genuino de los mamíferos acuáticos de los ríos ibéricos, y el visón europeo (*Mustela lutreola*) actualmente desplazado por el visón americano (*Mustela vison*).



- **Ecosistemas fluviales de montaña.** En cuanto a la vegetación riparia, en función de los diferentes microclimas, composición del sustrato, orientaciones, topografía e intervención humana se encuentra el álamo temblón o tremoleta (*Populus tremula*), los falsos tarays (*Myricaria germanica*), los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y robles melojos (*Quercus pyrenaica*). Se entremezclan los boj (*Buxus sempervirens*), tilos (*Tilia platyphyllos*), tejos (*Taxus baccata*), serbales de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), avellanos (*Corylus avellana*), arces (*Acer monspessulanum*) y algunas hayas (*Fagus sylvatica*), abedules (*Betula alba*) y pinos negros (*Pinus nigra*).

Respecto a la ictiofauna, en los tramos de cabecera es dominante la trucha (*Salmo trutta*), adaptada a las aguas rápidas, frías y oxigenadas.

Entre la fauna no piscícola hay que destacar de entre los mamíferos a la nutria (*Lutra lutra*), el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*), el visón europeo y el desmán de los pirineos (*Galemys pyrenaicus*). Entre las aves destaca el buitre leonado (*Gyps fillvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el búho real (*Bubo bubo*), y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Otras especies destacables son anfibios tan característicos del Pirineo como la rana bermeja (*Rana temporaria*) y el tritón pirenaico (*Euproctus asper*).

- **Ecosistemas en el delta del Ebro.** Su considerable papel en el campo biológico contrasta con la profunda humanización de gran parte de su superficie y con su no menos considerable peso agrícola.

La vegetación del delta del Ebro es muy rica en taxones (515 especies). Las zonas salobres, con plantas muy adaptadas, destacan la arenaría (*Ammophila arenaria*), el tártago de mar (*Euphorbia paralias*), los pancracios marinos (*Pancratium maritimum*), los carrizales (*Phragmites communis*) ubicados en zonas con el nivel freático somero, que es sustituido por otras especies como *Cladiummariscus*, espadañas (*Typha sp* y *Carex sp*) cuando ese nivel está más profundo.

Los bosques de ribera presentan especies de interés como *Lonicera biflora* ("liligabosc de riu"). Los arrozales comportan también un tipo de vegetación espontánea; en los pequeños lagos de agua dulce, conocidos por "ullals", crecen nenúfares (*Nymphaea alba*), y espigas de agua (*Potamogeton sp*). Destacan varias especies endémicas y relictas de gran valor ecológico como el limonostro (*Limonastrium monopetalum*) y el zigopilo (*Zygopuillum album*).

Los peces son abundantes de entre los vertebrados, a causa del importante papel que el agua tiene en el delta y de los distintos grados de salinidad. Destaca la presencia de anguilas (*Anguilla anguilla*), lampreas (*Petromyzon marinus*) y saboga (*Alosa fallax*). También han aparecido especies nuevas, abundando las de familias como mugilidos, ciprínidos, serránidos.

En lo que se refiere a los mamíferos, la intensa humanización favorece la presencia de los grandes mamíferos como jabalíes (*Sus scrofa*) o de los tejones (*Meles meles*). Actualmente quedan algunos conejos de monte (*Oryctolagus cuniculus*) y se crían zorros (*Vulpes vulpes*), así como perduran ejemplares de nutrias (*Lutra lutra*) o erizos (*Erinaceus eurpaeus*). Son en cambio muy frecuentes las ratas y ratones y las musarañas (*Crocidura sp*). La población de murciélagos, antes extraordinariamente numerosa, ha decrecido mucho.



Figura 50. Flamencos (*Phoenicopterus roseus*) en el Delta del Ebro (Fuente: CHE).

La avifauna del delta es muy relevante, nidifican más de 27.000 parejas de aves acuáticas y es zona de invernada para más de 180.000 individuos (Seo BirdLife 1999). Destacan aves como el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), el ostrero (*Haematopus ostralegus*) o la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).

- **Ecosistemas marinos relacionados.** La considerable variabilidad de ambientes salinos favorece la diversidad creando entornos pesqueros donde se encuentra sardinas (*Sardina pilchardus*) y anchoas (*Engraulis encrasicolus*). Algunas especies de peces de la desembocadura del Ebro constituyen fuertes atractivos como: palometa, palometones, serviolas o pez limón, lubinas, mantas e incluso atunes. Por su parte, el agua de las bahías resulta excepcionalmente rica en plancton debido a su poco fondo y elevada temperatura, así como a la fertilización que reciben desde los cultivos del delta. Así, allí encuentran un adecuado lugar de cría numerosos alevines y también es muy utilizado para la producción de moluscos: mejillón, almeja, ostra.

A modo de descripción ecológica global de la cuenca en MAGRAMA (2014) se elaboraron las bases ecológicas para la gestión de los tipos de hábitat de interés comunitario en España (Figura 51). Se realizó una clasificación del territorio a partir de cruces de capas GIS para dividir a España en lo que se denominan regiones naturales, que son regiones con una cierta homogeneidad ecológica.

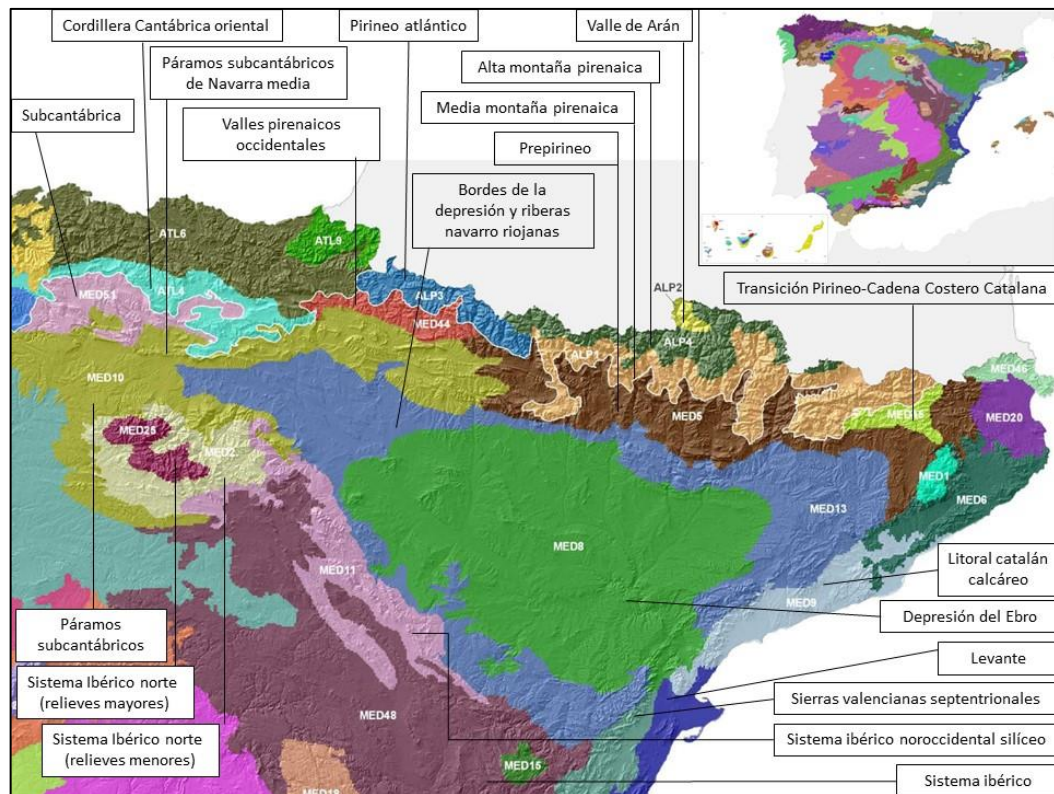


Figura 51. Regiones naturales de la cuenca del Ebro. Fuente: MAGRAMA (2014).

### 3.4. Masas de agua superficial

Las masas de agua superficial definidas en este tercer ciclo de planificación dan continuidad a las establecidas en el plan vigente, facilitando así el seguimiento de su evolución. Se ha mejorado la definición geométrica de la red hidrográfica y se han realizado modificaciones puntuales en la medida en que la mejora del conocimiento permite precisar la identificación y delimitación de las masas de agua. Estas modificaciones se describen y justifican en el Anejo 01.

#### 3.4.1. Red hidrográfica básica

Tomando como referencia los trabajos de actualización de la red hidrográfica básica a escala 1:25.000 del territorio nacional (CEDEX, 2016), el Instituto Geográfico Nacional (IGN) está 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 se ha incorporado a la delineación de las masas de agua superficiales con la revisión de tercer ciclo.

Con la versión del plan hidrológico vigente, la red hidrográfica básica de la demarcación hidrográfica del Ebro cubre una longitud de 12.957 km (obtenido como la suma de las longitudes de las masas de agua tipo río del Anejo 01), su representación cartográfica se muestra en la Figura 52.

#### 3.4.2. Identificación y delimitación de masas de agua

Las masas de agua se pueden clasificar a su vez como naturales, artificiales o muy modificadas según su naturaleza. Las **masas de agua artificial** son aquellas que se han generado por la actividad humana

donde previamente no existía una masa de agua, como es el caso de los canales o las balsas de regulación creados fuera de la red de drenaje, y donde se ha generado un sistema ecológico valioso. Las **masas de agua muy modificadas** por su parte son aquellas que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza. Dentro de esta categoría se encuentran los *embalses* o los *ríos* con una alteración importante de su régimen hidrológico, encauzamiento, etc.

Tipo de masa	Categoría	Naturaleza	PH 2021-2027			
			Nº masas	Longitud (km)	Superficie (km²)	
Superficiales	Ríos	Naturales	609	11.871	-	
		Muy modificados	8	391	-	
		Artificiales	2	124	-	
	<b>Subtotal ríos</b>			<b>619</b>	<b>12.386</b>	<b>-</b>
	Lagos	Naturales	57	-	24,3	
		Muy modificados	35	-	22,8	
		Muy modificados (embalse)	73	-	408,2	
		Artificiales	2	-	0,4	
		Artificiales (embalse)	9	-	30,2	
	<b>Subtotal lagos</b>			<b>176</b>	<b>-</b>	<b>485,9</b>
	Transición	Naturales	3	-	14,3	
		Muy modificadas	13	-	147,6	
	<b>Subtotal transición</b>			<b>16</b>	<b>-</b>	<b>161,9</b>
	Costeras	Naturales	3	-	312,5	
	<b>Subtotal costeras</b>			<b>3</b>	<b>-</b>	<b>312,5</b>
<b>Subtotal superficiales naturales</b>			<b>672</b>	<b>11.871</b>	<b>351,1</b>	
<b>Subtotal superficiales muy modificadas</b>			<b>129</b>	<b>391</b>	<b>578,6</b>	
<b>Subtotal superficiales artificiales</b>			<b>13</b>	<b>124</b>	<b>30,6</b>	
<b>Total SUPERFICIALES</b>			<b>814</b>	<b>12.386</b>	<b>960,3</b>	

Tabla 18. Resumen de las masas de agua definidas en el plan hidrológico

Se ha de tener en cuenta que en este ciclo cualquier embalse pasa a ser considerado como lago, aunque previamente haya sido un río, lo que hace que el número de masas de agua río se reduzca y el de lagos se incremente notablemente respecto al ciclo anterior. Sin embargo, solo se trata de un cambio formal en la asignación de su naturaleza, que no modifica el tratamiento dado hasta ahora a esas masas de agua.



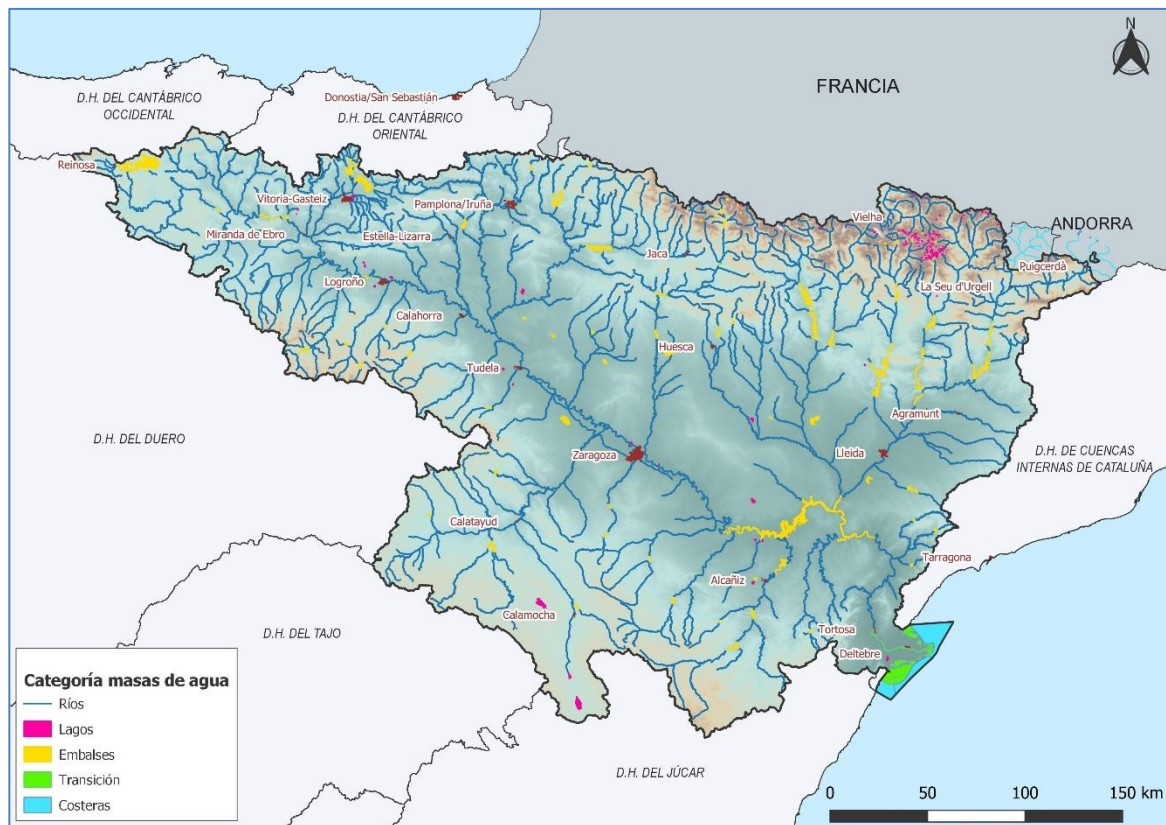


Figura 52. Mapa de categorías de masas de agua superficiales en la demarcación

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 la siguiente tabla para las masas de agua es el recogido 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.

Cód. tipo	Tipología	Longitud (km)
R-T09	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	2.565
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silíceo	318
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	3.871
R-T15	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	801
R-T16	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	135
R-T17 bis	Grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica	447
R-T26	Ríos de montaña húmeda calcárea	3.095
R-T27	Ríos de alta montaña	1.153

Tabla 19. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría río

Cód. tipo	Tipología	Superficie (km <sup>2</sup> )
L-T01	Alta montaña septentrional, profundo, aguas ácidas	11,3
L-T02	Alta montaña septentrional, profundo, aguas alcalinas	0,3
L-T03	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	0,0
L-T04	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas alcalinas	0,2
L-T05	Alta montaña septentrional, temporal	0,0
L-T11	Cárstico, calcáreo, permanente, surgencia	13,1
L-T15	Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, pequeño	0,4
L-T16	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, permanente	0,3
L-T18	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente	2,5
L-T20	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente	3,7
L-T21	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal	0,0
L-T22	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente	0,4
L-T23	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal	13,9
L-T24	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media	0,7
L-T26	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo meandro abandonado	0,3
E-T01	Monomíctico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15º C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	3,3
E-T07	Monomíctico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15ºC, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	131,1
E-T09	Monomíctico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	48,6
E-T10	Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	58,7
E-T11	Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	91,1
E-T12	Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales	102,0
E-T13	Dimíctico	3,6

Tabla 20. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría lago

Cód. tipo	Tipología	Superficie (km <sup>2</sup> )
AT-T02	Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina	10,1
AT-T03	Bahía estuárica mediterránea	92,6
AT-T04	Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce	33,2
AT-T07	Salinas	25,9

Tabla 21. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría de transición

Cód. tipo	Tipología	Superficie (km <sup>2</sup> )
AC-T09	Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial alta, someras, arenosas	312,5

Tabla 22. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría costera

### 3.4.3. Masas de agua superficial artificiales y muy modificadas

En el Anejo 01 al presente documento se muestra el proceso de designación de masas de agua modificadas y artificiales. Las masas de agua muy modificadas son aquellas masas de agua que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un



cambio sustancial en su naturaleza, entendiendo como cambio sustancial una modificación de sus características hidromorfológicas tal que impida que la masa de agua alcance el buen estado ecológico.

Como causantes de tal cambio sustancial pueden considerarse las siguientes alteraciones físicas producidas por la actividad humana:

- a) Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, dragados y extracciones de áridos, en el caso de ríos.
- b) Fluctuaciones artificiales de nivel, desarrollo de infraestructura hidráulica y extracción de productos naturales, en el caso de lagos.
- c) Presas, azudes, canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, puertos y otras infraestructuras portuarias, ocupación de terrenos intermareales, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua y extracción de productos naturales, en el caso de aguas de transición.
- d) Puertos y otras infraestructuras portuarias, obras e infraestructuras costeras de defensa contra la erosión, diques de encauzamiento, desarrollo de infraestructura hidráulica, modificación de la conexión con otras masas de agua, dragados y extracción de áridos y otros productos naturales, en el caso de las aguas costeras.
- e) Otras alteraciones debidamente justificadas (por ejemplo, alteración hidrológica elevada).

Las masas de agua artificiales son aquellas masas de agua superficial que, habiendo sido creadas por la actividad humana, cumplan las siguientes condiciones:

- a) Que previamente a la alteración humana no existiera presencia física de agua sobre el terreno o, de existir, que no fuese significativa a efectos de su consideración como masa de agua.
- b) Que tenga unas dimensiones suficientes para ser considerada como masa de agua significativa.
- c) Que el uso al que está destinada la masa de agua no sea incompatible con el mantenimiento de un ecosistema asociado y, por tanto, con la definición de un potencial ecológico.



Figura 53. Imagen del canal de Los Monegros (Fuente: CHE).

La mejora en la caracterización de las masas de agua ha conducido en este tercer ciclo de planificación a considerar como **masas de agua río muy modificado** dos masas identificadas en el plan del segundo ciclo como naturales: el barranco de La Portillada, por estar canalizados sus últimos kilómetros, y el tramo bajo del río Regallo, por las alteraciones hidrológicas que sufre.

Los 60 embalses definidos como ríos muy modificados en el segundo ciclo de planificación se suman en este tercer ciclo a los 4 **embalses identificados como lagos muy modificados** en aquel ciclo (por los motivos formales anteriormente expuestos), a los que también se unen 5 lagos muy modificados que no habían sido identificados como embalses (Tramacastilla, Ip, La Estanca de Alcañiz y Estany de Sant Maurici) y 4 nuevas masas: los embalses de Maidevera, Enciso, Albagés y Soto Terroba.

Tal como se acaba de exponer, de los 39 **lagos muy modificados (distintos de embalses)** definidos en el segundo ciclo 5 se identifican como embalses en este tercer ciclo y 1 se corrige (Lac de Naut de Saboredó), pues siempre ha sido natural, aunque por error en el ciclo anterior apareció como muy modificado. Por el contrario, pasan de lago natural a lago muy modificado por alteraciones hidrológicas la Laguna de Carralagroño y La Estanca.

El número de **masas de agua artificiales de la categoría lago** se incrementa en este ciclo de planificación al incorporar seis embalses situados fuera de la red fluvial: El Ferial, Las Fitas, Laverné, Malvecino, San Bartolomé y San Salvador.

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	7	6	8	331,1	55,2(*)	48,8	km
		Embalses	56	60	-	371,0			
	Artificial	Río	2	2	2	154,1	77,1	61,9	km
Lagos	HMWB	Lago	39	39	35	27,4	0,7	0,7	km <sup>2</sup>
		Embalse	4	4	73		5,8	5,6	km <sup>2</sup>
	Artificial	Lago	2	2	2	13,4	0,2	0,2	km <sup>2</sup>
		Embalse	3	3	9		4,3	3,4	km <sup>2</sup>
Aguas de transición	HMWB		3	13	13	93,0	11,5	11,4	km <sup>2</sup>
	Artificial		0	0	0	0	0	0	km <sup>2</sup>
Aguas costeras	HMWB		0	0	0	0	0	0	km <sup>2</sup>
	Artificial		0	0	0	0	0	0	km <sup>2</sup>
<b>Total</b>			<b>116</b>	<b>129</b>	<b>142</b>				

(\*) Embalses considerados como ríos en el ciclo anterior incorporados en la categoría lago.

Tabla 23. Número y tamaño de las masas de agua artificiales y muy modificadas.

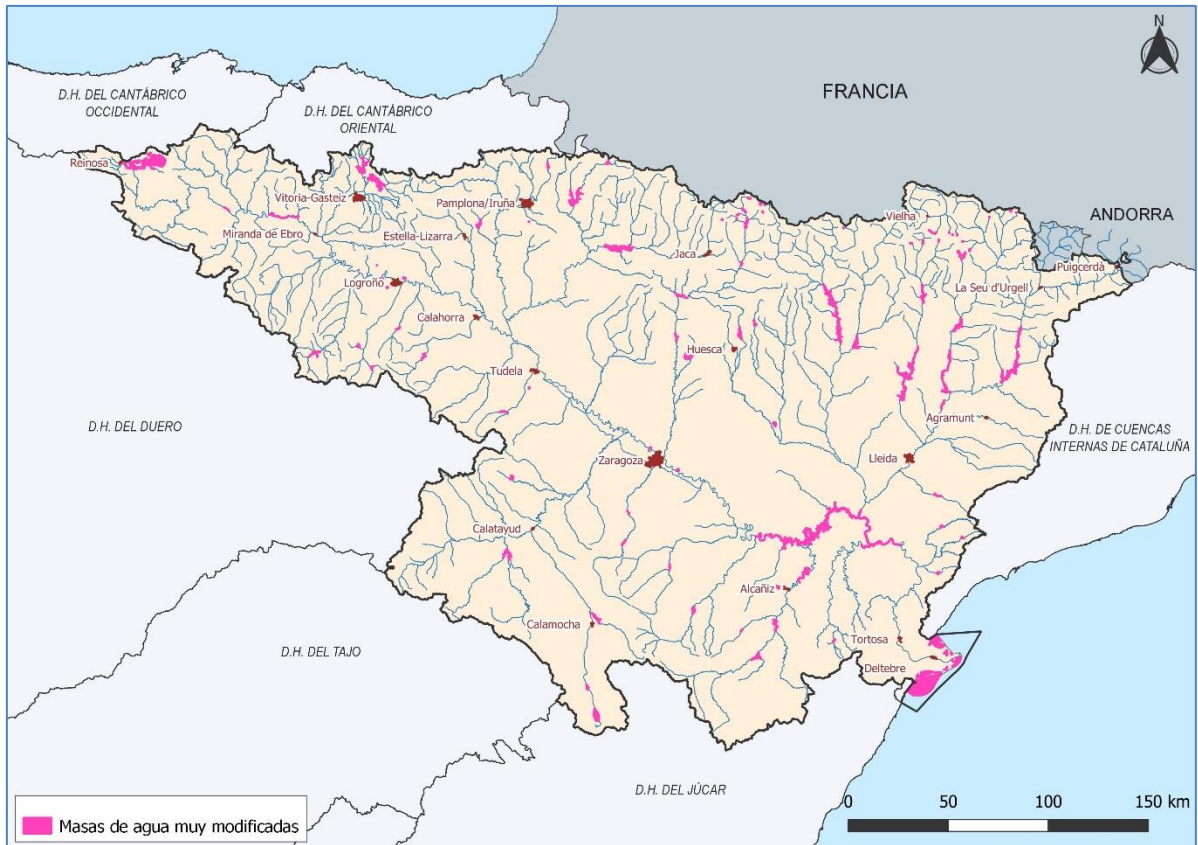


Figura 54. Masas de agua superficiales muy modificadas (arriba) y artificiales (abajo).



### 3.5. Masas de agua subterránea

En este tercer ciclo de planificación se mantienen vigentes las masas de agua subterránea definidas y caracterizadas en el ciclo anterior sin modificación alguna de su geometría o disposición.

De este modo, en el ámbito de la demarcación se han identificado 105 masas de agua subterránea, organizadas en dos horizontes o niveles superpuestos, uno general o superior, con 103 masas, y otro inferior, con 2 masas.

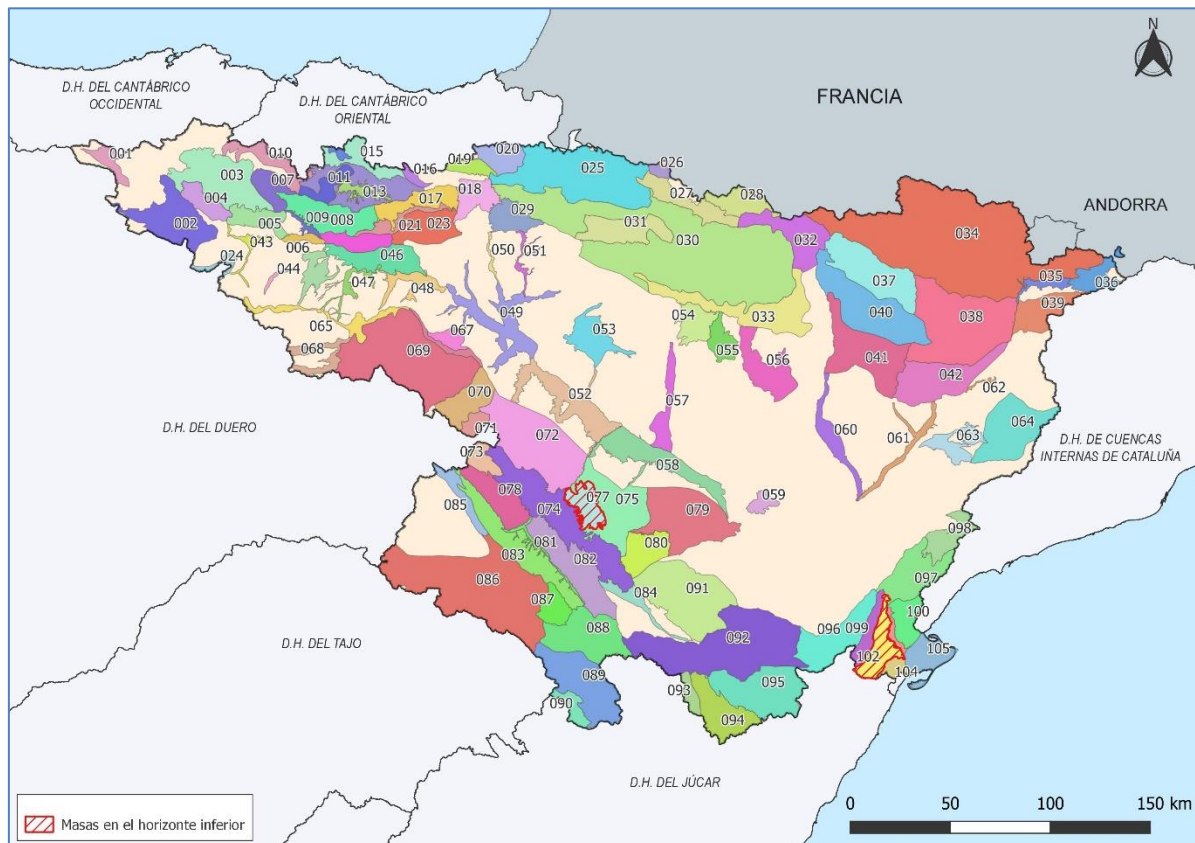


Figura 55. Masas de agua subterráneas en la demarcación.

Por tipología de acuíferos, la carbonatada es la que tiene mayor representación en la cuenca. Este tipo de masas de agua alberga los acuíferos cársticos asociados a las grandes cadenas montañosas: el Pirineo y la Cordillera Cantábrica al norte y la Cadena Ibérica al sur. En el Pirineo dominan los acuíferos cársticos de circulación rápida, con un régimen de funcionamiento muy influenciado por las precipitaciones y el deshielo. En el caso de la Cadena Ibérica, su configuración geológica con suaves plegamientos y extensas áreas de afloramientos permeables, ha favorecido el desarrollo de acuíferos de carácter regional, en los que dominan los flujos de tipo difuso. Estos acuíferos suponen una importante regulación natural para muchos ríos de la margen derecha del Ebro.

Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo aluvial son la segunda tipología en importancia. Estos acuíferos forman un sistema hidráulico único con el río. Se concentran en el eje de la cuenca, ligados al Ebro y sus principales afluentes. Su localización en las áreas más pobladas de la cuenca supone que son un recurso fácilmente accesible, están sometidos a una presión mayor, a la vez que

por sus características intrínsecas son muy vulnerables a la contaminación, si bien su elevada tasa de renovación hace que la persistencia de las perturbaciones sea más baja que en otros acuíferos.

Al igual que con el resto de la información de este Plan Hidrológico, las geometrías de las masas de agua subterránea se encuentran almacenadas y disponibles para su consulta pública en el Geoportal SITEbro: <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx>.

En la DHE no existen masas de agua subterránea compartidas, en coherencia con lo establecido en los planes hidrológicos de esta demarcación y las vecinas. Desde el punto de vista técnico, en el caso de que las hubiera y en aplicación del artículo 3 de la DMA que indica *“En caso de que las aguas subterráneas no correspondan plenamente a ninguna cuenca hidrográfica en particular, se especificarán e incluirán en la demarcación hidrográfica más próxima o más apropiada”*, habría que asignarlas a una única demarcación.

Ante la necesidad de mejorar el conocimiento hidrogeológico de las demarcaciones españolas, en 2016 la SGP encargó al IGME la *“Encomienda de Gestión para desarrollar diversos trabajos relacionados con el inventario de recursos hídricos subterráneos y con la caracterización de acuíferos compartidos entre Demarcaciones Hidrográficas Actividad 2: Definición y caracterización de masas de agua subterránea compartidas entre Demarcaciones Hidrográficas”* (Clave: 21.831-0106/0411).

En este trabajo se identifican aquellas masas de agua subterránea relacionadas con la antigua figura de *“Unidades hidrogeológicas compartidas”* y otras que requieren de más estudios. En cada una de estas masas de agua se están realizando estudios de detalle que por el momento no han sido finalizados.

En el caso de la DHE, se recogen en la Tabla 24 las masas de agua sobre las que se están realizando estudios de caracterización en acuíferos para, entre otros aspectos, cuantificar la significancia de la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas.

Demarcación Hidrográfica	Masa de agua subterránea en la que SGP-IGME están estudiando en detalle la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas
<b>Duero</b>	ES020MSBT000400004 (Quintanilla-Peñahoradada)
<b>Ebro</b>	ES091024 (Bureba)
<b>Duero</b>	ES020MSBT000400036 (Moncayo)
<b>Ebro</b>	ES091071 (Araviana-Vozmediano)
<b>Duero</b>	ES020MSBT000400034 (Araviana)
<b>Ebro</b>	ES091073 (Borobia-Aranda de Moncayo)
<b>Tajo</b>	ES030MSBT030-009 (Molina de Aragón)
<b>Júcar</b>	ES080MSBT080-114 (Gea de Albarracín)
<b>Ebro</b>	ES091090 (Pozondón)
<b>Ebro</b>	ES091104 (Sierra del Montsiá)
<b>DCF Catalunya</b>	MAS 59 (Plana de Alcanar)

Demarcación Hidrográfica	Masa de agua subterránea en la que SGP-IGME están estudiando en detalle la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas
<b>Ebro</b>	ES091010 (Calizas de Losa)
<b>Cantábrico Oriental</b>	ES017MSBT013-007 (Salvada)

Tabla 24. Masas de agua subterránea en las que la SGP está realizando estudios de caracterización de la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas.

### 3.6. Zonificación de los recursos hídricos y sistemas de explotación

Según el apartado 2.4.3 de la IPH, a efectos de la realización del inventario de recursos hídricos naturales, la demarcación hidrográfica se podrá dividir en zonas y subzonas. Por otro lado, cada sistema de explotación se constituye 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, permitan establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo con los objetivos ambientales.

El presente Plan Hidrológico mantiene la división del territorio de la demarcación hidrográfica del Ebro en 18 zonas, coincidentes con las 18 juntas de explotación (17 juntas en la cuenca del Ebro y la Junta nº 18 correspondiente a la cuenca del Garona), definidas desde el punto de vista de la funcionalidad en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.

La denominación de Junta de Explotación (JE) hace referencia no sólo a un concreto ámbito de gestión, sino al órgano de participación que se constituye entre la Administración y los usuarios, según el artículo 32 de la Ley de Aguas, con la finalidad de coordinar, respetando los derechos derivados de las correspondientes concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua.

El ámbito territorial de los sistemas de explotación, definidos desde el punto de vista de la funcionalidad en la simulación de recursos y demandas, corresponde generalmente con el de las juntas de explotación o bien se conforma por una división o combinación de las mismas, tal como se muestra en la Tabla 25y la Figura 56.

Juntas de explotación (Zonas)	Sistemas de explotación (Modelos de simulación)
1 Cabecera y eje del Ebro	EBRO-ALTO-MEDIO Y ARAGÓN
15. Aragón y Arba	ARBAS
2 Tirón-Najerilla	TIRÓN
	NAJERILLA
3. Iregua	IREGUA-LEZA-VALLE DE OCÓN
4. Afluentes al Ebro desde el Leza hasta el Huecha	ALHAMA
	CIDACOS
	QUEILES
	HUECHA



Juntas de explotación (Zonas)	Sistemas de explotación (Modelos de simulación)
5. Jalón	JALÓN
6 Huerva	HUERVA
7. Aguas Vivas	AGUAS VIVAS
8. Martín	MARTÍN
9. Guadalope	GUADALOPE
10. Matarraña	MATARRAÑA
11. Bajo Ebro	BAJO EBRO
	CIURANA
12. Segre	SEGRE NOGUERA PALLARESÀ
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	ÉSERA NOGUERA
14. Gallego y Cinca	GÁLLEGO-CINCA
16. Irati, Arga y Ega	EGA
17. Bayas, Zadorra e Inglares	BAYAS-ZADORRA-INGLARES
18. Garona	GARONA

Tabla 25. Relación aproximada entre juntas y sistemas de explotación de la demarcación

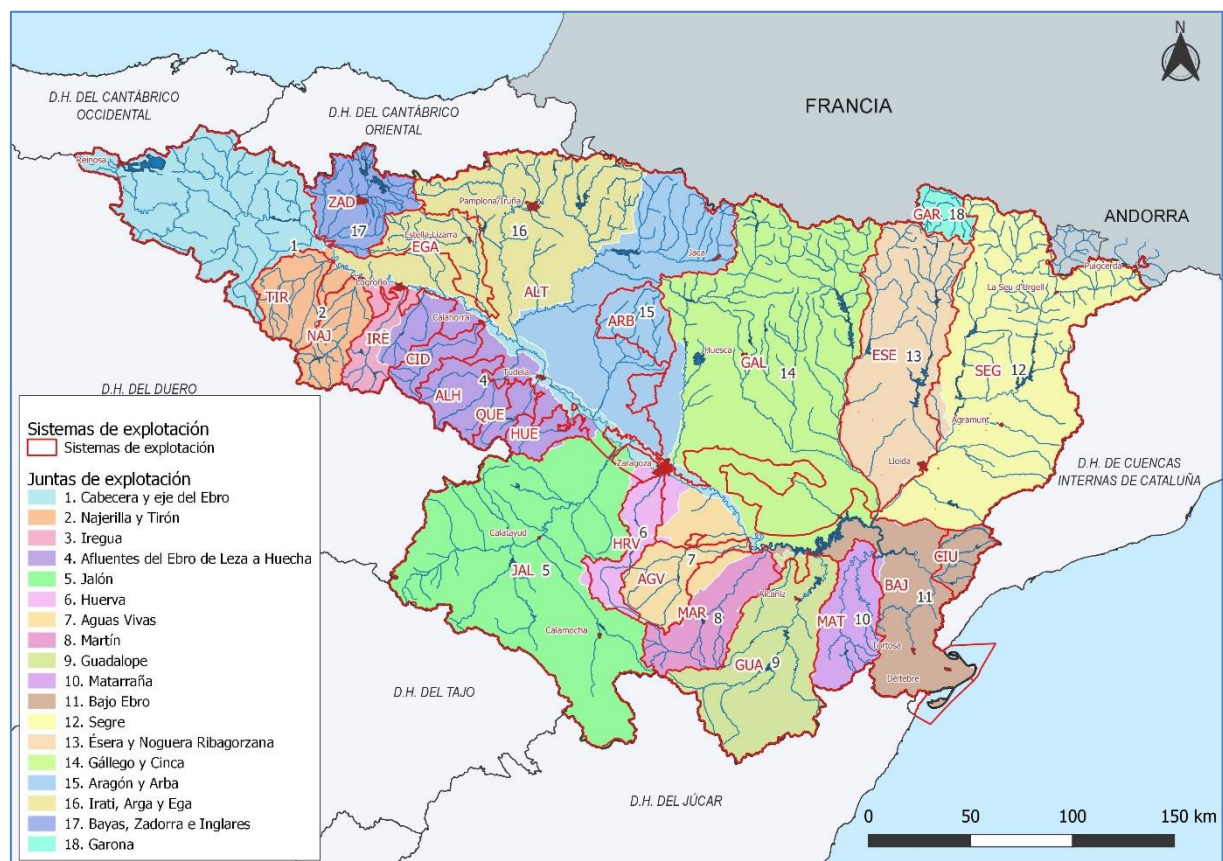


Figura 56. Mapa de juntas y sistemas de explotación existentes en la demarcación.

En la tabla siguiente se detallan algunos rasgos básicos de cada una de las juntas de explotación (zonas a efectos de recursos hídricos), incluyendo las cuencas vertientes que agrupan. En general, cada junta incorpora las cuencas de uno o más afluentes del Ebro, salvo las cuencas del propio Ebro, el Aragón y el Segre que se adscriben a más de una junta en función de criterios de gestión.

**Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro  
Revisión de tercer ciclo (2021-2027)**

Nº Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Principales cuencas vertientes	Principales usos
1. Cabecera y eje del Ebro	6.777	Rudrón, Oca, Oroncillo, Nela, Jerea, Omecillo y Eje del Ebro hasta la cola del embalse de Mequinenza	Canales de Lodosa, Tauste e Imperial (incluye el abastecimiento de Zaragoza), abastecimiento de Calahorra, central nuclear de Garoña (cerrada) y centrales de ciclo combinado de Arrúbal (La Rioja), Castejón (Navarra) y Escatrón (Zaragoza)
2. Najerilla y Tirón	2.565	Tirón-Oja y Najerilla	Canales del Najerilla (margen derecha e izquierda).
3. Iregua	931	Iregua	Abastecimiento de Logroño y regadíos del bajo Iregua.
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	4.412	Leza, Cidacos, Alhama, Queiles y Huecha	Regadíos y abastecimientos locales.
5. Jalón	10.566	Jalón (y su afluente, Jiloca)	Regadíos del medio-bajo Jalón y abastecimiento de Calatayud. Significativos aprovechamientos de aguas subterráneas en la cuenca del Jiloca y en la zona de Alfamén.
6. Huerva	1.339	Huerva	Regadíos y abastecimientos locales.
7. Aguas Vivas	2.350	Aguasvivas y Ginel	Regadíos y abastecimientos locales.
8. Martín	1.860	Martín	Regadíos y abastecimientos locales.
9. Guadalupe	4.328	Guadalupe y Regallo	Regadíos del medio y bajo Guadalupe y la central térmicas de Teruel (Andorra, actualmente cerrada).
10. Matarraña	1.738	Matarraña (y su afluente, Algás)	Regadíos y abastecimientos locales.
11. Bajo Ebro	3.855	Eje del Ebro desde Mequinenza (incluso Delta y aguas costeras) y río Ciurana.	Canales de la Margen Derecha e Izquierda del Ebro y zona regable, trasvases al campo de Tarragona y la comarca de Reus y central nuclear de Ascó.
12. Segre	9.493	Segre (afluente Noguera Pallaresa)	Canales principal y auxiliar de Urgel y Canal Segarra-Garrigues, este último en ejecución.
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	5.552	Esera (afluente del Cinca) y Noguera Ribagorzana (afluentes del Segre)	Zonas regables de los Canales de Aragón y Cataluña y Piñana y abastecimiento de Lérida y comarca.
14. Gallego y Cinca	12.767	Gállego y Cinca (afluente del Segre)	Riegos del Alto Aragón, con las zonas regables de Monegros y del Cinca, abastecimiento de Huesca y acequias del bajo Gállego
15. Aragón y Arba	7.033	Aragón y Arbas	Zona regable de Bardenas y los regadíos del Aragón bajo, y parcialmente el abastecimiento a Zaragoza,
16. Irati. Arga y Ega	7.658	Ega, e Iratí y Arga (afluentes del Aragón)	Canal de Navarra (zona regable en transformación) y abastecimiento a la Comarca de Pamplona
17. Bayas, Zadorra e Inglares	1.774	Zadorra, Bayas e Inglares	Abastecimiento de Vitoria y trasvase Zadorra-Arratia, para aprovechamiento hidroeléctrico y abastecimiento urbano e industrial del Gran Bilbao.
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>84.998</b>		

Nº Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Principales cuencas vertientes	Principales usos
18. Garona	555	Garona	Territorio español ubicado en la demarcación hidrográfica del Garona
<b>Demarcación del Ebro</b>	<b>85.553</b>		

Tabla 26. Juntas de explotación de la demarcación hidrográfica del Ebro.

### 3.7. Cuantificación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos

#### 3.7.1. Estadísticos de las series hidrológicas

De acuerdo con la IPH, el Plan Hidrológico debe exponer estadísticos de las series al objeto de obtener una imagen descriptiva de su comportamiento. En el Anejo 02 se recogen los estadísticos anuales y mensuales para las variables de temperatura, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y aportación, por serie considerada, tanto para la serie histórica 1940/41-2017/18 como para la serie corta 1980/81-2017/18, así como una ficha con los estadísticos de cada masa de agua. Se adjuntan las tablas de estadísticos de aportación.

(Valores en hm <sup>3</sup> /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	Coef. de autocorrelación
1. Cabecera y eje del Ebro	1.665	2.879	792	468,93	0,59	0,53	0,13
2. Najerilla y Tirón	641	1.162	325	203,35	0,63	0,36	0,00
3. Iregua	162	306	74	55,49	0,75	0,59	0,01
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	352	923	147	168,02	1,15	1,17	-0,06
5. Jalón	397	1.194	120	210,65	1,75	1,14	0,13
6. Huerva	32	109	8	20,91	2,65	1,55	0,05
7. Aguas Vivas	38	154	7	31,73	4,88	1,84	-0,03
8. Martín	40	226	5	35,22	7,12	2,61	0,07
9. Guadalope	227	740	45	133,04	2,93	1,37	0,03
10. Matarraña	115	352	19	80,27	4,26	1,20	-0,17
11. Bajo Ebro	253	938	57	156,89	2,76	1,48	0,04
12. Segre	2.216	3.570	1.139	572,32	0,50	0,29	0,19
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	1.461	2.353	730	365,56	0,50	0,37	0,26
14. Gallego y Cinca	2.650	4.749	904	871,95	0,96	0,50	0,14
15. Aragón y Arba	1.594	3.270	480	530,98	1,11	0,69	0,05
16. Irati. Arga y Ega	3.063	6.440	1.241	932,85	0,75	0,61	0,13
17. Bayas, Zadorra e Inglares	698	1.277	299	214,08	0,72	0,29	0,06
18. Garona	414	774	217	92,39	0,43	0,80	0,31
<b>Total DH</b>	<b>16.015,25</b>	<b>25.927,39</b>	<b>7.895,12</b>	<b>4.089,78</b>	<b>0,52</b>	<b>0,37</b>	<b>0,11</b>

Tabla 27. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm<sup>3</sup>/año). Serie 1940/41-2017/18.

(Valores en hm <sup>3</sup> /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	Coef. de autocorrelación
1. Cabecera y eje del Ebro	1.623	2.879	792	497,01	0,63	0,80	-0,01
2. Najerilla y Tirón	626	1.010	325	179,96	0,55	0,00	-0,25
3. Iregua	163	268	82	54,01	0,66	0,30	-0,31
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	343	923	147	180,58	1,23	1,30	-0,18
5. Jalón	351	1.194	138	206,30	1,49	2,05	0,10
6. Huerva	29	97	8	19,46	2,45	1,65	0,05
7. Aguas Vivas	34	145	7	29,59	4,32	1,89	-0,02
8. Martín	32	144	5	25,43	5,14	2,38	0,13
9. Guadalope	211	562	45	125,99	2,78	1,24	0,11
10. Matarraña	110	329	29	74,35	2,61	1,24	-0,18
11. Bajo Ebro	219	526	57	121,12	2,13	0,61	-0,08
12. Segre	2.082	3.570	1.139	515,96	0,45	0,89	0,24
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	1.352	2.038	901	281,29	0,31	0,67	-0,01
14. Gallego y Cinca	2.529	4.392	1.175	793,27	0,67	0,73	-0,20
15. Aragón y Arba	1.639	3.270	772	545,33	0,71	0,90	-0,24
16. Irati. Arga y Ega	3.069	6.440	1.349	994,34	0,74	0,90	-0,08
17. Bayas, Zadorra e Inglares	686	1.277	299	225,38	0,75	0,52	-0,08
18. Garona	427	774	281	102,11	0,36	1,28	0,38
<b>Total DH</b>	<b>15.522,64</b>	<b>25.927,39</b>	<b>9.208,16</b>	<b>4.032,73</b>	<b>0,44</b>	<b>0,70</b>	<b>-0,22</b>

Tabla 28. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm<sup>3</sup>/año). Serie 1980/81-2017/18.

Se ha observado en las últimas décadas una disminución de las precipitaciones y de las aportaciones medias anuales en la mayoría de las juntas de explotación en que se divide la demarcación, como pone de manifiesto la reducción de aportaciones entre serie corta y larga. Según puede apreciarse en la Tabla 29, en la serie corta (1980/81-2017/18) los resultados obtenidos muestran que la aportación total respecto de la serie larga (1940/41-2017/18) sufre una reducción del orden del 3,1 %, aunque juntas como la del Jalón, el Aguas Vivas, el Martín o el Bajo Ebro superan el 10% de reducción.

Subzona	Aport Serie larga (hm <sup>3</sup> /año)	Aport Serie Corta (hm <sup>3</sup> /año)	Reducción SC (%)
1. Cabecera y eje del Ebro	1.665	1.623	-2,52%
2. Najerilla y Tirón	641	626	-2,34%
3. Iregua	162	163	0,62%
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	352	343	-2,56%
5. Jalón	397	351	-11,59%
6. Huerva	32	29	-9,38%
7. Aguas Vivas	38	34	-10,53%
8. Martín	40	32	-20,00%
9. Guadalope	227	211	-7,05%
10. Matarraña	115	110	-4,35%
11. Bajo Ebro	253	219	-13,44%

Subzona	Aport Serie larga (hm <sup>3</sup> /año)	Aport Serie Corta (hm <sup>3</sup> /año)	Reducción SC (%)
12. Segre	2.216	2.082	-6,05%
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	1.461	1.352	-7,46%
14. Gallego y Cinca	2.65	2.529	-4,57%
15. Aragón y Arba	1.594	1.639	2,82%
16. Irati. Arga y Ega	3.063	3.069	0,20%
17. Bayas, Zadorra e Inglares	698	686	-1,72%
18. Garona	414	427	3,14%
<b>Total DH</b>	<b>16.015,25</b>	<b>15.522,64</b>	<b>-3,08%</b>

Tabla 29. Reducción de la aportación natural por juntas de explotación.

El valor medio de la aportación total considerada en este tercer ciclo de planificación se incrementa muy ligeramente respecto al valor de los ciclos anteriores al trabajar con la serie corta. A pesar de incorporar los años más recientes, que no han sido años especialmente húmedos, las correcciones metodológicas realizadas en el modelo SIMPA han conducido a esta valoración de la aportación media. Por el contrario, en el caso de considerar la serie larga, este mismo motivo conduce a un pequeño incremento respecto a ciclos anteriores (Tabla 30).

Recursos hídricos	PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	Variación (%)
Aportación total (hm <sup>3</sup> /año). Serie corta	14.946	15.524	4%
Aportación total (hm <sup>3</sup> /año). Serie larga	16.773	16.016	-4%

Tabla 30. Cuantificación de la aportación total en el segundo y tercer ciclo.

Aunque en el conjunto de la demarcación la variación de la aportación considerada sea de escasa relevancia, al desagregar los valores geográficamente las variaciones que se producen en la aportación total para algunas cuencas es muy significativa y dispar.

### 3.7.2. Mapas de las variables hidrológicas

En el Anejo 02 se recogen mapas de la demarcación, para las variables de temperatura, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y aportación, para la serie corta 1980/81-2017/18. Se muestran ejemplos de estos mapas.

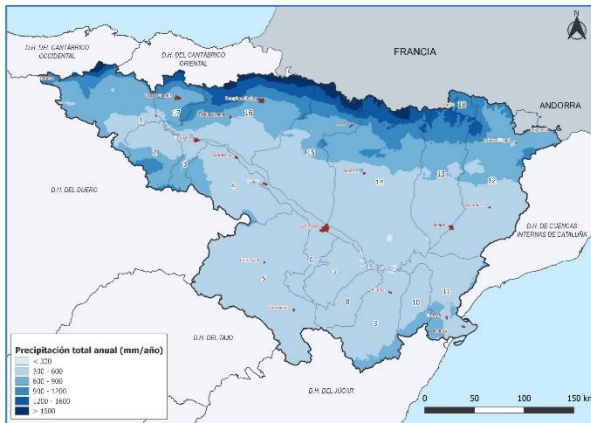


Figura 57. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie corta

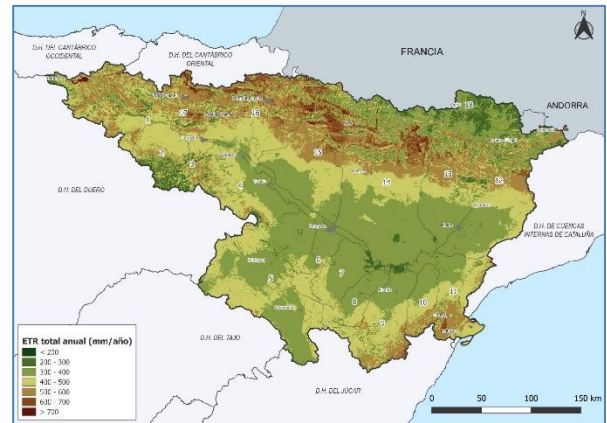


Figura 58. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie corta

### 3.7.3. Recursos disponibles de las masas de agua subterránea

En el tercer ciclo de planificación se han considerado los valores de recarga profunda estimados con el método del número de curva del *Soil Conservation Service -U.S. Department of Agriculture* en el PHCE 2014, y se ha ampliado la serie de análisis a la serie 1940/41-2017/18, aplicandoles la misma variación que sufren los valores de infiltración dados por SIMPA. De esta manera, se ha estimado la recarga profunda a masas de agua subterránea, acorde con los resultados de la metodología del número de curva, en 2.824,2 hm<sup>3</sup>/año para la serie 1940/41-2017/18 y 2.745,1 hm<sup>3</sup>/año para la serie 1980/81-2017/18.

La estimación de los recursos subterráneos no se limita a los procedentes de la recarga directa de las precipitaciones, para completar la estimación del recurso natural se han de considerar otros términos del balance que en ocasiones resultan significativos, como son la infiltración desde la red superficial, o las transferencias laterales entre masas de agua adyacentes.

El recurso natural disponible de agua subterránea, es decir, descontando las reservas ambientales de las masas de agua subterránea, estimadas en el 20% del recurso natural de cada una, asciende a 2.739,5 hm<sup>3</sup>/año, para la serie corta de recursos.

Una vez calculados los recursos disponibles en régimen natural, los recursos disponibles de las masas de agua subterránea se corresponden con los anteriores más lo retornos de riego estimados de acuerdo a lo establecido por la IPH y ascienden a 3.242,0 hm<sup>3</sup>/año.

### 3.7.4. Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales

De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.4.1 de la IPH, el inventario de recursos debe incorporar una descripción de las características básicas de calidad de las aguas naturales, que se debe desarrollar de acuerdo con los contenidos que también señala la IPH en su apartado 2.4.5. De acuerdo con todo ello, las variables a incluir en esta descripción serán, como mínimo, la salinidad y la concentración de iones mayoritarios. Esta descripción se recoge en el Anejo 02 de la presente Memoria.



### 3.7.5. Otros recursos hídricos de la demarcación

Como recursos hídricos no convencionales, es decir, no considerados en la valoración del ciclo hidrológico realizada, se suelen incluir los procedentes de otras fuentes generadoras como son la desalación, la reutilización directa o la transferencia desde otras cuencas. Ninguno de estos factores resulta significativo en la actualidad pues la desalación de aguas marinas o salobres no se practica en la demarcación, los volúmenes de reutilización directa no son importantes y no se cuenta con aportaciones de otras cuencas vecinas.

### 3.8. Evaluación del efecto del cambio climático

Según el artículo 1 del Convenio Marco sobre el cambio climático de Naciones Unidas, cambio climático es el "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables".

En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global, que provocará, a su vez, serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos.

Hoy en día es aceptado que las consecuencias previsibles provocadas por el cambio climático deben ser tenidas en cuenta en la planificación hidrológica. Para ello es necesario realizar una evaluación de los efectos que se esperan debido al cambio climático y, posteriormente, realizar estrategias de adaptación (IPCC, 2013).

Un punto de partida para realizar esta integración del cambio climático en los planes hidrológicos del tercer ciclo es lo que ha recogido la Comisión Europea en su informe de evaluación de los planes hidrológicos de segundo ciclo (Comisión Europea, 2019b y c). Se reconoce que los efectos del cambio climático han sido tomados en consideración por los planes españoles. Sin embargo, también entiende que no aparecen claramente identificadas las medidas de adaptación (KTM-24) que se deberán adoptar para afrontar las presiones significativas que pueden agudizarse por efecto del cambio climático. Por otra parte, entre sus recomendaciones de cara a la preparación de los planes del tercer ciclo, la Comisión destaca la necesidad de extender el uso de contadores, cuyos registros deberán ser usados para mejorar la gestión y planificación cuantitativa de los recursos, especialmente en aquellas demarcaciones que muestran presiones significativas por extracción de agua y elevados índices de explotación.

Por tanto, la dificultad radica en saber integrar su consideración bajo las premisas del principio de prevención y la incertidumbre de precisar el efecto concreto sobre las precipitaciones (valores totales o cambio en las intensidades, épocas, etc.) que sin duda tendrá repercusión en la escorrentía y en la recarga.

Para la identificación de los efectos a los que nos llevan los escenarios de cambio climático se cuenta con una nutrida bibliografía dado que este fenómeno ha sido estudiado desde muchos aspectos por numerosas organizaciones. A partir del análisis de la bibliografía existente se han recopilado los

posibles efectos que puede provocar el cambio climático en la cuenca del Ebro, que se exponen a continuación.

### 3.8.1. Efectos en las temperaturas

El análisis de la evolución de la temperatura en la cuenca del Ebro en el periodo 1950-2006 muestra que se ha producido un incremento significativo en una gran superficie de la cuenca. El 87% de la cuenca ha sufrido aumentos de moderados a altos, con un incremento medio de la temperatura de 0,2 °C por década (López-Moreno et al., 2010). Este valor es coherente con el estudiado en OPCC (2013) donde se establece que la temperatura en los Pirineos entre 1950 y 2010 ha ascendido en 1,2 °C de media.

El calentamiento ha sido más intenso en la parte norte de la cuenca (0,3 °C/década). En verano se ha producido el mayor incremento (0,4 °C/década). La temperatura de invierno ha aumentado en las zonas de cabecera, mientras que en el sector central no se ha detectado incremento. En primavera las temperaturas han aumentado de forma muy marcada en el noreste de la cuenca del Ebro y de forma significativa en los Pirineos y en la zona central de la cuenca (López-Moreno et al., 2010).

Esta tendencia fue corroborada en CHE (2012a), donde se constata una tendencia al calentamiento, en particular en el periodo 1970-1995, que se ralentiza en el periodo 1990-2010, frente al periodo más frío 1940-1970.

El estudio más reciente realizado por OECC (2017) considera que para la demarcación del Ebro los valores del incremento de las temperaturas son los recogidos en la Tabla 31. Los valores correspondientes al periodo 2070-2100 se encuentran en el mismo orden de magnitud que los estimados en Zambrano (2010) para la cuenca del Ebro y por López y Vicente (2008) para La Rioja.

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
<b>2010-2040</b>	+0,8	+1,0
<b>2040-2070</b>	+1,3	+2,2
<b>2070-2100</b>	+2,0	+3,8

Tabla 31. Valores estimados de incremento de la temperatura en °C respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

Para el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, Colomo (2013) estudia los datos de temperatura con el objeto de evaluar los efectos del cambio climático en Navarra mediante el análisis de series de precipitación y temperatura desde 1953. Con respecto a las temperaturas concluye que en el periodo de 20 años comprendido entre 1973 y 1992 se produjo un incremento de la temperatura media en Navarra de 0,66 °C. También constata que se produce un incremento en el rango de temperaturas mínimas inferiores a los 9 °C, de manera que el cambio climático térmico se acentúa en los climas fríos y se suaviza en los templados. También constata que disminuyen los días de helada.

### 3.8.2. Efectos en las precipitaciones

Con respecto a la tendencia observada de las precipitaciones de la cuenca del Ebro, los estudios recientes han puesto de manifiesto que no se ha detectado una tendencia descendente en la series del periodo 1916-2010 (CHE, 2001a; García Vera et al., 2002; CHE, 2002; MIMAM, 2000; Barreda y Llasat, 2004; Saladié et al., 2004; García Vera, 2013; CHE, 2012a).

Sin embargo es de destacar el estudio de Vicente et al. (2007) para el ámbito del Pirineo que fue posteriormente ampliado al sector noreste de la Península Ibérica en López-Moreno et al. (2009). En estos trabajos se analizan series del periodo 1955-2006, es decir, un periodo más reducido que los estudios anteriores. En el segundo estudio se presentan los resultados del análisis temporal de nueve índices de precipitación diarios de 217 observatorios del noreste español con la conclusión de que hay un decrecimiento general en la precipitación anual en la mayoría de los observatorios, un decrecimiento en el número de días lluviosos y la intensidad de la precipitación y un incremento en la duración de los días secos. El decrecimiento en la precipitación es muy marcado en las cabeceras durante el invierno y el verano, afectando potencialmente a la gestión de los embalses en la región.

De Luis et al. (2010) realiza un estudio de detalle a escala de toda la Península Ibérica. Se analiza la distribución estacional de las precipitaciones en 2.670 series mensuales completas y homogéneas. Se comparan los valores obtenidos en dos periodos de 30 años consecutivos: 1946-1975 y 1976-2005. De la comparación de los dos periodos se concluye que se han producido notables cambios en los últimos 30 años. El porcentaje de territorio en que la precipitación era mayor en invierno ha pasado de 51% a 43%, en primavera, de 36% a 15% y, en sentido contrario, en otoño se ha pasado del 11% al 41%. Dentro del contexto del cambio climático estas variaciones entre precipitaciones estacionales pueden ser explicadas por una subtropicalización del clima con una reducción de las precipitaciones desde invierno a verano; y un incremento del porcentaje de la lluvia de Otoño.

Existe acuerdo en la comunidad técnica-científica en que cabe esperar una disminución de la precipitación en los próximos años. El estudio más reciente realizado por OECC (2017) considera que para la demarcación del Ebro los valores del descenso de precipitación esperados son los recogidos en la Tabla 32. Los valores correspondientes al periodo 2070-2100 se encuentran en el mismo orden de magnitud que los estimados en Zambrano (2010) y por López y Vicente (2008) para La Rioja.

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
<b>2010-2040</b>	0	-3
<b>2040-2070</b>	-4	-5
<b>2070-2100</b>	-4	-10

Tabla 32. Valores estimados de disminución de precipitación en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

La página Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al cambio climático en España (<https://www.adaptecca.es/>) contiene un visor de escenarios de cambio climático que ha sido empleado para caracterizar las previsiones según sistemas (o juntas, términos que se utilizarán de forma sinónima en este apartado) de explotación (Tabla 33). Se detecta una mayor disminución de las precipitaciones en el sector occidental de la demarcación, con descensos máximos en la junta 16 (Irati,

Arga y Ega) del -2,82%, -7,09% y -10,52 % para 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, respectivamente. Los menores descensos se localizan para la junta 8 (Martín), con -0,07%, -1,27% y -2,23% para los tres horizontes antes señalados.

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
1 (Cabecera del Ebro)	RCP 4,5	-1,15	-5,50	-5,37	<b>-4,01</b>
	RCP 8,5	-3,71	-6,63	-11,89	<b>-7,41</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,43</b>	<b>-6,07</b>	<b>-8,63</b>	<b>-5,71</b>
2 (Najerilla)	RCP 4,5	-1,47	-5,72	-5,27	<b>-4,15</b>
	RCP 8,5	-3,34	-6,44	-11,46	<b>-7,08</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,40</b>	<b>-6,08</b>	<b>-8,37</b>	<b>-5,61</b>
3 (Iregua)	RCP 4,5	-1,26	-5,53	-4,88	<b>-3,89</b>
	RCP 8,5	-3,25	-5,98	-11,07	<b>-6,77</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,26</b>	<b>-5,75</b>	<b>-7,97</b>	<b>-5,33</b>
4 (Afluentes al Ebro desde el Leza hasta el Huecha)	RCP 4,5	-0,59	-4,39	-4,40	<b>-3,12</b>
	RCP 8,5	-3,10	-5,12	-9,69	<b>-5,97</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,84</b>	<b>-4,75</b>	<b>-7,04</b>	<b>-4,55</b>
5 (Jalón)	RCP 4,5	0,62	-2,69	-3,04	<b>-1,70</b>
	RCP 8,5	-2,12	-3,84	-7,34	<b>-4,43</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,75</b>	<b>-3,26</b>	<b>-5,19</b>	<b>-3,07</b>
6 (Huerva)	RCP 4,5	0,69	-2,99	-3,08	<b>-1,79</b>
	RCP 8,5	-2,61	-4,13	-8,15	<b>-4,97</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,96</b>	<b>-3,56</b>	<b>-5,62</b>	<b>-3,38</b>
7 (Aguas Vivas)	RCP 4,5	0,99	-1,99	-2,39	<b>-1,13</b>
	RCP 8,5	-1,67	-2,70	-6,21	<b>-3,53</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,34</b>	<b>-2,34</b>	<b>-4,30</b>	<b>-2,33</b>
8 (Martín)	RCP 4,5	1,16	-1,19	-1,10	<b>-0,38</b>
	RCP 8,5	-1,30	-1,34	-3,36	<b>-2,00</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,07</b>	<b>-1,27</b>	<b>-2,23</b>	<b>-1,19</b>
9 (Guadalupe)	RCP 4,5	1,35	-0,70	-1,14	<b>-0,16</b>
	RCP 8,5	-1,52	-1,84	-3,40	<b>-2,25</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,08</b>	<b>-1,27</b>	<b>-2,27</b>	<b>-1,21</b>
10 (Matarraña)	RCP 4,5	0,56	-2,38	-4,03	<b>-1,95</b>
	RCP 8,5	-3,05	-4,85	-7,60	<b>-5,17</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,24</b>	<b>-3,62</b>	<b>-5,82</b>	<b>-3,56</b>
11 (Bajo Ebro)	RCP 4,5	1,33	-1,67	-3,54	<b>-1,29</b>
	RCP 8,5	-2,69	-3,80	-7,37	<b>-4,62</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,68</b>	<b>-2,73</b>	<b>-5,45</b>	<b>-2,95</b>
12 (Segre)	RCP 4,5	1,21	-1,59	-2,36	<b>-0,91</b>
	RCP 8,5	-1,48	-1,22	-5,45	<b>-2,72</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,14</b>	<b>-1,41</b>	<b>-3,90</b>	<b>-1,82</b>
13 (Esera y Noguera Ribagorzana)	RCP 4,5	0,58	-2,42	-3,17	<b>-1,67</b>
	RCP 8,5	-2,05	-2,28	-6,88	<b>-3,74</b>

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
	<b>Promedio</b>	<b>-0,74</b>	<b>-2,35</b>	<b>-5,03</b>	<b>-2,70</b>
<b>14 (Gállego y Cinca)</b>	RCP 4,5	0,19	-3,41	-3,94	<b>-2,39</b>
	RCP 8,5	-2,79	-3,64	-8,50	<b>-4,97</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,30</b>	<b>-3,53</b>	<b>-6,22</b>	<b>-3,68</b>
<b>15 (Aragón y del Arba)</b>	RCP 4,5	-0,30	-4,93	-4,82	<b>-3,35</b>
	RCP 8,5	-3,28	-5,16	-11,07	<b>-6,50</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,79</b>	<b>-5,05</b>	<b>-7,94</b>	<b>-4,92</b>
<b>16 (Irati, Arga y Ega)</b>	RCP 4,5	-1,34	-6,97	-6,34	<b>-4,89</b>
	RCP 8,5	-4,31	-7,20	-14,70	<b>-8,73</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,82</b>	<b>-7,09</b>	<b>-10,52</b>	<b>-6,81</b>
<b>17 (Bayas, Zadorra e Inglares)</b>	RCP 4,5	-1,22	-6,15	-5,61	<b>-4,32</b>
	RCP 8,5	-3,93	-7,26	-13,89	<b>-8,36</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,57</b>	<b>-6,71</b>	<b>-9,75</b>	<b>-6,34</b>
<b>18 (Garona)</b>	RCP 4,5	0,70	-3,64	-3,34	<b>-2,10</b>
	RCP 8,5	-1,46	-2,14	-7,77	<b>-3,79</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-0,38</b>	<b>-2,89</b>	<b>-5,56</b>	<b>-2,94</b>

Nota: RCP 4.5= valores promedio de los modelos F4A, M4A, N4A, Q4A, R4A y U4A

RCP 8.5= valores promedio de los modelos F8A, M8A, N8A, Q8A, R8A y U8A

**Tabla 33. Variación de la precipitación en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación.**

Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia.

Otro aspecto que se ha analizado ha sido la variación en la forma en que se produce la precipitación. Así, en CTP (2010) para los Pirineos se estima que a partir de los 1.500 metros de altitud, una reducción del número de días de nieve en el suelo de un mes (entre 30 y 49 días/año). Esta tendencia sería especialmente importante en los Pirineos centrales y orientales españoles. Esta variación tendría un efecto en la forma de generarse los recursos hídricos y, además, en las actividades relacionadas con los deportes de nieve. En López y García Ruiz (2004) se ha identificado un descenso de la precipitación de invierno en el Pirineo que ha provocado un descenso de la acumulación de nieve en el Pirineo. Este efecto se está apreciando en la disminución de la superficie de los glaciares del Pirineo.

### 3.8.3. Efectos en la cantidad de los recursos hídricos disponibles.

La evolución de los recursos hídricos responde fundamentalmente a las variables climatológicas y a los cambios en los usos del suelo. En la cuenca del Ebro se ha detectado una tendencia descendente en los recursos hídricos debido al incremento de los usos de agua, a la evolución climatológica y al incremento de la superficie forestal. Estos factores fueron analizados con detalle en MIMAM (2000), CHE (2001b) y García Vera (2013).

En Decuyper et al. (2013) se estiman los efectos del cambio climático en los recursos hídricos de la demarcación a partir de análisis estadísticos de tendencias de 56 series temporales en el periodo 1976-2005 de caudales en estaciones de aforo no alteradas y su comparación con las series de precipitación y temperatura. Los resultados confirmaron cambios en el tiempo de algunas variables hidrológicas y

climáticas, aunque de forma no generalizada. El 79% de las estaciones de aforo no mostraron cambios significativos en el régimen de caudales durante el periodo de 30 años analizados. Concluyen con que de los datos analizados existe una tendencia hacia una reducción puntual (no generalizada) de recursos hídricos en algunas localizaciones aunque en la mayoría del área estudiada los cambios son mínimos.

Un estudio similar fue realizado en Martínez-Fernández et al. (2013) en el que se analizan las tendencias de 74 estaciones de aforos de cabeceras de ríos españoles próximas al régimen natural. No se detecta un patrón espacial en el tipo o magnitud de la tendencia. Los principales descensos se observan en primavera y verano, con un descenso significativo en el 81 y 70% de las estaciones de aforo, respectivamente. El descenso promedio de todas las estaciones fue 1,45% por año, lo que supone una reducción de 153 hm<sup>3</sup>/año. Este descenso se justifica por el incremento de la temperatura debido al cambio global y a la continua expansión forestal.

De acuerdo con informes elaborados por el CEDEX (MAGRAMA, 2012), el porcentaje de disminución de la aportación natural en el periodo 2011-2040 respecto al período de referencia 1940-2005 (“serie larga”) es del 5% en la demarcación hidrográfica del Ebro, cifra idéntica a la contemplada en la instrucción de Planificación Hidrológica para los planes anteriores (Gobierno de España, 2008).

El estudio más reciente realizado por OECC (2017) considera que para la demarcación del Ebro los valores del descenso de la aportación esperados son los recogidos en la Tabla 34. Estos valores son semejantes a los obtenidos en los informes precedentes por lo que se mantiene la validez de las hipótesis de reducción de recursos manejadas hasta el momento. También son semejantes a los estimados por otros autores (Harding y Warnaars, 2011).

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
<b>2010-2040</b>	-2	-7
<b>2040-2070</b>	-11	-13
<b>2070-2100</b>	-12	-26

Tabla 34. Valores estimados de disminución de la escorrentía en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

En la Tabla 35 se recoge el análisis de la variabilidad espacial de la escorrentía realizado para las juntas de explotación con la aplicación CAMREC disponible en <https://www.adaptecca.es/>. Los descensos máximos se presentan en la junta 2 (Najerilla) del -9,16%, -24,51% y -32,34% para 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, respectivamente. Los menores descensos se localizan para la junta 10 (Matarraña), con 6,80%, -10,92% y -7,40% para los tres horizontes antes señalados.

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
<b>1 (Cabecera del Ebro)</b>	RCP 4,5	-3,88	-15,73	-18,90	<b>-12,84</b>
	RCP 8,5	-10,28	-22,25	-35,38	<b>-22,64</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-7,08</b>	<b>-18,99</b>	<b>-27,14</b>	<b>-17,74</b>
<b>2 (Najerilla)</b>	RCP 4,5	-6,81	-21,22	-23,57	<b>-17,20</b>
	RCP 8,5	-11,51	-27,80	-41,10	<b>-26,81</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-9,16</b>	<b>-24,51</b>	<b>-32,34</b>	<b>-22,00</b>



Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
3 (Iregua)	RCP 4,5	-5,51	-18,32	-21,70	<b>-15,18</b>
	RCP 8,5	-9,40	-24,48	-39,18	<b>-24,36</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-7,45</b>	<b>-21,40</b>	<b>-30,44</b>	<b>-19,77</b>
4 (Afluentes al Ebro desde el Leza hasta el Huecha)	RCP 4,5	-2,59	-12,99	-20,07	<b>-11,88</b>
	RCP 8,5	-7,89	-23,74	-36,68	<b>-22,77</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-5,24</b>	<b>-18,37</b>	<b>-28,37</b>	<b>-17,33</b>
5 (Jalón)	RCP 4,5	0,34	-9,82	-18,97	<b>-9,48</b>
	RCP 8,5	-5,86	-19,46	-32,56	<b>-19,29</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,76</b>	<b>-14,64</b>	<b>-25,76</b>	<b>-14,39</b>
6 (Huerva)	RCP 4,5	-4,37	-13,99	-20,73	<b>-13,03</b>
	RCP 8,5	-16,01	-23,61	-28,67	<b>-22,76</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-10,19</b>	<b>-18,80</b>	<b>-24,70</b>	<b>-17,89</b>
7 (Aguas Vivas)	RCP 4,5	6,78	-6,08	-7,85	<b>-2,38</b>
	RCP 8,5	-6,53	-19,66	-22,23	<b>-16,14</b>
	<b>Promedio</b>	<b>0,12</b>	<b>-12,87</b>	<b>-15,04</b>	<b>-9,26</b>
8 (Martín)	RCP 4,5	3,48	-3,60	-8,43	<b>-2,85</b>
	RCP 8,5	-6,42	-14,73	-12,97	<b>-11,37</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,47</b>	<b>-9,16</b>	<b>-10,70</b>	<b>-7,11</b>
9 (Guadalope)	RCP 4,5	3,51	-3,56	-9,03	<b>-3,03</b>
	RCP 8,5	-6,67	-13,91	-11,26	<b>-10,61</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-1,58</b>	<b>-8,74</b>	<b>-10,14</b>	<b>-6,82</b>
10 (Matarraña)	RCP 4,5	17,60	4,67	-8,29	<b>4,66</b>
	RCP 8,5	-4,00	-26,51	-6,51	<b>-12,34</b>
	<b>Promedio</b>	<b>6,80</b>	<b>-10,92</b>	<b>-7,40</b>	<b>-3,84</b>
11 (Bajo Ebro)	RCP 4,5	8,88	1,87	-9,88	<b>0,29</b>
	RCP 8,5	-7,17	-22,88	-14,32	<b>-14,79</b>
	<b>Promedio</b>	<b>0,85</b>	<b>-10,51</b>	<b>-12,10</b>	<b>-7,25</b>
12 (Segre)	RCP 4,5	8,90	0,94	-9,73	<b>0,04</b>
	RCP 8,5	-3,06	-12,69	-26,60	<b>-14,12</b>
	<b>Promedio</b>	<b>2,92</b>	<b>-5,88</b>	<b>-18,16</b>	<b>-7,04</b>
13 (Esera y Noguera Ribagorzana)	RCP 4,5	-0,27	-7,84	-13,97	<b>-7,36</b>
	RCP 8,5	-6,99	-14,23	-27,26	<b>-16,16</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-3,63</b>	<b>-11,04</b>	<b>-20,62</b>	<b>-11,76</b>
14 (Gállego y Cinca)	RCP 4,5	-0,35	-8,12	-17,47	<b>-8,64</b>
	RCP 8,5	-8,39	-16,87	-32,16	<b>-19,14</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-4,37</b>	<b>-12,49</b>	<b>-24,82</b>	<b>-13,89</b>
15 (Aragón y del Arba)	RCP 4,5	-2,21	-11,85	-21,01	<b>-11,69</b>
	RCP 8,5	-9,32	-24,21	-41,04	<b>-24,86</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-5,77</b>	<b>-18,03</b>	<b>-31,03</b>	<b>-18,27</b>
16 (Irati, Arga y Ega)	RCP 4,5	-4,07	-17,41	-21,14	<b>-14,20</b>

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
	RCP 8,5	-10,53	-23,82	-40,13	<b>-24,83</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-7,30</b>	<b>-20,61</b>	<b>-30,63</b>	<b>-19,52</b>
	<b>17 (Bayas, Zadorra e Inglares)</b>				
	RCP 4,5	-3,89	-16,83	-17,53	<b>-12,75</b>
	RCP 8,5	-10,65	-21,14	-38,23	<b>-23,34</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-7,27</b>	<b>-18,99</b>	<b>-27,88</b>	<b>-18,05</b>
<b>18 (Garona)</b>	RCP 4,5	-0,19	-8,32	-8,95	<b>-5,82</b>
	RCP 8,5	-4,31	-7,99	-19,58	<b>-10,63</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,25</b>	<b>-8,16</b>	<b>-14,27</b>	<b>-8,22</b>

Nota: RCP 4.5= valores promedio de los modelos F4A, M4A, N4A, Q4A, R4A y U4A

RCP 8.5= valores promedio de los modelos F8A, M8A, N8A, Q8A, R8A y U8A

**Tabla 35. Variación de la escorrentía en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación.**  
Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia.

En las cuencas francesas vecinas de la demarcación del Ebro se han realizado estimaciones de los efectos del cambio climático en las aportaciones. En Sauquet et al. (2009) se resumen los principales resultados del proyecto IMAGINE 30. Es un proyecto nacional francés que valora la disponibilidad futura del agua en el 2030 teniendo en cuenta los efectos del cambio climático y los cambios en la gestión del agua. Se concluye que el cambio climático supone un descenso en la escorrentía media anual, un cambio de la fusión de nieve en las montañas y caudales mínimos más severos. Las magnitudes de los cambios difieren en función de las hipótesis de partida. El descenso medio anual de los caudales se estima para el 2030 oscila entre el 11 y el 18%. En los últimos años se está realizando un esfuerzo de integración de metodologías entre Francia y España para la evaluación del cambio climático en los recursos hídricos. Un buen ejemplo de ello es el proyecto Interreg “PIRAGUA” (PIRAGUA, 2016).

Colomo (2013), para Navarra, constata que disminuyen los días de helada, las precipitaciones en forma de nieve, se aceleran los deshielos y esto provocará un cambio en el régimen de los ríos en los que se refuerza la componente pluvial. También concluye que se incrementarán los fenómenos climáticos extremos con una disminución general de las precipitaciones y de los años pluviosos y un incremento de los años secos. Otros autores detallaron el impacto del cambio climático en los recursos hídricos para la comunidad autónoma de Aragón (Tortajada et al., 2013) y también destaca GC (2009) en el que se hace una descripción completa de los efectos del cambio climático en Cataluña desde distintas perspectivas.

En Blasco et al. (2016) se presentan las recomendaciones de gestión obtenidas de los trabajos del proyecto SCARCE (Valoración y predicción de los efectos en la cantidad y calidad del agua en los ríos ibéricos causados por el cambio global). En este proyecto y como estudio concreto se aplica el modelo TETIS a la cuenca del Ésera y se concluye con una posible reducción de los recursos del 33% al 37% respecto al periodo 1951/1990 para los escenarios A2 y B2.

Los valores estimados en este mismo estudio para la disminución de la recarga a los acuíferos para la demarcación hidrográfica del Ebro (Tabla 36) aportan valores similares a los de la escorrentía total en los ríos.

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
2010-2040	-2	-6
2040-2070	-10	-11
2070-2100	-10	-22

Tabla 36. Valores estimados de disminución de la recarga a los acuíferos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

En la Tabla 37 se recoge el análisis de la variabilidad espacial de la recarga realizado para las juntas de explotación con la aplicación CAMREC disponible en <https://www.adaptecca.es/>. Los descensos máximos se presentan en la junta 2 (Najerilla) del -11,61%, -30,10% y -37,98% para 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, respectivamente. Los menores descensos se localizan para la junta 11 (Bajo Ebro), con 8,06%, -7,14% y -2,48% para los tres horizontes antes señalados.

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
<b>1 (Cabecera del Ebro)</b>	RCP 4,5	-3,91	-17,29	-19,16	<b>-13,45</b>
	RCP 8,5	-11,16	-22,97	-36,97	<b>-23,70</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-7,53</b>	<b>-20,13</b>	<b>-28,06</b>	<b>-18,58</b>
<b>2 (Najerilla)</b>	RCP 4,5	-10,23	-25,67	-29,49	<b>-21,80</b>
	RCP 8,5	-12,98	-34,52	-46,46	<b>-31,32</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-11,61</b>	<b>-30,10</b>	<b>-37,98</b>	<b>-26,56</b>
<b>3 (Iregua)</b>	RCP 4,5	-4,49	-13,92	-14,76	<b>-11,05</b>
	RCP 8,5	-8,05	-17,47	-28,87	<b>-18,13</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-6,27</b>	<b>-15,70</b>	<b>-21,81</b>	<b>-14,59</b>
<b>4 (Afluentes al Ebro desde el Leza hasta el Huecha)</b>	RCP 4,5	0,07	-12,71	-22,81	<b>-11,82</b>
	RCP 8,5	-5,96	-27,97	-41,87	<b>-25,27</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-2,95</b>	<b>-20,34</b>	<b>-32,34</b>	<b>-18,54</b>
<b>5 (Jalón)</b>	RCP 4,5	5,09	-6,67	-23,55	<b>-8,37</b>
	RCP 8,5	-4,87	-24,10	-38,62	<b>-22,53</b>
	<b>Promedio</b>	<b>0,11</b>	<b>-15,38</b>	<b>-31,08</b>	<b>-15,45</b>
<b>6 (Huerva)</b>	RCP 4,5	-0,73	-18,08	-27,23	<b>-15,35</b>
	RCP 8,5	-11,18	-37,69	-50,81	<b>-33,23</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-5,95</b>	<b>-27,88</b>	<b>-39,02</b>	<b>-24,29</b>
<b>7 (Aguas Vivas)</b>	RCP 4,5	0,49	-10,24	-18,05	<b>-9,26</b>
	RCP 8,5	-10,51	-30,32	-32,01	<b>-24,28</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-5,01</b>	<b>-20,28</b>	<b>-25,03</b>	<b>-16,77</b>
<b>8 (Martín)</b>	RCP 4,5	1,17	-6,59	-9,32	<b>-4,91</b>
	RCP 8,5	-14,31	-20,66	-7,32	<b>-14,10</b>
	<b>Promedio</b>	<b>-6,57</b>	<b>-13,62</b>	<b>-8,32</b>	<b>-9,51</b>
<b>9 (Guadalope)</b>	RCP 4,5	13,31	4,21	-10,92	<b>2,20</b>
	RCP 8,5	-12,56	-23,55	-2,01	<b>-12,71</b>
	<b>Promedio</b>	<b>0,37</b>	<b>-9,67</b>	<b>-6,46</b>	<b>-5,25</b>
<b>10 (Matarraña)</b>	RCP 4,5	26,60	11,94	-8,10	<b>10,14</b>

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
	RCP 8,5	-3,63	-28,55	-2,71	-11,63
	<b>Promedio</b>	<b>11,48</b>	<b>-8,31</b>	<b>-5,40</b>	<b>-0,74</b>
	<b>11 (Bajo Ebro)</b>	RCP 4,5	20,45	14,62	-4,58
	RCP 8,5	-4,33	-28,89	-0,37	-11,20
	<b>Promedio</b>	<b>8,06</b>	<b>-7,14</b>	<b>-2,48</b>	<b>-0,52</b>
	<b>12 (Segre)</b>	RCP 4,5	6,81	-0,32	-9,35
	RCP 8,5	-4,21	-9,39	-23,29	-12,30
	<b>Promedio</b>	<b>1,30</b>	<b>-4,86</b>	<b>-16,32</b>	<b>-6,63</b>
	<b>13 (Esera y Noguera Ribagorzana)</b>	RCP 4,5	3,76	-4,01	-11,62
	RCP 8,5	-4,43	-11,48	-25,92	-13,94
	<b>Promedio</b>	<b>-0,33</b>	<b>-7,75</b>	<b>-18,77</b>	<b>-8,95</b>
	<b>14 (Gállego y Cinca)</b>	RCP 4,5	0,95	-7,22	-11,34
	RCP 8,5	-5,74	-10,94	-23,89	-13,52
	<b>Promedio</b>	<b>-2,39</b>	<b>-9,08</b>	<b>-17,61</b>	<b>-9,70</b>
	<b>15 (Aragón y del Arba)</b>	RCP 4,5	-3,18	-12,46	-13,20
	RCP 8,5	-8,60	-14,64	-26,96	-16,74
	<b>Promedio</b>	<b>-5,89</b>	<b>-13,55</b>	<b>-20,08</b>	<b>-13,17</b>
	<b>16 (Irtati, Arga y Ega)</b>	RCP 4,5	-4,04	-15,80	-16,84
	RCP 8,5	-9,51	-19,01	-34,25	-20,92
	<b>Promedio</b>	<b>-6,78</b>	<b>-17,40</b>	<b>-25,54</b>	<b>-16,58</b>
	<b>17 (Bayas, Zadorra e Inglares)</b>	RCP 4,5	-4,87	-17,25	-17,87
	RCP 8,5	-10,84	-21,35	-38,09	-23,43
	<b>Promedio</b>	<b>-7,86</b>	<b>-19,30</b>	<b>-27,98</b>	<b>-18,38</b>
	<b>18 (Garona)</b>	RCP 4,5	0,33	-4,52	-4,60
	RCP 8,5	-2,19	-3,95	-11,65	-5,93
	<b>Promedio</b>	<b>-0,93</b>	<b>-4,24</b>	<b>-8,13</b>	<b>-4,43</b>

Nota: RCP 4.5= valores promedio de los modelos F4A, M4A, N4A, Q4A, R4A y U4A

RCP 8.5= valores promedio de los modelos F8A, M8A, N8A, Q8A, R8A y U8A

**Tabla 37. Variación de la recarga en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia.**

Los efectos del cambio climático en la recarga a los acuíferos fueron estudiados en Pisani et al. (2013a). Realizan una evaluación de recursos de los acuíferos de la Plana de la Galera y en el aluvial del Ebro en Tortosa y una modelización del funcionamiento de las aguas subterráneas en 2D y otra en 3D. Además realizan simulaciones de los efectos del cambio climático a 2070-2100 con seis escenarios y con la hipótesis de ascenso del nivel del mar en este periodo de 1 m. La conclusión principal es que se producirá un descenso de la recarga del 30%, lo que supondrá un abatimiento generalizado de los niveles piezométricos con respecto a la situación actual, excepto en las proximidades del río Ebro.

El estudio anterior se enmarca en el proyecto CLIMWAT (de la CIRCLE-MED network) en el que se analizaron los efectos del cambio climático en tres áreas (Stitger et al, 2012). Las tres zonas analizadas son la plana de la Galera (cuena del Ebro), Algarve central (sur de Portugal) y el Sáhara atlántico (costa

oeste de Marruecos). La Plana de la Galera presenta el mayor descenso de la recarga para el periodo 2020-2050 debido al efecto combinado de la disminución de la lluvia e incremento de la temperatura en otoño, estación en la que se produce la mayor parte de la recarga. Se estima que a 2050 se producirán más años extremos (húmedos y secos), la demanda de los cultivos se incrementará y la recarga disminuirá significativamente, lo que llevará asociado una reducción de los recursos hídricos subterráneos y un incremento de la intrusión marina. Medidas como el control de los bombeos, control de los consumos, incremento de la eficiencia del uso del agua e incremento de la disponibilidad (p. ej.: recarga artificial o uso de aguas reutilizadas) son planteadas como posibles medias de adaptación.

La relación de las precipitaciones con el volumen de las lagunas ha sido estudiada en detalle en Kuhn (2011) para la laguna de Gallocanta. Se analizan las características y frecuencias de las lluvias diarias, mensuales y bimensuales de los últimos 60 años. Los resultados revelan que la laguna es un medio altamente sensible a las predicciones del cambio climático para el siglo XXI, existiendo una clara relación entre las lluvias de alta magnitud y las fases de llenado de la laguna de Gallocanta. En la mitad del siglo XX la precipitación mensual y bimensual han sido las variables más relacionadas con el nivel de la laguna mientras que más recientemente la frecuencia de las lluvias de alta magnitud, es decir las escorrentías superficiales de respuesta inmediata, son la variable que justifica más los niveles de la laguna observados.

Se han realizado diversos estudios a nivel de subcuenca de la demarcación hidrográfica del Ebro que concluyen con propuestas de medidas de actuación para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas a partir del estudio detallado de los efectos del cambio climático. Destacan los estudios realizados para la cuenca del Jalón (CHE, 2010b; Pisani et al., 2013b) en los que se evalúan los efectos del cambio climático para el periodo 2070-2100 y donde se apoyan las medidas propuestas establecidas en el Plan Hidrológico del Ebro para este sistema. También para la cuenca del río Gállego se realiza un estudio de detalle en Majone et al. (2012) en el que se concluye con la necesidad de identificar soluciones alternativas basadas en la adaptación de prácticas agrícolas y nuevas infraestructuras. Recientemente se están realizando nuevos estudios para el sistema de Riegos del Alto Aragón en el marco del proyecto interreg PIRAGUA.

Un estudio de interés sobre el impacto de los recursos hídricos en un sistema de explotación fue realizado en López-Moreno et al. (2013) en el que se simula el funcionamiento futuro del embalse de Yesa en el horizonte 2021-2050 bajo las siguientes hipótesis: a) como en la situación actual; b) con disminución de recursos por efecto del cambio climático (14%); c) con disminución de recursos por efecto del incremento de la cubierta forestal (16%); d) disminución por las dos causas anteriores (30%). Se concluye que en el escenario más perjudicial (d) el embalse de Yesa de 476 hm<sup>3</sup> no satisfará adecuadamente las demandas de agua. Con el embalse de Yesa recrecido (1.059 hm<sup>3</sup>) se incrementará la capacidad de regulación hiperanual, lo que incrementará la garantía de suministro de agua.

#### **3.8.4. Efectos en el tránsito sedimentario.**

La tasa de erosión de los sedimentos está claramente influenciada por los periodos climáticos. Este factor ha sido ampliamente descrito en estudios de carácter geomorfológico en distintas zonas de la cuenca del Ebro tales como los sedimentos del aluvial del bajo Huerva en las proximidades de Zaragoza (Soriano, 1989) o de forma más general se recogió en García Ruiz y López Bermúdez (2009). La profusión de vegetación, conjuntamente con periodos de bajas pluviometrías lleva asociada una

disminución del tránsito sedimentario. Este efecto se está observando en la cuenca del Ebro, donde se ha constatado que los sedimentos acumulados en algunos embalses han disminuido en los últimos años, como es el caso del embalse de Mequinenza (CHE, 2018d). Esta reducida producción de sedimentos circulantes en los ríos está ampliando significativamente el periodo en el que se llegue al total aterramiento de los embalses en el que, por ejemplo, para el caso del embalse de Mequinenza se ha estimado recientemente en 876 años (CHE, 2018d).

En Francés y Bussi (2014) se realiza una evaluación del impacto de los escenarios del cambio climático en la aportación de sedimentos de la cuenca del Ésera al embalse de Barasona mediante la aplicación del modelo distribuido TETIS. Se han simulado los escenarios A2 y B2. Se concluye que las aportaciones de caudal tenderán a disminuir en el futuro. A pesar de la tendencia a mayor torrencialidad, los resultados del modelo indican que las crecidas tienden a disminuir de forma más pronunciada para el escenario A2 que para el B2 debido a la fuerte disminución de la humedad del suelo. En las simulaciones del embalse de Barasona para el escenario B2 no se prevén modificaciones en la tasa de aterramiento respecto a la situación actual, mientras que para el escenario A2 se espera una vida útil significativamente más larga.

### 3.8.5. Efectos en las demandas

Según Suástegui (2005) “se prevé que el cambio climático ocasionará en los países de la cuenca del Mediterráneo un incremento de las necesidades hídricas de las plantas y menos disponibilidad de agua. Por tanto, en caso de cumplirse las predicciones, España será sin dudas uno de los países más afectados dentro de la UE, ya que el riego será probablemente más necesario y más caro”. Este impacto en el sector agrícola ha sido analizado por muchas organizaciones con el objetivo de plantear medidas de adaptación.

El incremento de la temperatura hace prever un incremento en la demanda de agua por parte de los cultivos. Una manera de estimar este incremento de la demanda es la estimación de la evapotranspiración potencial de los cultivos. Según OECC (2017) esta evapotranspiración se incrementará en valores entre el +3% y el +17% según escenarios y periodos (Tabla 38).

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
<b>2010-2040</b>	+3	+4
<b>2040-2070</b>	+7	+10
<b>2070-2100</b>	+9	+17

Tabla 38. Valores estimados de incremento de la evapotranspiración potencial de los cultivos en % respecto al periodo 10/1961-9/2000. Tomados de OECC (2017).

En la Tabla 39 se recoge el análisis de la variabilidad espacial de la evapotranspiración potencial realizado para las juntas de explotación con la aplicación CAMREC disponible en <https://www.adaptecca.es/>. Las variaciones máximas se presentan en la junta 18 (Garona) del 6,19%, 13,50% y 20,78% para 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, respectivamente. Las menores variaciones se localizan para la junta 11 (Bajo Ebro), con 3,18%, 6,74% y 10,03% para los tres horizontes antes señalados.



Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
<b>1 (Cabecera del Ebro)</b>	RCP 4,5	3,41	7,01	8,57	<b>6,33</b>
	RCP 8,5	4,35	9,82	16,76	<b>10,31</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,88</b>	<b>8,41</b>	<b>12,66</b>	<b>8,32</b>
<b>2 (Najerilla)</b>	RCP 4,5	3,95	8,31	10,11	<b>7,46</b>
	RCP 8,5	5,15	11,56	19,84	<b>12,18</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,55</b>	<b>9,94</b>	<b>14,98</b>	<b>9,82</b>
<b>3 (Iregua)</b>	RCP 4,5	4,14	8,44	10,41	<b>7,66</b>
	RCP 8,5	5,27	11,86	20,29	<b>12,47</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,70</b>	<b>10,15</b>	<b>15,35</b>	<b>10,07</b>
<b>4 (Afluentes al Ebro desde el Leza hasta el Huecha)</b>	RCP 4,5	3,80	7,84	9,71	<b>7,12</b>
	RCP 8,5	4,86	11,05	18,82	<b>11,58</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,33</b>	<b>9,44</b>	<b>14,26</b>	<b>9,35</b>
<b>5 (Jalón)</b>	RCP 4,5	3,74	7,83	9,49	<b>7,02</b>
	RCP 8,5	4,71	10,88	18,57	<b>11,39</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,22</b>	<b>9,36</b>	<b>14,03</b>	<b>9,20</b>
<b>6 (Huerva)</b>	RCP 4,5	3,53	7,41	9,06	<b>6,67</b>
	RCP 8,5	4,51	10,26	17,65	<b>10,80</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,02</b>	<b>8,83</b>	<b>13,35</b>	<b>8,74</b>
<b>7 (Aguas Vivas)</b>	RCP 4,5	3,26	6,81	8,36	<b>6,14</b>
	RCP 8,5	4,23	9,41	16,07	<b>9,90</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,75</b>	<b>8,11</b>	<b>12,22</b>	<b>8,02</b>
<b>8 (Martín)</b>	RCP 4,5	3,33	6,88	8,43	<b>6,21</b>
	RCP 8,5	4,30	9,52	16,21	<b>10,01</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,81</b>	<b>8,20</b>	<b>12,32</b>	<b>8,11</b>
<b>9 (Guadalupe)</b>	RCP 4,5	3,43	6,99	8,57	<b>6,33</b>
	RCP 8,5	4,38	9,78	16,66	<b>10,27</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,90</b>	<b>8,39</b>	<b>12,61</b>	<b>8,30</b>
<b>10 (Matarraña)</b>	RCP 4,5	3,11	6,33	7,70	<b>5,71</b>
	RCP 8,5	3,93	8,77	14,98	<b>9,23</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,52</b>	<b>7,55</b>	<b>11,34</b>	<b>7,47</b>
<b>11 (Bajo Ebro)</b>	RCP 4,5	2,83	5,67	6,88	<b>5,12</b>
	RCP 8,5	3,53	7,81	13,19	<b>8,17</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,18</b>	<b>6,74</b>	<b>10,03</b>	<b>6,65</b>
<b>12 (Segre)</b>	RCP 4,5	3,14	6,60	8,24	<b>5,99</b>
	RCP 8,5	4,14	9,38	15,97	<b>9,83</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,64</b>	<b>7,99</b>	<b>12,11</b>	<b>7,91</b>
<b>13 (Esera y Noguera Ribagorzana)</b>	RCP 4,5	3,45	7,20	8,99	<b>6,55</b>
	RCP 8,5	4,50	10,22	17,57	<b>10,76</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,98</b>	<b>8,71</b>	<b>13,28</b>	<b>8,65</b>

Junta de explotación	Escenario	2010-2040	2040-2070	2070-2100	Promedio
<b>14 (Gállego y Cinca)</b>	RCP 4,5	3,58	7,44	9,11	<b>6,71</b>
	RCP 8,5	4,60	10,33	17,69	<b>10,87</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,09</b>	<b>8,89</b>	<b>13,40</b>	<b>8,79</b>
<b>15 (Aragón y del Arba)</b>	RCP 4,5	3,88	8,05	9,83	<b>7,25</b>
	RCP 8,5	4,95	11,09	19,00	<b>11,68</b>
	<b>Promedio</b>	<b>4,42</b>	<b>9,57</b>	<b>14,41</b>	<b>9,47</b>
<b>16 (Iratí, Arga y Ega)</b>	RCP 4,5	3,30	6,91	8,48	<b>6,23</b>
	RCP 8,5	4,37	9,63	16,55	<b>10,18</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,84</b>	<b>8,27</b>	<b>12,52</b>	<b>8,21</b>
<b>17 (Bayas, Zadorra e Inglares)</b>	RCP 4,5	2,94	5,98	7,29	<b>5,40</b>
	RCP 8,5	3,88	8,36	14,31	<b>8,85</b>
	<b>Promedio</b>	<b>3,41</b>	<b>7,17</b>	<b>10,80</b>	<b>7,13</b>
<b>18 (Garona)</b>	RCP 4,5	5,27	11,16	13,92	<b>10,12</b>
	RCP 8,5	7,11	15,85	27,65	<b>16,87</b>
	<b>Promedio</b>	<b>6,19</b>	<b>13,50</b>	<b>20,78</b>	<b>13,49</b>

Nota: RCP 4.5= valores promedio de los modelos F4A, M4A, N4A, Q4A, R4A y U4A

RCP 8.5= valores promedio de los modelos F8A, M8A, N8A, Q8A, R8A y U8A

**Tabla 39. Variación de la evapotranspiración potencial en % respecto del periodo de control (1961-2000) por juntas de explotación. Fuente: CAMREC-CEDEX, elaboración propia.**

El efecto de los cambios de las condiciones climatológicas para la agricultura ha sido analizado en detalle para el Pirineo en CTP (2010), donde se ha visto que:

- + Este incremento de la necesidad de evaporación de los cultivos, unido a la disminución de las precipitaciones supondrá un incremento de las necesidades de riego de los cultivos que se estima del orden del 10%.
- + Los prados de llanuras y los pastos de montañas registrarán un aumento de la producción de biomasa en primavera y en otoño y el periodo de producción se prolongará, lo que supondrá mayor disponibilidad de forraje para el ganado durante las temporadas intermedias.
- + Por cada aumento de grado de la temperatura media se adelanta la fecha de cosecha para los grandes cultivos entre 6 y 15 días.
- + Se producirá una reducción de número de días favorables para el desarrollo de patógenos de primavera y verano, lo que supondrá un incremento de la producción de determinados cultivos. En sentido contrario, el cambio climático podrá aumentar el riesgo de enfermedades como, concretamente, la de los árboles (p.ej.: tinta y oidio del roble).

En OPCC (2013) se selecciona el sauce enano (*Salix herbacea*) como indicador de la evolución del clima en el Pirineo por necesitar un largo periodo de innivación y también se destaca que los bosques pirenaicos cubren más del 50% del macizo.

Otro enfoque de los estudios vinculados a los efectos del cambio climático fue el planteado por Boithias et al. (2014) en el que analiza distintas hipótesis de relaciones entre suministro y demanda en función de los escenarios de cambio climático para la demarcación del Ebro. Del análisis de esta relación a distintas escalas espaciales (local, regional, de cuenca) se concluye que cuanto mayor es la escala menor es la escasez local de agua. También se ve que hay una correlación entre esta relación y el precio del agua. Este estudio refuerza la idea de que la gestión desde el enfoque de la unidad de cuenca disminuye la vulnerabilidad frente al cambio climático.

En otros estudios se ha realizado una simulación de la explotación a escala de la cuenca del Ebro como ejemplo de metodología integrada para la gestión de recursos (Milano et al., 2013). En las proyecciones a 2050 se incluyen los efectos previsibles del cambio climático. Se presenta un análisis de los resultados en los que se concluye con un cumplimiento de los caudales ecológicos y de abastecimiento y una razonable satisfacción de las necesidades agrarias. El sistema que da menores garantías en 2050 en las demandas agrarias, según este estudio, sería el del Cinca. Hay que destacar que este trabajo teniendo el valor del esfuerzo de síntesis que realiza, debe ser tomado con precaución porque al ser un modelo global no tiene en cuenta la totalidad de la capacidad de regulación de la demarcación.

También en Grouillet et al. (2015) se realiza una evaluación de recursos previsibles con el cambio climático respecto a la previsión de demandas a nivel de cuenca hidrográfica. Las demandas de agua urbanas, agrícolas e industriales fueron simuladas con un paso de tiempo de 10 días para el periodo 1970-2009. El mismo modelo fue utilizado para hacer predicciones de demanda de agua en el horizonte 2050 bajo escenarios de usos del agua basados en proyecciones locales, tendencias observadas en el pasado y en escenarios climáticos. La incertidumbre en las predicciones climáticas fue considerada usando un amplio rango de escenarios climáticos como efecto del downscaling desde 9 IPCC-AR5 GCMs bajo RCP8.5. Para examinar los resultados de la aplicación, se aplicó a dos cuencas con diferentes tipos de presiones y diferentes gestiones del agua: la cuenca de Herault (2.500 km<sup>2</sup>) en Francia y la cuenca del Ebro (85.000 km<sup>2</sup>) en España. Se concluye que para prevenir posibles escenarios de escasez, deberá valorarse adoptar estrategias de adaptación basadas en incrementar la capacidad de suministro de agua o medidas dirigidas a disminuir la demanda de agua.

A nivel de estudios en subcuencas del Ebro, en Borrás (2016) se presentan las conclusiones del proyecto MEDACC (Adaptando el mediterráneo al Cambio Climático) cuyo objetivo fue implementar y monitorizar acciones de adaptación a los impactos del cambio climático en sistemas agroforestales y de gestión del agua en tres cuencas representativas de la hidrografía catalana: Muga, Segre y Ter. Para ello se realizó un diagnóstico previo de los impactos del cambio climático en 1950-2013. Los resultados de los análisis en la cuenca del Segre ponen de manifiesto que los modelos de cambio climático vaticinan una reducción de las precipitaciones en esta cuenca, una mayor evapotranspiración, unas mayores sequías y un incremento de la superficie forestal, es claro que la disponibilidad del agua seguirá disminuyendo en el futuro.

En referencia a la producción hidroeléctrica, en OPCC (2013) se presentan las principales líneas de actuación y los principales resultados del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático. Como ideas principales destaca la referencia a la página web ([www.opcc-ctp.org](http://www.opcc-ctp.org)) en la que se incluye toda la información que se va generando en este proyecto, incluyendo medidas de adaptación. Además se detalla el análisis realizado que comprende los siguientes bloques: clima, teledetección nieve, biodiversidad, bosques, riesgos naturales, agua y adaptación de los que se desprenden interesantes

conclusiones. Como ideas de interés destacan que existe una relación entre volumen de nieve y producción hidroeléctrica.

### 3.8.6. Efectos en la calidad de las aguas

No existe mucha bibliografía sobre los efectos del cambio climático en la calidad de las aguas aunque sí que se han descrito para aguas de Suiza (Word Water, 2008) durante alguna ola de calor descensos del oxígeno disuelto del agua bombeada de pozos que ha provocado la disolución de hierro y manganeso. En lagos, las altas temperaturas pueden promover la extensión de cianobacterias (blue-green algae). Estas explosiones de cianobacterias también han sido detectadas en algunos casos en embalses de la cuenca del Ebro.

La comprobación empírica de que el incremento de la temperatura del aire supone un incremento de la temperatura de las aguas no ha estado exenta de dificultades debido a que las redes de calidad disponibles no han tenido la extensión temporal suficientes ni su muestreo ha tenido la frecuencia y sistemática necesaria. Así, en Valencia (2007) se concluye del análisis estadístico de los datos de temperatura del agua de las estaciones del Área de Calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro en el periodo 1980-2002 que la evolución temporal de la temperatura del agua parece indicar ciclos con una ligera tendencia al alza.

Otro estudio de interés que analiza las tendencias de las temperaturas fue elaborado por Lorenzo-González et al. (2014) en el que se estudia la evolución entre 1973 y 2010 en la temperatura del agua en 14 estaciones de calidad en el río Ebro y en 6 afluentes. Se identifican cuatro grupos: a) estaciones de cabecera, con aguas más frías y baja tendencia en la temperatura; b) estaciones en presas o en los tramos bajos de los afluentes, con peores relaciones entre las temperaturas del agua y del aire; c) estaciones del tramo medio del Ebro con buenas relaciones entre la temperatura del aire y la temperatura del agua; d) estaciones aguas abajo de la central nuclear Ascó con las mayores temperaturas y tendencias. A modo general, se detecta un incremento de la temperatura de las aguas del río Ebro de hasta 2 °C en 40 años. Se concluye que este incremento de la temperatura puede afectar a los procesos físico-químicos y biológicos de las aguas y que aunque el cambio climático debe ser considerado como motivo de este incremento, también hay que tener en cuenta la contribución de otros factores antropogénicos (relacionados con el uso del suelo como el desarrollo de regadíos y la reforestación).

El análisis de la evolución temporal de la temperatura fue realizado por Prats (2011) para la estación de calidad del río Ebro en Escatrón con datos de la Confederación del periodo 1955-2000, donde se concluye con la detección de un incremento de la temperatura media del agua en este periodo de 2,3 °C. Este aumento está relacionado con un aumento de la temperatura del aire, un descenso de los caudales circulantes, así como por influencias antrópicas. La influencia relativa de cada factor no está clara y requeriría de más estudios. Además, se concluye que los datos puntuales de temperatura no tomados con una sistemática adecuada para los estudios de análisis de tendencias de temperaturas deben ser tomados con mucha precaución por ser adquiridos en frecuencias horarias diferentes y ser datos muy aislados. En CHE (2012c) se realiza un análisis de la evolución del pH y de las temperaturas del agua en 31 estaciones que cuentan con datos desde los años 60, revelándose un incremento de la misma a lo largo del Eje del Ebro, con especial incidencia en Ascó, posiblemente debido a la

contaminación térmica producida por la central nuclear, mientras que en los afluentes no se detecta ninguna tendencia predominante.

### 3.8.7. Efectos ecológicos.

Algunos de estos efectos están relacionados con la variación de las prácticas migratorias de las especies de aves. Estos efectos fueron descritos para los embalses de Ullivarri, Ebro, Sotонера, Utxesa, San Lorenzo de Montgay, Urrúnaga y Monteagudo de la cuenca del Ebro, detectándose un aumento progresivo de la abundancia de las poblaciones de aves acuáticas invernantes en los embalses (Galván et al., 2008; CHE, 2006).

Según CTP (2010) otros efectos que se han descrito han sido los efectos negativos del cambio climático en las especies endémicas de montaña. Desde el año 1990 han disminuido las poblaciones de mariposas de los prados. Se prevé que para finales del siglo XXI el 60% de las especies vegetales de montaña estarán en peligro de extinción. Las masas forestales tendrán un proceso de adaptación que afectará especialmente a las coníferas, que son las menos adaptadas a condiciones de déficit hídrico lo que llevará a unas pérdidas de producción para el bosque entre el 4 y 12%.

La tendencia esperada ante la previsión del cambio climático fue analizada en OECC (2011) donde a partir de la creación de modelos de distribución de flora se simulan los efectos de las distintas hipótesis de cambio climático en un total de 220 taxones presentes en la geografía española. Se estima que se va a producir una reducción general de la superficie climáticamente adecuada para casi todos los taxones analizados y en especial para el pinsapo (*Abies pinsapo*), abeto común (*Abies alba*), encina (*Quercus rotundifolia*), roble albar (*Quercus petraea*) y el alcornoque (*Quercus suber*). El cambio afecta de forma significativa al 20% de las especies forestales. Respecto a las especies catalogadas un 50% evolucionarán hacia una situación crítica.

Las poblaciones de anfibios también han sido objeto de estudio respecto a su cada vez menor presencia en relación con los puntos de agua de la Comunidad Valenciana (Sancho y Lacomba, 2010). La alteración en el régimen de precipitaciones y los períodos largos sin lluvia puede alterar el hidropereodo de estos ambientes. De igual modo, el descenso de los caudales de pequeñas fuentes puede hacer desaparecer los prados y juncuales húmedos asociados. Estos efectos se suman a otros efectos perjudiciales para las poblaciones de anfibios entre los que se encuentra la alteración del hidropereodo por usos antrópicos, el abandono de prácticas tradicionales, la presión ganadera, la erosión y sedimentación, transformaciones agrícolas, ocupación por infraestructuras, pérdida de valor de los puntos de agua, uso recreativo incontrolado, contaminación, introducción de especies exóticas, aislamiento de poblaciones, persecución directa, efecto trampa, enfermedades emergentes y atropellos.

A nivel de evaluación del comportamiento ecológico global de los ecosistemas, destacan los trabajos de Val et al. (2016a y 2016b) en los que realiza un análisis del metabolismo en el agua en 25 puntos de la cuenca del Ebro en los que hay datos cada 15 minutos procedentes de la red SAICA de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los datos analizados para el periodo 1998-2012 parecen indicar que hay una variación de la respiración en relación con los periodos secos y el periodo en el que alcanzan de nuevo una situación normalizada.

La relación de los caudales ecológicos con las previsiones del cambio climático ha sido analizada en Escolano y Alcázar (2013) mediante el estudio de la relación de los caudales ecológicos obtenidos con el método del caudal básico en 56 estaciones de aforo próximas al régimen natural en la cuenca del Ebro. El objetivo es identificar cambios en la cantidad y disponibilidad de recursos hídricos en los últimos 30 años. Los resultados se comparan con un indicador de precipitación para establecer posibles relaciones entre las variaciones del régimen de caudales ambientales en función de las variaciones producidas por el cambio climático. Se concluye que un elevado número de estaciones de aforo (56%) muestra tendencias temporales, de las que el 42% son descendentes y un 14% son ascendentes. No obstante, se concluye que los pocos y suaves cambios significativos experimentados en todos los parámetros del caudal ambiental se encuentran relacionados con una tendencia de cambio general en los parámetros de vegetación.

### 3.8.8. Efectos en la costa

Entre los principales efectos esperados se puede destacar la elevación del nivel del mar, que afecta al delta del Ebro.

Estos efectos del cambio climático en el delta del Ebro han sido analizados en diversos trabajos. Las zonas más vulnerables, y por lo tanto las más importantes, son la parte exterior costera, el cauce inferior o zona estuárica, las lagunas y las bahías. El principal efecto es el producido por la previsible elevación del nivel del mar, que podrá provocar una alteración de la superficie emergida del delta. Este hecho es analizado por Losada et al. (2014) para la OECC. Se ha registrado un aumento del nivel del mar entre 2 y 3 mm/año durante el último siglo con importantes variaciones en la cuenca Mediterránea por efectos regionales. Respecto al oleaje, en las últimas 6 décadas se han observado importantes cambios tanto en la intensidad como en la dirección. El aumento de la frecuencia de los temporales extraordinarios es una consecuencia directa de los efectos del cambio climático. También se han detectado cambios en la temperatura y la acidificación de las aguas marinas.

El ascenso del nivel del mar estimado para el año 2050 es bastante similar independientemente del escenario climático seleccionado, con un aumento en el entorno de 0,17-0,38 m sobre el nivel del mar de referencia que corresponde al periodo 1980-2000. Sin embargo, para finales del siglo XXI la elección de un escenario u otro implica claras diferencias en el nivel del mar, variando de 0,28 a 0,97 m, según se considere un escenario conservador o extremo. Este ascenso esperado afecta en zonas bajas como las del delta del Ebro a las desembocaduras de los ríos, estuarios y marismas, donde se espera que se produzcan impactos adversos como la inundación costera y la erosión debido a la subida del nivel del mar y cambios en la dirección e intensidad del oleaje (Losada et al., 2014).

La simulación del ascenso del nivel del mar en la costa fue evaluada en GC (2008) para distintas hipótesis de ascenso de nivel del mar y se concluye que de las 24.000 ha de arrozales que considera, únicamente 6.688 ha no estarán en riesgo de ser inundadas (el 27% del total). También se constata, entre otros aspectos, el riesgo de pérdida de sistemas naturales, cambio en el comportamiento de la cuña salina del estuario, riesgo de inundación en zonas urbanas (Riumar, El Poblenou del Delta, Els Muntells).

El análisis social ante el cambio climático ha sido analizado en Albizua y Zografos (2014). En este trabajo se aplica la metodología Q a la problemática del delta del Ebro y profundiza en las distintas



sensibilidades que se dan en relación con el delta del Ebro y el consenso que hay en garantizar la seguridad y la justicia social.

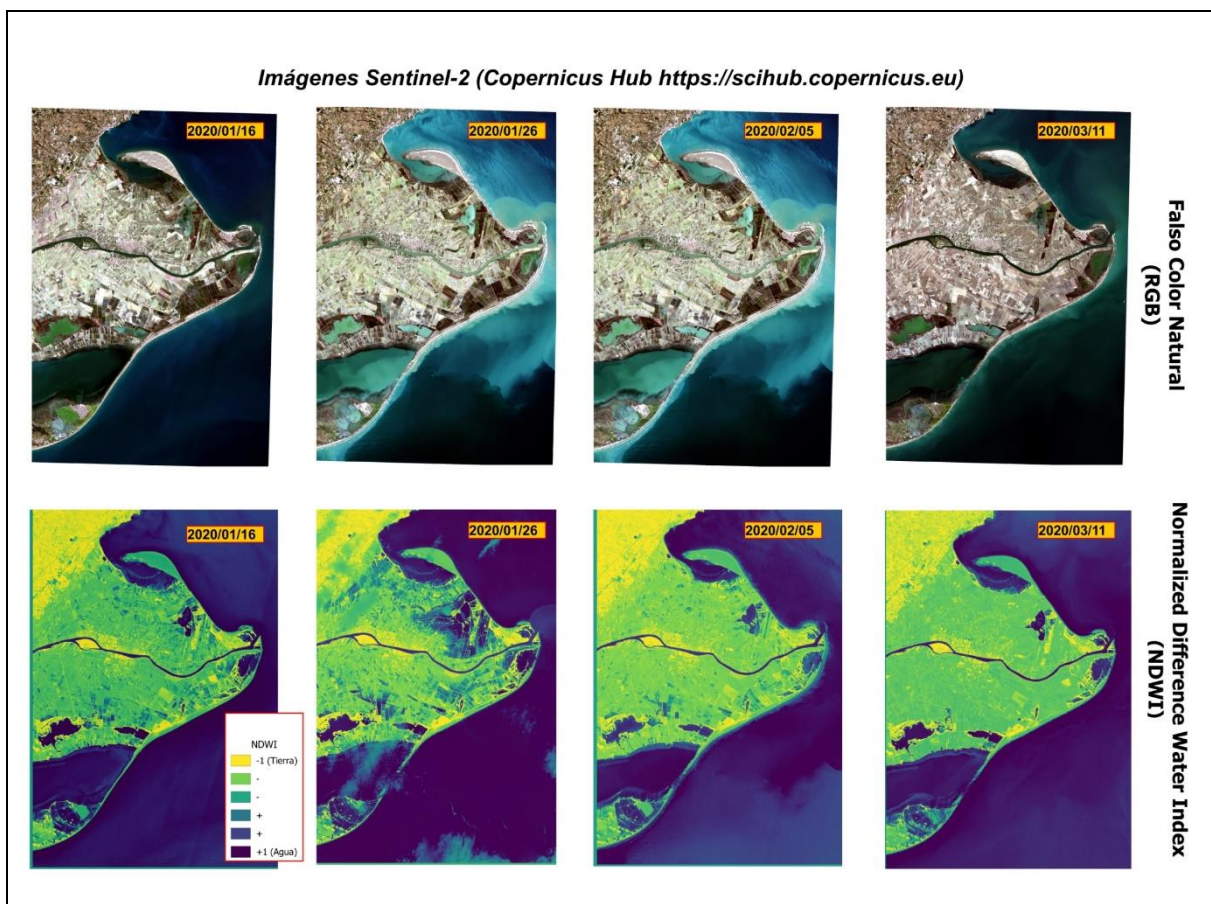
La elevación previsible del nivel de mar del delta constituye una de las principales preocupaciones de sus pobladores (CGRCDE-CRSAE, 2017) y resolver esta problemática es el principal reto al que se enfrenta el delta. Para solventarlo se ha propuesto trabajar la protección perimetral del delta mediante un camino de guarda (en bahías y frente costero), recrecimiento de las flechas deltaicas y protección del frente costero mediante dunas e islas litorales. Esta propuesta se ha venido recogiendo en numerosos documentos de planificación desde los caminos de ronda y guarda costera recogidos en PIPDE (2006) hasta la estabilización y protección del delta y protección de las márgenes del río Ebro y de la costa incluidas en el Plan Hidrológico de 2016 (CHE, 2016a). Esta medida ha sido solicitada recientemente a la Confederación Hidrográfica del Ebro por parte de los usuarios del delta (CGRCDE-CRSAE, 2017; CHE, 2019b).

Recientemente se ha producido un avance en el planteamiento técnico de esta banda de protección (Galofré, 2011). Se ha planteado el diseño de una banda costera de 500 m de anchura consistente un sistema playa-duna-humedal-duna, creando una zona de amortiguamiento. Algunas de ellas como “El camí de guarda dels Alfacs” se ha realizado la Fase I, de menor banda de protección debido a la menor incidencia de la dinámica marina, que comprendió 2,6 km del un total de 14 km. Esta actuación fue financiada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar dentro del plan PIMA Adapta (Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España). Si bien por el momento no hay previstas más fases es de destacar que se han desarrollado algunos proyectos piloto en la playa de Pals, Bassa de l’Arena y Nen Perdut, teniendo en cuenta esta estrategia basada en la incorporación de terrenos al dominio público marítimo-terrestre a lo largo de la línea de costa. Estos planteamientos se plantean integrados en los campos de dunas existentes actualmente en el delta y que han sido descritos en Sánchez-Arcilla et al. (2011). Hoy se encuentran activas las dunas de la punta del Fangar, las dunas de la playa del Trabucador y las dunas de la punta de la Banyà aunque están disminuyendo notablemente.

En Roca y Millares (2012) se aplicaron técnicas de estudio de la percepción social en el hemidelta norte mediante encuestas cualitativas con los actores locales para valorar las propuestas de corrección de la dinámica costera en la bahía del Fangar. Las propuestas son: una intervención más dura (mantener la actual línea de costa con la construcción de diques); otra intermedia (aumentar la anchura de la playa y restaurar el cordón dunar y restaurar humedales); y otra que sería la de no actuar y dejar que la dinámica marina alcance un nuevo equilibrio. Se constata la existencia de desconfianza institucional y el temor por acometer nuevas formas de intervención litoral. La solución requiere de pedagogía, crear oportunidades de participación y diálogo entre instituciones y actores locales.

También son de destacar los trabajos realizados en el marco del proyecto CLICO (Climate Change, Hydro-conflicts, and Human Security) financiados por la Unión Europea durante el periodo 2010-2012. Este proyecto trabajó como zona piloto el proceso de adaptación del delta del Ebro al cambio climático desde el punto de vista de la seguridad humana, la integración con los cambios ecológicos y aspectos institucionales. Este proyecto recogió la inquietud de los habitantes del delta del Ebro ante el cambio climático y recomendó mejorar el conocimiento respecto al impacto del cambio climático y su impacto en el delta, incentivar la participación, la educación ambiental y la sinergia entre distintos grupos sociales (Albizua et al., 2013).

En este contexto, el temporal Gloria de enero de 2020, ha sido indicativo de los efectos que pueden llegar a producir la combinación de los efectos de la elevación junto con fenómenos episódicos extremos como el acontecido, que produjo la inundación parcial de superficie deltaica y una intensificación de la erosión en la costa. Estos episodios pueden aumentar su intensidad y recurrencia en el futuro y representar una gran amenaza. Posteriormente al temporal se produjo una cierta recuperación del espacio costero deltaico, tanto de forma natural por redeposición de arenas (no siempre en los mismos lugares), como ayudada de forma artificial (bombeo al mar del agua salada con las instalaciones existentes de drenaje, reconstrucción de la barra del Trabucador con las arenas acumuladas en la bahía)



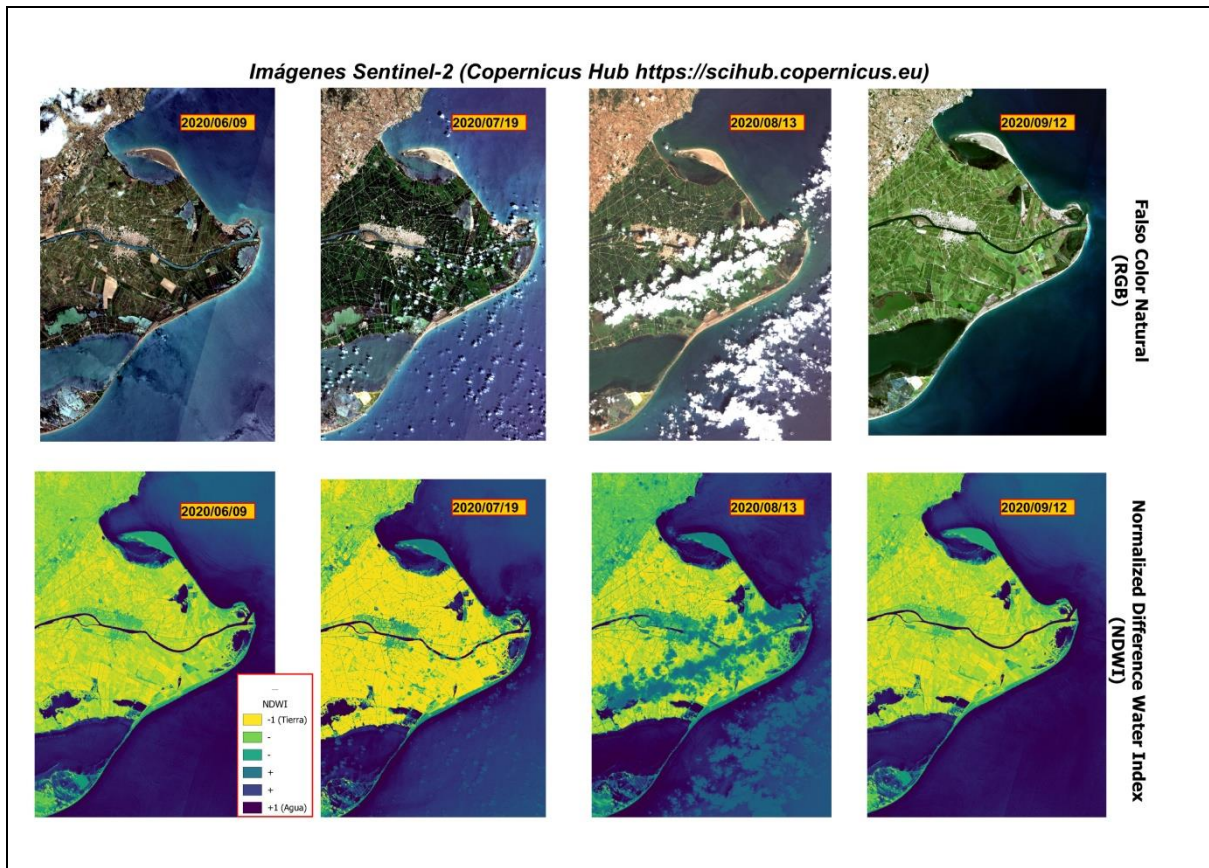


Figura 59. Secuencia de imágenes Sentinel-2 Copernicus (color natural e índice de agua NDWI). Se aprecia en enero los efectos del temporal Gloria y en particular sobre la barra del Trabucador.

### 3.8.9. Indicadores para evaluar los efectos del cambio climático y propuesta de medidas

La búsqueda de indicadores que reflejen de una forma objetiva el desarrollo temporal de la incidencia del cambio climático ha sido una línea de trabajo constante entre los gestores y los investigadores. Un buen ejemplo de ello son los trabajos realizados en Cataluña por la OCCC (2014) en los que partiendo de un total de 83 indicadores, se seleccionan 29 y todos ellos se agrupan en el indicador sintético de adaptación.

Con respecto a las medidas para paliar los efectos del cambio climático destaca el trabajo de García Vera (2013) en el que se recogen todas las medidas propuestas en la planificación hidrológica vigente, priorizando las medidas de eficiencia y de mejora de los sistemas de suministro hídricos para garantizar la atención a las funciones ambientales de las aguas, como a las demandas. No obstante, hay otros trabajos que proponen medidas más drásticas relacionadas con la disminución de la superficie regable (EeA, 2015).

Como medidas de gestión eficiente de agua para los grandes sistemas de riego se han propuesto sistemas de gestión agronómico como el proyecto ADOR que está en funcionamiento en Riegos del Alto Aragón (Playán et al., 2004) y que permiten una gestión más eficiente. Suástegui (2005) ha propuesto la introducción de herramientas de simulación para la toma de decisiones agrícolas como, por ejemplo las obtenidas del proyecto Agridema en las que se consideren hipótesis de cambio climático en la disponibilidad de recursos.



Una de las líneas de trabajo elaboradas por el MITECO en relación con el seguimiento de los efectos del cambio climático se realiza con base en las Reservas Hidrológicas. En la actualidad hay definidas 25 reservas naturales fluviales en la demarcación hidrográfica del Ebro (Gobierno de España, 2015a y 2017) y se han realizado estudios de caracterización de cada una de ellas. En la página web <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/Catalogo-Nacional-de-Reservas-Hidrologicas/Default.aspx> se han recogido las principales características de estos estudios.

Conforme al artículo 244 quinqués de Gobierno de España (2018b) en el programa de medidas del Plan Hidrológico se deben de recoger las medidas de gestión propuestas para cada una de estas reservas. Además, se está trabajando en que esta figura sea un observatorio natural de los efectos del cambio climático debido a ser áreas muy poco afectadas por la actividad humana y que pueden reflejar los efectos que produzca el cambio climático.

Es estos momentos el MITECO está trabajando sobre una propuesta preliminar de 4 reservas naturales lacustres y 2 reservas naturales subterráneas en la demarcación. Conforme se vayan desarrollando estos trabajos se podrán tener en cuenta estas nuevas reservas naturales durante el proceso de planificación.

Durante los últimos años se han realizado numerosas estrategias para adaptarse al cambio climático desde distintos niveles organizativos. A nivel nacional, el documento base es el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (OECC, 2006), que es el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Este Plan Nacional se desarrolló mediante los programas de trabajo elaborados en 2006, 2009 y 2013. El seguimiento del plan se realiza mediante los informes de progreso redactados en 2008, 2011, 2014 y 2018. La información detallada de toda esta estrategia puede consultarse en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>.

El objetivo último de este plan nacional es lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI. Asimismo, se persigue la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación de los distintos sectores y/o sistemas.

La recientemente aprobada [Ley 7/2021](#), de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCTE), da un paso más y recoge en su objeto, por primera vez, las políticas de adaptación y la necesidad de definir un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, que facilite un seguimiento y evaluación de las políticas públicas, así como la necesidad de elaborar informes de riesgos. Así aparece la necesidad que aprobar la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica en el plazo de un año desde la entrada en vigor de esta ley (art. 19.2), cuyos principios se corresponden con la adaptación y mejora de la resiliencia del recurso y de los usos frente al cambio climático en la identificación, evaluación y selección de actuaciones en los planes hidrológicos y en la gestión del agua (art. 19.4e).

En concreto para la planificación hidrológica, los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos no sólo dependen de las aportaciones procedentes del ciclo hidrológico, sino que el sistema de recursos hidráulicos disponible, y la forma de gestionarlo, es un factor determinante de la suficiencia o escasez de agua frente a la demanda de la sociedad. Además, en relación a las zonas costeras, los principales problemas del cambio climático se relacionan con potenciales cambios en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas así como con el posible ascenso del nivel medio del mar.

Las líneas de actuación relacionadas con los recursos hídricos incluidas en el Plan Nacional de Adaptación y en la nueva LCCTE son:

- Desarrollo de modelos regionales acoplados clima-hidrología que permitan obtener escenarios fiables de todos los términos y procesos del ciclo hidrológico, incluidos eventos extremos.
- Desarrollo de modelos de la calidad ecológica de las masas de agua, compatible con el esquema de aplicación de la DMA.
- Aplicación de los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI a otros sectores altamente dependientes de los recursos hídricos (energía, agricultura, bosques, turismo, etc.). Tendrán como objetivo conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia (art. 19.1 LCCTE).
- Identificación de los indicadores más sensibles al cambio climático dentro del esquema de aplicación de la DMA.
- Evaluación de las posibilidades del sistema de gestión hidrológica bajo los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI.
- Desarrollo de directrices para incorporar en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y de Evaluación Ambiental Estratégica las consideraciones relativas a los impactos del cambio climático para los planes y proyectos del sector hidrológico. Anticiparse a los impactos, identificar y gestionar riesgos en la agricultura, industria y demás usos del agua (art. 19.4 LCCTE), y se considerará la necesidad de medidas de control de avenidas, en el marco del PGRI, mediante actuaciones de corrección hidrológico forestal y prevención de la erosión (art. 19.5 LCCTE).

### **3.8.10. Consideración del efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos en el plan de tercer ciclo**

De acuerdo con informes elaborados por el CEDEX (MAGRAMA, 2012), el porcentaje de disminución de la aportación natural en el periodo 2011-2040 respecto al período de referencia 1940-2005 (“serie larga”) es del 5% en la demarcación hidrográfica del Ebro, cifra idéntica a la contemplada en la Instrucción de Planificación Hidrológica para los planes anteriores (Gobierno de España, 2008).



Figura 60. Imagen de las cumbres nevadas (Fuente: CHE).

El estudio más reciente realizado por OECC (2017) supone una actualización de (MAGRAMA, 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 estudio son el RCP8.5 (el más negativo de los RCP definidos, ya que supone los niveles más altos de CO<sub>2</sub> 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).

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la Demarcación Hidrográfica del Ebro, donde se pone de manifiesto la tendencia decreciente en los cambios de escorrentía, siendo más acusada para las proyecciones del RCP8.5.



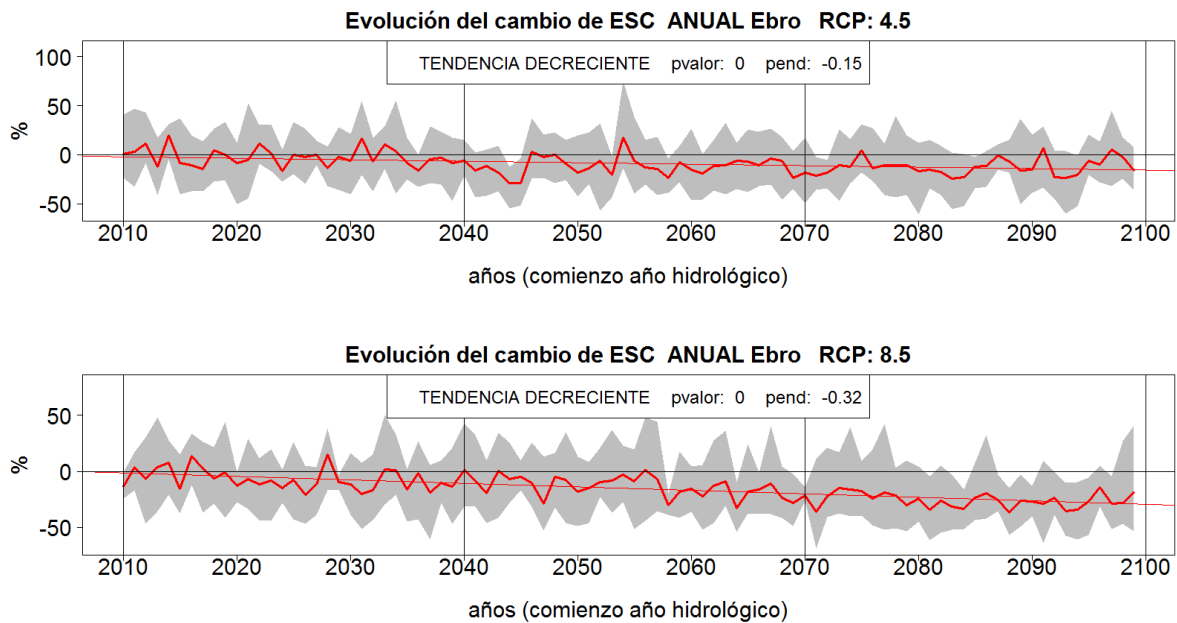


Figura 61. Tendencia del  $\Delta$  (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo)

De acuerdo con OECC (2017), para la demarcación del Ebro los valores del descenso de la aportación esperados son los recogidos en la Tabla 40. Estos valores son semejantes a los obtenidos en los informes precedentes por lo que se mantiene la validez de las hipótesis de reducción de recursos manejadas hasta el momento. También son semejantes a los estimados por otros autores (Harding y Warnaaars, 2011).

Periodo	Escenario RCP 4.5 (emisiones CO <sub>2</sub> moderadas)	Escenario RCP 8.5 (emisiones CO <sub>2</sub> altas)
2010-2040	-2	-7
2040-2070	-11	-13
2070-2100	-12	-26

Tabla 40. Valores estimados de disminución de la escorrentía en % respecto al periodo 1960-2000. Tomados de OECC (2017).

En los Planes Hidrológicos desarrollados por la Confederación Hidrográfica del Ebro se ha venido considerando una reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático del 5%, conforme estima la IPH, valor que se mantiene para el horizonte 2039 analizado en este tercer ciclo. Y dando un paso más, en este tercer ciclo se incluye también el análisis del balance de recursos para el horizonte 2100 en el que se considera una reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático del 20%, de acuerdo con los resultados de OECC (2017) para el periodo 2070-2100.

Los resultados de los trabajos aportados por el CEDEX en octubre de 2020, consistentes en las medias de los porcentajes de cambio de la escorrentía generada en cada unidad territorial, para cada uno de los trimestres del año y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5., se encuentran dentro del rango mencionado previamente del 5% y 20% de reducción sobre la aportación, con lo que las simulaciones realizadas en este plan recogen los escenarios propuestos por el CEDEX.

## 4. USOS, DEMANDAS, PRESIONES E IMPACTOS

### 4.1. Introducción

En este capítulo y los anejos 03 y 07 se describen dos bloques de información referidos, por una parte, a la utilización del agua y del dominio público hidráulico y, por otra, a los efectos que ello conlleva. En primer lugar se exponen los usos y demandas de agua en la demarcación y, en segundo lugar, las presiones o incidencias antrópicas significativas que afectan al estado de las masas de agua. Se trata en ambos casos de contenidos obligatorios del Plan Hidrológico según se detalla en el artículo 42.1.b del TRLA.

Asimismo, en su artículo 42.1.f), incluye como contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes. A su vez, el RPH desarrolla en sus artículos 41 los requisitos con que debe llevarse a cabo la caracterización económica de los usos del agua, según se expone en este capítulo.

También es objetivo de este capítulo presentar la evolución de los factores determinantes que condicionan los usos para generar así los escenarios de demanda futuros. Además se presenta el inventario de unidades de demanda, actuales y futuras, a las que se hace referencia en el apartado 3.1.2.1 de la IPH para más adelante, en el siguiente capítulo, abordar la cuestión de la asignación y reserva de recursos.

Es igualmente objeto de este capítulo presentar un inventario del resto de afecciones significativas derivadas de la actividad humana. Se trata del inventario de presiones e impactos, y con ello de la identificación de las masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales. Esta información constituye una actualización de la equivalente que se estableció inicialmente en el Estudio General de la Demarcación, versión de 2019.

La información que aquí se sintetiza se encuentra desarrollada en dos anejos a la presente Memoria:

- Anejo nº 03. Usos y demandas de agua.
- Anejo nº 07. Inventario de presiones e impactos.

### 4.2. Caracterización económica de los usos del agua

Los usos del agua son las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas. Estos usos incluyen los de abastecimiento de población, regadíos y usos agrarios, usos industriales para producción de energía eléctrica, otros usos industriales, acuicultura, usos recreativos, navegación y transporte acuático, etc.

La caracterización económica de los usos del agua comprende un análisis de la importancia de este recurso para la economía, el territorio y el desarrollo sostenible de la demarcación, así como de las actividades socioeconómicas a las que el agua contribuye de manera significativa, y una previsión sobre la posible evolución de los factores determinantes en los usos del agua.

En términos macroeconómicos, la cuenca del Ebro ofrece una debilidad socioeconómica en el contexto español, lo que se evidencia con una contribución del 7,9% al PIB total nacional desde un territorio que cubre el 17% de la España peninsular. Un factor clave es la debilidad demográfica puesto que la cuenca reúne tan sólo al 6,8% de la población española. Por ramas de actividad, el sector más relevante es el sector servicios (63,6% del VAB), englobando al 69,4% de los trabajadores.

#### 4.2.1. Uso doméstico

La caracterización del uso doméstico del agua incluye la siguiente información:

- a) Evolución, distribución espacial y estructura de la población.

La población en todo el ámbito de la demarcación, obtenida a nivel de núcleo de población de los datos del nomenclátor del INE (año 2019), asciende a 3.676.974 habitantes.

Los incrementos de población estacional no parecen relevantes puesto que la demarcación registra volúmenes de afluencia turística propios y más moderados de las regiones de interior, y los efectos estacionales del consumo de agua de la ocupación temporal de los alojamientos turísticos no tienen efectos sobre el conjunto de la demanda urbana de la demarcación, especialmente porque también coincide con una disminución estacional del número de residentes. No obstante, los pequeños núcleos de población en zonas de turismo más intenso o coincidiendo con periodos festivos locales, pueden ver elevarse altamente su demanda.

- b) Distribución y tendencias del número y de las características de las viviendas principales y secundarias por tipología de vivienda.

La estimación de viviendas principales y secundarias realizada por el Ministerio de Fomento arroja unas cifras de 1.411.318 viviendas principales y 505.823 viviendas secundarias en el año 2018. La evolución prevista mantiene estable el número de viviendas principales, mientras que las viviendas secundarias se duplicarían al año 2039.

- c) Niveles de ingreso per cápita, renta familiar y presupuestos de gasto familiar.

Año	Renta disponible bruta (millones de euros)	Variación (%)	Renta disponible bruta per cápita (euros)	Variación (%)	Renta disponible bruta de España (millones de euros)	Contribución de la renta del Ebro al total español
2000	107.571		38.187		581.966	18,48%
2001	111.216	3,39%	39.367	3,09%	601.975	18,48%
2002	112.902	1,52%	39.687	0,81%	612.358	18,44%
2003	117.074	3,69%	40.485	2,01%	632.838	18,50%
2004	119.333	1,93%	40.651	0,41%	644.014	18,53%
2005	122.560	2,70%	41.017	0,90%	660.807	18,55%
2006	124.751	1,79%	41.125	0,26%	672.879	18,54%
2007	126.594	1,48%	41.001	-0,30%	684.178	18,50%
2008	130.432	3,03%	41.227	0,55%	704.246	18,52%
2009	129.965	-0,36%	40.523	-1,71%	698.893	18,60%
2010	129.719	-0,19%	40.292	-0,57%	700.291	18,52%
2011	130.532	0,63%	40.425	0,33%	704.884	18,52%
2012	123.766	-5,18%	38.292	-5,28%	668.451	18,52%

Año	Renta disponible bruta (millones de euros)	Variación (%)	Renta disponible bruta per cápita (euros)	Variación (%)	Renta disponible bruta de España (millones de euros)	Contribución de la renta del Ebro al total español
2013	122.659	-0,89%	38.141	-0,40%	663.292	18,49%
2014	123.087	0,35%	38.519	0,99%	665.980	18,48%
2015	127.872	3,89%	40.133	4,19%	688.647	18,57%
2016	129.432	1,22%	40.759	1,56%	704.576	18,37%
2017(p)	131.096	1,29%	41.474	1,75%	714.349	18,35%

Tabla 41. Renta disponible bruta en los hogares, renta per cápita y su evolución. (Serie 2000-2017.Euros 2018). Fuente: INE

#### 4.2.2. Turismo y ocio

La caracterización de este sector comprende la siguiente información:

- a) Evolución y distribución espacial de la actividad turística.

El turismo y las actividades de ocio vinculadas al agua ponen de manifiesto la creciente importancia socioeconómica de este sector, especialmente significativo al desarrollarse en zonas rurales. El esquí es la actividad que representa mayor volumen económico. El crecimiento del turismo vinculado al medio hídrico y a la nieve se prevé que continúe, e incluso se refuerce.

#### 4.2.3. Regadíos y usos agrarios

La caracterización de los regadíos y otros usos agrarios incluye la siguiente información:

- a) Regadío.

La superficie regable de acuerdo con datos catastrales y concesionales alcanza las 924.424 hectáreas. A partir de los datos provinciales de la “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos” (ESYRCE) la cifra de riego efectivo anual resulta menor obteniéndose una cifra de 781.361 hectáreas para 2019. Las hectáreas que están sujetas a algún tipo de tarifa o canon por parte del Organismo de cuenca alcanzaron en 2019 la cifra de 704.523,42 ha. Más del 90% del consumo de agua en 2016 en la demarcación hidrográfica del Ebro se produjo en el regadío.

El regadío en la demarcación ha experimentado un proceso continuado de modernización que está llevando a expandir progresivamente las técnicas de riego eficiente.

Para tomar en consideración la importancia económica directa del uso del agua en la agricultura en el ámbito de la demarcación se han analizado datos comparativos entre las producciones de secano y regadío. Con todo ellos se observan los siguientes factores relevantes:

- De los 3 millones de hectáreas cultivadas anualmente, aproximadamente un 25% están en regadío
- De los más de 5.000 millones de € de valor económico de las producciones agrícolas de la demarcación en 2015, aproximadamente un 65% corresponde al regadío.

- En 2019 los principales cultivos en regadío según su superficie son los cereales de grano (45%), seguidos a considerable distancia por los frutales no cítricos y las forrajeras (16% cada uno de ellos), viñedo (7%) y olivar (5%).
- En 2015 los principales cultivos en regadío según su valor económico son los frutales no cítricos (24%), las forrajeras (20%), el viñedo (19%), y en menor proporción las hortalizas y flores (13%) y los cereales de grano (11%).
- Determinados cultivos (frutales no cítricos, industriales y hortalizas) únicamente tienen sentido en esta demarcación si se practican en regadío.
- La productividad media del regadío para 2015 en la demarcación se cifra en 6.265 €/ha, lo que supone un 15% por encima del valor medio de este indicador calculado para toda España.
- El 31 % del valor económico de las producciones españolas de fruta dulce tiene lugar en la demarcación del Ebro, así como el 35% de los forrajes y el 28% del viñedo.

b) Ganadería.

El sector ganadero en la cuenca del Ebro tiene una gran importancia. El número total de unidades de ganado mayor (UGM) –porcino, bovino, caprino y ovino- ha aumentado un 19% desde el año 2009, alcanzando las 2.194.586 UGM en el año 2018 (CHE, 2019c). Este incremento se debe principalmente al aumento del 37% de las cabezas de porcino y a un incremento más atenuado del ganado bovino, aproximadamente 21%. En el caso del caprino y ovino se registra una disminución progresiva, con un 10% y un 26% respectivamente.

El valor de la producción ganadera de carne-leche-huevos en la demarcación del Ebro equivalió aproximadamente a 4.092 millones de euros en 2016, el 28% del valor total a nivel nacional (14.486 millones de euros).

El consumo de agua por parte de la ganadería es escaso. No alcanza el 1% del consumo total agrario. Sin embargo, tiene gran importancia el efecto que la producción y gestión de los residuos ganaderos puede tener en las masas del agua.

c) Sistema agroalimentario.

El sector agrario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) constituye el sector económico de menor peso a efectos de VAB en la demarcación, generando un VAB de 4.385 millones de euros, lo que supone aproximadamente el 5,3% del VAB de la economía total de la demarcación, y ocupando aproximadamente a 87.300 personas (datos correspondientes al año 2018). Estas cifras suponen una productividad aparente del trabajo de 50.200 € de VAB/empleo, cifra muy por encima de la media nacional para el sector agrario que se sitúa en los 42.000€. Este sector ha experimentado un crecimiento del VAB del 16,8% y del 6,4% en el empleo en el último sexenio (2013-2018).

d) Silvicultura.

En el conjunto de la demarcación, a falta de cifras precisas que arrojará un nuevo inventario nacional, pueden estimarse unas 9.000 ha la superficie de choperas, experimentando descensos en los últimos años, lo que afecta no solo al chopo como recurso productivo, sino a

los beneficios ambientales que esta actividad puede representar: las plantaciones de chopo no son bosque de ribera natural, pero pueden cumplir una función de depuración

e) Acuicultura.

En España se produjeron en 2018 más de 319.000 Tn de productos de acuicultura, que alcanzaron un valor en primera venta de más de 719 millones de euros. En concreto, en la demarcación hidrográfica del Ebro la producción continental ascendió a 5.302 Tn, con un valor de 26.665.673 €, destacando así sobre el resto de demarcaciones.

La demarcación del Ebro cuenta con aproximadamente el 20% de las instalaciones de acuicultura continental de España y genera la cuarta parte de la producción de truchas arco iris a nivel nacional. En el campo de la acuicultura marina las instalaciones en servicio están situadas todas ellas en el Delta del Ebro y se dedican a la producción de moluscos.

#### 4.2.4. Usos industriales para producción de energía eléctrica

Se consideran dos tipos de usos industriales para la producción de energía en la cuenca del Ebro: la producción hidroeléctrica tanto fluyente como de regulación, y el suministro de agua para la refrigeración de centrales térmicas.

Por su relación con el agua interesa especialmente la energía hidroeléctrica. A este respecto cabe destacar la irregularidad que presenta la hidráulica en régimen ordinario. La producción hidroeléctrica anual en la demarcación hidrográfica del Ebro, promedio de los últimos 13 años (2006-2018), se sitúa en 8.029 GWh. En 2019 se produjeron 6.675 GWh, lo que representa aproximadamente un 27% sobre el total nacional. Esta producción se caracteriza por una gran variabilidad temporal asociada a los regímenes hidrológicos. Así, dentro del periodo analizado, se identifica una diferencia de casi el 44% de producción entre el año más húmedo (2013) y el más seco (2017).



Figura 62. Imagen de los usos hidroeléctricos en la cuenca (Fuente: CHE).



#### 4.2.5. Otros usos industriales

La caracterización económica de los restantes usos industriales del agua incluye la siguiente información:

- a) Actividades industriales más importantes en términos de generación de riqueza y de empleo. El VAB de la industria del Ebro viene a representar el 13% del total de la industria española, dando ocupación al 13,3% de los trabajadores de la demarcación, con una productividad aparente media de 96.607€/año.  
Los subsectores más destacados son el de alimentación, la metalurgia y, especialmente, el subsector de fabricación de material de transporte que es el que ofrece una mayor contribución al VAB de la industria en la demarcación.
- b) Intensidad del uso del agua en la industria, expresada en términos de m<sup>3</sup> de agua utilizada por cada unidad de valor añadido bruto.  
El volumen de agua demandada por la industria en la demarcación para el año 2018, es de 95,3 hm<sup>3</sup>. Los subsectores de mayor consumo de agua son *Extracción de productos energéticos y minerales. Coquerías, Metalurgia y productos metálicos, Alimentación, bebidas y tabaco, y Madera, corcho, papel, edición y artes gráficas* que en su conjunto representan el 70% de los consumos de agua industriales de la demarcación.

### 4.3. Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua

En el diseño de los escenarios 2027 y 2039 se tiene en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes de los usos del agua.

#### 4.3.1. Población

La población de la demarcación apenas variará en el corto y el medio plazo. En el escenario 2027 la variación de la población se sitúa en un incremento de 1,12% y desde entonces a 2039 la población desciende en un 0,15%. Sin embargo, esta evolución sí provoca variaciones significativas al desagregar espacialmente el análisis, de forma que en aquellos territorios con menos población ésta descenderá a favor de regiones más pobladas.

#### 4.3.2. Agricultura y ganadería

En el caso de nuevos regadíos, el Programa de medidas incluye una serie de medidas que se han materializado en el desarrollo de 47.499 ha de nuevos regadíos en el escenario 2027. El incremento de demanda que estos nuevos regadíos pudieran provocar se ve compensado por el ajuste de las dotaciones de riego que se llevará a cabo a lo largo de este tercer ciclo de planificación, principalmente por el ahorro que supondrán las actuaciones de modernización previstas en los regadíos de la demarcación.

En cuanto a la ganadería se evidencia que mientras que la cabaña porcina muestra un fuerte incremento, el ganado bovino y caprino podría registrar una tendencia ligeramente ascendente. Únicamente el ganado ovino puede advertir un descenso.

#### 4.3.2.1. Análisis de la incorporación de nuevos regadíos en el ciclo 2021/2027

En este apartado se recoge el análisis realizado para la selección de los nuevos regadíos que van a contemplarse en el plan.

Se ha partido de la información aportada por los departamentos de Agricultura de las comunidades autónomas hasta la fecha de finales de marzo de 2021. En total las comunidades autónomas han solicitado 90.382 ha en el horizonte 2021-2027, a las que se añaden 139.266 ha en horizontes posteriores a 2027, lo que supone un total de 229.648 ha (Tabla 42).

Comunidad Autónoma	Superficie 2021-2027 (ha)	Superficie después de 2027 (ha)	Superficie TOTAL (ha)
<b>Cataluña</b>	27.039	118.539	<b>145.578</b>
<b>Castilla y León</b>	9.400	5.800	<b>15.200</b>
<b>Aragón</b>	43.070	0	<b>43.070</b>
<b>Rioja</b>	3.775	11.662	<b>15.437</b>
<b>Navarra</b>	6.823	3.265	<b>10.088</b>
<b>Cantabria</b>	275	0	<b>275</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90.382</b>	<b>139.266</b>	<b>229.648</b>

Tabla 42. Superficie de nuevos regadíos en la demarcación hidrográfica del Ebro cuya inclusión en el plan hidrológico ha sido solicitada por los departamentos de Agricultura de las comunidades autónomas.

Después del análisis realizado aplicando criterios de disponibilidad de recurso, derecho de agua, evaluación de impacto ambiental favorable y financiación comprometida, se recogen en la propuesta del plan hidrológico un total de 47.499 ha (Tabla 43), lo que supone que no se han considerado 42.884 ha solicitadas para el horizonte 2021-2027, el 47,4 % del total solicitado inicialmente.

Comunidad autónoma	Superficie de nuevos regadíos (ha)
Castilla y León	1.800
Rioja	500
Cataluña	13.480
Aragón	25.956
Navarra	5.763
Navarra	0
<b>TOTAL</b>	<b>47.499</b>

Tabla 43. Superficie de nuevos regadíos a contemplar en el proyecto de plan hidrológico.

#### Cataluña

Presenta dos tablas, una con regadíos con concesión y otra sin concesión. En total se proponen 27.039 ha de las que sólo se van a recoger en el borrador del plan hidrológico 13.480 ha (49,8 %).

En su tabla de regadíos con concesión se proponen 18.452 ha, de las que sí se recogerán en el plan hidrológico 13.480 ha, que son:

- Xerta-Senia: 3.480 ha
- Segarra-Garrigues: 10.000 ha

No se recogerán en el plan hidrológico 4.972 ha:

- Por no tener inversión del estado concretada:
  - + “Transformación de secano en regadío en la margen izquierda del río Segre en el entorno del embalse de Rialb en los TT.MM. de Basella (Algo Urgell) y Pinell”, con 555 ha.
  - + Zona regable de Baronía de Rialb, Tiurana y Basella, con 1.654 ha
- Por estar pendiente de modificar la concesión:
  - + Zona regable de Mora d’Ebre: 124 ha
  - + Regadíos Tivissa (del pantano de Guiamets): 210 ha
- Por estar pendientes de justificar que no se supera la superficie de la concesión vigente:
  - + Zona regable de Segrià sud: 2.329 ha
  - + Zona regable de Alguerri-Balaguer: 100 ha

Además se proponen 8.587 ha de nuevos regadíos sin concesión de las que no se recogerá ninguna por no cumplir el criterio de garantía de agua. Son los regadíos de la zona regable de la conca del Siurana (1.740 ha), sierra de Rovelló (533 ha), ampliación de la Terra Alta (4.855 ha), adaptación de la concesión y terminación de la zona regable de Garrigues Sud (452 ha), Ascó (100 ha) y ampliación del Canal de Aragón y Cataluña en el Plà de Sas o Llanos de Alguaire (907 ha).

## La Rioja

En el horizonte 2021-2027 se presentan 4 proyectos de regadío por un total de 8.275 ha. De todas ellas se recogerán en el programa de medidas del plan 500 ha como nuevos regadíos y 2.000 ha se pondrán como proyecto de modernización, lo que hace un total de ha recogidas en el plan del 30,2 %. De las restantes, 4.975 ha se pasan a horizontes futuros y 800 ha no se contemplan por tener dudas de la viabilidad de su proyecto.

Los proyectos propuestos son:

- Ampliación de regadíos del canal de Lodosa (CR Rades de Yerga): 800 ha que no se recogen en el plan.
- Nuevos regadíos margen derecha del río Cidacos a partir de la presa de Eciso: 3.000 ha que se reparten en 500 ha en el horizonte 2021-2027 y 2.500 ha que se aplazan a horizontes posteriores a 2027 dado el escaso avance del proyecto que se ha producido hasta el momento.
- Ampliación de los regadíos del Iregua (Sindicato de Riegos del Pantano de González Lacasa): 2.000 ha que se recogen como proyecto de modernización.
- Nuevos regadíos del valle del Leza-Jubera a partir de la presa de Soto-Terroba: 2.475 ha que no se recogen en el plan hidrológico por ser una propuesta que está en una fase muy incipiente.

## Navarra

Respecto a nuevos regadíos, Navarra ha presentado datos sobre los regadíos pendientes del canal de Navarra y sobre una ampliación de la zona regable de la CR de Viana I. De esta última, de 1.060 ha, se indica que no tienen definida la financiación, por lo que no se ha incluido en el plan hidrológico.

Por lo tanto, en el plan se incluyen las siguientes nuevas superficies de riego:

- Ampliación de la primera fase: 4.763 ha.
- Segunda fase: 1.000 ha en el horizonte 2021-2027 y 3.265 ha en horizontes posteriores.

Estas cifras no incluyen las que se pondrán en regadío en superficies que ya están siendo regadas en este momento por otros sistemas y que, por lo tanto, equivaldrían a hectáreas modernizadas con un cambio de la fuente de suministros. En total, teniendo en cuenta la superficie nueva y la ya regada, la tabla quedaría así:

	Nuevos regadíos (ha)	Modernización (ha)	Total (ha)
Ampliación 1ª fase	4.753	2.918	7.671
2ª fase	4.265	17.267	24.532
<b>Total</b>	<b>9.018</b>	<b>20.185</b>	<b>29.203</b>

Tabla 44. Incremento de la superficie de regadío atendida desde el canal de Navarra.

Y de las 10.078 ha de nuevos regadíos propuestos por el Gobierno de Navarra (9.018 del Canal de Navarra más las 1.060 ha de Viana I), se incluyen en el plan 5.753 ha (un 47,1 %).

## Aragón

Aragón presentó una propuesta por un total de nuevos regadíos de 43.070 ha, de las que hace una priorización indicando que, por contar con financiación comprometida con base en los planes hidrológicos anteriores, hay 25.956 ha que deberían incorporarse de forma obligatoria.

En la propuesta del plan se han recogido estas 25.956 ha, que suponen un total de 60,3 % del total propuesto.

## Castilla y León

Castilla y León presentó una propuesta de nueva superficie de riego al EpTI por un total de 9.400 ha en el horizonte 2021-2027. A partir del análisis realizado se concluyó que se podrían recoger en el plan un total de 1.800 ha, que supone un 19,1 %. No han remitido información a la petición que se hizo desde la Oficina de Planificación en el mes de marzo, por lo que se sigue manteniendo la propuesta.

## Cantabria

Cantabria ha solicitado la finalización de los regadíos de Valderredible, de los que queda pendiente el sector de Rocamundo con 275 ha. No se han contemplado estos regadíos por no tener concesión ni financiación asegurada.

La Tabla 45 recoge el detalle de los nuevos regadíos considerados en el plan para el horizonte 2021/2027.

DECISIÓN		DESCRITORES PROYECTO			CRITERIOS				
DECISIÓN ¿CÓMO SE INCLUYE EN EL PLAN?	MOTIVO	CCAA	Descripción Medida	Superficie 2021- 2027 (ha)	¿Tiene recursos hídricos disponibles (escenarios de cambio climático)?	¿Tiene concesión o título de agua reciente?	¿Tiene Evaluación de Impacto ambiental?	¿Tiene financiación?	¿Quién financia?
2021-2027	Por tener recurso y financiación	Aragón	APAC Mequinzena (R. Social)	1.362	Sí	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener recurso y financiación	Cataluña	Zona regable de Segarra-Garrigues – Sistema a presión	10.000	Sí	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener recurso y financiación	Aragón	Calcón (R. Social)	594	Sí	Sí	NO	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener recurso	Cataluña	Regadío de Xerta-Sénia	3.480	Sí	Sí	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener recurso	Rioja	Nuevos regadíos margen derecha del Cidacos a partir presa de Enciso	500	Sí	NO	NO	NO	CCAA
2021-2027	Por tener recurso	Castilla y León	Valle de Valdivielso (Nuevos regadíos en el valle de Valdivielso)	300	Sí	NO	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener recurso	Castilla y León	Zona regable de Añastro-La Puebla para completar las previsiones de la planificación	500	Sí	NO	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener recurso	Castilla y León	Sargentos de la Lora	500	Sí	NO	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	Regadío social Fuentes de Ebro	1.800	No (GV: 96,34%)	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	Elevación de la Comunidad de regantes de Civán	1.640	No (GV: 96,34%)	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	ZIN Canal del Cinca (sector XX bis)	1.496	No (GV: 94,2%)	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	SECTOR VIII (MONEGROS II)	6.150	No (GV: 94,2%)	Sí	Sí	Sí	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	SECTORES Balsas laterales acequia Ontiñena (Monegros II)	5.200	No (GV: 94,2%)	Sí	Sí	Sí	CCAA

DECISIÓN		DESCRITORES PROYECTO			CRITERIOS				
DECISIÓN ¿CÓMO SE INCLUYE EN EL PLAN?	MOTIVO	CCAA	Descripción Medida	Superficie 2021- 2027 (ha)	¿Tiene recursos hídricos disponibles (escenarios de cambio climático)?	¿Tiene concesión o título de agua reciente?	¿Tiene Evaluación de Impacto ambiental?	¿Tiene financiación?	¿Quién financia?
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	C.R.DEL SIFON DE CARDIEL (MONEGROS II)	5.363	No (GV: 94,2%)	SÍ	SÍ	SÍ	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	C.R. SECTOR XIII-A MONEGROS SUR (MONEGROS II)	1.696	No (GV: 94,2%)	SÍ	SÍ	SÍ	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Navarra	Ampliación de la primera fase del Gobierno de Navarra	4.763	No (GV: 66,43%)	SÍ	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Navarra	Segunda fase del Gobierno de Navarra	1.000	No (GV: 66,43%)	SÍ	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por usar la concesión del canal de San Salvador	Castilla y León	Ampliación de la zona regable de Añavieja	500	No (GV: 6,6%)	NO	Desconocido	Desconocido	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	Creación de nuevos regadíos R. Social en FUENDEJALON CR. "La Planilla".	268	No (GV: 59%)	SÍ	SÍ	SÍ	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	Regadío social del Somontano-Isuala	343	No (GV: 37,4%)	SÍ	SÍ	SÍ	CCAA
2021-2027	Por tener derecho y financiación	Aragón	C.R. DE NUENO (R. Social)	44	No (GV: 37,4%)	SÍ	SÍ	SÍ	CCAA

Tabla 45. Nuevos regadíos incorporados en plan para el horizonte 2021/2027.



#### 4.3.2.2. Modernización de regadíos en el ciclo 2021/2027

El programa de medidas de este tercer ciclo de planificación recoge también las actuaciones de modernización de regadíos que las comunidades autónomas valoran que podrían llevarse a cabo si las circunstancias fueran favorables (Tabla 47). Se recogen todas las actuaciones propuestas a la espera de que en el proceso de concreción de los fondos de recuperación europeos y de la PAC permita ir depurando estas actuaciones en función de la capacidad financiera real de las administraciones públicas.

CCAA	Número medidas	Hectáreas
Cataluña	19	39.485,00
Aragón	27	62.121,00
Castilla y León	4	1.420,00
Navarra	11	36.997,00
País Vasco	1	17.187,79
La Rioja	12	30.607,00
	<b>74</b>	<b>187.817,79</b>

Tabla 46. Medidas de modernización de regadíos en el ciclo 2021/2027.

Se trata de 74 medidas que suponen la modernización de 187.818 ha. Dada la condicionalidad que se quiere dar a estas actuaciones de modernización a la hora de otorgar la financiación pública, se considera que estas actuaciones podrían llegar a permitir una reducción de la demanda de un valor medio de hasta 150 hm<sup>3</sup>/año, si sobre una dotación promedio de 8.000 m<sup>3</sup>/ha.año se supone una liberación de agua del 10%.

Las condiciones sobre las que se realice la modernización de regadíos en la demarcación hidrográfica del Ebro será establecida en los documentos estratégicos que guiarán la financiación y que están en estos momentos en elaboración, como por ejemplo, el Plan Estratégico de la PAC, o los reglamentos FEADER. En el plan hidrológico se recogen todas las actuaciones propuestas por las comunidades autónomas entendiéndose que bajo estas condiciones implicarán un beneficio ambiental a las masas de agua. No obstante y tal y como se establece en la normativa del plan, las ayudas públicas a la modernización y mejora de regadíos se condicionarán a la modificación de características de la concesión para adaptarla a la mejora de la eficiencia del uso del agua. El organismo de cuenca iniciará el procedimiento tan pronto las administraciones públicas intervinientes comuniquen el inicio de las obras de modernización.

#### 4.3.3. Industria

Respecto a la industria, el subsector que representa un mayor porcentaje en la demarcación en los escenarios futuros, es el subsector de *Fabricación de material de transporte* seguido del subsector *Alimentación, bebidas y tabaco*. El VAB total se incrementaría en un 5,2% a 2027 y un 12,5% en el 2039 con respecto al VAB del 2018.

## 4.4. Huella hídrica

La huella hídrica producida por los distintos sectores socioeconómicos es la suma total del agua utilizada de origen interno y del saldo neto de agua importada y exportada en el territorio español de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos se denominan *agua azul*, en contraposición al *agua verde* que, procedente de las precipitaciones, está en la zona superior del suelo y permite la existencia de la mayor parte de la vegetación natural o cultivada. Y un tercer tipo sería el *agua gris*, que representa el volumen de agua necesario para diluir los contaminantes generados.

Aplicando la Huella Hídrica Estándar per cápita estimada para el año 2005 en la demarcación por el estudio "HUELLA HÍDRICA DE ESPAÑA" (MAGRAMA, 2012), 3.797,8 m<sup>3</sup>/hab/año, a la población del Ebro en el año 2019 podemos obtener una primera aproximación del orden de magnitud de la huella hídrica que correspondería al ámbito territorial del Plan Hidrológico, valorada en 12.126 hm<sup>3</sup>/año.

## 4.5. Demandas de agua

### 4.5.1. Abastecimiento a poblaciones

El abastecimiento urbano comprende el uso doméstico, la previsión a servicios públicos locales e institucionales y el servicio de agua para los comercios e industrias ubicadas en el ámbito municipal que se encuentran conectadas a la red de suministro.

En la demarcación se han definido 51 UDU que suponen en situación actual una demanda de 482,93 hm<sup>3</sup>. En la mayoría de sistemas disminuye el volumen demandado en los horizontes 2027 y 2039, debido a que se ha considerado que, en los escenarios futuros, la tendencia de la población es a concentrarse en las zonas más pobladas.

### 4.5.2. Demanda agraria

La estimación de los volúmenes demandados para las unidades de demanda se realiza en base a la agregación de los volúmenes demandados por los riegos y las explotaciones ganaderas abastecidas desde cada UDA.

En la demarcación se han definido 54 UDA que suponen en situación actual una demanda de 8.052,94 hm<sup>3</sup>. Las demandas de riego en los horizontes futuros se estiman a partir de las medidas previstas por las CCAA para la implantación de nuevos regadíos, que se recogen en el programa de medidas de este tercer ciclo de planificación, ajustando las dotaciones de riego según los cambios previsibles en los cultivos y las mejoras en las técnicas de riego, que se producirán en el contexto de adaptación al cambio climático (ver apartado 4.3.2). Las demandas ganaderas se calculan a partir de las proyecciones de crecimiento estimadas. Así, se estima una demanda agraria de 8.042,68 hm<sup>3</sup>/año en 2027 y de 7.973,33 hm<sup>3</sup>/año en 2039.

#### 4.5.3. Demanda industrial

Del mismo modo que para la demanda urbana y agrícola, la demanda industrial también se ha agregado por unidades de demanda. Para ello no se ha tenido en cuenta la demanda de las industrias conectadas a las redes urbanas, ya que se ha contabilizado en el uso de abastecimiento

En la demarcación se han definido 51 UDI que suponen en situación actual una demanda de 208 hm<sup>3</sup>/año. En los escenarios futuros esta cifra se incrementa hasta 216 hm<sup>3</sup>/año en 2027 y 226 hm<sup>3</sup>/año en 2039.

#### 4.5.4. Producción de energía

En la demarcación existen 353 aprovechamientos hidroeléctricos en explotación, que cuentan con una potencia instalada de 4.229,45 MW, y un conjunto de centrales térmicas recogidas en la Tabla 47.

Sistema de explotación	Nombre	Tecnología	Potencia instalada (MW)	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)
Alto Ebro y Aragón	Castejón 1 y 3	Ciclo Combinado Gas	855,3	27,118
Alto Ebro y Aragón	Castejón 2	Ciclo Combinado Gas	386,1	
Alto Ebro y Aragón	Arrúbal	Ciclo Combinado Gas	799,2	11,159
Bajo Ebro	Castelnou	Ciclo Combinado Gas	797,8	0,215
Bajo Ebro	Escatrón Peaker	Ciclo Combinado Gas	283,0	10,962
Bajo Ebro	Escatrón Global 3	Ciclo Combinado Gas	818,0	
Bajo Ebro	Ascó 1 y 2	Nuclear-PWR	2.059,7	2.438,410

Tabla 47. Centrales térmicas en la demarcación hidrográfica del Ebro

#### 4.5.5. Acuicultura

La demanda de agua para acuicultura es de casi 700 hm<sup>3</sup> anuales, los cuales retornan prácticamente en su integridad al medio, considerándose como un uso no consuntivo.

#### 4.5.6. Usos recreativos

Se contabilizan 33 campos de golf en la demarcación del Ebro con una demanda estimada en 2,6 hm<sup>3</sup> anuales y 14 estaciones de esquí alpino que, excepto Tavascán, disponen de instalaciones de innivación artificial, contando con un volumen máximo concedido de 4 hm<sup>3</sup> anuales.

Este volumen no es significativo a efectos de los totales de demanda salvo localmente. Además, no parece existir una demanda significativa de construir nuevos campos de golf ni es previsible crecimiento de la demanda de agua para la innivación artificial.

#### 4.5.7. Resumen de demandas

En este epígrafe se recoge sintéticamente la información descrita en los apartados anteriores con el fin de mostrar una caracterización global de las demandas consuntivas totales en la demarcación.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el escenario actual, la información sobre los escenarios futuros puede consultarse en el Anejo 03 de la presente Memoria.

Sistema de explotación	Demandas en situación actual							
	Urbana		Agraria		Industrial		Total	
	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	% en DHE
Aguas Vivas	0,69	1,32%	51,31	98,20%	0,25	0,48%	52,25	0,60%
Alhama	0,69	1,20%	56,40	98,33%	0,27	0,47%	57,36	0,66%
Ebro alto y medio y Aragón	142,46	7,63%	1.659,03	88,85%	65,64	3,52%	1.867,13	21,35%
Trasvase Cerneja-Ordunte	12,50	100%					12,50	0,14%
Arbas	0,19	0,86%	21,85	98,96%	0,04	0,18%	22,08	0,25%
Bajo Ebro	16,02	1,24%	1.270,47	98,11%	8,41	0,65%	1.294,90	14,81%
Trasvase Tarragona	43,63	63,29%			28,44	36,71%	72,068	0,82%
Cidacos	6,78	20,83%	21,30	65,44%	4,47	13,73%	32,55	0,37%
Ciurana	1,29	7,46%	15,73	90,98%	0,27	1,56%	17,29	0,20%
Trasvase Ciurana-Riudecanyes	4,01 <sup>(1)</sup>						4,01	0,05%
Ega	7,28	7,86%	79,99	86,36%	5,35	5,78%	92,62	1,06%
Ésera y Noguera Ribagorzana	30,91	2,88%	1.037,82	96,57%	5,92	0,55%	1.074,65	12,29%
Gállego y Cinca	20,02	1,24%	1.585,39	98,22%	8,79	0,54%	1.614,20	18,46%
Guadalupe y Regallo	6,65	3,24%	197,79	96,28%	1,00	0,49%	205,44	2,35%
Huerta	0,70	2,93%	23,11	96,65%	0,10	0,42%	23,91	0,27%
Huecha	1,65	1,90%	85,02	97,71%	0,34	0,39%	87,01	1,00%
Iregua, Leza y Valle de Ocón	25,25	28,92%	54,38	62,29%	7,67	8,79%	87,30	1,00%
Jalón	9,87	1,95%	490,51	96,99%	5,36	1,06%	505,74	5,78%
Martín	1,87	2,43%	72,66	94,27%	2,55	3,31%	77,08	0,88%
Matarraña y Algas	1,50	2,48%	58,73	97,04%	0,29	0,48%	60,52	0,69%
Najerilla	2,63	1,98%	128,67	97,09%	1,23	0,93%	132,53	1,52%
Queiles	3,86	5,58%	63,25	91,41%	2,08	3,01%	69,19	0,79%
Segre y Noguera Pallaresa	27,33	2,73%	963,81	96,35%	9,14	0,91%	1.000,28	11,44%
Tirón	3,97	10,09%	33,20	84,39%	2,17	5,52%	39,34	0,45%
Bayas, Zadorra e Inglares	28,30	22,64%	80,90	64,73%	15,78	12,63%	124,98	1,43%
Trasvase al Gran Bilbao	81,65	71,60%			32,38	28,40%	114,03	1,30%
Garona	1,23	42,41%	1,66	57,24%	0,01	0,34%	2,90	0,03%
<b>D.H. Ebro</b>	<b>482,93</b>	<b>5,52%</b>	<b>8052,98</b>	<b>92,10%</b>	<b>207,95</b>	<b>2,38%</b>	<b>8.743,86</b>	<b>100,00%</b>

<sup>(1)</sup> Incluye trasvases desde el sistema de explotación.

Tabla 48. Demanda actual total por sistema de explotación

El origen de los recursos que atienden estas demandas se expone en la Tabla 49. Casi el 7% de los recursos empleados en la atención de las demandas de la demarcación son de origen subterráneo (577 hm<sup>3</sup>/año). Los sistemas de explotación que más cuentan con estos recursos son el Jalón (32%), seguido

del Cidacos y el Huerva (20%). Por el contrario, los sistemas Ésera y Noguera Ribagorzana, Matarraña y Algas, Najerilla y Garona apenas aplican un 1% de recursos subterráneos en la satisfacción de sus demandas.

Sistema de explotación	Demandas en situación actual					
	Origen superficial		Origen subterráneo		Total	
	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año <sup>(1)</sup>	% en DHE <sup>(1)</sup>
Aguas Vivas	46,25	88,51%	6,00	11,49%	52,25	0,61%
Alhama	48,74	84,98%	8,62	15,02%	57,36	0,67%
Ebro alto y medio y Aragón	1.767,67	94,04%	111,96	5,96%	1879,63	21,50%
Arbas	20,78	94,10%	1,30	5,90%	22,08	0,26%
Bajo Ebro	1.277,88	93,22%	92,94	6,78%	1.370,82	16,01%
Cidacos	25,90	79,58%	6,65	20,42%	32,55	0,38%
Ciurana	19,17	90,00%	2,13	10,00%	21,309	0,25%
Ega	76,06	82,12%	16,56	17,88%	92,62	1,08%
Ésera y Noguera Ribagorzana	1.065,27	99,13%	9,38	0,87%	1.074,66	12,55%
Gállego y Cinca	1.572,53	97,42%	41,67	2,58%	1.614,2	18,85%
Guadalupe y Regallo	199,62	97,17%	5,82	2,83%	205,44	2,40%
Huerva	19,13	80,00%	4,78	20,00%	23,91	0,28%
Huecha	73,49	84,46%	13,52	15,54%	87,01	1,02%
Iregua, Leza y Valle de Ocón	78,84	90,31%	8,46	9,69%	87,30	1,02%
Jalón	343,25	67,87%	162,49	32,13%	505,74	5,91%
Martín	72,71	94,33%	4,37	5,67%	77,08	0,90%
Matarraña y Algas	59,96	99,08%	0,56	0,92%	60,52	0,71%
Najerilla	131,20	98,99%	1,33	1,01%	132,53	1,55%
Queiles	62,02	89,64%	7,17	10,36%	69,19	0,81%
Segre y Noguera Pallaresa	943,26	94,30%	57,02	5,70%	1000,28	11,44%
Tirón	32,86	83,52%	6,48	16,48%	39,34	0,46%
Bayas, Zadorra e Inglares	230,94	96,62%	8,07	3,38%	239,01	2,79%
Garona	2,87	99,00%	0,03	1,00%	2,9	0,03%
<b>D.H. Ebro</b>	<b>8.166,54</b>	<b>93,40%</b>	<b>577,31</b>	<b>6,60%</b>	<b>8.743,86</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 49. Demanda actual total según origen del recurso por sistema de explotación

#### 4.5.8. Demandas fuera del ámbito de la DHE. Recursos transferidos

La transferencia a la **Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental** la constituyen el trasvase Zadorra-Arratia, para la producción hidroeléctrica en el salto de Barazar y el abastecimiento al Gran Bilbao; el trasvase Cerneja-Ordunte también para el abastecimiento de Bilbao y el trasvase Alzania-Oria con fines energéticos, industriales y de abastecimiento, con un volumen medio trasvasado respectivamente en los últimos años de 114 hm<sup>3</sup>/año, 12,5 hm<sup>3</sup>/año y apenas 1 hm<sup>3</sup>/año.

Con la **Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental** se comparten el trasvase Ebro Besaya y el trasvase Ebro Besaya Pas, ambos de carácter reversible.

La transferencia al **Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña** la compone el trasvase Ebro-Campo de Tarragona, destinado al abastecimiento de población y al uso industrial de la provincia de Tarragona,

y el trasvase Ciurana-Riudecanyes, para riego y demanda urbana de Reus y su zona de influencia. La media de los volúmenes trasvasados en los últimos años se sitúa en 72 hm<sup>3</sup>/año en el primer caso y en 4 hm<sup>3</sup>/año en el segundo.

## 4.6. Presiones-impactos-riesgo

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).

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 previamente inventariadas.

### 4.6.1. Inventario de presiones

Se han recopilado todos los elementos que puedan generar una presión presente en cada masa de agua y se han establecido **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 que potencialmente puede ocasionar un impacto.

Aquellas presiones potencialmente significativas que generan impactos actuales o futuros o incumplimiento de objetivos adicionales por zonas protegidas son designadas como **presiones significativas**.

#### 4.6.1.1. Masas de agua superficial

Las presiones sobre las masas de agua superficial incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

En base al trabajo realizado en CHE (2020f) por Comisaría de Aguas, se consideran presiones potencialmente significativas aquellas que Comisaría de Aguas ha identificado como presiones medias o altas, descartando las que han sido calificadas como nulas o bajas. Se considera que una masa está sometida a una presión potencialmente significativa cuando ésta alcanza el umbral de potencial significancia recogido en la Tabla 50.



Tipo de presión inventariadas en la demarcación		Umbral de potencial significancia	Masas afectadas	
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Aporte de carga orgánica de 1,2 x 2,5 mg O <sub>2</sub> /L (en Demanda Química de Oxígeno)	113	
	1.3 Plantas IED	Aumento del caudal del 1,2 x 2%	8	
	1.4 Plantas no IED		31	
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	1,2 x 0,5% de la superficie de la cuenca vertiente	27	
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	1,2 x 10% de la superficie de la cuenca vertiente	21	
	2.2 Agricultura	1,2 x 20% en regadío y 40% en secano de la superficie de la cuenca vertiente	236	
	2.4 Transporte	1,2 x 2,5% de la superficie de la cuenca vertiente	27	
	2.5 Suelos con contaminación / Zonas industriales abandonadas	1,2 x 0,01% de la superficie de la cuenca vertiente	33	
	2.8 Minería	1,2 x 1% de la superficie de la cuenca vertiente	15	
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	1,2 x 25 kg nitrógeno/ha.año	210	
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Caudal extraído del 1,2 x 40% del caudal circulante	156	
	3.2 Abastecimiento público de agua		131	
	3.3 Industria		67	
	3.4 Refrigeración		0	
	3.5 Generación hidroeléctrica		143	
	3.6 Piscifactorías		8	
	3.7 Otras		117	
Alteración morfológica	Alteración física del cauce/ lecho / ribera / márgenes	4.1.5 Desconocidas	Afección al 1,2 x 10% de la longitud de la masa	256
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Suma de alturas de las estructuras de la masa/longitud de la masa de 1,2 x 1m/km	200
		4.2.2 Protección frente a inundaciones		
		4.2.3 Abastecimiento de agua		
		4.2.4 Riego		
		4.2.5 Actividades recreativas		
		4.2.6 Industria		
		4.2.8 Otras		
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Volumen embalsado del 1,2 x 40% de la aportación anual	115
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas		99
		4.3.4. Abastecimiento público de agua		101
		4.3.6 Otras		55
	Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Suma del número de especies invasoras en la masa de agua por su factor de peligrosidad de 1,2 x 1	244

Tipo de presión inventariadas en la demarcación		Umbral de potencial significancia	Masas afectadas
	7 Otras presiones antropogénicas	Invasión de la zona de inundación por usos urbanos de 1,2 x 5 m <sup>2</sup> usos urbanos / m cauce	125

Tabla 50. Presiones potencialmente significativas en masas de agua superficial

#### 4.6.1.2. Masas de agua Subterránea

Las presiones antropogénicas a que están expuestas las masas de agua subterránea son las fuentes de contaminación puntual, las fuentes de contaminación difusa, la extracción del agua y la recarga artificial.

Tipo de presión inventariadas en la demarcación		Umbral de potencial significancia	Masas afectadas
Puntuales	1.5 Suelos con contaminación	Presión identificada por el área de Calidad de Aguas Subterráneas con afección significativa a las aguas subterráneas	27
Difusas	2.2 Agricultura	Sup regadío >5% masa Sup agricultura >30% masa.	74
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Carga ganadera en masas > 25 Kg N/ha/año	27
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	IE>0,8	18
	3.2 Abastecimiento público de agua		18
	3.3 Industria		18
	3.7 Otras		14

Tabla 51. Presiones potencialmente significativas en masas de agua subterránea

#### 4.6.2. Inventario de impactos

El inventario de impactos ha sido actualizado tomando en consideración los resultados de la evaluación del estado/potencial de las masas de agua llevada a cabo por el Organismo de cuenca en el año 2019. La sistematización requerida para la presentación de los impactos responde a la catalogación recogida en la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014).

Además de estos impactos, catalogados en este plan como “Impactos comprobados”, se considera relevante incluir aquellas situaciones en las que, si bien no se produce un incumplimiento del buen estado ni de los objetivos adicionales por zonas protegidas (lo que se identificaría como “impacto comprobado”), según la información complementaria disponible y el criterio de expertos de la cuenca, se evidencia una situación próxima al impacto comprobado, con la sospecha de que se puede producir un empeoramiento en los próximos años. Para ellas se define el “impacto probable”.

El resumen de unos y otros impactos sobre las masas de agua superficial identificados en la demarcación son los que se indican en la Tabla 52 y en la Tabla 53.

Categoría de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	NOSI
Ríos	76	123	1	43	0	0	0	39	21	0	26	0	0
Lagos	3	34	0	0	1	0	0	11	16	0	1	0	0

Categoría de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	NOSI
Lagos (embalse)	30	38	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Aguas de transición	0	2	0	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aguas costeras	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>	<b>109</b>	<b>198</b>	<b>1</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	13,4%	24,3%	0,1%	6,5%	0,1%	0,0%	0,0%	6,1%	4,5%	0,0%	3,7%	0,0%	0,0%

Tabla 52. Número de masas de agua superficial con impacto comprobado

Categoría de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	NOSI
Ríos	108	111	38	80	6	0	0	73	111	0	45	0	0
Lagos	2	6	0	6	0	0	0	12	11	0	11	0	0
Lagos (embalse)	4	11	0	9	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Aguas de transición	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas costeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUMA</b>	<b>115</b>	<b>128</b>	<b>38</b>	<b>96</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>122</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	14,1%	15,7%	4,7%	11,8%	0,7%	0,0%	0,0%	10,4%	15,0%	0,0%	8,2%	0,0%	0,0%

Tabla 53. Número de masas de agua superficial con impacto probable

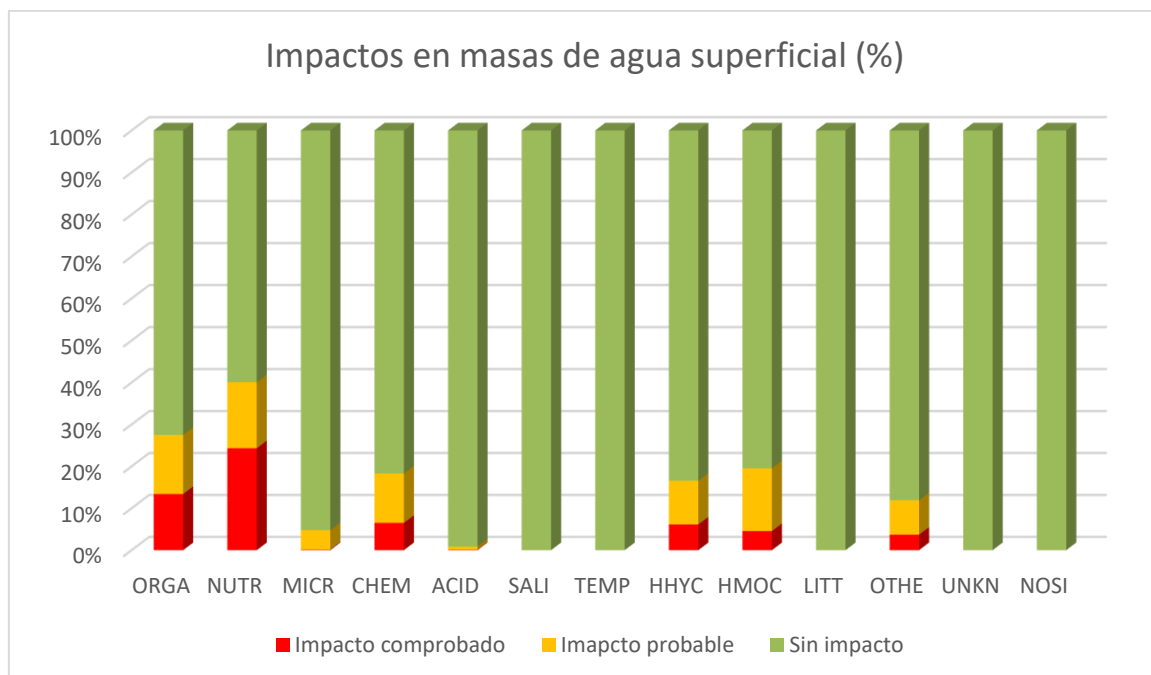


Figura 63. Impactos en masas de agua superficial

Un resumen de los impactos probables y comprobados identificados sobre las masas de agua subterránea de la demarcación es el que figura en la .

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	4	4%	35	33%
ECOS – Afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea	3	3%	0	0%
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	0	0%	0	0%
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	6	6%	12	11%
MICR – Contaminación microbiológica	0	0%	0	0%
NUTR – Contaminación por nutrientes	27	26%	27	26%
ORGA – Contaminación orgánica	0	0%	0	0%
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	0	0%	0	0%
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	11	10%	0	0%
SALI – Intrusión o contaminación salina	0	0%	2	2%
UNKN - Desconocido	0	0%	0	0%

Tabla 54. Número de masas de agua subterránea con impactos

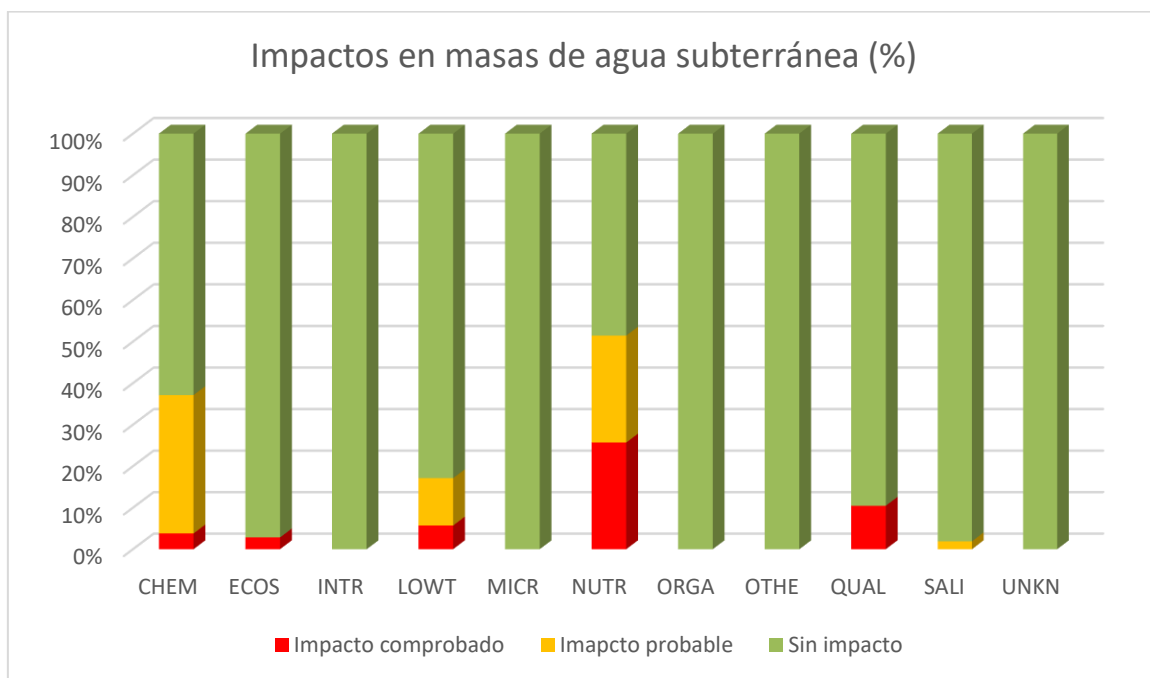


Figura 64. Impactos en masas de agua subterránea

#### 4.6.3. Evaluación del riesgo

De la evaluación de estado y de los objetivos adicionales en zonas protegidas, junto al criterio de expertos en la cuenca, se determina 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, o de no alcanzar los objetivos adicionales en zonas protegidas.

Cuando en una masa se ha identificado un impacto comprobado, se considera que esa masa tiene un riesgo alto de no cumplir sus OMA. Si en ella se ha identificado un impacto probable, se determina que la masa sufre un riesgo medio de no cumplir sus OMA.

Con todo ello, se estima que en la demarcación se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado químico 148 masas de agua superficial, de las que 53 tienen un riesgo alto, mientras que las 95 restantes tienen un riesgo medio.

Asimismo, se ha estimado que 421 masas de agua superficial se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial ecológico. De ellas, 221 se encuentran en riesgo alto.

Una masa se encuentra en riesgo alto de no cumplir los objetivos adicionales en zonas protegidas (aguas de baño) y otras 38 masas en riesgo medio.

Respecto a las masas de agua subterráneas, se estima que 37 masas se encuentran en riesgo alto y 33 en riesgo medio de no alcanzar el buen estado químico y 6 masas en riesgo alto y 12 en riesgo medio de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

#### 4.6.4. Presiones significativas asociadas al riesgo detectado

En cada una de las masas donde se ha determinado un riesgo de incumplir sus OMA, se identifica la presión, de entre las potencialmente significativas, responsable de cada uno de los impactos registrados en ella. Se asegura así que toda masa en riesgo tiene presión significativa asociada.

Cuando para una masa en riesgo no se haya identificado una presión potencialmente significativa que justifique el impacto registrado, se determinará que la masa está sometida a una presión desconocida y será objeto de estudio para su identificación.

Las masas de agua de la demarcación sometidas a presiones significativas se recogen en la Tabla 55 y en la Tabla 56.

	Tipo de presión	Masas de agua con presión significativa	% Masas con presión significativa
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	95	11,7%
	1.3 Plantas IED	5	0,6%
	1.4 Plantas no IED	28	3,4%
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	13	1,6%
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	19	2,3%
	2.2 Agricultura	206	25,3%
	2.4 Transporte	14	1,7%
	2.5 Suelos con contaminación / Zonas industriales abandonadas	24	2,9%
	2.8 Minería	8	1,0%
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	159	19,5%
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	74	9,1%
	3.2 Abastecimiento público de agua	57	7,0%
	3.3 Industria	38	4,7%
	3.4 Refrigeración	0	0,0%
	3.5 Generación hidroeléctrica	66	8,1%
	3.6 Piscifactorías	6	0,7%
	3.7 Otras	49	6,0%
Alteración morfológica	4.1. Alteración física del cauce/ lecho / ribera / márgenes	123	15,1%

Tipo de presión		Masas de agua con presión significativa	% Masas con presión significativa
Alteración del régimen hidrológico	4.2. Presas, azudes y diques	86	10,6%
	4.3.1 Agricultura	66	8,1%
	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	65	8,0%
	4.3.4. Abastecimiento público de agua	59	7,2%
	4.3.6 Otras	30	3,7%
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	101	12,4%
	7 Otras presiones antropogénicas	51	6,3%
Desconocidas		21	2,6%

Tabla 55. Masas de agua superficial sometidas a presiones significativas

Tipo de presión		Masas de agua con presión significativa	% Masas con presión significativa
Puntuales	1.5 Suelos con contaminación / Zonas industriales abandonadas	27	26%
Difusas	2.2 Agricultura	59	56%
	2.10. Cargas ganaderas	37	35%
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	18	17%
	3.2 Abastecimiento público de agua	18	17%
	3.3 Industria	18	17%
	3.7 Otras	14	13%

Tabla 56. Masas de agua subterránea sometidas a presiones significativas

Tanto en las masas de agua superficial como en las de agua subterránea, destacan las presiones debidas a la contaminación difusa por agricultura y ganadería. Seguidas de cerca en el caso de las masas de agua superficial por las alteraciones morfológicas y las especies alóctonas.



## 5. CAUDALES ECOLÓGICOS, PRIORIDADES DE USO Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS

### 5.1. Introducción

En este capítulo y sus anejos se pretende dar respuesta al objetivo de atención de las demandas de agua, que han sido descritas e inventariadas en el capítulo anterior. Dicha pretensión se aborda desde el prisma de la seguridad hídrica, concepto introducido por el artículo 19 de la LCCTE que la señala como objetivo de la planificación hidrológica, *“para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas”*.

Para ello se aborda en primer lugar el establecimiento de criterios y prioridades (jerarquía de usos), seguidamente se resumen los datos de regímenes de caudales ecológicos que suponen una restricción previa a los repartos del agua (seguridad hídrica para la biodiversidad), se establece la configuración de los sistemas de explotación y se aborda, por último, la simulación de la gestión en los citados sistemas para calcular los balances a partir de los cuales se realiza la asignación y reserva de recursos (seguridad hídrica para las personas y las actividades socio-económicas).

La información ofrecida en este capítulo se complementa con los siguientes anejos a la presente Memoria:



- Anejo nº 05. Caudales ecológicos.
- Anejo nº 06. Sistemas de explotación y balances.

Adicionalmente, determinadas cuestiones clave se incorporan a distintos epígrafes de la parte Normativa:

- Definición de los sistemas de explotación
- Prioridad y compatibilidad de usos
- Regímenes de caudales ecológicos
- Asignación y reserva de recursos

Todo ello queda incluido en los capítulos preliminar, segundo, tercero cuarto del documento de Normativa respectivamente, vinculados con sus apéndices.

## 5.2. Regímenes de caudales ecológicos

El régimen de caudales ecológicos es aquel “que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición”, según lo establecido por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).



Figura 65. Caracterización de hábitats para los caudales ecológicos (Fuente: CHE).

Así entendidos, los regímenes de caudales ecológicos que se definen en este Borrador de Plan Hidrológico de acuerdo con el artículo 18 del RPH y el apartado 3.4 de la IPH, constituyen, por una parte, una **restricción previa a considerar en los sistemas de explotación** (Art. 59.7 del TRLA, Art. 26 del PHN) y por otra, un **objetivo ambiental a satisfacer** (Art. 26.2 del PHN, Tabla 9 de la IPH) coordinadamente con la gestión de la explotación.

Aplicando la metodología descrita por la IPH y conforme al estudio elaborado para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos por parte del MAGRAMA, el PHE2014 estableció regímenes de caudales ecológicos en 41 estaciones de aforo de la demarcación, ampliándose en el PHE2016 el número de estaciones en otros 11 puntos, alcanzando un total de 52 puntos con regímenes ecológicos establecidos en la demarcación del Ebro. Asimismo, se incorporan 17 puntos con regímenes de caudales ecológicos en el área del País Vasco, a partir de un estudio realizado por la Agencia Vasca del Agua, haciendo un total en toda la cuenca del Ebro de 69 puntos en el momento de la aprobación PHE2016, de los que cinco tienen definidos caudales ecológicos de sequía.

El siguiente paso para la implantación de un régimen de caudales ecológicos en la cuenca del Ebro se establece en las disposiciones normativas del PHE2016. En concreto, en su artículo 10.2 del Capítulo III en el que se indica que *el régimen de caudales ecológicos, incluyendo caudales máximos, caudales de crecida y tasas de cambio, será objeto de nueva actualización en la siguiente revisión del Plan Hidrológico (...)*.

Conforme a ello, en el marco del EpTI del ciclo de planificación 2021-2027 se elaboró una ficha dedicada a avanzar en el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos, en la que se recogió la propuesta de extensión del régimen de caudales ecológicos mínimos a todas las masas de agua de la demarcación hidrográfica del Ebro. También se recogió la propuesta de caudales ecológicos en estaciones de aforo, en continuidad con lo que establecían los planes anteriores, a la que se añadió la estación 1029 correspondiente a la estación de la Agencia Catalana del Agua (ACA) nº 41 aguas abajo del punto de derivación del trasvase Ciurana-Riudecañas.

Las aportaciones recibidas al EpTI durante el proceso de consulta pública del mismo permitieron consolidar la propuesta realizada, que se incorpora al presente borrador del Plan y que queda recogida en el Anejo 05 a esta Memoria, junto a la metodología aplicada.

En el caso concreto de la cuenca del Ciurana se dan unas condiciones particulares debido a la existencia de una mesa de diálogo denominada “Taula del Siurana”, que se constituyó el 5 de diciembre de 2018 y que desde entonces está realizando trabajos para intentar alcanzar un consenso para definir los caudales ecológicos en el río Ciurana. A ello se une la posibilidad planteada por la Agencia Catalana del Agua de incorporar medidas de compensación de caudales con agua regenerada para revertir paulatinamente la extracción desde el Ciurana. Dada la situación social y administrativa específica de la cuenca, su régimen de caudales ecológicos mínimos queda pendiente del resultado del proceso de concertación de la Agencia Catalana del Agua en el marco de la “Taula del Siurana”.

En cumplimiento de lo que indica el apartado 3.4 de la Orden ARM/2656/2008, en el apartado 43 del apéndice 05.05 del anejo 05 (Caudales ecológicos) de la memoria del plan hidrológico (páginas 632 a 639 del pdf) se presenta la síntesis del estudio específico realizado por el MITECO en 2020 y considerado por el organismo de cuenca para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos en la cuenca del Ciurana en el ETI. Además y como información adicional para este proceso de concertación se incorpora también una síntesis de los estudios ACA (2008) y Comunitat de Regants del Pantà de Riudecanyes (2019).

Cuando los caudales ecológicos extrapolados en función de la cuenca vertiente sean menores que 5 l/s, se considera que no es posible establecer el régimen de caudales ecológicos debido a que el régimen hidrológico natural no garantiza una estructura de cauce suficiente para la vida piscícola. Este criterio es general y está sometido a consideraciones puntuales a partir de las características específicas de cada cuenca en función del criterio experto.

Se establecen también caudales máximos, tasas de cambio y caudales generadores en 11 masas de agua afectadas por grandes infraestructuras de regulación.

Además de la implantación, seguimiento y evaluación del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos establecidos, durante el ciclo de planificación 2021-2027 se propone la realización de estudios para valorar el establecimiento de caudales máximos, generadores y tasas de cambio en

otros puntos prioritarios de la cuenca situados aguas abajo de los principales embalses y de mejora de las metodologías de determinación de caudales ecológicos y de análisis de la relación entre el régimen de caudales ecológicos y el estado de las masas de agua, con objeto de evaluar en qué medida los caudales ecológicos son consistentes con el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua. Además, se propone la realización de estudios piloto para caracterizar y valorar los requerimientos hídricos de una selección de humedales y lagos.

En el apéndice 05.07 se desarrolla una aproximación al estudio del efecto del caudal ecológico de la desembocadura del Ebro en los indicadores de la Demarcación Marina Levantino-Balear, en la que, a partir de la recomendación de las Estrategias marinas, se analiza la relación entre el caudal en desembocadura del río Ebro y los indicadores de la Demarcación Marina Levantino Balear.

### 5.3. Prioridades de uso

El Plan Hidrológico de cuenca establece los **criterios de prioridad y de compatibilidad de usos**, así como el **orden de preferencia** entre los distintos usos y aprovechamientos conforme a lo establecido en el artículo 9, sobre su orden de preferencia.

El Plan Hidrológico del Ebro recoge los usos que se establecen en el RDPH.

#### Establecimiento de las prioridades de uso

El orden de preferencia de los usos se establece teniendo en cuenta las anteriores consideraciones previas, las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno y las aportaciones realizadas durante la fase de consulta pública de la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico. Aunque existe la posibilidad de plantear distintas prioridades para cada sistema de explotación (artículo 17 del RPH), para todo el ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro se mantiene el orden establecido en su Normativa y que es el siguiente:

- 1º. Uso destinado al abastecimiento de población
- 2º. Usos agrarios
  - a. Ganadería
  - b. Regadíos
- 3º. Usos industriales
- 4º. Acuicultura
- 5º. Usos recreativos
- 6º. Otros usos

Con carácter general, dentro de un mismo tipo o clase de uso, en caso de incompatibilidad, se dará preferencia a aquellos de mayor utilidad pública y sostenibilidad ambiental, considerando la introducción de mejores técnicas que redunden en un menor consumo de agua o en el mantenimiento o mejora de su calidad. En particular, dentro del uso de riegos serán preferentes los regadíos preexistentes que no alcancen los criterios de garantía indicados en la Instrucción de Planificación Hidrológica, cuya eficiencia sea igual o superior a la establecida en este Plan y los que adopten buenas



prácticas agrícolas para la prevención de la contaminación difusa. En los usos industriales destinados a la producción de energía se considerarán prioritarios los destinados a unidades de producción de naturaleza renovable.

#### 5.4. Balances

Para abordar la simulación de los sistemas de explotación (apartado 3.5.1.2 de la IPH) se ha utilizado el entorno de desarrollo AQUATOOL creado y puesto a disposición por los técnicos del Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Los modelos de simulación relacionan y vinculan los componentes de los sistemas de explotación: masas de agua superficial, masas de agua subterránea, series de aportaciones naturales, recarga de acuíferos, infraestructuras (embalses, canales, pozos), demandas, retornos, vertidos, evaporación en embalses, pérdidas según eficiencias, reglas de operación, caudales ecológicos, reservas para laminación, criterios de garantía y objetivos ambientales.

En el tercer ciclo de planificación se han considerado cuatro horizontes de análisis: 2021, 2027, 2039 y 2100.

En la modelación se contemplan dos periodos hidrológicos de análisis: la serie larga y la serie corta. La serie larga consta de 78 años hidrológicos comprendidos entre 1940/1941 y 2017/2018; sin embargo, la serie corta cuenta con 38 años desde 1980/1981 hasta 2017/2018. De estas dos series, tal como indica la IPH, para la asignación de reservas y recursos sólo se utiliza la serie corta.

Ateniéndonos a lo que indica la IPH en su artículo 3.5.3, y citado en el epígrafe correspondiente de este anejo, el horizonte 2027 se erige como clave en el capítulo de asignación y reserva de recursos.

Los horizontes 2039 y 2100 destacan, además de los elementos nuevos y soluciones que le son propios, por la disminución que experimentan las aportaciones como consecuencia de la evaluación del efecto del cambio climático.

El Anejo 06 de la presente Memoria ofrece un mayor detalle sobre los balances de los sistemas de explotación para la situación actual y horizontes futuros. Concretamente contiene cuatro balances hídricos para cada sistema de explotación con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas a cada sistema de explotación.

Como síntesis del resultado de esos balances, se presentan en la Tabla 57 y en la Figura 66 los datos de garantías volumétricas (Gv) alcanzadas por las demandas urbana (DU), agraria (DA) e industrial (DI) de cada sistema en situación actual.

Sistema	DU		DA		DI	
	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)
Aguas Vivas	100,0%	0,69	31,3%	51,31	100,0%	0,25
Alhama	99,3%	0,69	51,7%	56,40	99,3%	0,27
Arbas	87,9%	0,19	50,5%	21,85	87,9%	0,04
Bayas-Zadorra-Inglares	100,0%	109,95	74,6%	80,90	100,0%	48,15

Sistema	DU		DA		DI	
	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> /año)
Cidacos	100,0%	6,78	99,5%	21,30	100,0%	4,47
Ciurana	99,8%	1,29	84,4%	15,73	99,8%	0,27
Ebro Alto-Medio y Aragón	100,0%	142,46	98,8%	1.659,03	98,8%	65,64
Ebro Bajo	100,0%	59,65	99,4%	1.270,47	99,9%	36,85
Ega	100,0%	7,28	86,7%	79,99	80,9%	5,35
Esera-Noguera Ribagorzana	100,0%	30,92	94,6%	1.037,82	93,5%	5,92
Gallego-Cinca	100,0%	20,02	95,4%	1.585,39	97,3%	8,79
Guadalupe-Regallo	94,4%	6,65	85,3%	197,79	94,6%	1,00
Huecha	99,8%	1,65	14,4%	85,02	99,8%	0,34
Huerva	100,0%	0,70	67,1%	23,11	100,0%	0,10
Iregua-Leza-Valle de Ocón	99,0%	25,25	83,4%	54,38	98,1%	7,67
Jalón	99,8%	9,87	53,8%	490,51	99,9%	5,36
Martín	100,0%	1,87	36,5%	72,66	63,9%	2,55
Matarraña-Algas	100,0%	1,50	70,4%	58,73	100,0%	0,29
Najerilla	99,0%	2,63	73,0%	128,67	33,3%	1,23
Queiles	98,3%	3,86	19,2%	63,25	35,8%	2,08
Segre-Noguera Pallaresa	92,9%	27,34	98,7%	963,81	93,4%	9,14
Tirón	99,7%	3,97	89,7%	33,20	99,7%	2,17
Garona	100,0%	1,23	100,0%	1,66	100,0%	0,01
<b>Total</b>	<b>99,4%</b>	<b>466,43</b>	<b>90,4%</b>	<b>8.052,94</b>	<b>97,0%</b>	<b>207,95</b>

Tabla 57. Garantía volumétrica por sistema de explotación en situación actual.

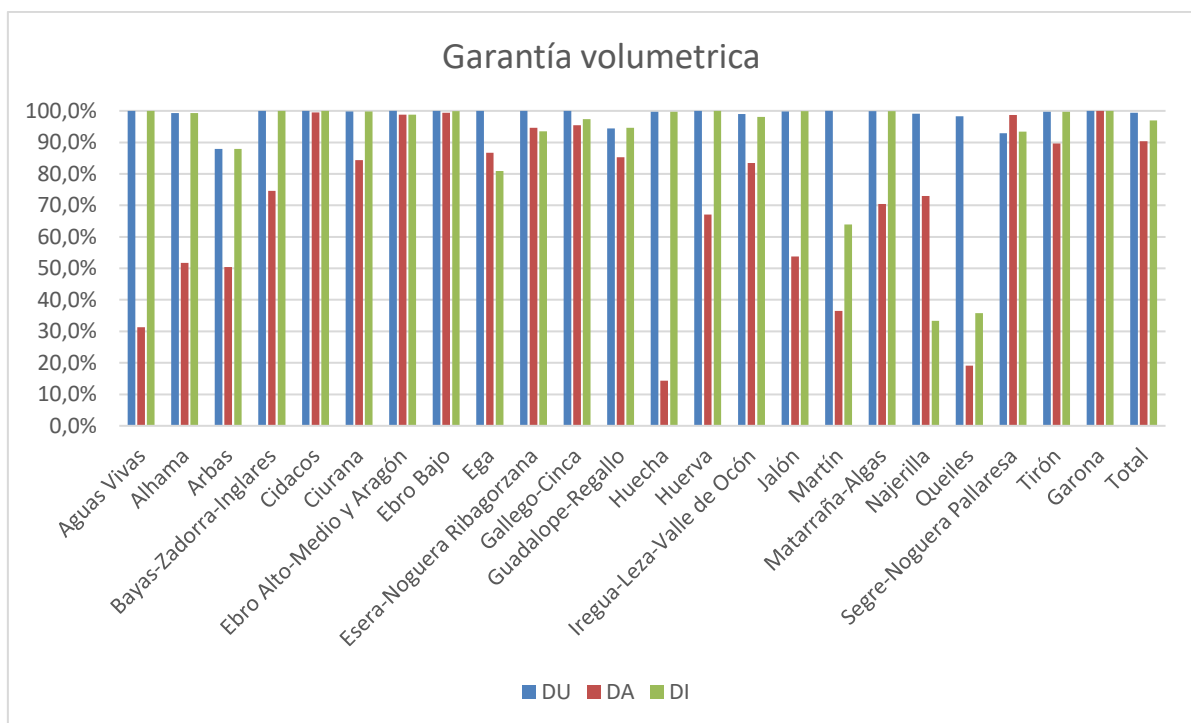


Figura 66. Garantía volumétrica de los modelos en situación actual



La demanda urbana es, con un 99,4% de garantía volumétrica, la tipología de demanda que menos déficit presenta, seguida de cerca por la industrial, con un 97,0%. La demanda agraria presenta un 90,4% de garantía volumétrica, habiendo diferencias importantes entre distintos sistemas.

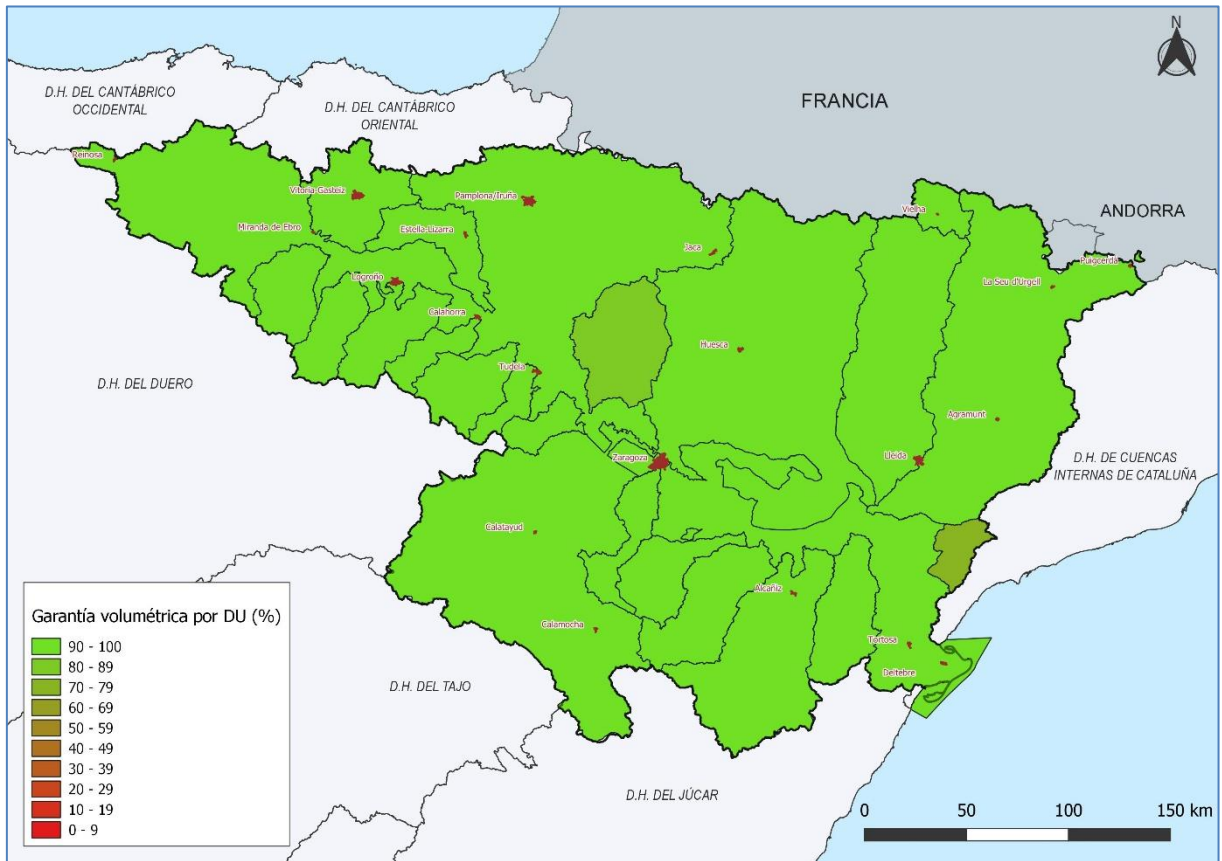


Figura 67. Garantía volumétrica de la demanda urbana por sistema de explotación en situación actual

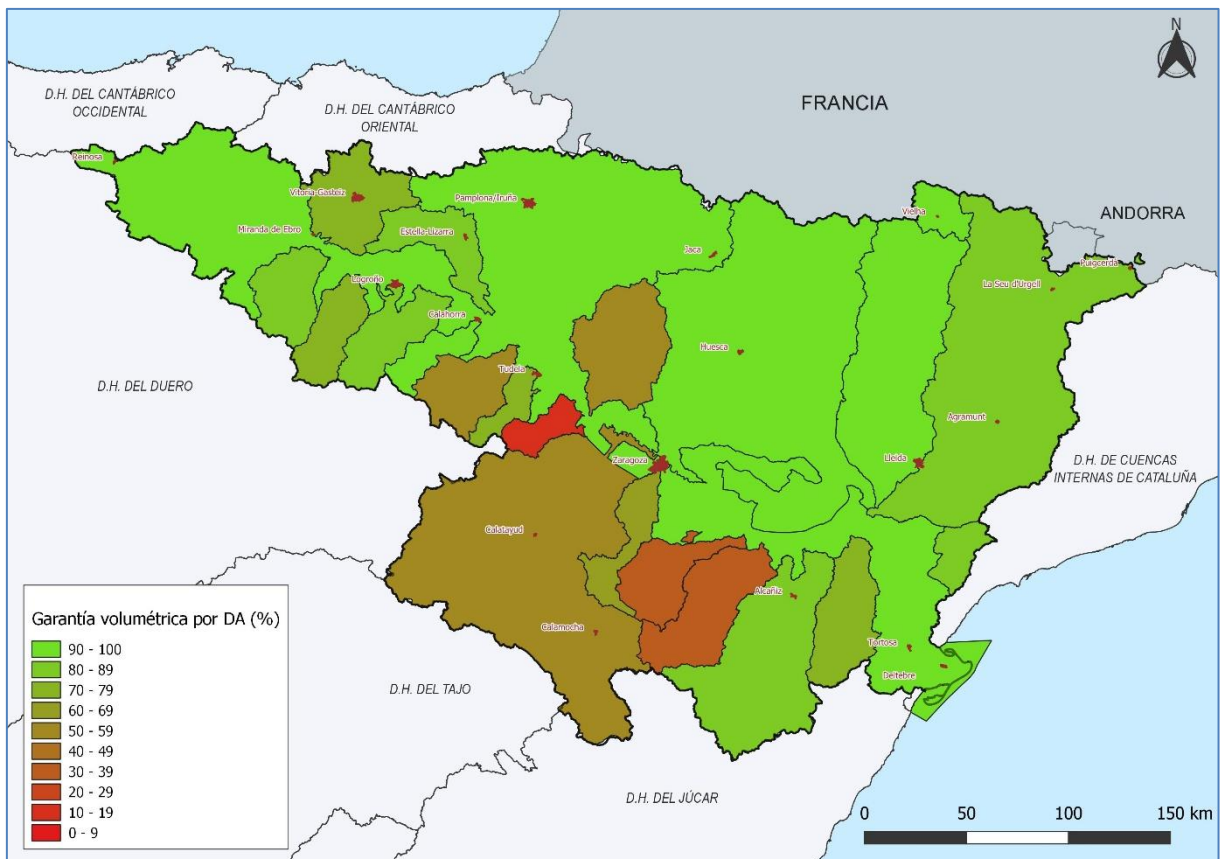


Figura 68. Garantía volumétrica de la demanda agraria por sistema de explotación en situación actual

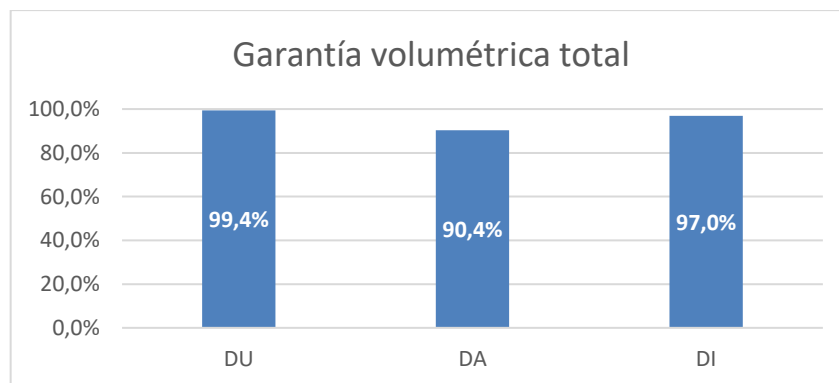


Figura 69. Garantía volumétrica total en situación actual.

En cuanto a la distribución espacial de la garantía, se observa en la Tabla 58 como en los sistemas de margen izquierda la demanda es casi 3 veces superior a la de los sistemas de la margen derecha (sin considerar Ebro alto y medio y Aragón ni Ebro bajo) y sin embargo la garantía volumétrica, en especial para la demanda agraria, es notablemente superior en la primera (margen izquierda), en concreto un 37,1% mayor que la garantía volumétrica de la margen derecha.

	DU		DA		DI	
	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> )	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> )	Gv	Demanda (hm <sup>3</sup> )
Sistemas margen derecha	98,9%	66,105	58,0%	1.336,302	88,2%	27,777
Sistemas margen izquierda	99,0%	196,983	95,1%	3.785,484	97,1%	77,668

Tabla 58. Garantía volumétrica de los márgenes del Ebro en situación actual

El cumplimiento de las garantías exigidas en la IPH para las diferentes unidades de demandase resume por sistema de explotación en la Tabla 59.

Sistema	Nº de UDD que cumplen / Nº de UDD totales		
	UDU	UDA	UDI
Aguas Vivas	2 / 2	0 / 2	-
Alhama	1 / 1	0 / 1	-
Arbas	0 / 1	0 / 1	-
Bayas-Zadorra-Inglares	2 / 2	0 / 1	2 / 2
Cidacos	1 / 1	1 / 1	1 / 1
Ciurana	0 / 1	0 / 1	-
Ebro Alto-Medio y Aragón	5 / 5	6 / 6	2 / 5
Ebro Bajo	3 / 3	3 / 3	2 / 3
Ega	1 / 1	0 / 1	0 / 1
Esera-Noguera Ribagorzana	4 / 4	3 / 5	1 / 2
Gallego-Cinca	6 / 6	4 / 6	0 / 2
Guadalopec-Regallo	0 / 2	0 / 3	-
Huecha	1 / 1	0 / 1	-
Huerva	2 / 2	0 / 2	-
Iregua-Leza-Valle de Ocón	1 / 2	1 / 2	1 / 1
Jalón	3 / 5	0 / 5	1 / 1
Martín	1 / 2	0 / 2	0 / 1
Matarraña-Algas	1 / 1	0 / 1	-
Najerilla	0 / 1	0 / 1	0 / 1
Queiles	0 / 1	0 / 1	0 / 1
Segre-Noguera Pallaresa	3 / 5	5 / 6	1 / 1
Tirón	1 / 1	0 / 1	-
Garona	1 / 1	1 / 1	-
<b>Total</b>	<b>39 / 51</b>	<b>24 / 54</b>	<b>11 / 22</b>

Tabla 59. Cumplimiento de UDD en situación actual

De los resultados por unidad de demanda se obtiene que el 76,5% de las unidades de demanda urbana (UDU) cumplen los criterios de garantía de la IPH, el 50% en el caso de las unidades de demanda industrial (UDI) y el 44,4% para el caso de las unidades de demanda agraria (UDA).

	Nº de UDD que cumplen / Nº de UDD totales		
	UDU	UDA	UDI
Sistemas margen derecha	14 / 22	2 / 23	3 / 6
Sistemas margen izquierda	16 / 20	12 / 21	4 / 8

Tabla 60. Cumplimiento de UDD en situación actual en los márgenes del Ebro

De igual manera que cuando se ha analizado la garantía volumétrica, el criterio espacial y la diferenciación de ambos márgenes parece determinante para las UDA, cuyo cumplimiento en la margen derecha es del 8,7% de las UDA frente al 57,1% de la margen izquierda.

Otro aspecto analizado es la evolución los diferentes escenarios futuros en términos de garantía volumétrica y cumplimiento. En la Tabla 61 se presentan estos resultados para el horizonte 2027, 2039 (con una reducción de las aportaciones del 5%) y 2100 (con una reducción de las aportaciones del 20%).

Sistema	Garantía volumétrica según tipología de la demanda (%)								
	DU			DA			DI		
	2027	2039	2100	2027	2039	2100	2027	2039	2100
Aguas Vivas	100,0%	100,0%	100,0%	31,8%	30,6%	26,8%	100,0%	100,0%	100,0%
Alhama	99,2%	99,2%	99,1%	51,3%	50,4%	48,6%	99,2%	99,2%	99,1%
Arbas	88,4%	87,6%	86,9%	50,5%	49,7%	46,6%	88,4%	87,6%	86,9%
Bayas-Zadorra-Inglares	100,0%	100,0%	99,6%	74,8%	73,4%	66,4%	100,0%	99,4%	93,9%
Cidacos	100,0%	100,0%	100,0%	99,6%	99,7%	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%
Ciurana	99,8%	99,8%	99,7%	84,4%	83,1%	77,3%	99,8%	99,8%	99,7%
Ebro Alto-Medio y Aragón	100,0%	94,8%	92,4%	99,5%	94,8%	92,3%	99,7%	98,8%	98,3%
Ebro Bajo	100,0%	100,0%	100,0%	99,0%	98,7%	93,7%	99,6%	99,4%	94,9%
Ega	100,0%	100,0%	100,0%	86,7%	85,3%	79,7%	80,9%	79,8%	73,1%
Esera-Noguera Ribagorzana	100,0%	100,0%	100,0%	94,5%	91,1%	77,1%	93,2%	90,8%	80,6%
Gallego-Cinca	100,0%	100,0%	100,0%	96,3%	96,2%	94,4%	99,9%	99,6%	98,5%
Guadalupe-Regallo	94,9%	95,3%	94,6%	87,5%	86,3%	77,3%	95,2%	95,7%	95,0%
Huecha	99,8%	99,8%	99,7%	14,4%	13,9%	11,8%	99,8%	99,8%	99,7%
Huerva	100,0%	100,0%	100,0%	67,0%	64,9%	57,8%	100,0%	100,0%	100,0%
Iregua-Leza-Valle de Ocón	99,2%	99,3%	99,3%	84,8%	84,7%	84,1%	98,2%	98,3%	98,0%
Jalón	99,8%	99,8%	99,8%	66,2%	63,6%	55,2%	99,9%	99,9%	99,9%
Martín	100,0%	100,0%	100,0%	36,5%	34,9%	30,0%	63,8%	62,5%	58,8%
Matarraña-Algas	100,0%	100,0%	99,9%	70,4%	68,6%	62,8%	100,0%	100,0%	99,9%
Najerilla	99,1%	99,0%	98,3%	73,1%	71,6%	66,4%	33,2%	31,1%	23,7%
Queiles	97,1%	96,7%	94,3%	25,1%	23,6%	19,2%	43,0%	41,4%	32,9%
Segre-Noguera Pallaresa	92,9%	92,8%	92,3%	98,7%	98,3%	96,9%	93,3%	93,1%	92,5%
Tirón	99,7%	99,7%	99,7%	89,7%	89,4%	88,1%	99,7%	99,7%	99,7%
Garona	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<b>Total</b>	<b>99,4%</b>	<b>97,5%</b>	<b>96,4%</b>	<b>91,8%</b>	<b>90,0%</b>	<b>85,4%</b>	<b>97,3%</b>	<b>96,7%</b>	<b>93,8%</b>

Tabla 61. Garantía volumétrica en horizontes futuros

En el horizonte 2027 apenas se aprecian diferencias con la situación actual. Es en el horizonte 2039, con una reducción del 5% en las aportaciones por efecto del cambio climático, en el que, de forma generalizada, se observa un descenso en las garantías volumétricas, en particular de las demandas agrarias, más acusado aún en el horizonte 2100, con un 20% de reducción en las aportaciones.

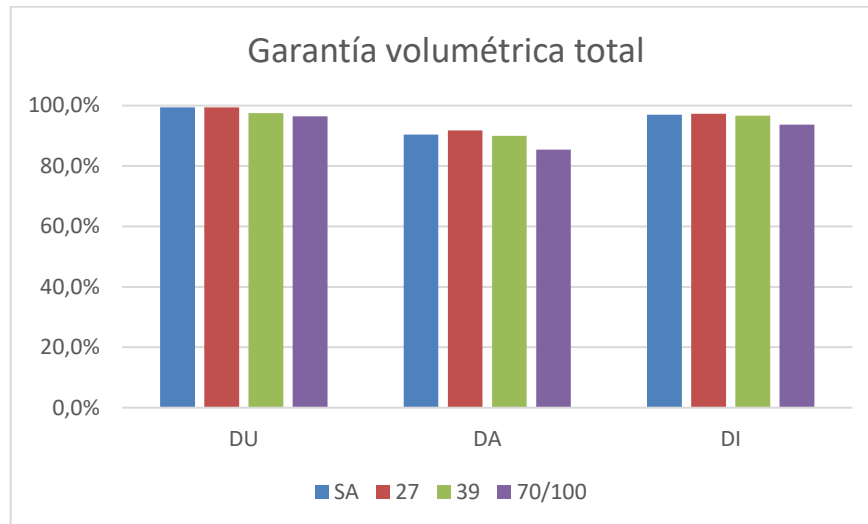


Figura 70. Evolución de la garantía volumétrica de las demandas en la demarcación

## 5.5. Asignaciones y reservas

Para determinar la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 y de los balances realizados con las series de recursos hídricos del periodo 1980/1981-2017/2018 que se desarrollan en el Anejo 06 y se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en el horizonte 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

A diferencia de planes anteriores, en los que se consideraba en la asignación de recursos las reservas establecidas por las comunidades autónomas en sus estatutos o en previsiones indefinidas a largo plazo, y de acuerdo con la jurisprudencia del Tribunal Constitucional sobre la materia y el artículo 20.2 del RPH y 92.2 del RDPH, en este plan únicamente se prevén reservas con base en proyectos concretos y de acuerdo con el análisis de sostenibilidad que se hace en el propio plan.

Todo ello sin perjuicio de la vigencia y aplicabilidad en su ámbito específico de las previsiones de volúmenes establecidos por algunas comunidades autónomas. En el caso de la comunidad autónoma de Aragón, esta previsión se contempla en la disposición adicional quinta de su Estatuto de Autonomía (LO 5/2007, de 20 de abril) y es recogida asimismo en la disposición adicional decimotercera de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

De acuerdo con lo anterior, corresponde al legislador estatal, a través de la planificación hidrológica, la concreción de la asignación de recursos para usos y destinos concretos para cada uno de los sistemas de explotación de la demarcación.

Atendiendo a todo ello, se presentan en el Anejo 06 a esta memoria las asignaciones de recursos para las demandas de abastecimiento de población e industria y de uso agrario (regadío y ganadería) del horizonte 2027 contempladas en el presente plan.

La asignación asciende a un volumen anual de 738,8 hm<sup>3</sup> para los usos de abastecimiento de población e industria y de 7.756,95 hm<sup>3</sup> para el uso agrario. Esta asignación es ligeramente inferior a la demanda puesto que la asignación refleja la demanda realmente servida. Este cálculo será revisado en el siguiente plan hidrológico con la incorporación en los balances de las nuevas dotaciones que se obtengan del estudio de dotaciones que se va a realizar.

Tal como recoge el artículo 24.2 de la normativa del plan, salvo justificación especial, de acuerdo con el principio de precaución y para mantener el buen estado de las masas de agua, el otorgamiento de nuevos derechos para el uso privativo de las aguas y, en su caso, la ampliación de los preexistentes quedará condicionado a la ejecución de una obra de almacenamiento que garantice la suficiencia de recursos para atender a su aprovechamiento durante el periodo que se estipula en el apéndice 12.2 de la mencionada normativa para cada ámbito. Esta condición será de aplicación tanto a las captaciones situadas en los tramos de cauce indicados como a las ubicadas en sus afluentes, así como a los pozos en los acuíferos de naturaleza aluvial asociados. La regulación interna deberá permitir el funcionamiento independiente del aprovechamiento durante los periodos de tiempo en que la restricción por el régimen de caudales ecológicos obligue a suspender la derivación en el punto de captación, sea éste de aguas superficiales o de aguas subterráneas en el acuífero aluvial cuya afectación a la masa de agua superficial relacionada sea relevante.

En el caso del sistema Aguas Vivas, considerando el balance de recursos recogido en el anejo 06 a esta memoria y según establece la normativa del plan, no se admitirán nuevos usos privativos ni ampliación de los existentes que dependan de recursos, tanto superficiales como subterráneos, propios del sistema.

Se exceptúan de lo previsto en los dos párrafos anteriores las solicitudes que formulen las Administraciones responsables del servicio público de abastecimiento, en la dotación correspondiente al agua destinada a consumo humano.

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente plan.

Previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión, aunque dispongan de otro título de derecho, y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

Se establece una reserva en la demarcación de 3.525,2 hm<sup>3</sup>/año. En el Anejo 06 a la presente Memoria se desglosa el tipo de aprovechamiento y uso de este volumen.





Figura 71. Imagen del embalse Mediano (Fuente: CHE).

## 6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

### 6.1. Introducción

Las zonas protegidas son aquellas que han sido declaradas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas europeas y la legislación nacional y autonómica establecen diferentes categorías de zonas protegidas, cada una de ellas con sus objetivos específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de su designación, delimitación, seguimiento y notificación (*reporting*).

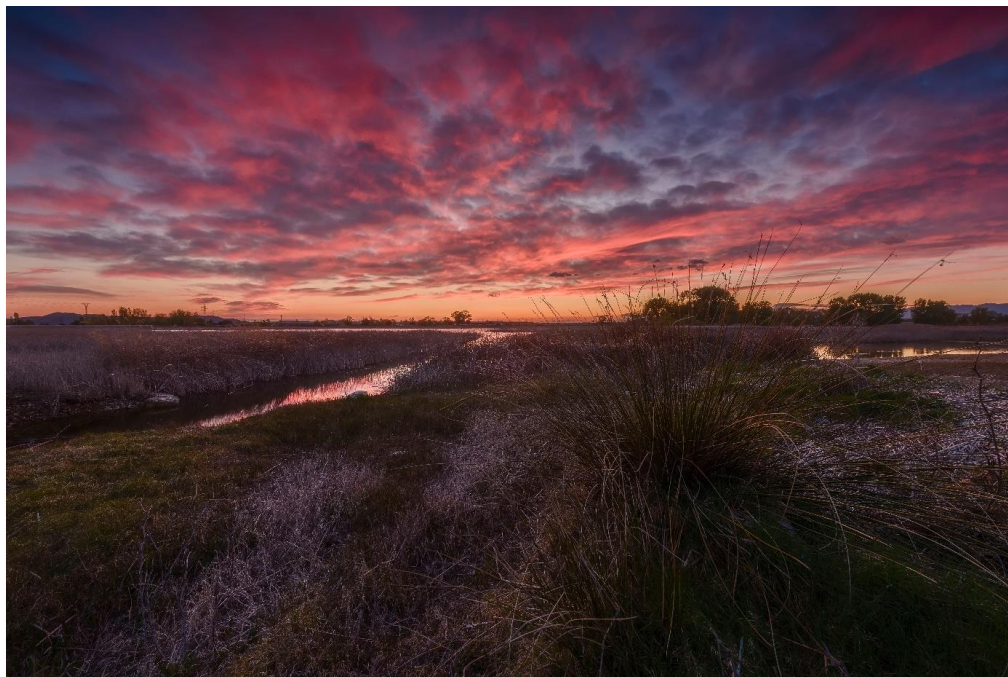


Figura 72. Atardecer en la Alberca de Loreto (Fuente: CHE).

En cada demarcación hidrográfica el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 y anejo IV de la DMA y al artículo 99 bis del TRLA, desarrollado en el artículo 24 del RPH y en el apartado 4 de la IPH. La inclusión de todas ellas en un registro único en la demarcación resulta de especial interés para su adecuada consideración, tanto en la gestión de la cuenca como en la planificación hidrológica.

Con el presente capítulo y sus anejos se trata de incorporar al Plan Hidrológico información actualizada relativa a la identificación y mapas de las zonas protegidas, contenido obligatorio del Plan señalado explícitamente como tal por el artículo 42.1.c) del TRLA, a la vez que se actualiza y completa el Registro de Zonas Protegidas. La inclusión de un resumen del citado registro en el Plan Hidrológico también es requerida por el artículo 99 bis.4 del TRLA.



La información que sintéticamente se presenta en este capítulo se complementa con un anejo específico a esta Memoria (Anejo 04) y con el soporte digital de toda la información que constituye el Registro, incorporada en el Sistema de Información Territorial SITEbro, donde se combina la información cartográfica y alfanumérica requerida por el apartado 4 de la IPH, que desarrolla ampliamente esta cuestión.

Los tipos de zonas protegidas documentados en el Registro son los siguientes:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento
- Zonas de futura captación de agua para abastecimiento
- Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas
- Zonas de uso recreativo
- Zonas vulnerables
- Zonas sensibles
- Zonas de protección de hábitats o especies (RN2000)
- Perímetros de protección de aguas minerales o termales
- Reservas hidrológicas
- Otras zonas protegidas (zonas de protección especial)
- Zonas húmedas

Con el marco competencial establecido en España, la cooperación entre autoridades competentes es esencial en materia de zonas protegidas. Lo es para su identificación y caracterización, y aún más para la determinación de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales de estas zonas, cuestión que se analiza en el capítulo 9 de esta Memoria.

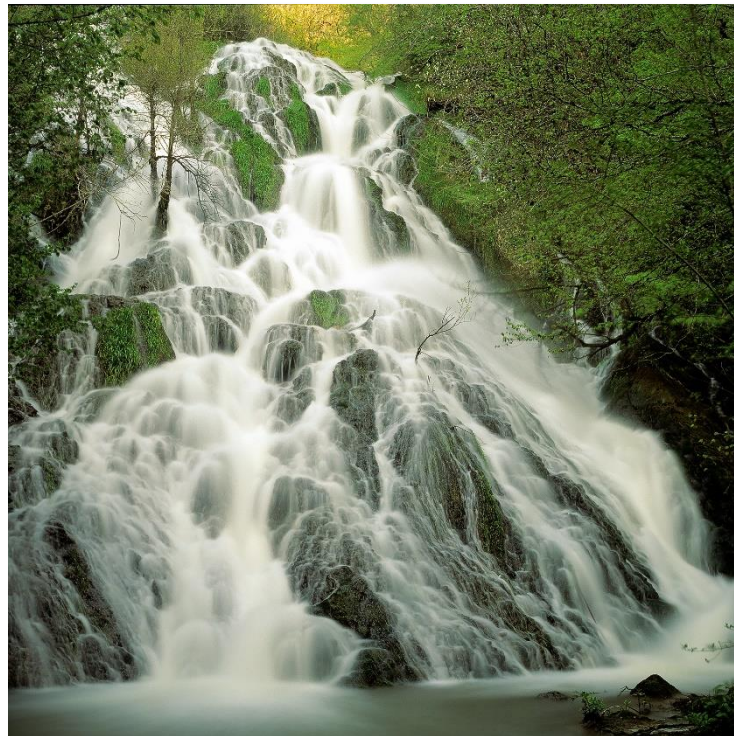


Figura 73. Cascada de Herrerías en el río Inglares (Álava) (Fuente: CHE).

## 6.2. Resumen de las zonas protegidas

### 6.2.1. Zonas de captación de agua para abastecimiento

En la demarcación existen actualmente 564 captaciones superficiales para abastecimiento (Figura 74). El listado de las captaciones para abastecimiento en masas de agua superficiales se incluye en el Anejo 04 de la presente Memoria.

En el caso de las captaciones en ríos, lagos o embalses se ha establecido como zona protegida la propia captación o agrupación de captaciones y la parte de la cuenca vertiente situada aguas arriba de la captación. En el caso de captaciones en canal (masa de agua) se ha protegido toda la masa de agua artificial donde se realiza la toma de agua.

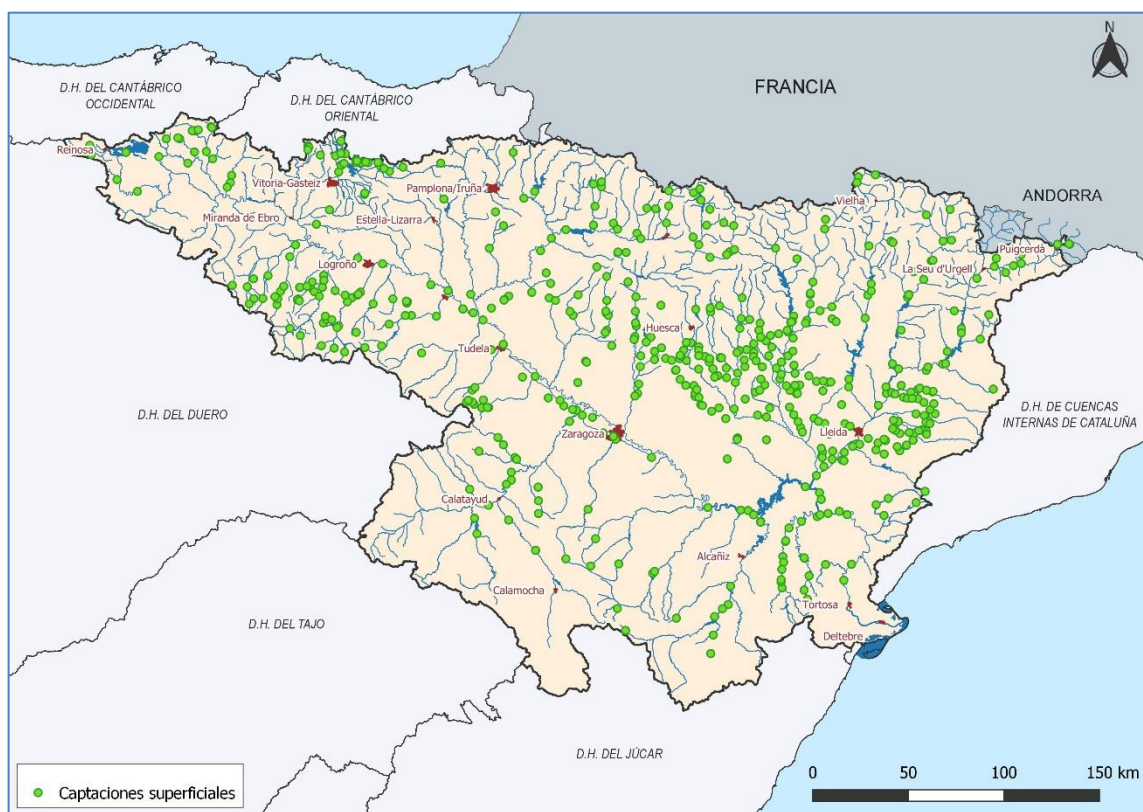


Figura 74. Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas superficiales).

Respecto a las captaciones de aguas subterráneas (Figura 75), según la IPH, la zona protegida estará constituida por el perímetro de protección o por la captación y su zona de salvaguarda. El número de captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento en la demarcación asciende a 2.026 captaciones.

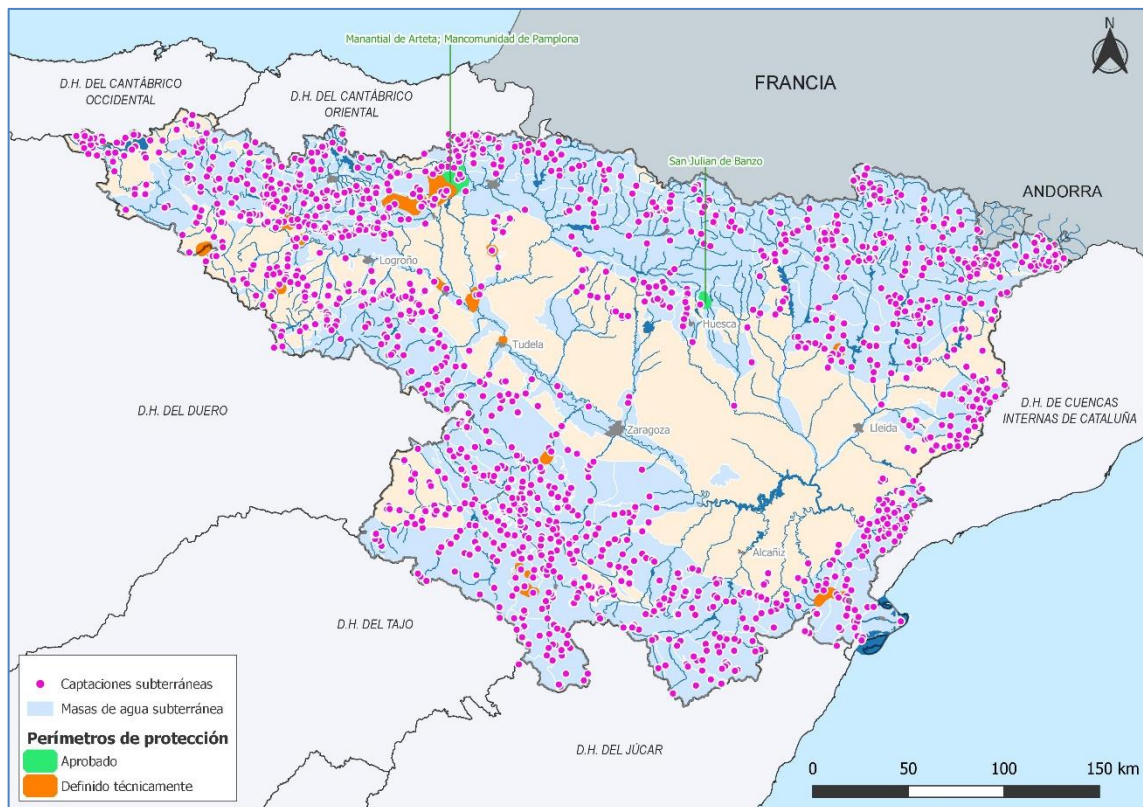


Figura 75. Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas subterráneas).

La DHE cuenta con dos perímetros de protección: Acuífero de Arteta (Zona de salvaguarda o perímetro de protección del acuífero de Arteta), oficialmente declarado mediante Resolución del Presidente de la CHE, de 24 de septiembre de 1997, y San Julián de Banzo, aprobado en la Junta de Gobierno de 16 de diciembre de 2019 (se espera en breve Resolución de la Presidenta de la CHE). Asimismo, además de estos dos perímetros declarados formalmente, en la actualidad existen otros 19 perímetros definidos técnicamente, y recopilados por el IGME.

### 6.2.2. Zonas de futura captación para abastecimiento

En la revisión y actualización correspondiente al tercer ciclo se mantienen las 43 áreas de reserva designadas en el plan anterior, pero incrementando su superficie en 30 km<sup>2</sup>, lo que se traduce en un total de 7.065 km<sup>2</sup> (Figura 76).



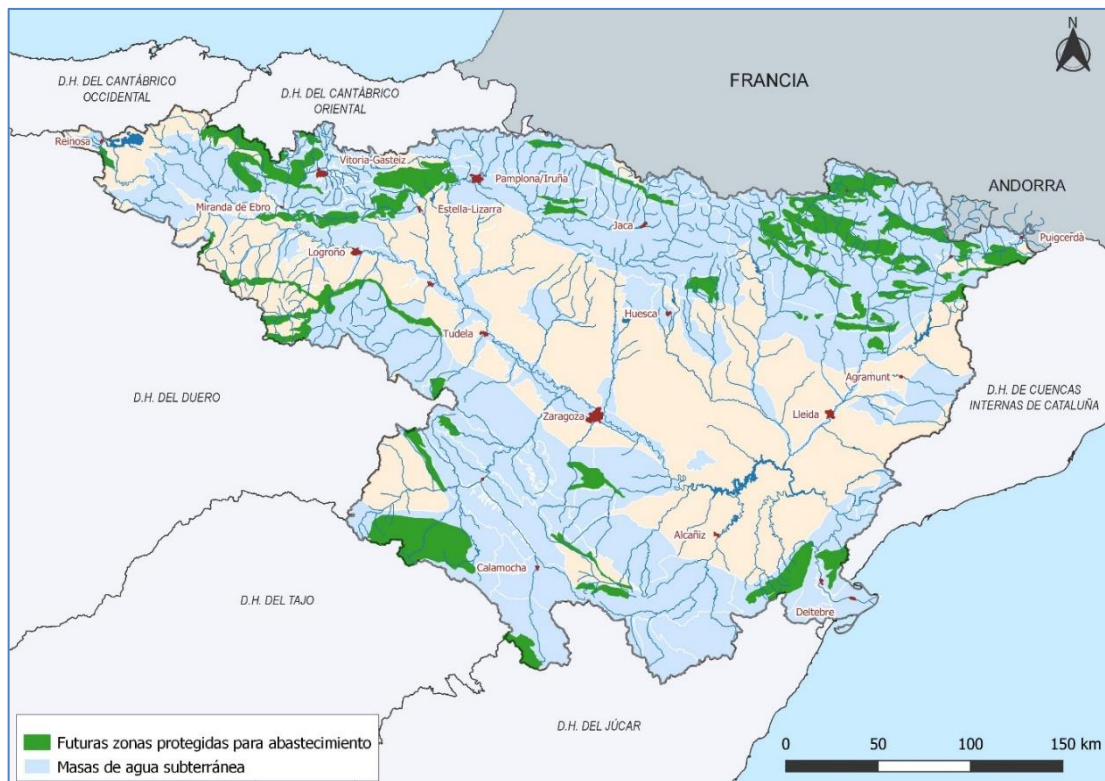


Figura 76. Zonas protegidas por futuras captaciones de agua para abastecimiento.

### 6.2.3. Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas

Según las definiciones establecidas en la normativa vigente, en la demarcación del Ebro no se han declarado zonas de protección de peces como especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico.

Dentro del marco normativo, la Orden APA/524/2019, de 26 de abril, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español, determina 7 áreas pertenecientes a la demarcación hidrográfica del Ebro (Figura 77).



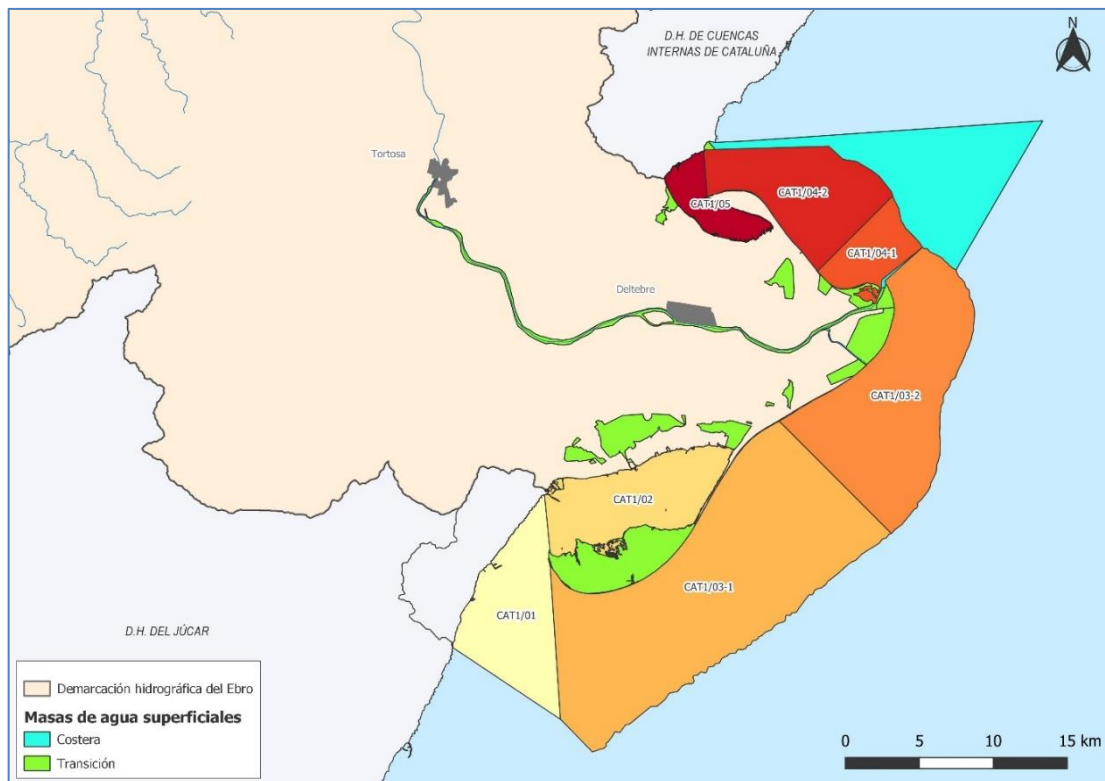


Figura 77. Localización de las zonas de producción de moluscos en la demarcación del Ebro.

#### 6.2.4. Zonas de uso recreativo

La **declaración de las zonas protegidas para baño se hace anualmente** por las autoridades autonómicas competentes a través del Ministerio de Sanidad.

La calidad de las aguas de baño se pueden consultar en la base de datos NAYADE (MITECO) (<https://nayadeciudadano.sanidad.gob.es/Splayas/ciudadano/ciudadanoZonaAction.do>), donde se pueden obtener los resultados analíticos individuales y la valoración sanitaria de las mismas de la temporada de baño en curso.

Con fecha de 31/03/2020, la demarcación alberga 58 zonas de baño, 41 en aguas continentales y 17 costeras (Figura 78).

Dentro de las áreas de baño continentales: 14 corresponden a ríos (34%), otras 20 a embalses (49%), 2 a barrancos, 2 a balsas, un pantano, una piscina y un manatial. Dichas zonas están asociadas a 31 masas de agua superficial.

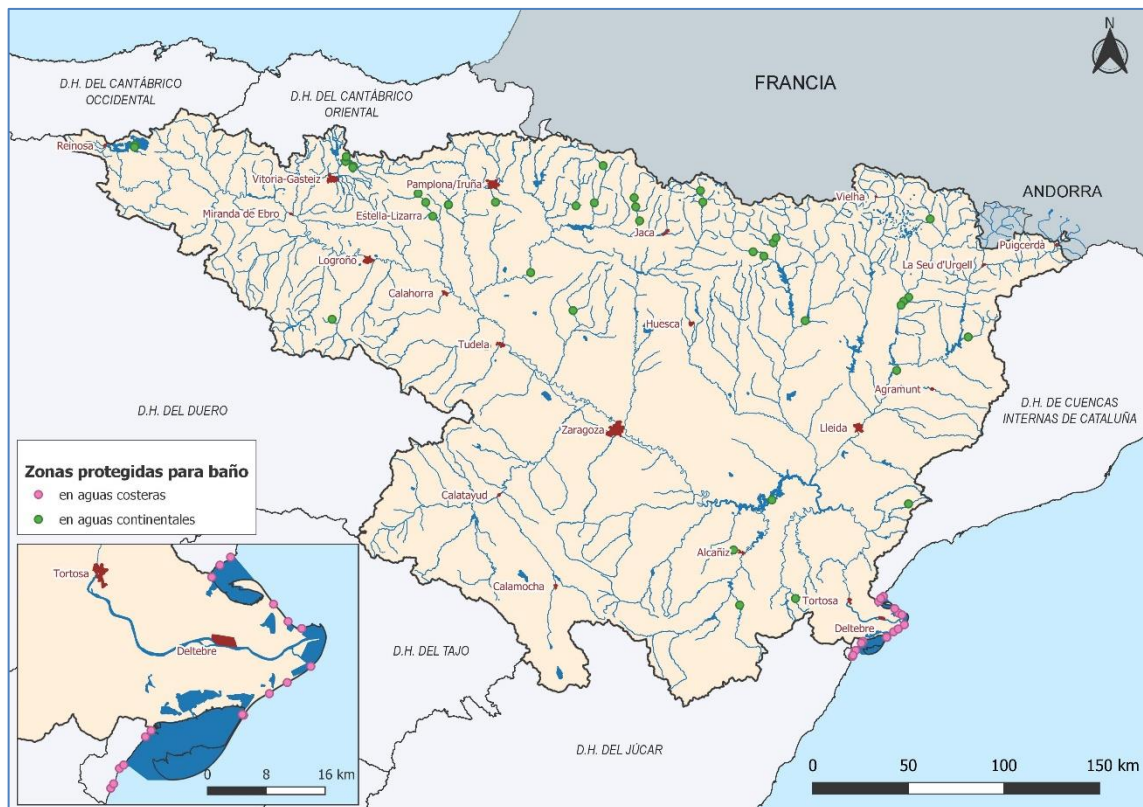


Figura 78. Zonas de baño en la demarcación (2020).

Respecto a las zonas de baño costeras, el ACA ha declarado 17 zonas protegidas para el uso recreativo durante 2020 dentro de 5 masas de agua (Figura 79).



Figura 79. Zonas de baño en aguas costeras de la demarcación hidrográfica del Ebro (2020).

### 6.2.5. Zonas vulnerables

En la demarcación hidrográfica del Ebro se han declarado 50 zonas vulnerables sobre 63 masas de agua subterránea, con una superficie envolvente total de 12.144,87 km<sup>2</sup>, equivalente aproximadamente al 14% de la extensión total de la demarcación.

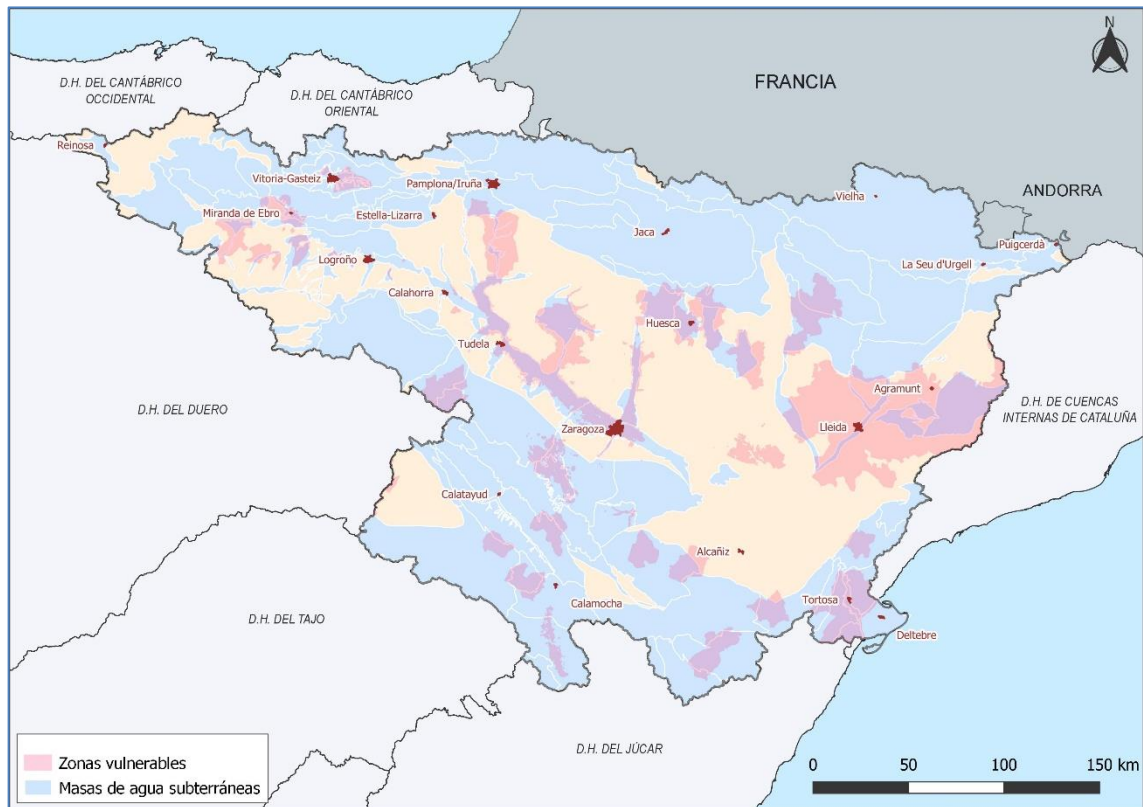


Figura 80. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Respecto a las masas de agua superficial relacionadas con las zonas vulnerables, se han identificado 11 masas (Anejo 04).

### 6.2.6. Zonas sensibles

La última actualización corresponde a 2019 mediante la *Resolución de 6 de febrero de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la cual se declaran zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias (BOE nº 44, de 20 de febrero de 2019)*.

En la actualidad, en la demarcación hidrográfica del Ebro se encuentran declaradas oficialmente 21 zonas sensibles, 19 en aguas continentales (229,37 km<sup>2</sup> y 51,59 km) y 2 en zonas costeras (92,63 km<sup>2</sup>) (Figura 81).



Figura 81. Zonas sensibles en aguas continentales y marinas.

### 6.2.7. Zonas de protección de hábitats y especies (RN2000)

En la demarcación hidrográfica se encuentran declarados 435 espacios RN2000, entre los que se han identificado un total de 422 espacios RN2000 relacionados con el medio hídrico (97%) que cubren una extensión de 25.569 km<sup>2</sup> dentro del ámbito de estudio, equivalente al 29,8% del territorio de la demarcación (Figura 82). Se trata de 290 espacios LIC- ZEC y 132 espacios ZEPA.



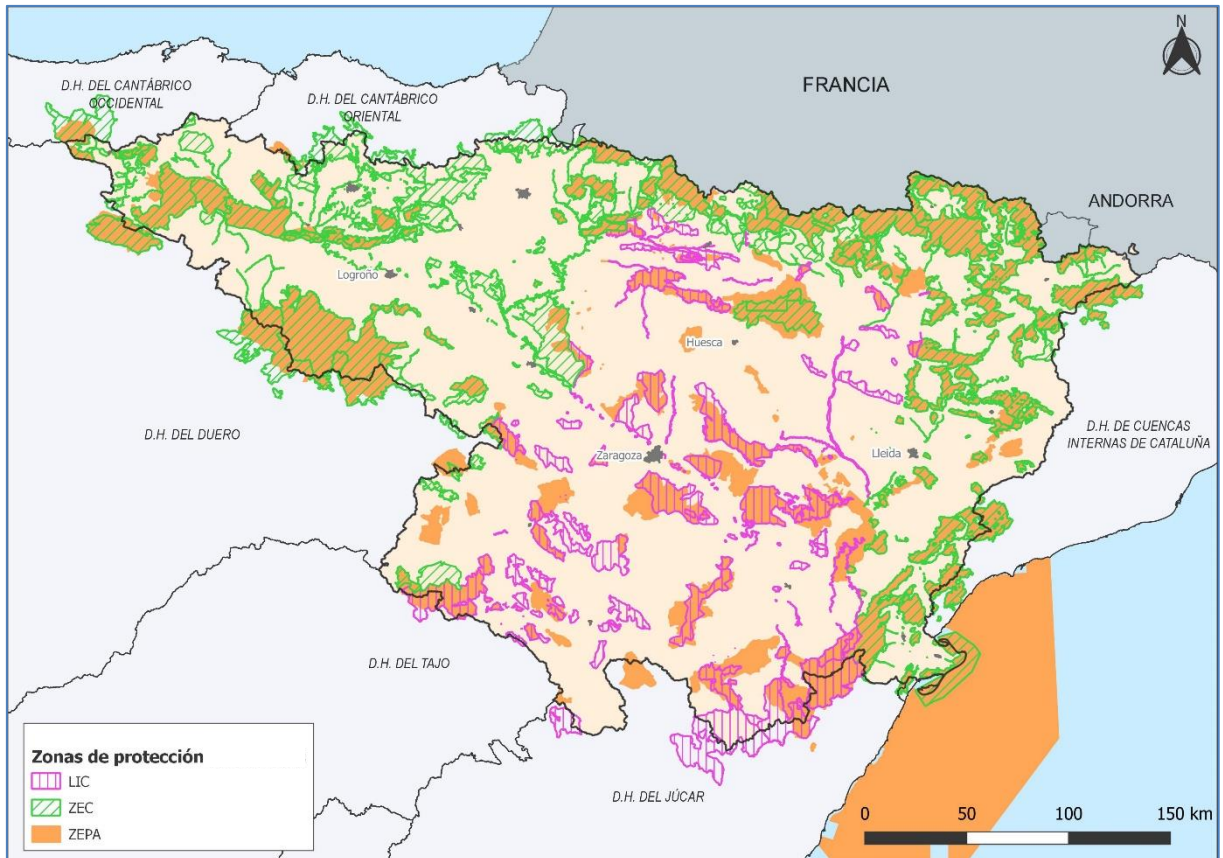


Figura 82. Localización de las 422 zonas de protección RN2000 relacionadas con el medio hídrico.



Figura 83. Martín pescador (*Alcedo atthis*) (Fuente: CHE).

### 6.2.8. Perímetros de protección de aguas minerales y termales

En la demarcación existen 43 zonas de protección de aguas minerales y termales (190,3 km<sup>2</sup>) (Figura 84), declaradas por las correspondientes comunidades autónomas.



Figura 84. Zonas de protección de aguas minerales y termales.

### 6.2.9. Reservas hidrológicas

En la demarcación existen 25 reservas naturales fluviales, que suponen la protección de 400,43 km de la red fluvial (Figura 85). Además, este borrador de plan hidrológico recoge la propuesta de cuatro reservas naturales lacustres, 0,85 km<sup>2</sup>, (Figura 86) y dos reservas naturales subterráneas que abarcan 138,45 km<sup>2</sup> (Figura 87).



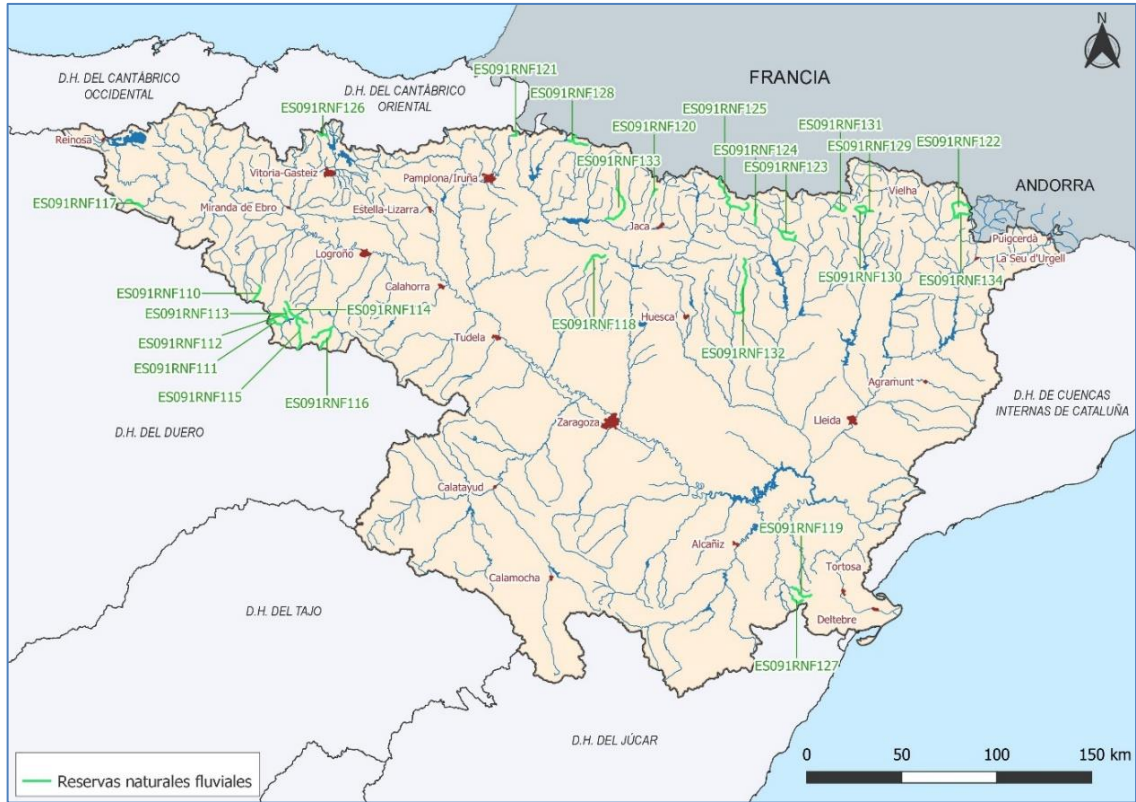


Figura 85. Reservas naturales fluviales en la demarcación hidrográfica del Ebro.

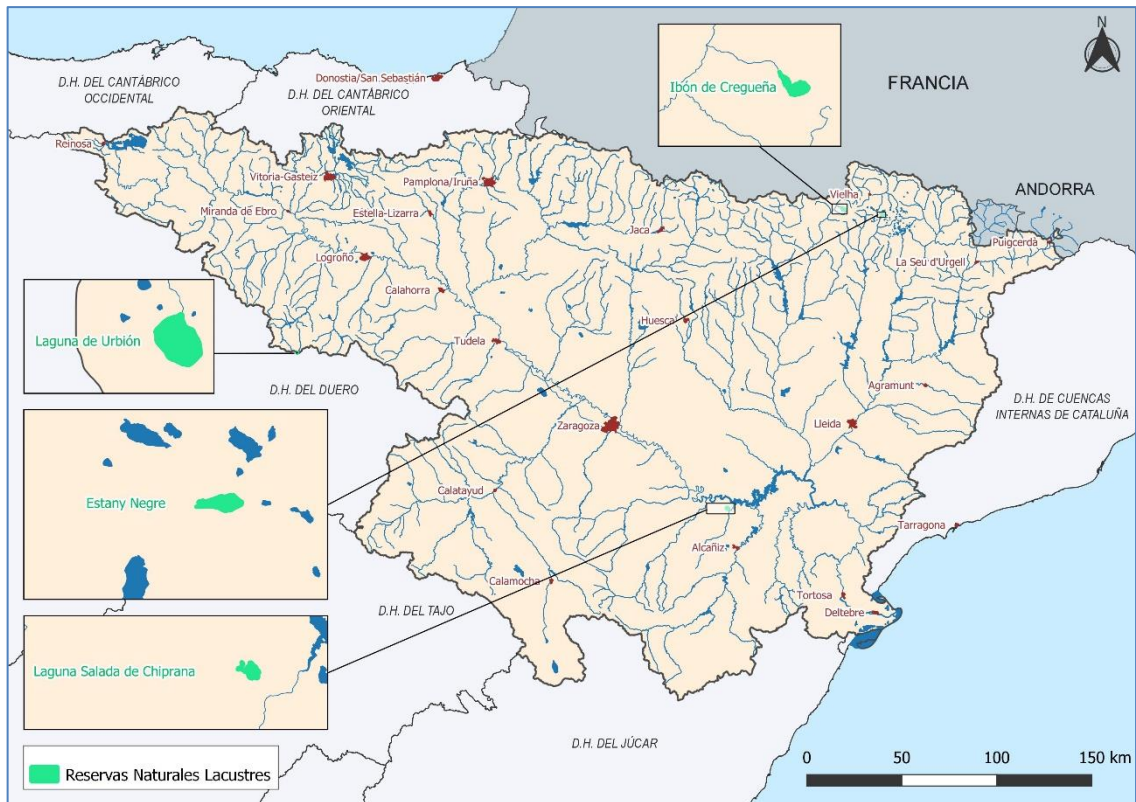


Figura 86. Localización de las reservas naturales lacustres propuestas en la demarcación hidrográfica del Ebro.

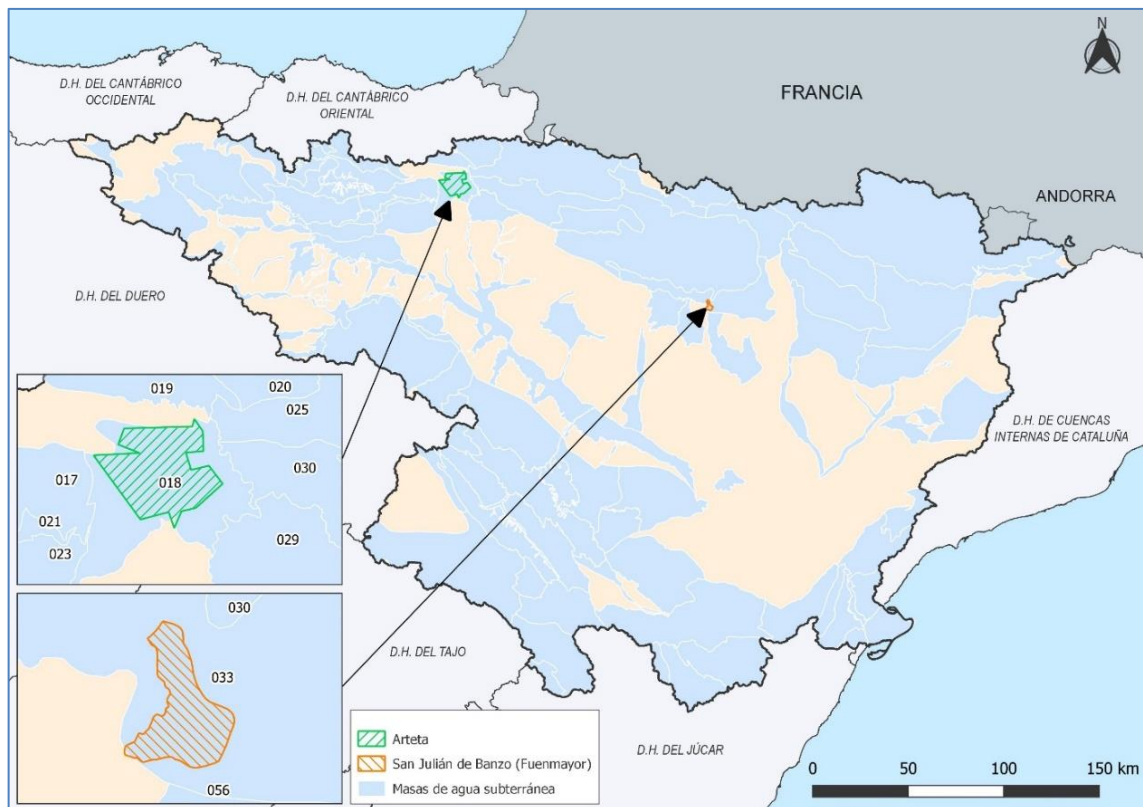


Figura 87. Localización de las reservas naturales subterráneas propuestas en la demarcación hidrográfica del Ebro.

### 6.2.10. Otras zonas protegidas

En la demarcación del Ebro no se han designado zonas de protección especial.

### 6.2.11. Zonas húmedas

Las zonas húmedas incluidas en el Registro de zonas protegidas son por un lado aquellas declaradas bajo la Convención sobre los humedales, firmada en Ramsar, el 2 de febrero de 1971, a la cual España se adhirió el 18 de marzo de 1982, y por otro, los humedales que formen parte del Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de acuerdo con el Real Decreto 435/2004.

La demarcación cuenta con 12 humedales RAMSAR, con una superficie total de 63.785,2 ha (Figura 88).



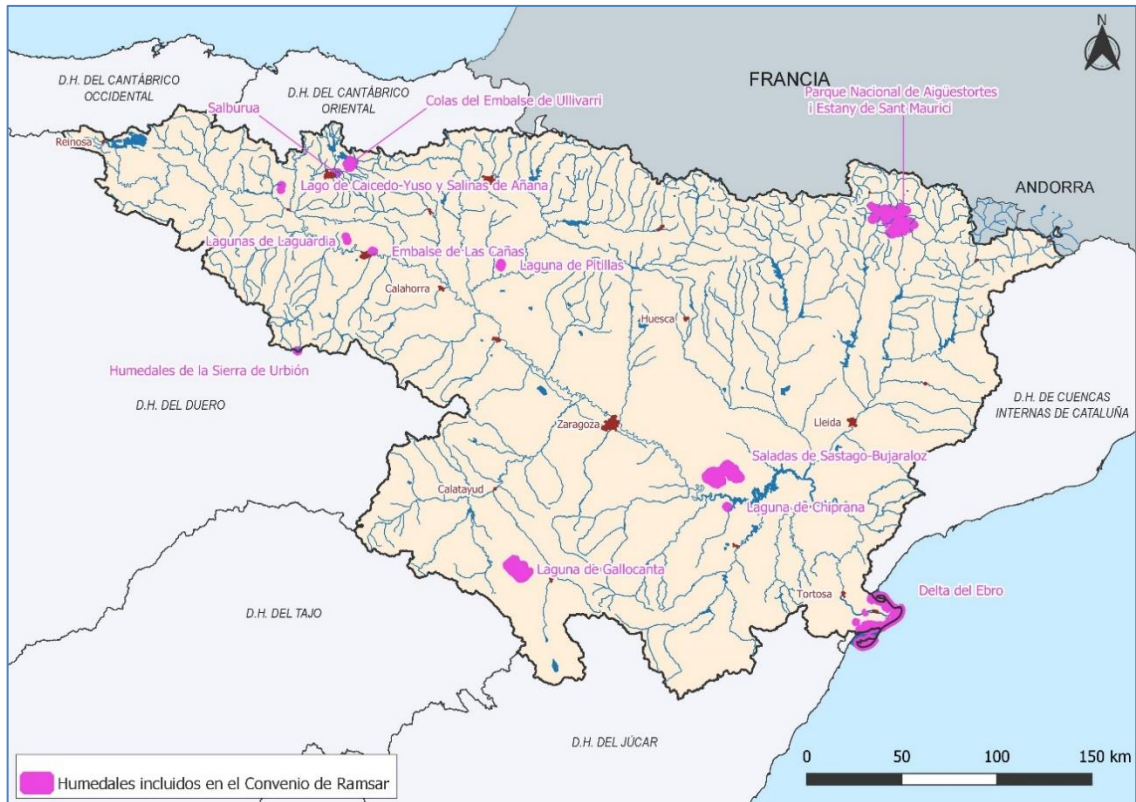


Figura 88. Humedales Ramsar dentro de la demarcación hidrográfica del Ebro.

Y en la demarcación existen 71 zonas húmedas incluidas en el Inventario Español de Zonas Húmedas, que suponen más de 1.559,3 ha declaradas en el ámbito de la demarcación (Figura 89).

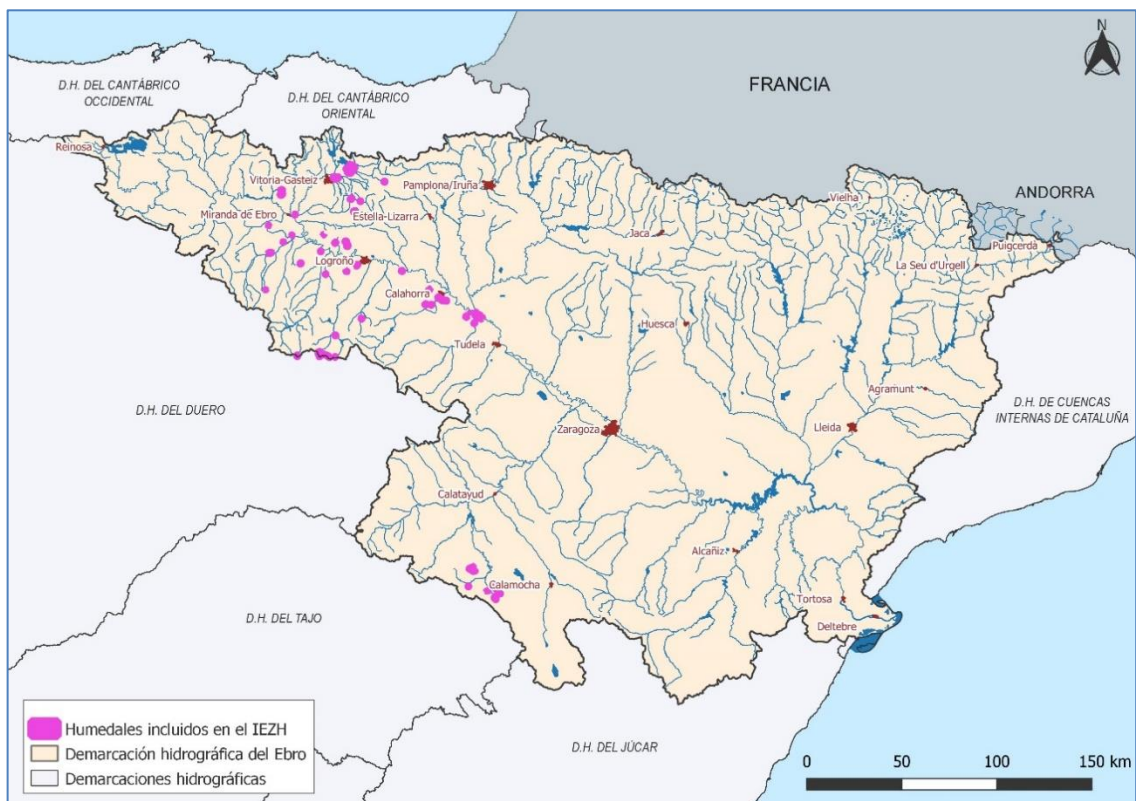


Figura 89. Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas en la demarcación hidrográfica del Ebro.



Figura 90. Imagen de una bandada de grullas (*Grus grus*) en Zarangolla (Fuente: CHE).

## 7. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS

### 7.1. Introducción

En el presente capítulo se aborda la definición de los programas de control y seguimiento del estado de las masas de agua. La información aquí presentada se completa con la recogida en el Anejo 08.

Este contenido es expresamente citado entre los mínimos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca de acuerdo con el artículo 42.1.d) del TRLA, que explícitamente incluye: *Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control*. Así pues, el contenido de este capítulo actualiza la información previa al respecto, remitida en el año 2016 por el Estado español a la UE en relación a la definición de los programas de seguimiento. El capítulo y el anejo incluyen por tanto la definición concreta de los distintos programas, detallando las estaciones o puntos de control que incorporan, las métricas que se registran y la frecuencia con que se hace.

La mejora y consolidación de los programas de seguimiento del estado es uno de los retos pendientes en muchas demarcaciones hidrográficas españolas, y en ésta en particular. Como se podía ver en el apartado 1.3, las recomendaciones de la CE también insistían en ello. El MITECO, consciente de este problema, ha adoptado algunas medidas para su resolución. Entre ellas cabe destacar la adopción de la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de planificación hidrológica<sup>6</sup>.

En otro orden de cosas, la LCCTE dispone que la planificación hidrológica estudiará los impactos del cambio climático sobre las tipologías y condiciones de referencia de las masas de agua, cuestión que evidentemente requiere de registros completos y sistemáticos, mantenidos en el tiempo. Así mismo, el PNACC 2021-2030 incorpora una línea de acción sobre seguimiento y mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático sobre las masas de agua. Como respuesta a todo ello, este plan hidrológico programa, e incorpora entre sus medidas, la realización de estudios sobre las cuestiones señaladas, estudios que en función de sus resultados podrían dar lugar a la introducción de ajustes en los sistemas de evaluación.

### 7.2. Propósitos y programas de control

Los **programas de seguimiento del estado de las masas de agua**, de acuerdo con lo establecido en el artículo 42.1.d) del TRLA, incluyen *las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control*.

La Confederación Hidrográfica del Ebro mantiene un robusto sistema de registro de información conforme a los requisitos fijados por la DMA. Este sistema se articula en estaciones de control, superficiales y subterráneas, que en función de sus objetivos definen los **programas y subprogramas**.

---

<sup>6</sup> [https://www.miteco.gob.es/images/es/instruccion-14-octubre-2020-sema-requisitos-minimos-evaluacion-estado-masas-agua-tercer-ciclo-ph\\_tcm30-514231.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/instruccion-14-octubre-2020-sema-requisitos-minimos-evaluacion-estado-masas-agua-tercer-ciclo-ph_tcm30-514231.pdf).

A este sistema se suma el establecido y mantenido por la Agencia Catalana del Agua sobre las masas de agua de transición y costeras de la demarcación.

Los programas de seguimiento más importantes establecidos son los siguientes:

- **Control de vigilancia** que según lo establecido en el RPH tiene por objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su resultado permite la concepción eficaz y efectiva de futuros programas de control y la evaluación de los cambios a largo plazo en las condiciones naturales o resultado de una actividad antropogénica muy extendida
- **Control operativo**, situado sobre aquellas masas de agua en las que existe algún problema que pueda suponer un riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA, así como en aquellas masas de agua en las que existan vertidos de sustancias prioritarias. Se orienta, por tanto, a constatar la eficacia de los programas de medidas establecidos en aquellas masas de agua que incumplan alguno de los objetivos medioambientales.
- **Control de investigación**, es un esfuerzo temporal de muestreo para dar respuesta a episodios de contaminación, o a problemas de incumplimiento de los objetivos medioambientales para las que se desconozca su causa.
- **Control de zonas protegidas**: Integra el control de las diferentes entidades recogidas en el Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación: captaciones de agua para abastecimiento, masas de agua en las que se debe asegurar la aptitud de las aguas para la vida piscícola, zonas de baño continentales, zonas designadas para la protección de hábitats o especies, zonas vulnerables (a la contaminación por nitratos de origen agrario) y zonas sensibles (a la eutrofización).
- **Red de referencia**: La red de referencia se establece para obtener información para mejorar el cálculo de las condiciones de referencia y para evaluar tendencias a largo plazo debidas a causas naturales, según Anejo II, punto 1.3. de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua), es decir, aquellas que corresponderían a las masas de agua superficial de un determinado tipo (ríos, lagos, masas muy modificadas, artificiales, etc.) y tipología (tipo ecológico basado en el estudio de serie de variables) en condiciones inalteradas o mínimamente alteradas, con una valoración de su estado ecológico, siempre que sea posible, como en muy buen estado.

Una **estación de control** integra la información, de uno o varios puntos de muestreo, de la masa de agua sobre la que se sitúa. La estación puede estar integrada en varios programas y subprogramas de seguimiento.

Un **punto de muestreo** es un lugar geográfico en el que se realiza el muestreo de determinados indicadores. Un punto de muestreo se asocia a una estación de control y a una masa de agua concreta. Un mismo punto de muestreo puede estar integrado en varios programas y subprogramas de seguimiento.

La DMA permite el agrupamiento de masas de agua similares para su control y seguimiento, pero es una práctica que se realiza en contadas ocasiones en la Demarcación del Ebro, por tanto, en la mayoría de los casos, los datos obtenidos a nivel de masa representan las características de la propia masa y no se extrapolan a otras masas.

A lo largo de los siguientes apartados se detallan los subprogramas de cada una de las categorías y de los propósitos. La información detallada sobre el diseño de los programas y subprogramas de control,



estaciones, objetivos del control, indicadores de calidad seleccionados, frecuencias de muestreo, estimaciones de los niveles de fiabilidad y de precisión que deben cumplir los resultados de los programas de control, se ofrece en el Anejo 08 de esta Memoria.

### 7.3. Programas de control de las masas de agua superficial

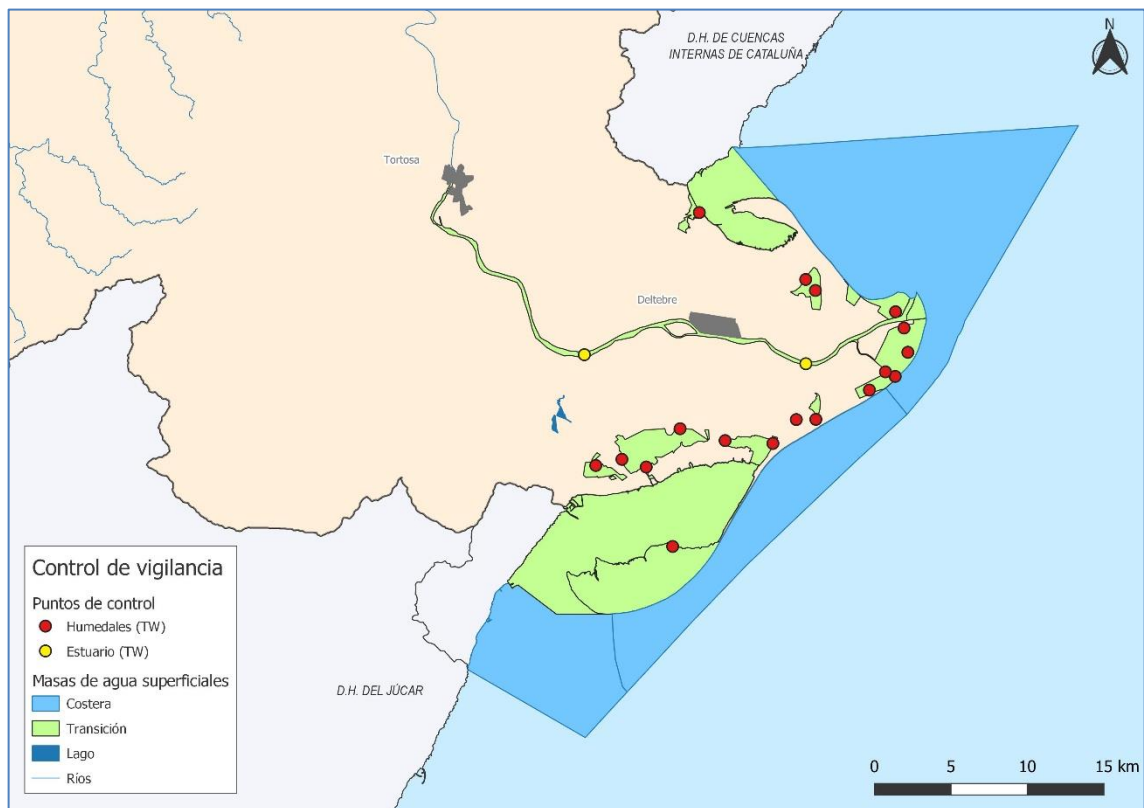
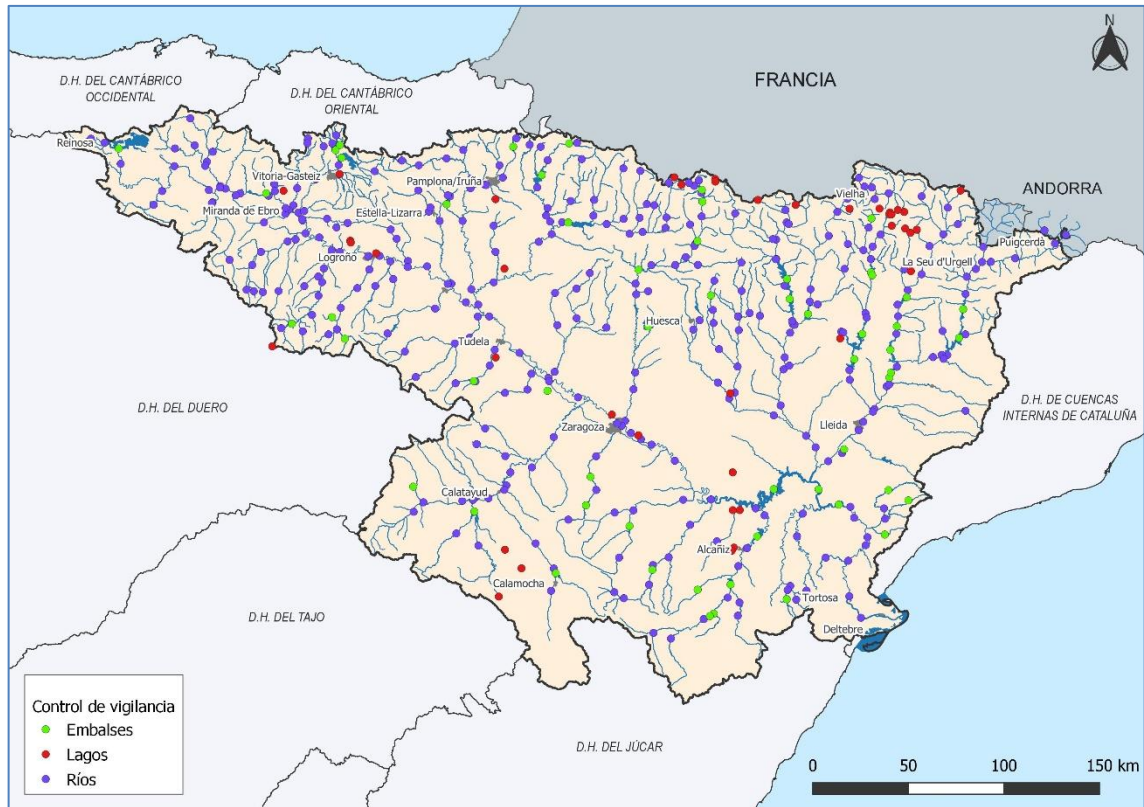
#### 7.3.1. Programas de control de vigilancia

El control de vigilancia tiene como objetivo principal obtener una visión general del estado de las masas de agua, concebir programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua. En la demarcación del Ebro se consideran 528 estaciones en el control de vigilancia (Figura 92) y 61 estaciones en las redes de referencia (Figura 93).

De acuerdo con el apartado 5.1.1.1 de la IPH, el control de vigilancia se debe implantar sobre un número de masas suficiente que permita proporcionar una evaluación global del estado de las aguas en el ámbito territorial del Plan Hidrológico.



Figura 91. Trabajo de campo (Fuente: CHE).



(A falta de las estaciones de las redes de vigilancia en aguas costeras y bahías del Delta del Ebro)

Figura 92. Localización de las estaciones de la red de control de vigilancia en las masas de agua superficial.

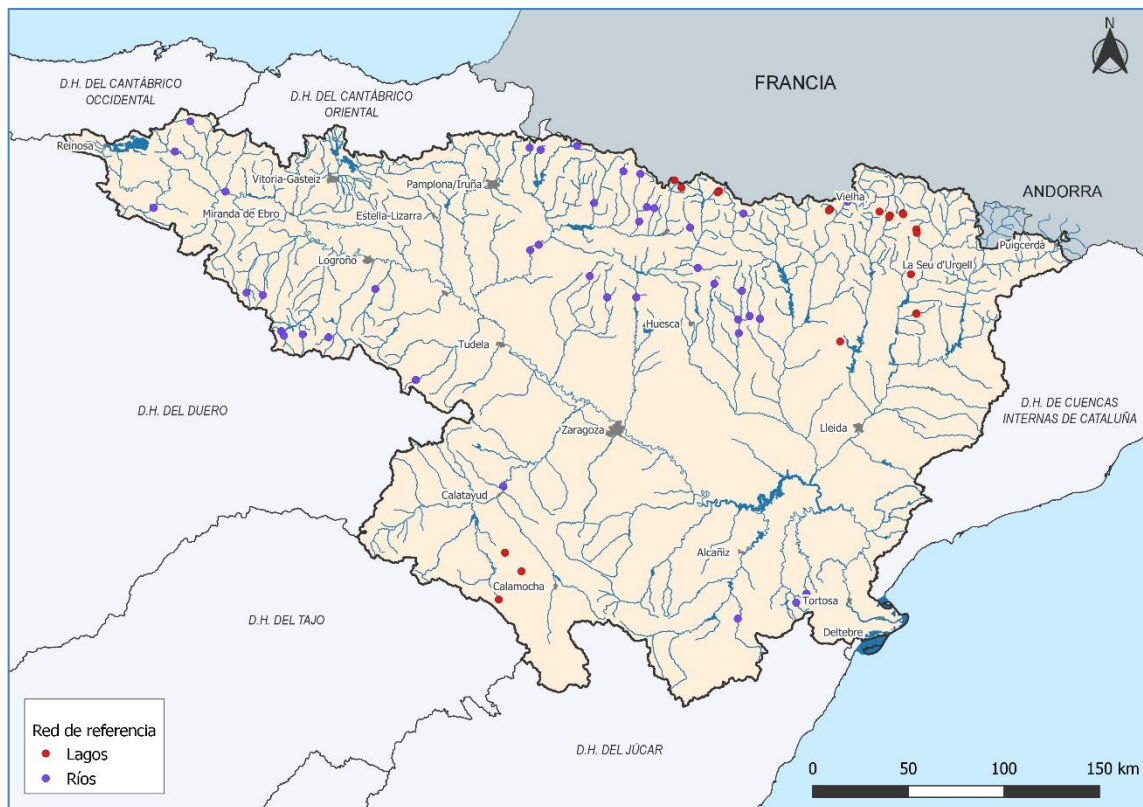


Figura 93. Localización de las estaciones de la red de referencia en las masas de agua superficial

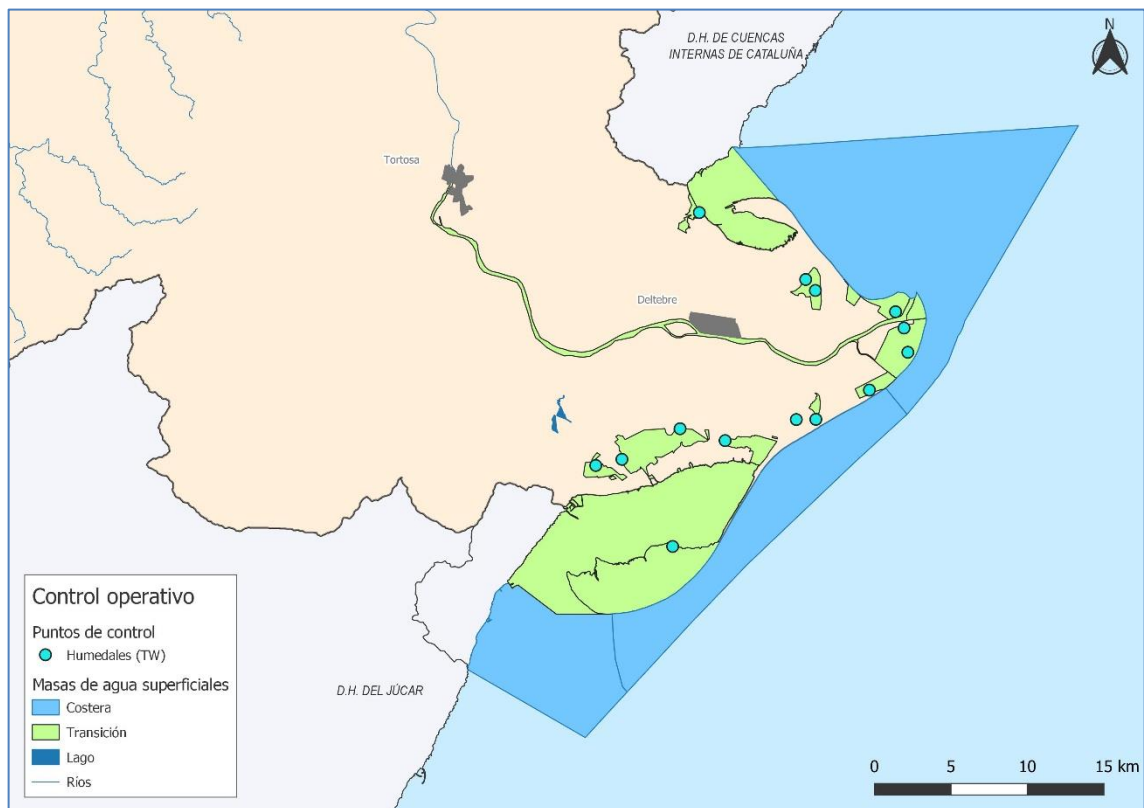
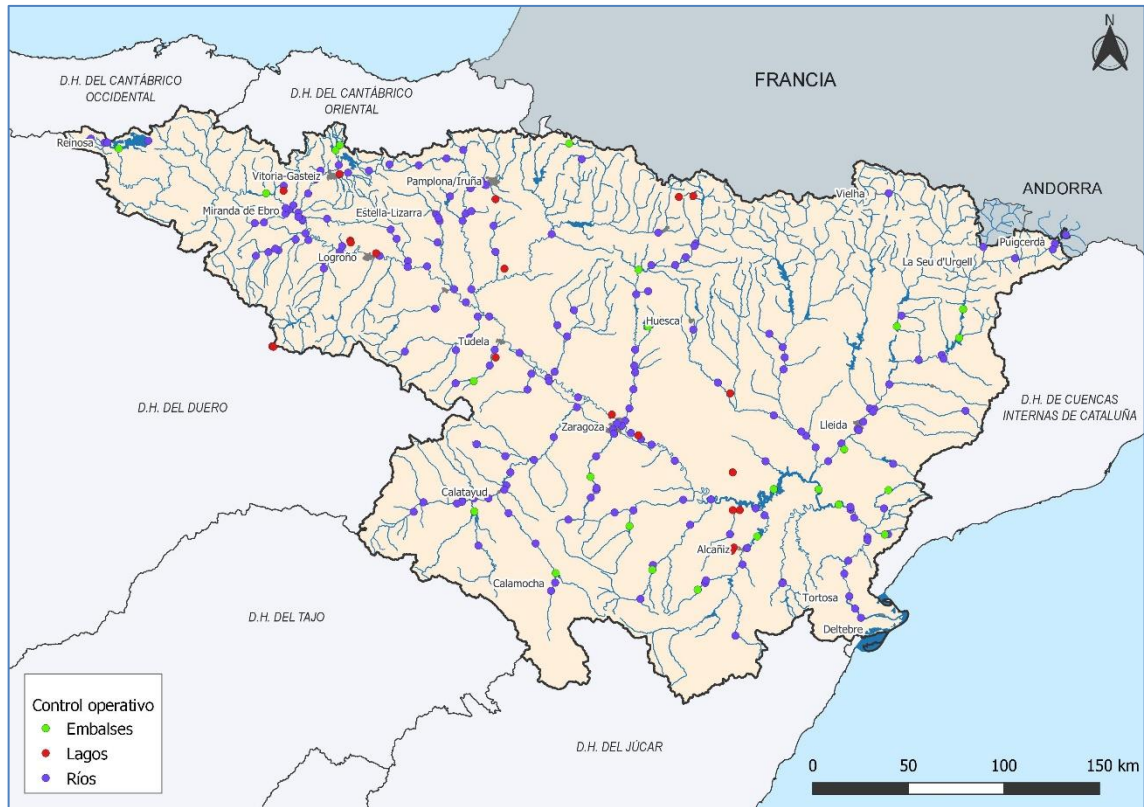
### 7.3.2. Programas de control operativo

El control operativo tiene por objetivo la determinación del estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Se efectúa también sobre aquellas masas de agua en las que se vierten sustancias prioritarias en cantidades significativas que pueden resultar en un incumplimiento de las normas de calidad ambiental.

El programa de control operativo nace en respuesta al art. 8 de la Directiva 2000/60/CE (DMA), en el que se atribuye a cada Estado el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas para obtener una visión completa de su estado en cada demarcación hidrográfica. Siguiendo el apartado 1.3.2 del Anexo V de DMA, el diseño de este programa está encaminado a determinar el estado de las masas para las que se considere que pueden no cumplir sus objetivos ambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

En la demarcación del Ebro se consideran 295 estaciones de control dentro de los subprogramas de control operativo general (Figura 94), 33 estaciones para el control de sustancias peligrosas (Figura 95) y 24 estaciones en la red de plaguicidas (Figura 96).





(A falta de las estaciones de las redes operativas en aguas costeras y bahías del Delta del Ebro)

Figura 94. Localización de las estaciones de la red de control operativo en las masas de agua superficial

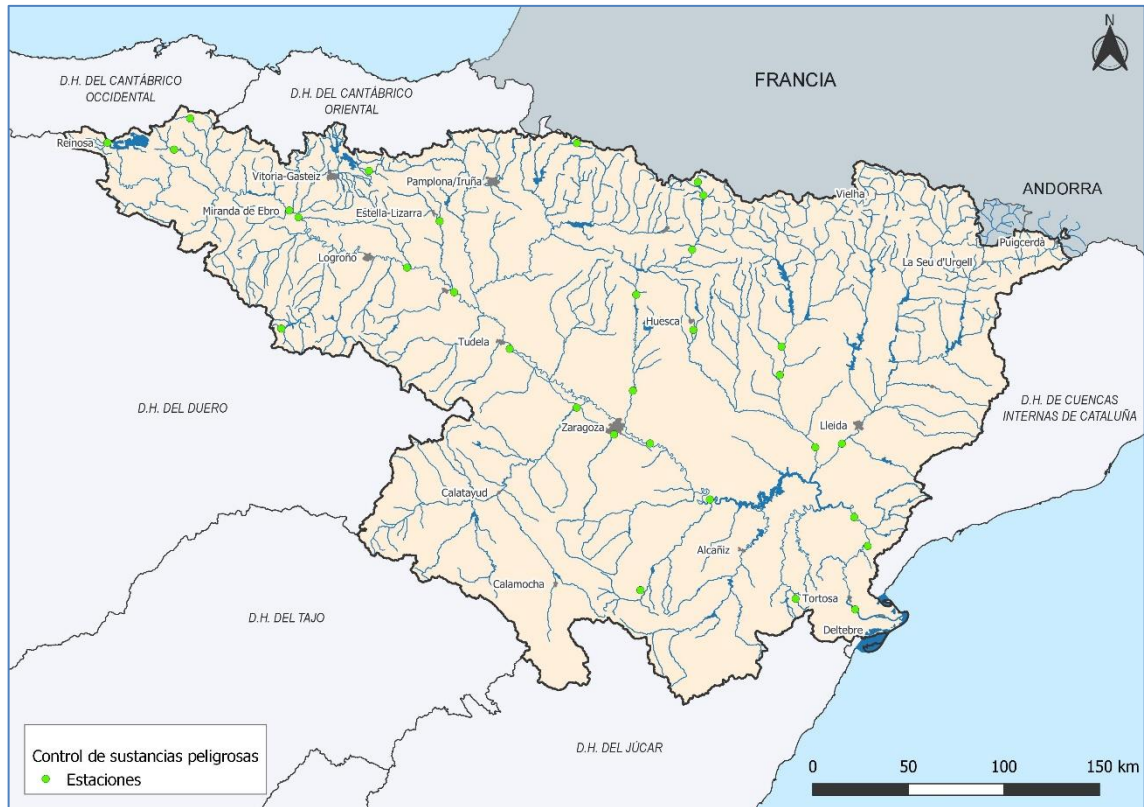


Figura 95. Subprograma de control de sustancias peligrosas



Figura 96. Subprograma de control de plaguicidas

### 7.3.3. Programas de control de investigación

El control de investigación se establece por los diversos motivos como pueden ser:

- el desconocimiento del origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales, cuando el control de vigilancia indica la improbabilidad de que se alcancen los objetivos medioambientales,
- determinación de la magnitud y los impactos de una contaminación accidental,
- la realización de estudios sobre el impacto provocado por determinadas presiones sobre las aguas,
- la detección temprana de episodios contaminantes o
- la mejora de la información inconsistente o inexistente en determinadas masas.

Su objetivo es monitorizar aquellas masas de agua con riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales para las que se desconozca la causa de tales incumplimientos.



Figura 97. Trabajo de laboratorio (Fuente: CHE).

Su diseño se ha realizado con el propósito de monitorizar las masas de agua que no cuentan con datos directos de los programas de vigilancia o de control operativo pudiendo así establecer un diagnóstico inicial completo. De este modo se evalúa la necesidad de establecer un control operativo.

En la demarcación del Ebro se consideran 149 estaciones de control dentro de este programa (Figura 98).



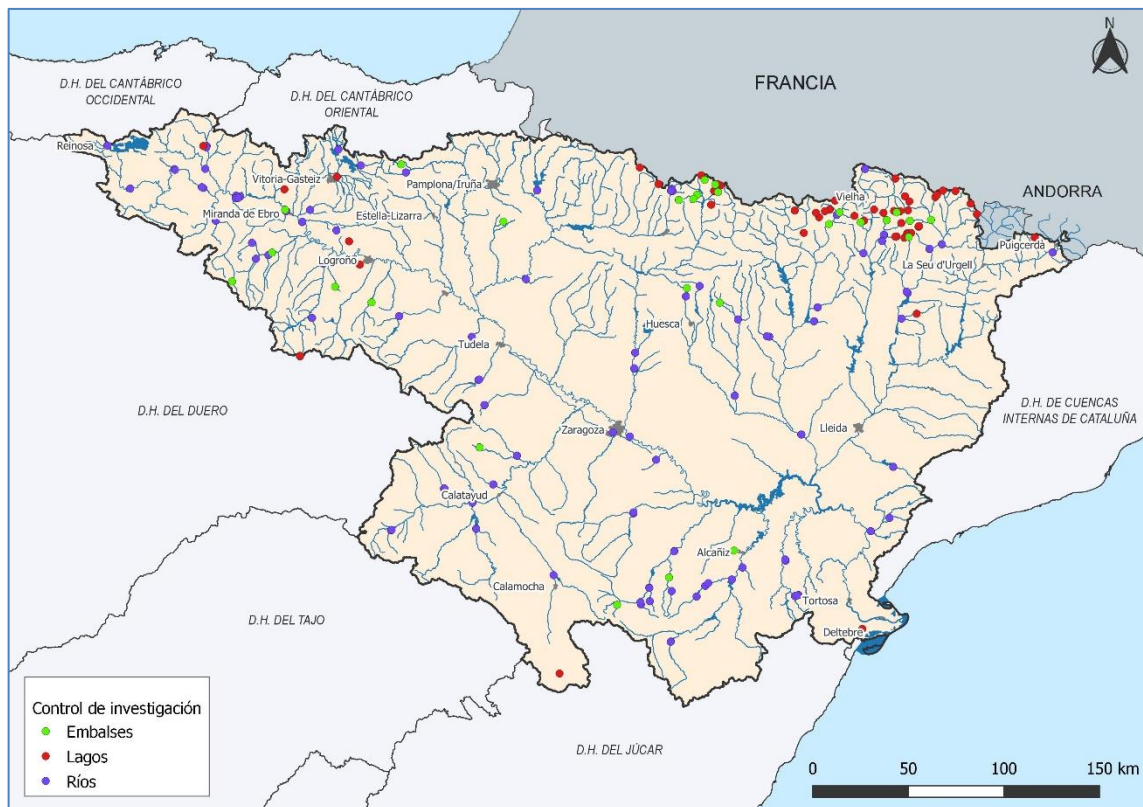


Figura 98. Localización de las estaciones de la red de control de investigación en las masas de agua superficial

#### 7.3.4. Programas de control en zonas protegidas

El programa de control de las zonas protegidas lo conforman subprogramas dedicados a los siguientes tipos de zonas:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento, compuesto por 138 estaciones (Figura 99)
- Zonas declaradas vulnerables, con 28 estaciones (Figura 100)
- Zonas protegidas en masas de agua de transición: zonas sensibles en humedales con 15 puntos de control, hábitat y especies autóctonas protegidos en humedales con 18 puntos de control y plan de gestión de la anguila en humedales con 6 puntos de control (Figura 101)
- Zonas de baño en masas de agua de transición y costeras, con 17 estaciones de control.

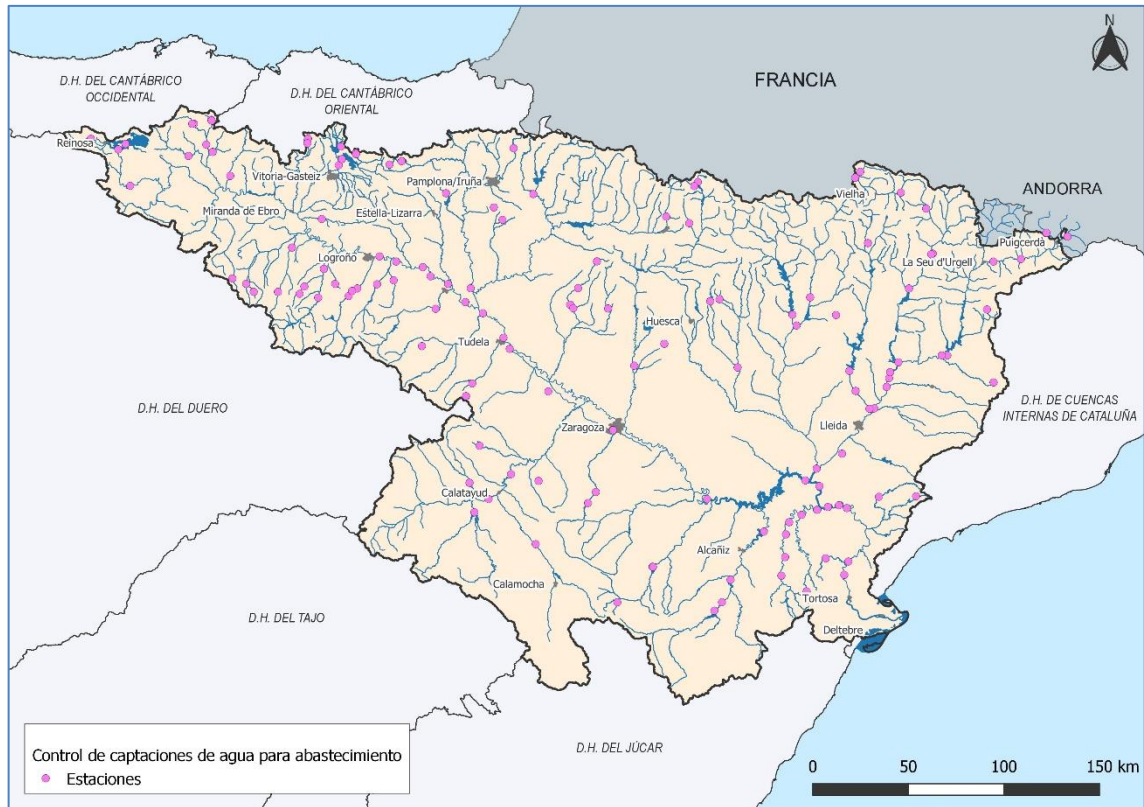


Figura 99. Subprograma de Control de aguas destinadas al abastecimiento

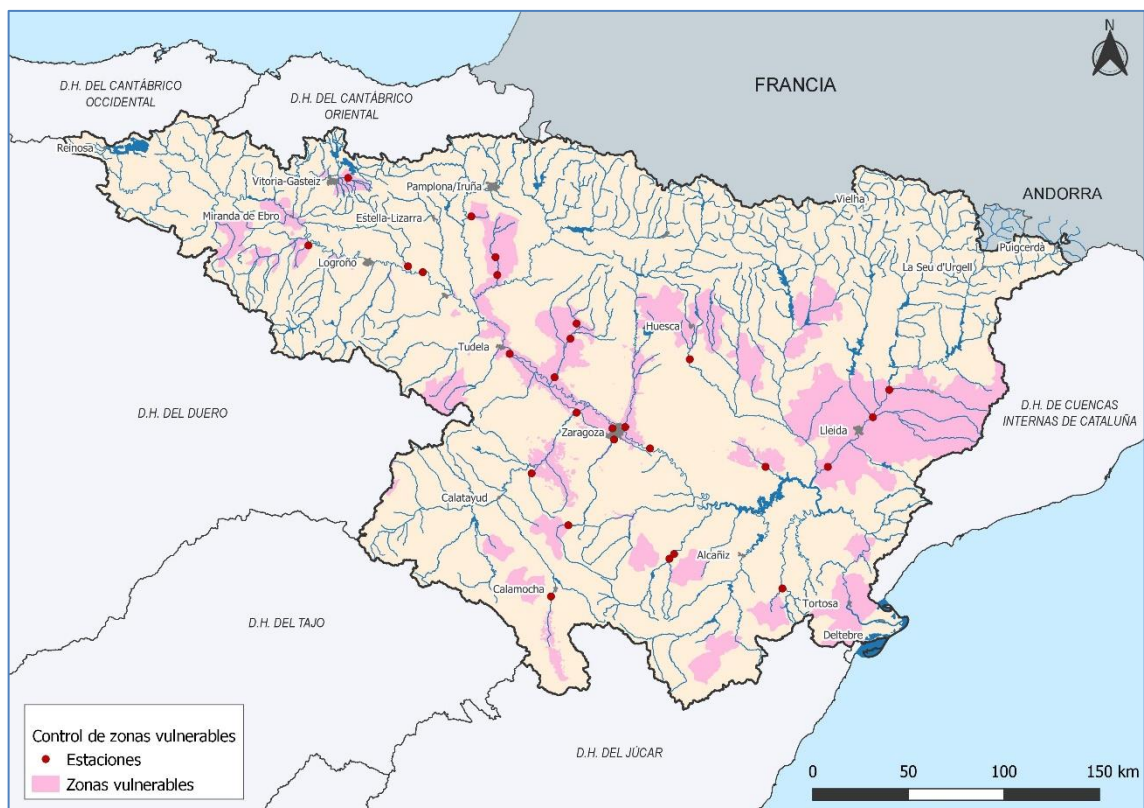


Figura 100. Subprograma de Control de aguas afectadas por nitratos de origen agrario

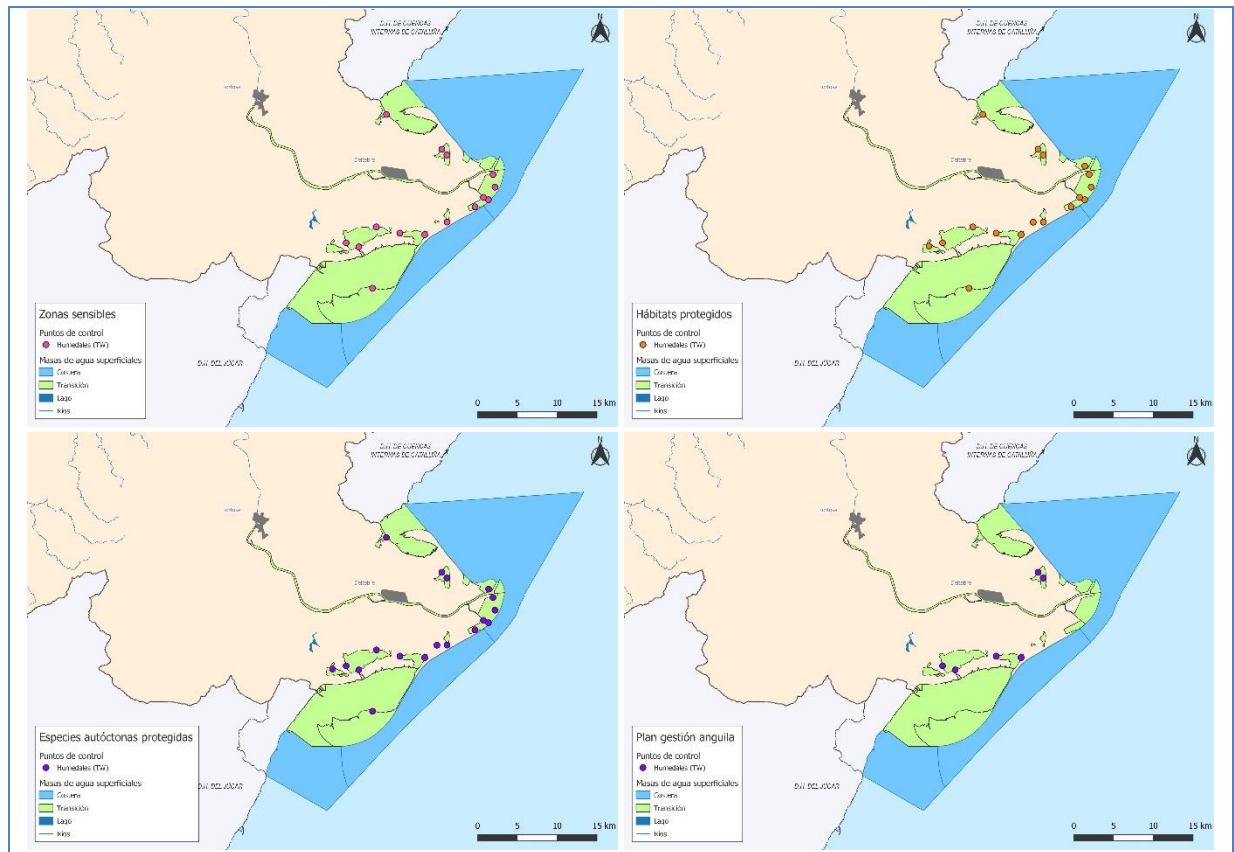


Figura 101. Redes de zonas protegidas en aguas de transición humedales

### 7.3.5. Redes de control cuantitativo

Además de los programas de control cualitativo descritos hasta aquí, se cuenta con una serie de redes para el control cuantitativo de las aguas superficiales, que permiten evaluar el caudal circulante en la cuenca y valorar la aportación de recursos que ésta recibe.

La **Red Oficial de Estaciones de Aforo** tiene la finalidad de controlar los caudales circulantes y los volúmenes almacenados en embalses, para lo que cuenta con 459 puntos de control, que se distribuyen en 290 estaciones de aforo en ríos, 67 en canales y 102 en embalses (Figura 102).



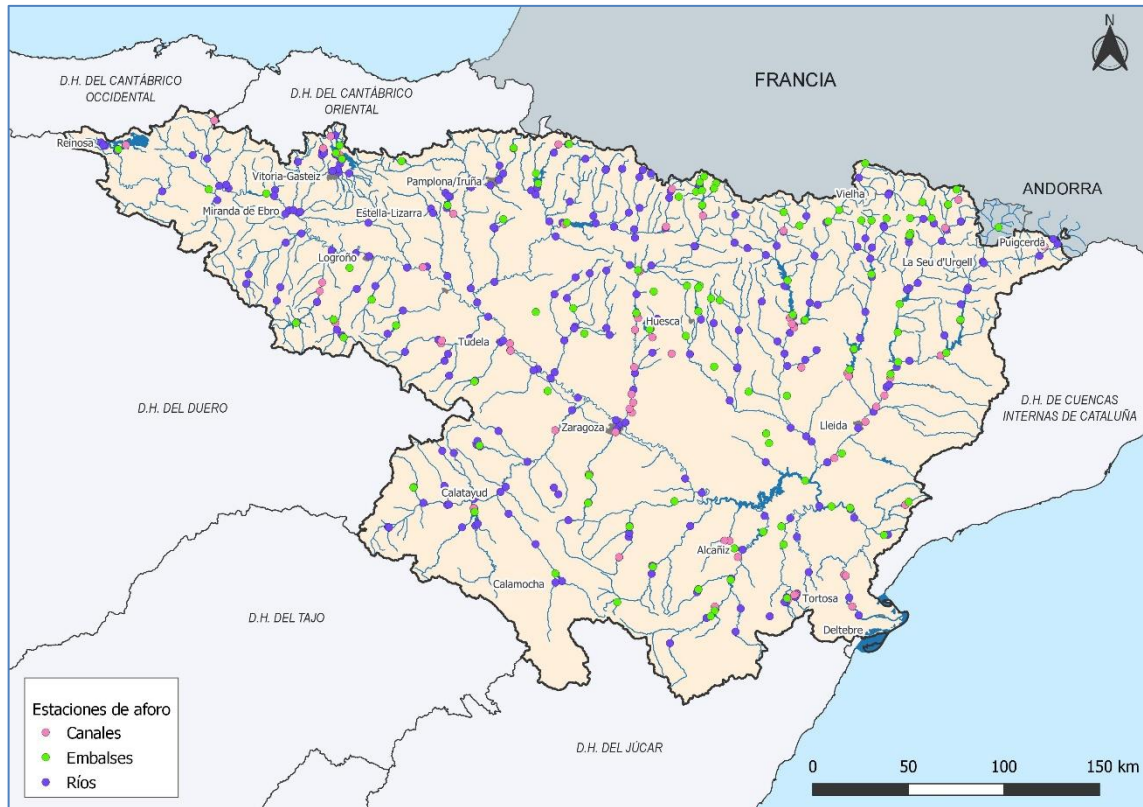


Figura 102. Red Oficial de Estaciones de Aforo

El **Sistema Automático de Información Hidrológica** es un sistema de adquisición en tiempo real de datos de carácter hidrometeorológico e hidráulico, con los objetivos de control y gestión de las avenidas y optimización de la gestión de recursos hídricos. Se compone de 57 estaciones de control en presas, 150 aforos en ríos y otros 222 en canales (Figura 103).

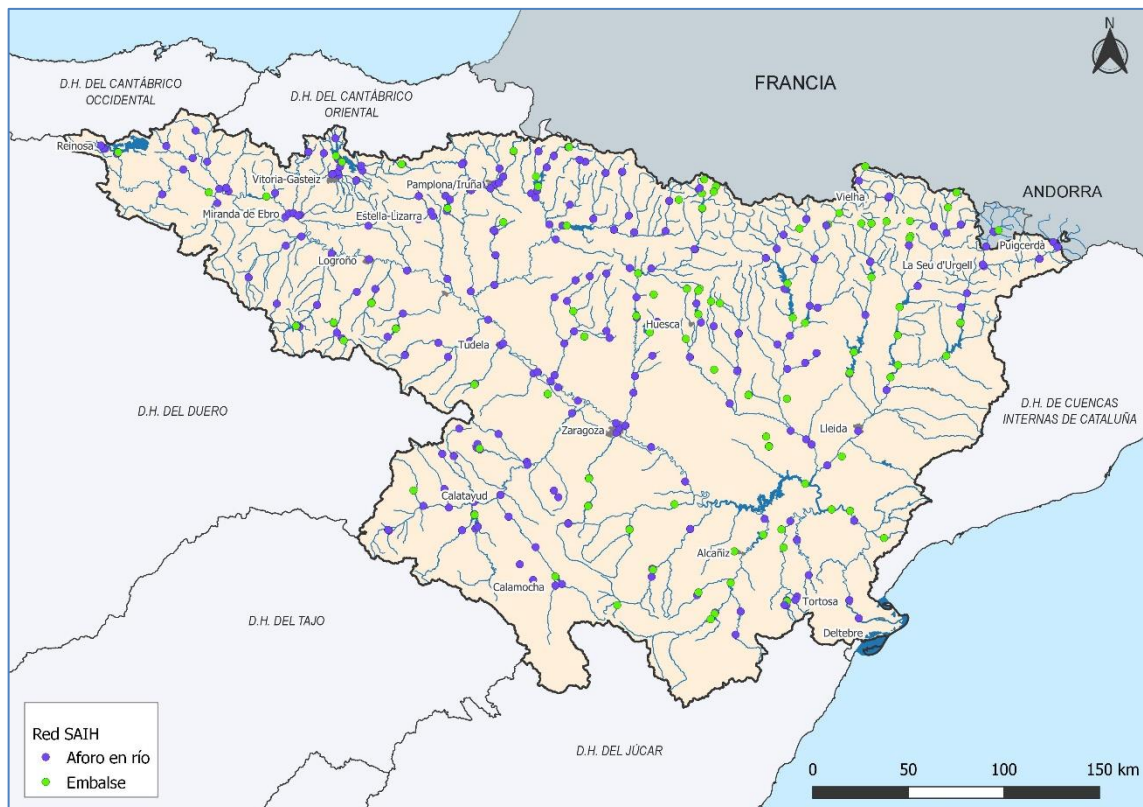


Figura 103. Sistema Automático de Información Hidrológica

El control de los recursos hídricos en forma de nieve es una actividad emplazada dentro del Programa ERHIN (**Evaluación de los Recursos Hídricos procedentes de la Innivación**), que persigue la obtención de datos del manto nival con los que se realiza una evaluación de las reservas de agua en forma de nieve, pudiéndose llegar a obtener, mediante la posterior aplicación de modelos hidrológicos, el posible hidrograma de fusión para cada una de las cuencas que se estudian.

En la Cordillera Pirenaica la red de pértigas instaladas es de 110, distribuidas en 14 cuencas parciales (cuencas con unas marcadas características de alta montaña). Y en la Cordillera Cantábrica, el área correspondiente a la cuenca del Ebro está dividida en 3 cuencas parciales y contiene 5 pértigas.

## 7.4. Programas de control de las masas de agua subterránea

### 7.4.1. Seguimiento del estado químico

#### 7.4.1.1. Programas de control de vigilancia

El programa de control de vigilancia evalúa el impacto y las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de la actividad antropogénica. Este programa incorpora 620 puntos de control en los que se determinan diversos parámetros con distintas cadencias. La distribución geográfica de las estaciones de este programa de control de vigilancia se muestra en la Figura 104. A partir de los resultados de este seguimiento de vigilancia se diseña y lleva a cabo el control operativo.

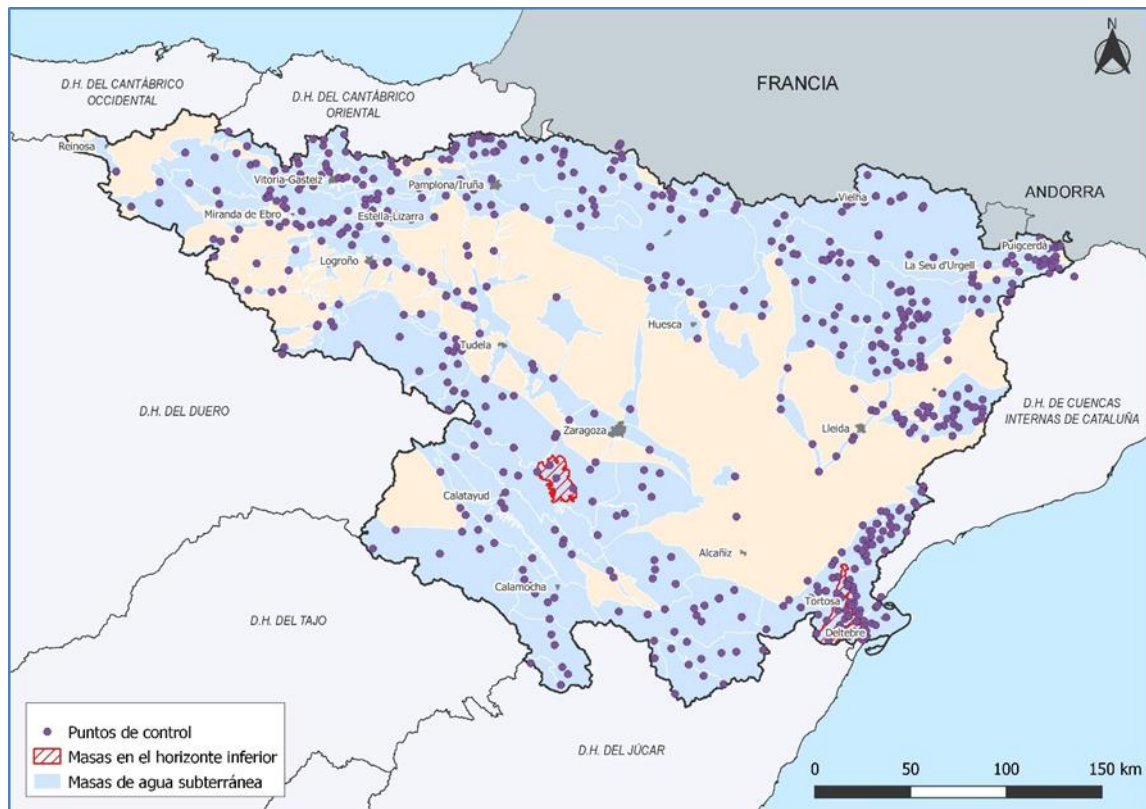


Figura 104. Localización en la demarcación de los puntos de la red de control de vigilancia en las masas de agua subterránea

#### 7.4.1.2. Programas de control operativo

La finalidad de este control operativo es doble, por un lado, determinar el estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales se haya establecido riesgo y por otro lado determinar la existencia de cualquier tendencia prolongada al aumento de la concentración de cualquier contaminante que se derive de la actividad humana.

Se configuran tres subprogramas de control operativo: nitratos, con 704 estaciones (Figura 105); plaguicidas, con 94 estaciones (Figura 106) y contaminaciones puntuales, con 345 estaciones (Figura 107). En estas estaciones se determinan los parámetros generales señalados para el control de vigilancia y otros específicos del problema de contaminación que se estudia en cada caso.



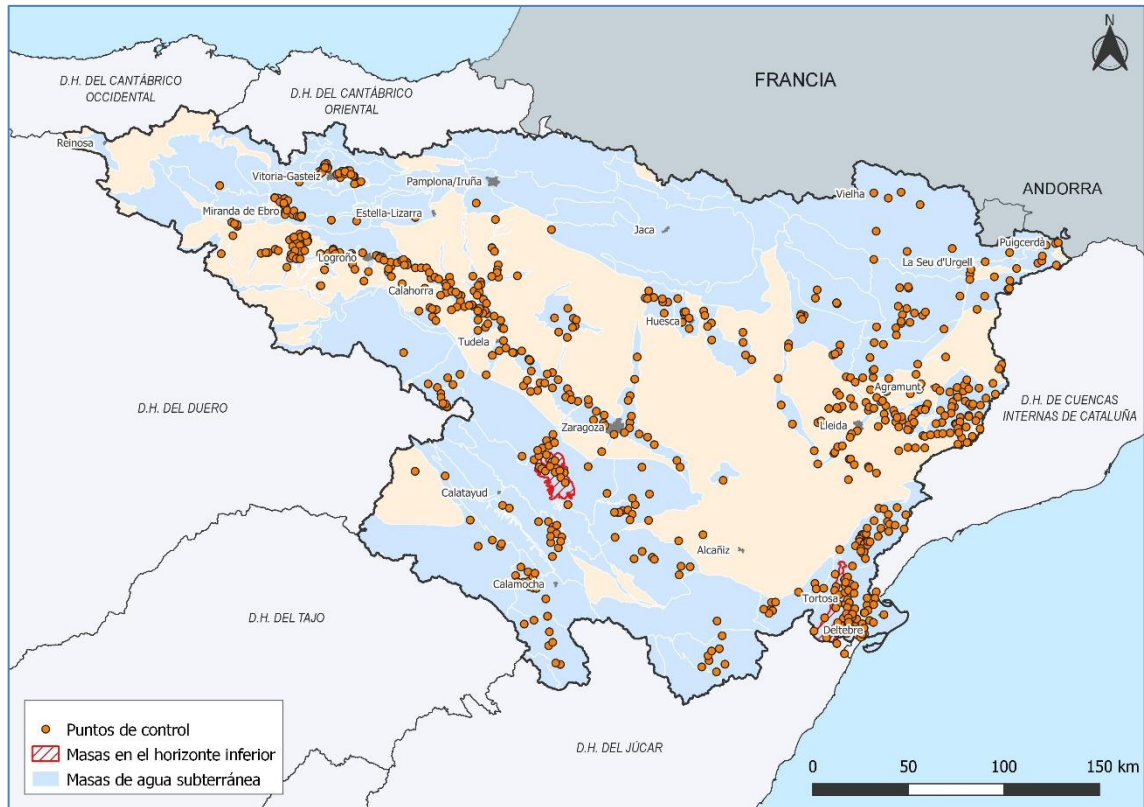


Figura 105. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Nitratos)

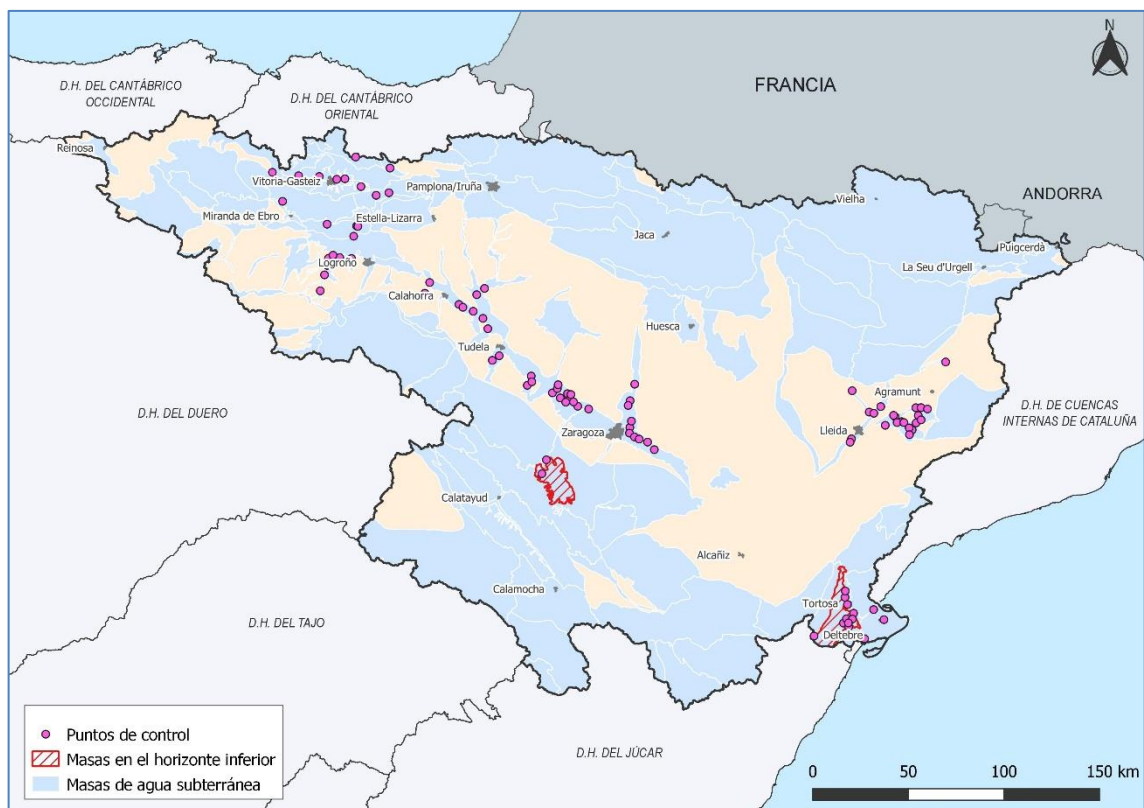


Figura 106. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Plaguicidas)

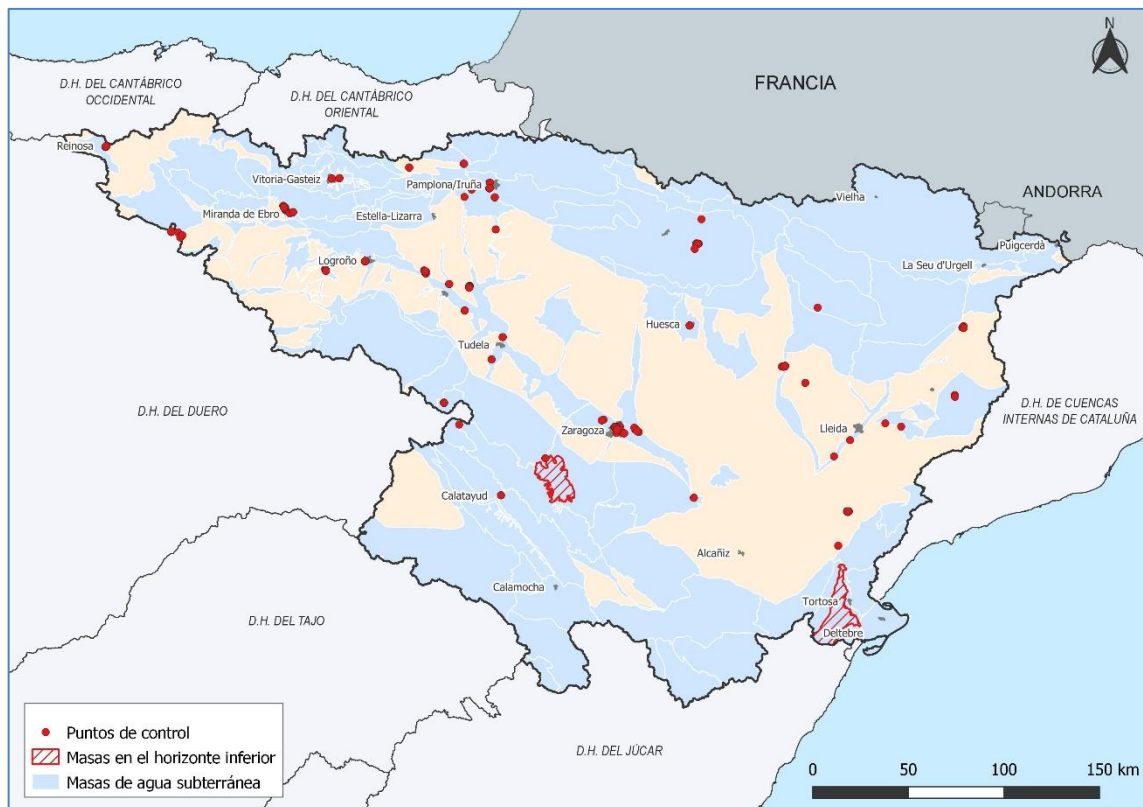


Figura 107. Subprograma de Seguimiento del estado químico. Red Operativa (Contaminaciones puntuales)

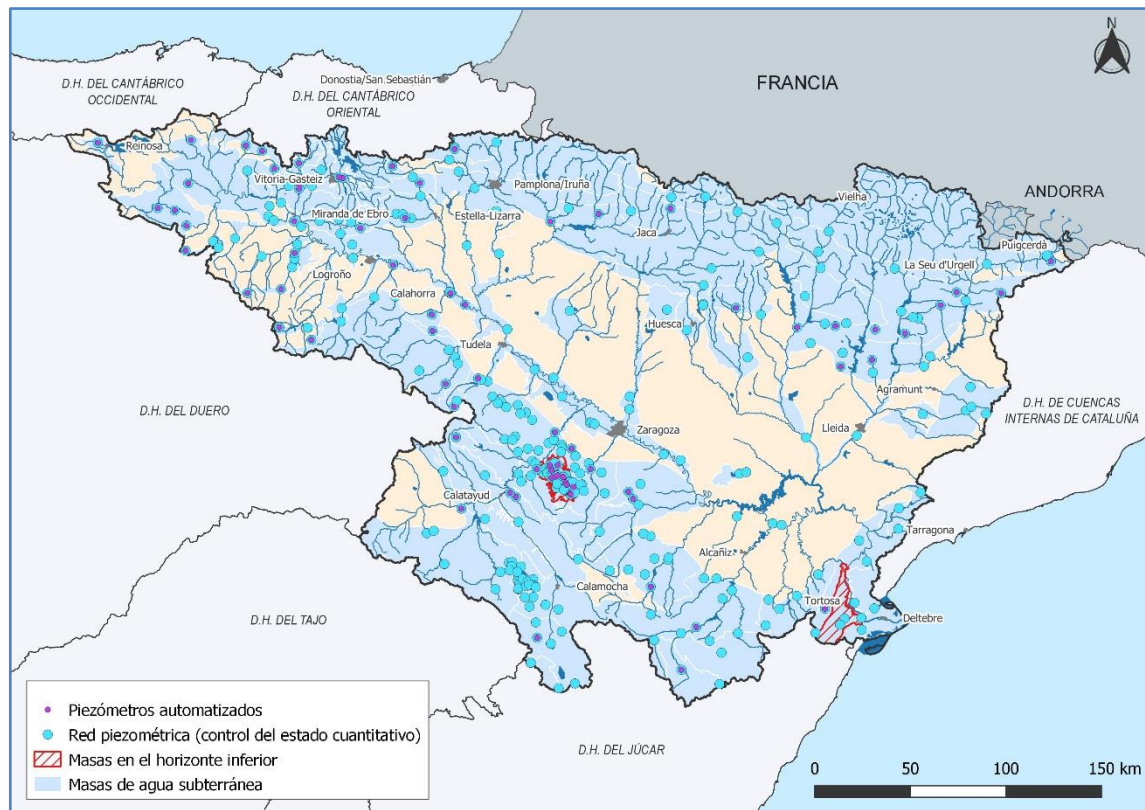
#### 7.4.1.3. Programas de control de investigación

No existe un programa de investigación en el ámbito de las aguas subterráneas.

#### 7.4.2. Seguimiento del estado cuantitativo

El seguimiento y control del estado cuantitativo tiene como objetivo obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos subterráneos disponibles.

Para el adecuado seguimiento del estado cuantitativo de todas las masas de agua subterránea definidas en la cuenca, se dispone de una red piezométrica oficial que en la actualidad cuenta con un total de 323 puntos, 20 de los cuales son piezómetros múltiples en los que se controla más de un nivel acuífero y cuya distribución geográfica se representa en la Figura 108.



### 7.4.3. Programas de control de zonas protegidas

Dentro del seguimiento de zonas protegidas, se ha establecido un subprograma destinado al control de aguas destinadas al consumo humano, compuesto por 314 estaciones de control, cuya distribución se muestra en la Figura 109.

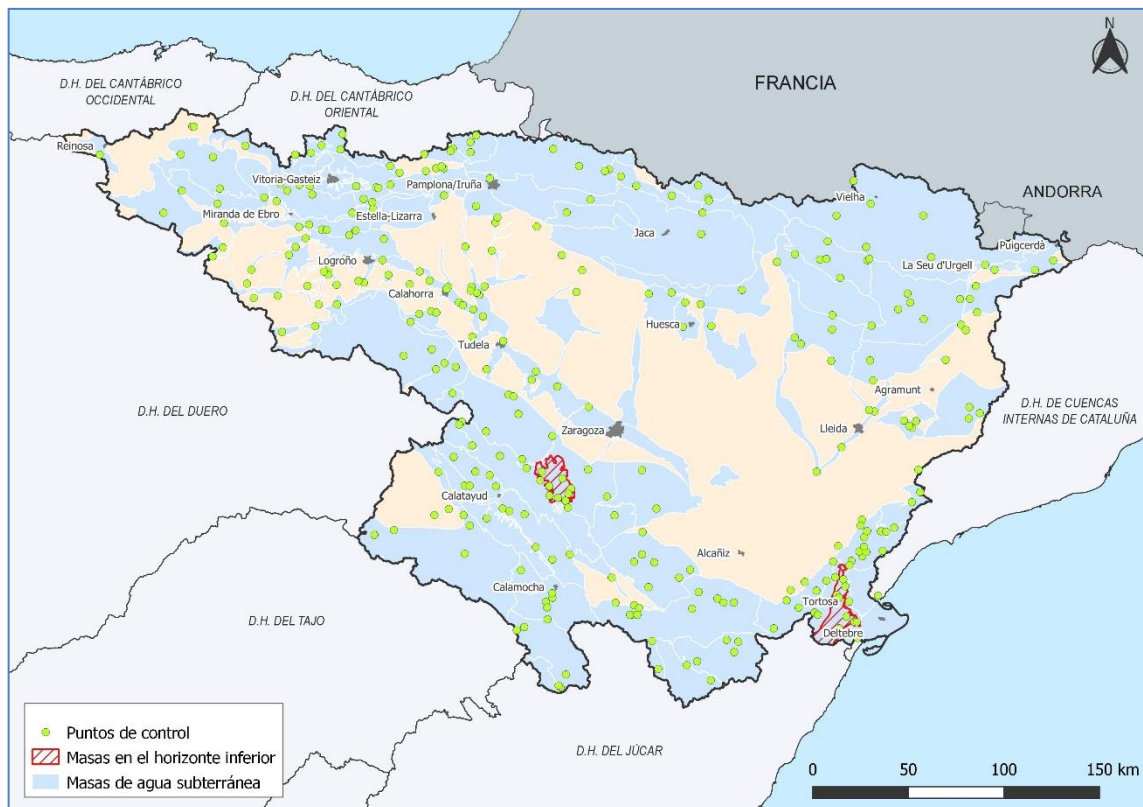


Figura 109. Programa de control de aguas destinadas al consumo humano

#### 7.4.4. Otras redes de control: Red EIONET-WATER

El subprograma de la Red EIONET (Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente) dedicado a las aguas subterráneas en la demarcación cuenta con 141 estaciones de control, cuya distribución se muestra en la Figura 110.



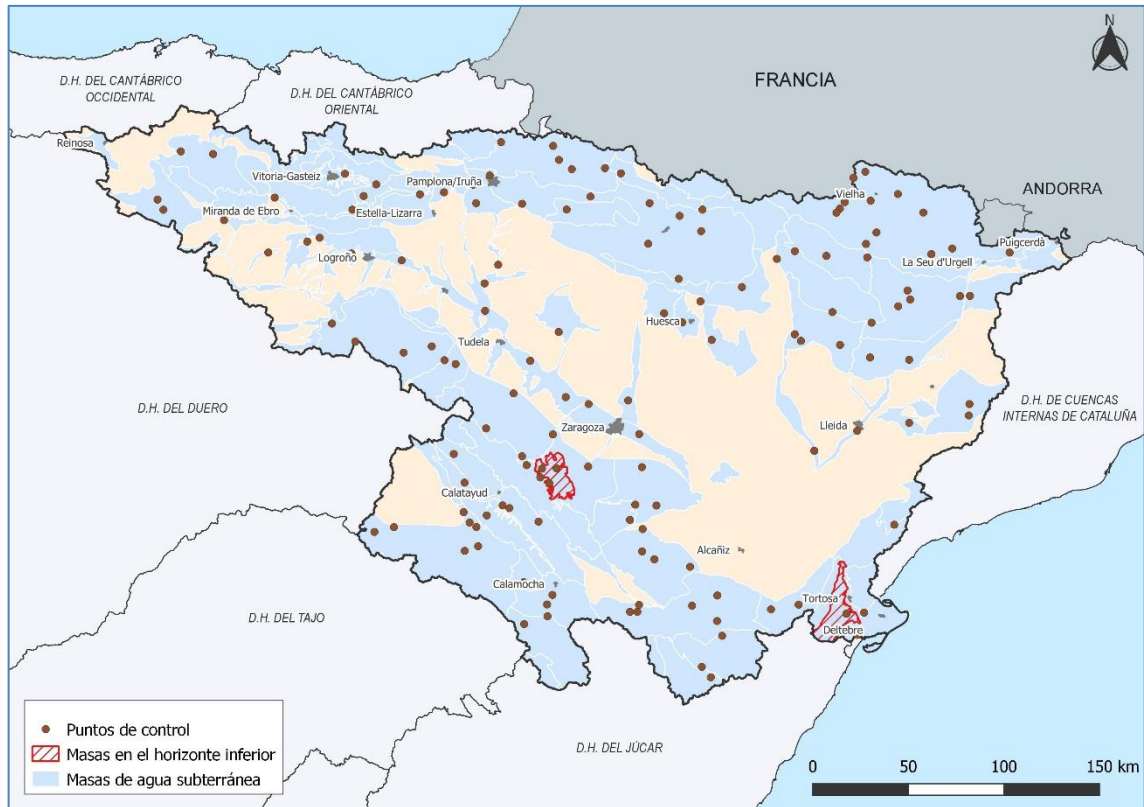


Figura 110. Estaciones de control de aguas subterráneas que forman parte de la EIONET-WATER

## 8. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

### 8.1. Introducción

En este capítulo se muestra la situación en que se encuentran las masas de agua de la demarcación. La información aquí incluida es una síntesis de la que se despliega en el Anejo 09 a la Memoria.

De acuerdo con los artículos 31 y 33 del RPH, el Plan Hidrológico de cuenca debe incluir mapas en los que se muestre en cada masa de agua superficial el estado o potencial ecológico y el estado químico, y en cada masa de agua subterránea el estado cuantitativo y el estado químico.

Los criterios seguidos para la evaluación son los que se indican en las normas reglamentarias correspondientes y, en particular, 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 (RDSE) y en la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, y en las guías metodológicas que se adoptan mediante la citada instrucción.

La normativa en su Apéndice 3 establece los indicadores utilizados, así como los límites de clase aplicados adicionalmente a los recogidos en el RDSE y en la guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas.

### 8.2. Estado de las masas de agua superficial

En el presente apartado se ofrecen los resultados obtenidos para las masas de agua superficial en la demarcación hidrográfica del Ebro para estado ecológico, estado químico y estado global, para cuya evaluación se han seguido los criterios establecidos en el RDSE y se han empleado los valores de registrados en las redes de seguimiento durante el periodo 2013-2018.

En cuanto al estado químico, para optimizar el seguimiento, se hace un “screening” previo para seleccionar las masas en las que se lleva a cabo el seguimiento de todas las sustancias prioritarias y otros contaminantes.

Para la presentación de estos resultados se han tenido en cuenta las especificaciones recogidas en el punto 5.1.5 de la IPH. En el Apéndice 09.02 del Anejo 09 de la presente Memoria se puede encontrar información más detallada sobre estos resultados.

#### 8.2.1. Estado o potencial ecológico

En la Figura 111 se muestra una síntesis del estado/potencial ecológico resultante en esta evaluación de estado y su comparativa con los datos del PHDE 2016 (Tabla 62).



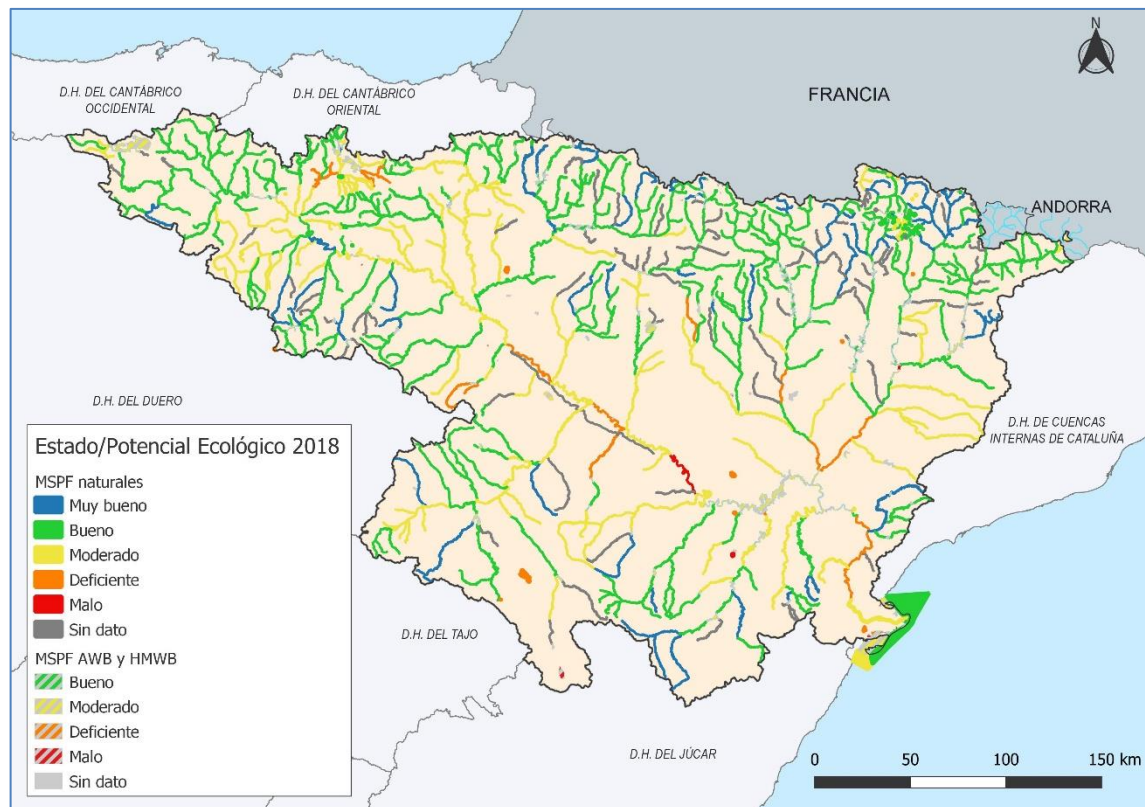


Figura 111. Resultado del estado/potencial ecológico en todas las masas de agua superficiales.

Clase Estado/potencial Ecológico	PH3C (2018)		PHDE 2016 (2013)	
	Nº masas de agua superficiales	% del total	Nº masas de agua superficiales	% del total
Bueno o superior	573	70,4%	582	70,7%
Peor que bueno	240	29,5%	234	28,4%
Sin dato	1 <sup>(2)</sup>	0,1%	7	0,9%
<b>TOTAL <sup>(1)</sup></b>	<b>814</b>	<b>100,0%</b>	<b>823</b>	<b>100,0%</b>

- (1) El número de masas entre el 2º y 3º ciclo de planificación ha variado al haberse realizado para este tercer ciclo una actualización en la caracterización de las masas de agua.
- (2) Masa de transición muy modificada ES091MSPF1672 'Salobrars del Nen Perdut'. Este espacio está dominado por comunidades halófilas (*Arthrocnemum macrostachyum*) y juncales, sin una masa de agua significativa. Los indicadores de estado ecológico actuales no son apropiados. (Fuente: ACA). Se propone que en el próximo ciclo de planificación se valore la eliminación de esta masa de agua.

Tabla 62. Síntesis del estado/potencial ecológico en todas las masas de agua superficiales.

Respecto al ciclo anterior, se mantiene el porcentaje aproximado de masas superficiales continentales cuyo estado/potencial ecológico global es bueno o superior, 70,4% (573 masas) en este nuevo ciclo frente al ciclo anterior con 70,7%. Es de destacar que la evaluación del estado en este ciclo de planificación se ha realizado conforme al RDSE, que no fue aplicado en el ciclo anterior y que define criterios objetivos, pero cada vez más exigentes para declarar el buen estado de las masas de agua, y en el caso de las masas de agua de transición la valoración del estado ha sido realizada por una nueva autoridad competente, según recoge el RDSE.

## 8.2.2. Estado químico

En la Figura 112 se muestra una síntesis del estado químico resultante en esta evaluación de estado y su comparativa con los datos del PHDE 2016 (Tabla 63).

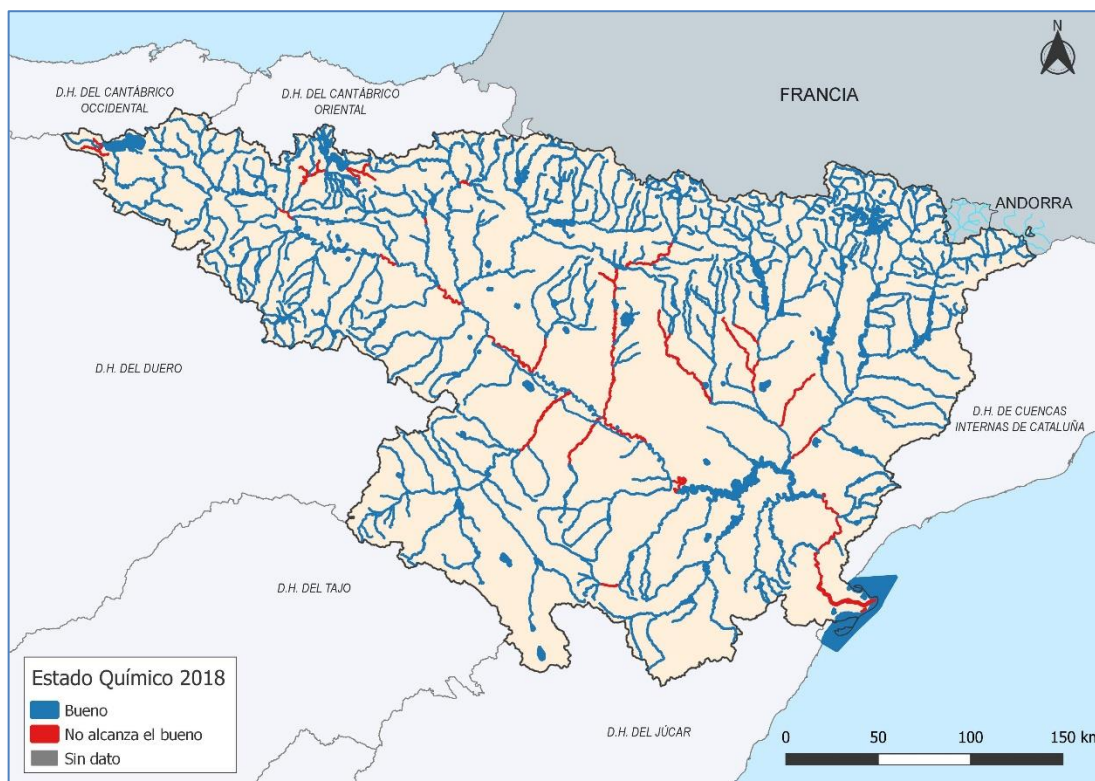


Figura 112. Resultado del estado químico en todas las masas de agua superficiales.

Clase Estado Químico	PH3C (2018)		PHDE 2016 (2013)	
	Nº masas de agua superficiales	% del total	Nº masas de agua superficiales	% del total
Bueno	767	94,2%	790	96,0%
Peor que bueno	46	5,7%	33	4,0%
Sin dato	1 <sup>(2)</sup>	0,1%	0	0,0%
<b>TOTAL<sup>(1)</sup></b>	<b>814</b>	<b>100,0%</b>	<b>823</b>	<b>100,0%</b>

(1) El número de masas entre el 2º y 3º ciclo de planificación ha variado al haberse realizado para este tercer ciclo una actualización en la caracterización de las masas de agua.

(2) Masa de transición muy modificada ES091MSPF1672 'Salobrar del Nen Perdut'. Este espacio está dominado por comunidades halófilas (*Arthrocnemum macrostachyum*) y juncales, sin una masa de agua significativa. Los indicadores de estado ecológico actuales no son apropiados. (Fuente: ACA). Se propone que en el próximo ciclo de planificación se valore la eliminación de esta masa de agua.

Tabla 63. Síntesis del estado químico en todas las masas de agua superficiales.

Se mantiene más o menos constante el porcentaje de masas superficiales continentales cuyo estado químico global es bueno o superior, aproximándose al 95% del total de masas declaradas en este tercer ciclo. Es de destacar que la evaluación del estado en este ciclo de planificación se ha realizado conforme al RDSE, que no fue aplicado en el ciclo anterior y que define criterios objetivos, pero cada vez más exigentes para declarar el buen estado de las masas de agua, y en el caso de las masas de agua

de transición la valoración del estado ha sido realizada por una nueva autoridad competente, según recoge el RDSE.

### 8.2.3. Estado global de las masas de agua superficiales

En la Figura 113 se muestra una síntesis del estado global resultante en esta evaluación de estado y su comparativa con los datos del PHDE 2016 (Tabla 64).

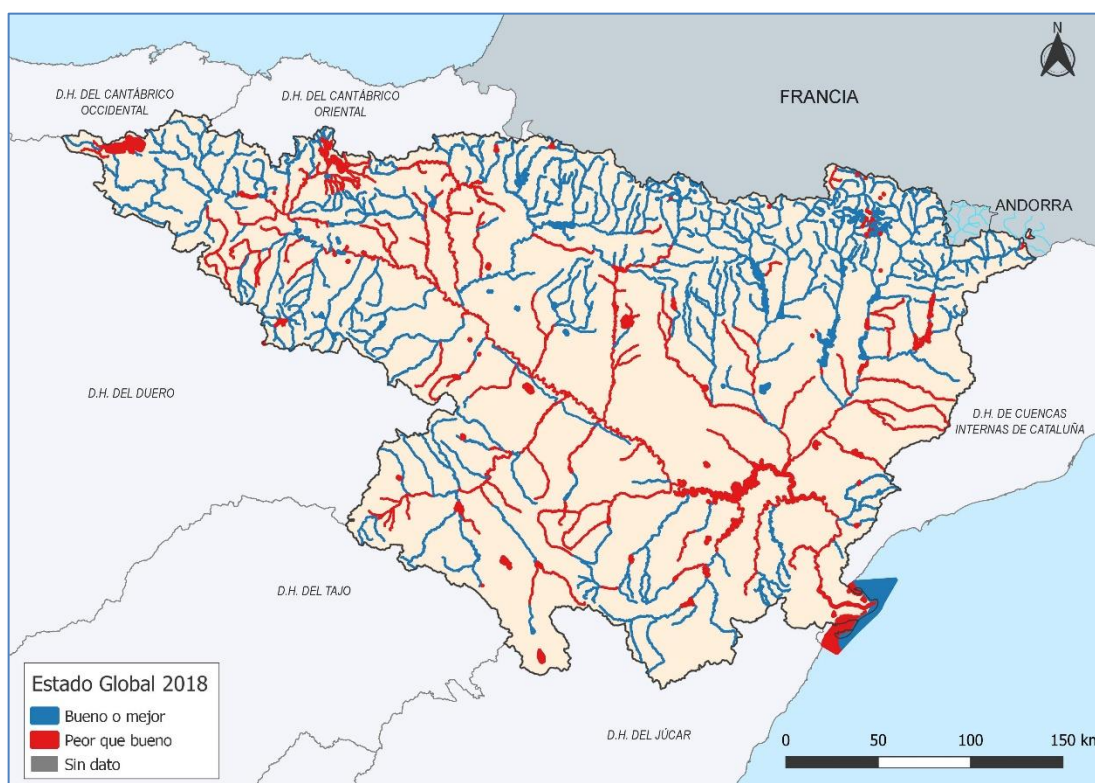


Figura 113. Resultado del estado global en todas las masas de agua superficiales.

Clase Estado Global	PH3C (2018)		PHDE 2016 (2013)	
	Nº masas de agua superficiales	% del total	Nº masas de agua superficiales	% del total
Bueno o mejor	561	68,9%	576	70,0%
Peor que bueno	252	31,0%	240	29,2%
Sin dato	1 <sup>(2)</sup>	0,1%	7	0,9%
<b>TOTAL <sup>(1)</sup></b>	<b>814</b>	<b>100,0%</b>	<b>823</b>	<b>100,0%</b>

- (1) El número de masas entre el 2º y 3º ciclo de planificación ha variado al haberse realizado para este tercer ciclo una actualización en la caracterización de las masas de agua.
- (2) Masa de transición muy modificada ES091MSPF1672 'Salobrars del Nen Perdut'. Este espacio está dominado por comunidades halófilas (*Arthrocnemum macrostachyum*) y juncales, sin una masa de agua significativa. Los indicadores de estado ecológico actuales no son apropiados. (Fuente: ACA). Se propone que en el próximo ciclo de planificación se valore la eliminación de esta masa de agua.

Tabla 64. Síntesis del estado global en todas las masas de agua superficiales.

Se mantiene el porcentaje masas superficiales continentales cuyo estado global es 'bueno o superior'. La diferencia en el número de masas en buen estado se debe tanto a la actualización de la

caracterización de las masas de agua (561 masas en este tercer ciclo frente a las 576 masas declaradas en el segundo ciclo), como a la aplicación del RDSE en la evaluación del estado en este ciclo de planificación, que no fue aplicado en el ciclo anterior y que define criterios objetivos, pero cada vez más exigentes para declarar el buen estado de las masas de agua. En el caso de las masas de agua de transición, el aumento de las masas en estado 'peor que bueno' entre un ciclo y otro responde además a la valoración del estado por una nueva autoridad competente, según recoge el RDSE.

### 8.3. Estado de las masas de agua subterráneas

Aunque el procedimiento de evaluación de estado indica que ésta debe realizarse solo sobre las masas en riesgo, esta evaluación se ha realizado sobre todas las masas de la demarcación.

#### 8.3.1. Estado cuantitativo

De acuerdo a la *“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”* publicada por el MITECO el 16/10/2020, se muestran a continuación los resultados de la evaluación del estado cuantitativo teniendo en cuenta los resultados de cada uno de los cuatro test empleados para su evaluación, estableciéndose finalmente el estado cuantitativo de la masa como el peor resultado de los test realizados.

Tras la aplicación de los test anteriores se obtiene que 6 masas de agua subterráneas (Detrítico de Arnedo, Campo de Cariñena, Mioceno de Alfamén, Plioceno de Alfamén, Huerva Perrejiles y Campo de Belchite) presentan mal estado cuantitativo (Figura 114). De éstas, 4 de ellas presentan un mal estado por tendencia piezométrica descendente observada en más de un 50% de sus piezómetros (Detrítico de Arnedo, Campo de Cariñena, Mioceno de Alfamén y Huerva-Perejiles), 1 de ellas presenta descensos localizados e inversión de su conexión con otras masas (Plioceno de Alfamén) y 1 de ellas presenta descensos piezométricos localizados y descensos foronómicos (Campo de Belchite).



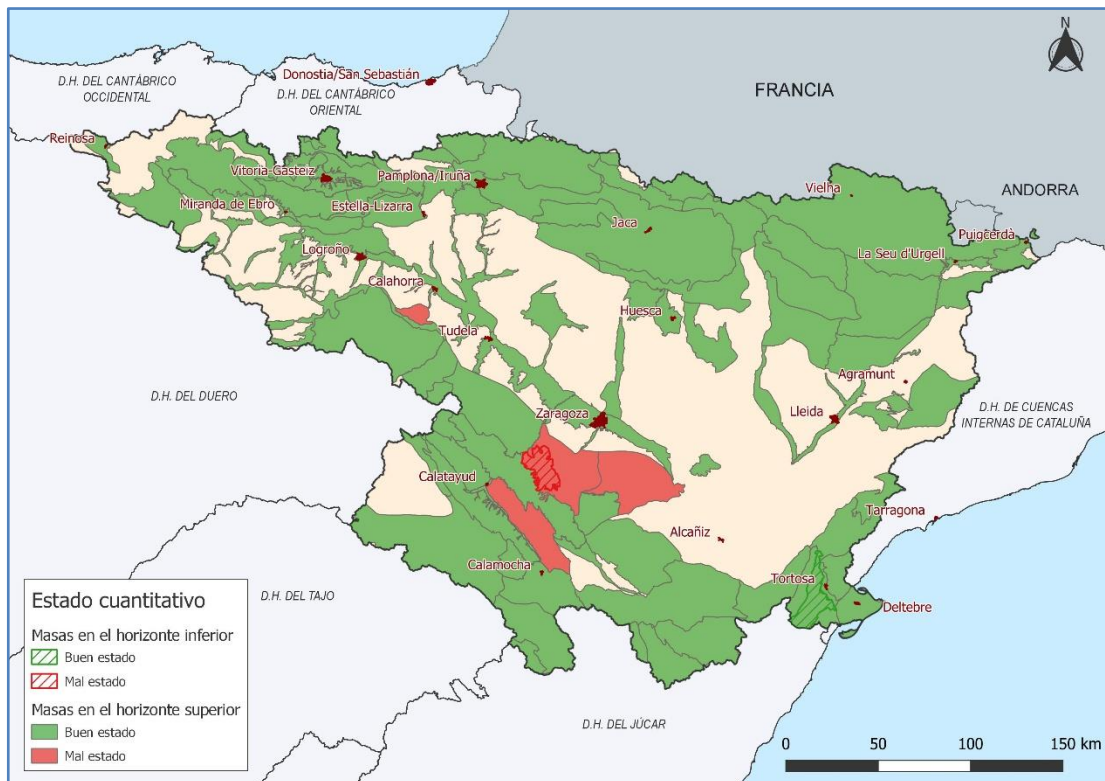


Figura 114. Estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas.

### 8.3.2. Estado químico

De acuerdo a la “*Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*” publicada por el MITECO el 16/10/2020 y aprobada por instrucción ([SEMA 14-10-2020](#)), se muestra a continuación la evaluación del estado químico teniendo en cuenta los resultados de cada uno de los cinco test empleados para su evaluación, estableciéndose finalmente el estado químico de la masa como el peor resultado de los test realizados.

El resultado final de estos test señala que, en total, 36 masas de agua subterráneas no alcanzan el buen estado químico según los test llevados a cabo para su evaluación.

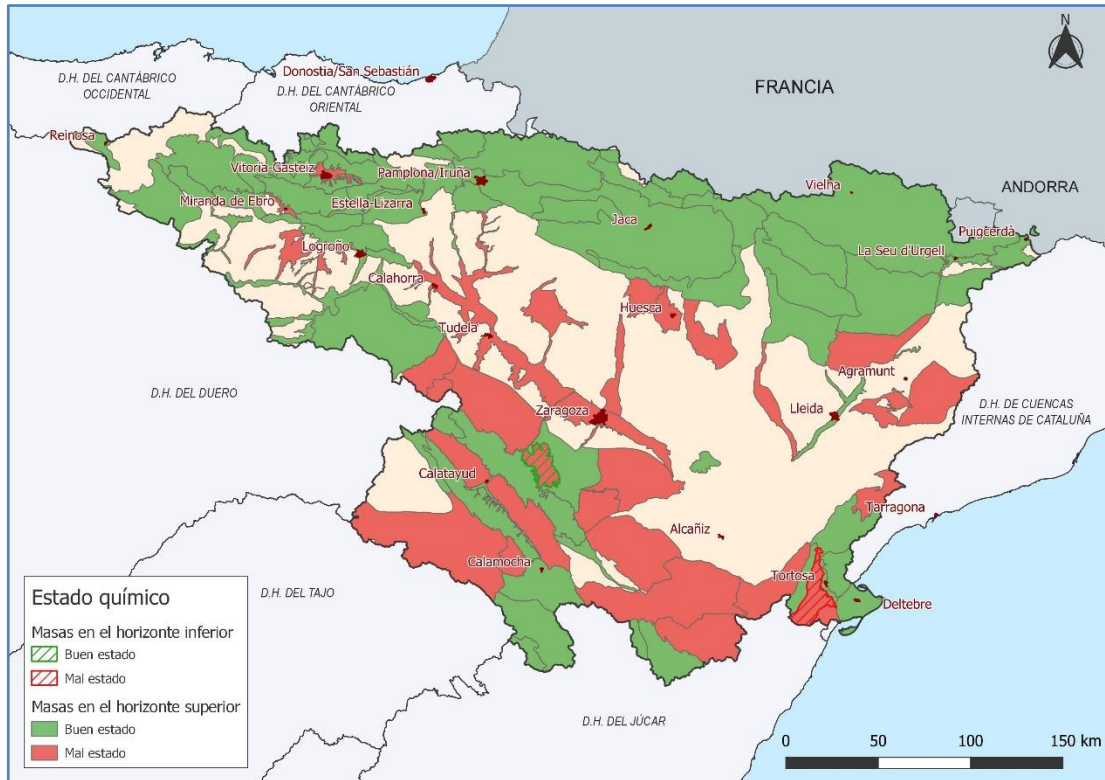


Figura 115. Estado químico de las masas de agua subterráneas.

De las masas de agua en mal estado químico identificadas anteriormente, un número significativo de ellas lo son exclusivamente por presentar incumplimientos en una zona protegida por consumo humano.

### 8.3.3. Estado global de las masas de agua subterráneas

El estado global de las masas de agua de la demarcación se establece como el peor resultado entre su estado cuantitativo y químico, obteniendo 39 masas en mal estado global.



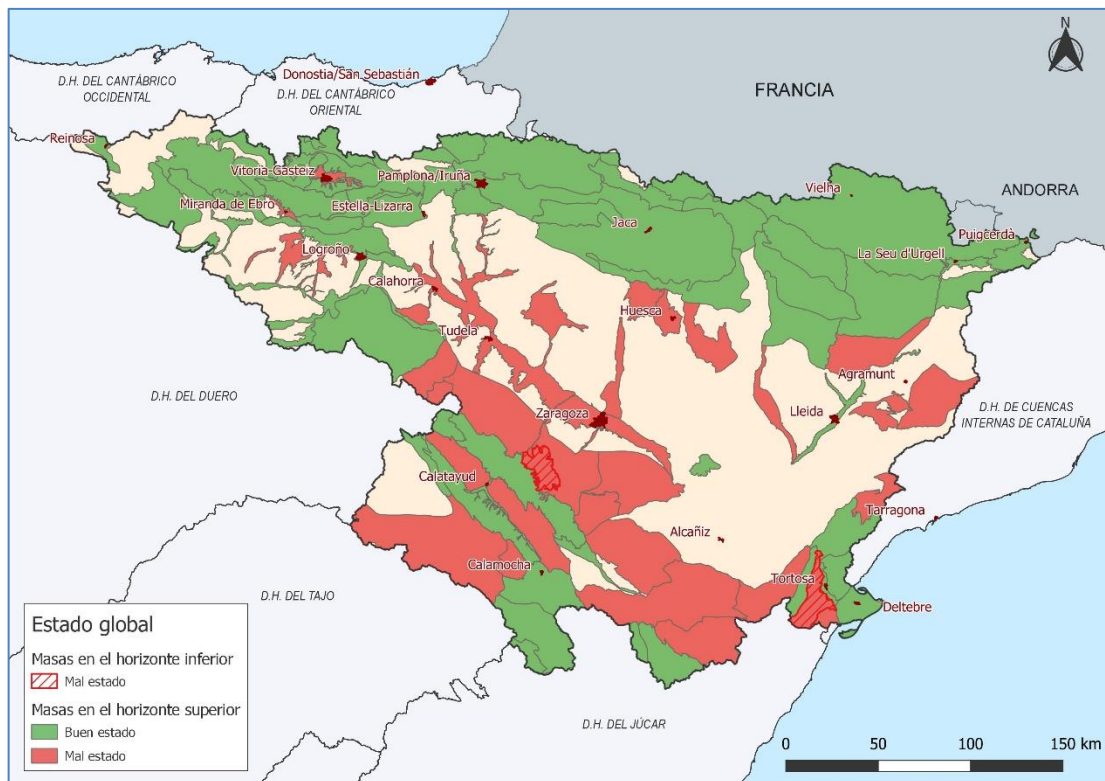


Figura 116. Estado global de las masas de agua subterráneas.

Clase	PHDE 2021 (2018)		PHDE 2016 (2013)	
	Nº masas de agua subterránea	% del total	Nº masas de agua subterránea	% del total
Bueno o mejor	66	63%	81	77%
Peor que bueno	39	37%	24	23%
Sin datos	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

Tabla 65. Síntesis del estado global de las masas de agua subterránea de la demarcación.

El desarrollo de la nueva normativa al respecto de la evaluación del estado, así como la incorporación de nuevos datos químicos y de piezometría, nuevos puntos de muestreo, etc., son en parte las causas por las que un mayor número de masas se evalúan en este tercer ciclo como en mal estado. Por otra parte, las presiones que actúan sobre toda la cuenca no han remitido de forma significativa, no permitiendo con ello la mejora de las masas de agua en estado malo de anteriores evaluaciones.

Con respecto a las evaluaciones de los diferentes test del estado cuantitativo y químico, se ha constatado la inclusión de 5 masas en mal estado cuantitativo y 13 masas en mal estado químico que en el plan del ciclo anterior fueron evaluadas en buen estado al aplicar una metodología de evaluación diferente. Es decir, el estado real de estas masas no ha empeorado, sino que la aplicación de un procedimiento de evaluación diferente las identifica en este ciclo en mal estado.

## 9. OBJETIVOS AMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS

### 9.1. Introducción

Uno de los propósitos fundamentales de la planificación hidrológica es la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua y zonas protegidas asociadas. La normativa contempla la posibilidad de establecer determinadas exenciones a los objetivos generales, que han de ser justificadas adecuadamente.



Figura 117. Salto de un pez en el río (Fuente: CHE).

La enumeración detallada de los objetivos ambientales para las masas de agua, tanto superficial como subterránea, es un contenido obligatorio del Plan Hidrológico, como queda establecido en el artículo 42.1.e) del TRLA, que señala entre estos contenidos:

*La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.*

Como se ha destacado anteriormente este tercer ciclo de planificación es clave desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos ambientales, pues en general no es posible justificar prórrogas (artículo 4.4 de de la DMA) más allá de 2027. La única excepción es el caso de que, aun poniendo en marcha todas las medidas necesarias antes de 2027, las condiciones naturales de las masas de agua y del sistema hidrológico hacen que la recuperación que lleva al buen estado tarde más años en producirse. Esto es bastante habitual en las masas de agua subterránea, debido a la inercia propia de los acuíferos. En los casos en los que se ha considerado esta exención por condiciones naturales, el plan ha definido la situación de partida respecto a los elementos de calidad o parámetros que requieren la reducción de la brecha, las medidas a implementar, y la evolución temporal prevista en esos parámetros –muy especialmente su situación en 2027. De esta manera pueden corregirse las posibles desviaciones que se detectaran a través del seguimiento de las medidas y su eficacia.



Figura 118. Agua (Fuente: M<sup>a</sup> Cristina Olmos Avilés).

Se establece prórroga adoptada a 2027 para 266 masas de la demarcación (250 superficiales y 16 subterráneas), lo que supone el 29% de las masas de agua de la demarcación.

Por otra parte, la necesidad de establecer en alguna masa de agua objetivos menos rigurosos a los generales para algún elemento de calidad, exige el cumplimiento de las condiciones señaladas en el artículo 4.5 de la DMA, transpuesto en el 37 del RPH. Se ha procurado evitar esta exención puesto que supone rebajar la ambición en algún elemento de calidad respecto a los objetivos generales de la DMA. En la demarcación hidrográfica del Ebro solo ha sido necesario aplicar esta exención para 17 masas de agua superficial.

No se define en este ciclo de planificación ninguna exención según el artículo 4.6 (deterioro temporal).

Se incluyen también las exenciones establecidas en el artículo 4.7 (nuevas modificaciones de características físicas o alteraciones del nivel de las masas superficiales y subterráneas respectivamente) de la DMA, tan solo dos actuaciones requieren el desarrollo de esta exención: construcción de los embalses de Mularroya y de San Pedro Manrique. Las actuaciones de recrecimiento de los embalses de Santolea y Yesa y la construcción del embalse de Almodévar, todas ellas en marcha, no suponen modificación de las masas de agua afectadas que requiera exención según el artículo 4.7, según se justifica en el Apéndice 09.05. En el mismo apéndice se recoge idéntica justificación para la recuperación de la vía marítima de conexión entre las Salinas de la Trinitat y Sant Carles de la Ràpita, actuación de promoción privada aun en estudio.

Debido a la entidad de estos contenidos, este capítulo se desarrolla pormenorizadamente en el Anejo 09 a esta Memoria, donde se incluye junto con otros contenidos el listado de todas las masas de agua con sus objetivos ambientales y la justificación masa a masa, mediante fichas justificativas de la aplicación de prórrogas (art 4.4), exenciones (art 4.5.) y nuevas modificaciones (art 4.7).

La síntesis de los resultados obtenidos se incluye en el documento de Normativa (artículos del 16 al 18 y apéndice 10), de acuerdo con lo regulado en el artículo 81 del RPH.

Un caso especialmente relevante en este tercer ciclo de planificación es el de los requisitos adicionales a considerar en las zonas protegidas. El buen estado de las masas de agua puede no ser suficiente para alcanzar los objetivos de protección de estas zonas, por la existencia de alguna necesidad hídrica superior para dichos objetivos. Como se indicaba en el apartado 1.3 (recomendaciones nº 23 y 24) este es un tema considerado en las recomendaciones de la CE. El apartado 2.2.8 de esta Memoria muestra el enfoque que se le ha dado en el plan, particularizado para el caso relevante de los objetivos de las zonas protegidas por hábitats y especies, expuesto en el apartado 9.3. Se remarca la importancia de la coordinación entre administraciones competentes en la materia y de la importancia de asumir en todos los casos dichas competencias.

## 9.2. Objetivos medioambientales y exenciones en las masas de agua superficial

En la Tabla 66 se recoge un resumen del resultado de los objetivos ambientales y exenciones por naturaleza y categoría de masas en este tercer ciclo. Se compara con la previsión realizada en el plan hidrológico de segundo ciclo.

Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro 2021-2027												
Naturaleza	Categoría	Número	Horizonte del buen estado						OMR	OMR (%)	Deterioro adicional <sup>(1)</sup>	Deterioro adicional (%)
			2021	2021 (%)	2027	2027 (%)	Sin datos	Sin datos(%)				
Natural	Río	609	445	73,07%	147	24,14%			17	2,79%	2	0,33%
	Lago	57	35	61,40%	22	38,60%						
	Transición	3	2	66,67%	1	33,33%						
	Costera	3	2	66,67%	1	33,33%						
Muy Modificada	Río	8	2	25,00%	6	75,00%						
	Lago	108	57	52,78%	51	47,22%						
	Transición	13	3	23,08%	9	69,23%	1	7,70%				
	Costera	0										
Artificial	Río	2	2	100,00%		0,00%						
	Lago	11	8	72,73%	3	27,27%						
	Transición	0										
	Costera	0										
<b>Total</b>		<b>814</b>	<b>556</b>	<b>68,30%</b>	<b>240</b>	<b>29,48%</b>	<b>1</b>	<b>0,12%</b>	<b>17</b>	<b>2,09%</b>	<b>2</b>	<b>0,25%</b>

Tabla 66. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación.

En el siguiente gráfico (Figura 119) se muestra la distribución del número de masas superficiales asociadas a cada horizonte del buen estado para el plan del tercer ciclo.

### Horizonte del logro del buen estado (MSPF)

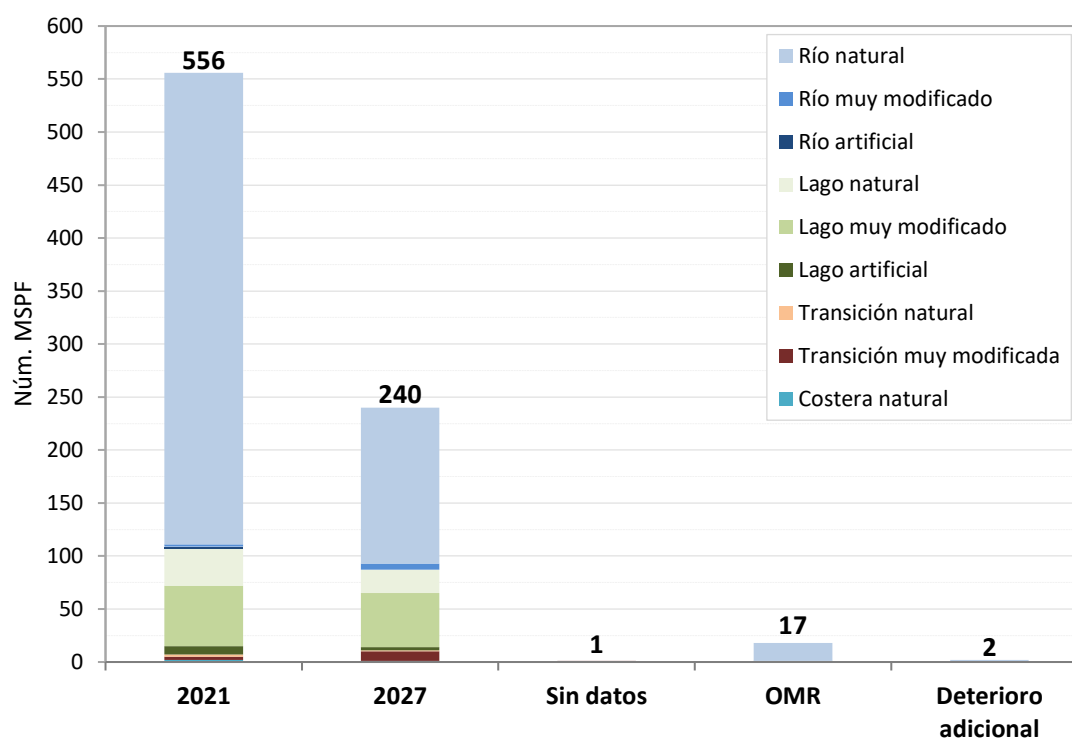


Figura 119. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial en la demarcación del Ebro.

Masas de agua superficial	Horizonte del logro del buen estado (acumuladas)								OMR	
	Buen estado 2021		Buen estado 2027		Buen estado más allá de 2027		Desconocido			
3 <sup>er</sup> ciclo	556	68,3%	796	97,8%	0	0%	1	0,1%	17	2,1%
2 <sup>o</sup> ciclo	607	73,8%	789	95,9%	0	0%	22	2,7%	12	1,5%

Tabla 67. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación. Comparación con el 2<sup>o</sup> ciclo de planificación

Se observa cómo las previsiones del plan de segundo ciclo de alcanzar el buen estado en 2021 para un buen número de masas no se han cumplido y se prorroga su cumplimiento a 2027. Esta diferencia en el número de masas en buen estado en 2021 se debe, por un lado, al retraso en la ejecución de las medidas previstas en el PHDE 2016 para alcanzar los OMA durante el ciclo 2015/2021 y por otro lado a la actualización de la caracterización de las masas de agua y a la aplicación del RDSE en la evaluación del estado en este ciclo de planificación, que no fue aplicado en el ciclo anterior y que define criterios objetivos, pero cada vez más exigentes para declarar el buen estado de las masas de agua.

En el caso de las masas de agua de transición, el aumento de las masas en estado ‘peor que bueno’ entre un ciclo y otro responde a la valoración del estado por una nueva autoridad competente y al cambio en los criterios aplicados en ella, según recoge el RDSE.



El número de masas en las que se desconoce el horizonte de cumplimiento del buen estado ha descendido notablemente, al igual que los casos de nuevas modificaciones, lo que supone un mayor compromiso y grado de exigencia con el estado de las masas.

El número de masas de agua en las que se han establecido objetivos menos rigurosos se ha incrementado al considerar en el tramo medio del Ebro OMR en el indicador EFi+ por presencia de especies alóctonas cuya erradicación resulta inviable. En el resto de masas con OMR, definidos ya en el PHDE 2016, la problemática de la salinidad natural de la cuenca y la irregularidad de los caudales hace que se establezcan objetivos menos rigurosos en indicadores biológicos según el caso.

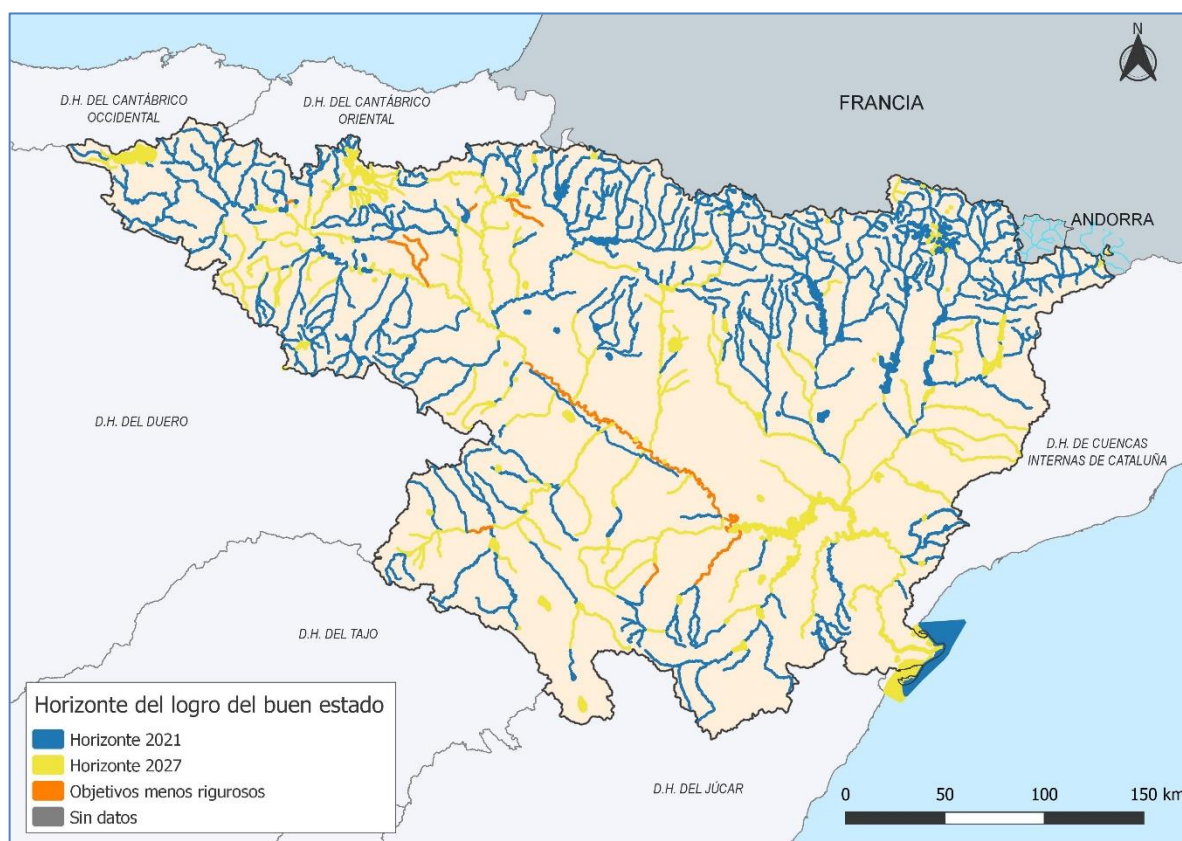


Figura 120. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua superficial de la demarcación

La Tabla 68 detalla el número de masas de agua superficial de la demarcación en las que se plantea el uso de alguno de los tres tipos de exenciones que se han expuesto en el apartado 9.1: de plazo, de objetivo menos riguroso o de nueva modificación.

Masas de agua superficial	Exenciones a los objetivos ambientales		
	Plazo (Art. 4.4 DMA)	OMR (Art. 4.5 DMA)	Nuevas modificaciones (Art. 4.7 DMA)
3 <sup>er</sup> ciclo	240	17	2
2 <sup>o</sup> ciclo	251	12	22

Tabla 68. Exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua superficial de la demarcación



Las exenciones basadas en el artículo 4.7 de la DMA por nuevas modificaciones responden a dos nuevos embalses en construcción: el embalse de Mularroya sobre la masa ES091MSPF113 'Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón' y el embalse de San Pedro Manrique sobre la masa ES091MSPF560 'Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)'. Sus fichas técnicas justificativas detalladas pueden consultarse en el Apéndice 09.05 de esta Memoria.

Las actuaciones de recrecimiento de los embalses de Santolea y Yesa y la construcción del embalse de Almodévar, todas ellas en marcha, no suponen modificación de las masas de agua afectadas que requiera exención según el artículo 4.7, según se justifica en el Apéndice 09.05. En el mismo apéndice se recoge idéntica justificación para la recuperación de la vía marítima de conexión entre las Salinas de la Trinitat y Sant Carles de la Ràpita, actuación de promoción privada aun en estudio.

### 9.3. Objetivos medioambientales y exenciones en las masas de agua subterránea

En la Tabla 69 se recoge el plazo previsto en el presente plan para alcanzar el objetivo de buen estado las masas de agua subterránea y, en su caso, información sobre la utilización de objetivos menos rigurosos (OMR). Se compara con la previsión realizada en el plan hidrológico de segundo ciclo.

Masas de agua superficial	Horizonte del logro del buen estado (acumuladas)								OMR	
	Buen estado 2021		Buen estado 2027		Buen estado más allá de 2027		Desconocido			
3 <sup>er</sup> ciclo	66	62,9%	82	81,0%	105	100%	0	0%	0	0,0%
2 <sup>o</sup> ciclo	82	78,1%	103	98,1%	0	0%	0	0%	2	1,9%

Tabla 69. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua subterránea de la demarcación.

En comparación con la evaluación realizada el ciclo de planificación anterior, el número de masas en buen estado en 2021 ha descendido sensiblemente. En el caso del estado cuantitativo no existe un empeoramiento real y generalizado de las masas de agua subterránea, sino que es el resultado de la aplicación para la evaluación de este ciclo de la 'Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas' (MITECO, 2020d), que define criterios objetivos y más estrictos para la declaración del buen estado de una masa de agua subterránea. En el caso del estado químico, estos motivos se unen a la dificultad para aplicar las medidas en agricultura y ganadería frente a la contaminación por nitratos, que provoca mal estado en un número significativo de masas de agua subterránea.

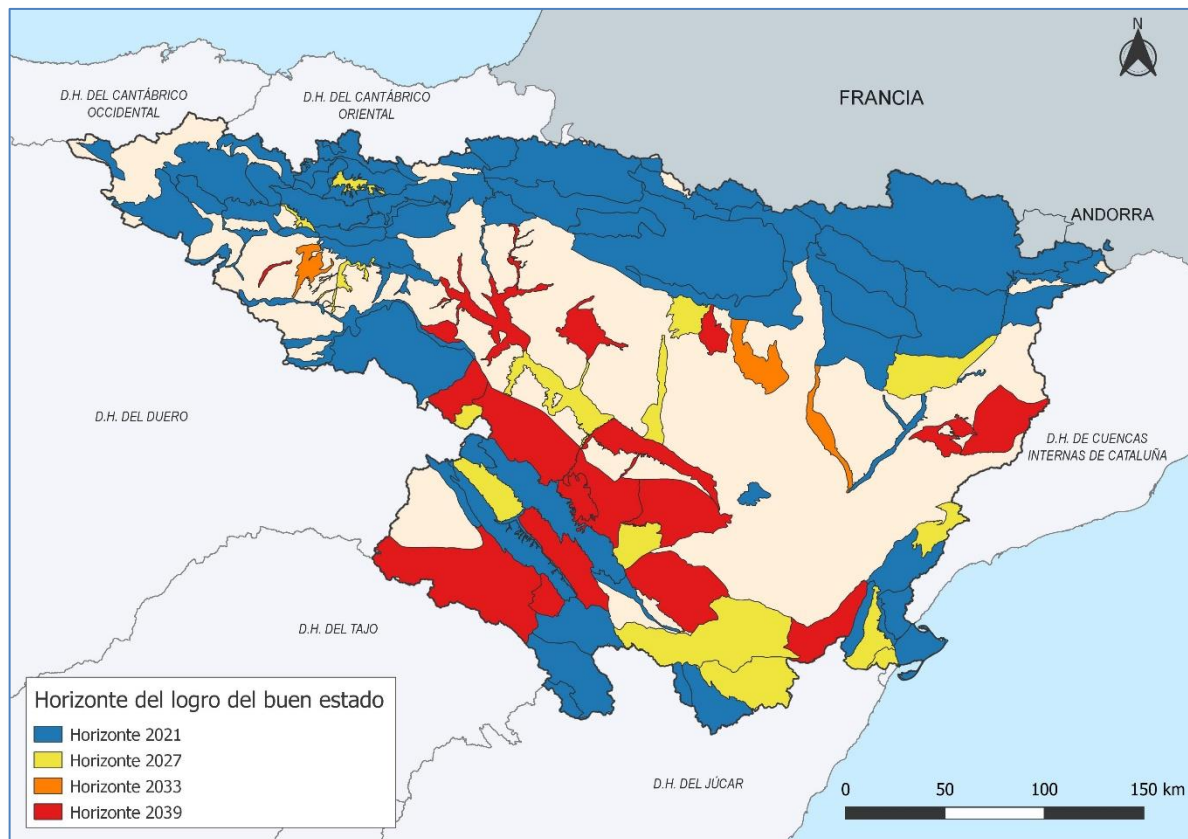


Figura 121. Horizonte del logro del buen estado para las masas de agua subterránea de la demarcación

La Tabla 70 detalla el número de masas de agua subterránea de la demarcación que en las que se plantea el uso de alguno de los tres tipos de exenciones que se han expuesto en el apartado 9.1: de plazo, de objetivo menos riguroso o de nueva modificación.

Masas de agua subterránea	Exenciones a los objetivos ambientales		
	Plazo (Art. 4.4 DMA)	OMR (Art. 4.5 DMA)	Nuevas modificaciones (Art. 4.7 DMA)
3 <sup>er</sup> ciclo	39	0	0
2 <sup>o</sup> ciclo	21	2	0

Tabla 70. Exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua subterránea de la demarcación

#### 9.4. Objetivos medioambientales en zonas protegidas

Uno de los principales avances en el tercer ciclo de planificación es la integración de los objetivos de las Directivas de Hábitats (92/43/CEE) y Aves (2009/147/CE) en el proceso de planificación.

En primer lugar, se identifican los hábitats y especies relacionados con el medio acuático que presentan un estado de conservación inferior a bueno, localizados en espacios protegidos en los que se reportan amenazas y presiones sobre el medio hídrico. A continuación, se establece la relación de estos hábitat y especies con las masas de agua de la demarcación con objeto de determinar aquellas masas sobre

las que potencialmente se deberían establecer objetivos ambientales adicionales que permitiesen alcanzar el buen estado de conservación de estos hábitats y especies.

Por otro lado, se han extraído los objetivos establecidos en los planes de gestión de los espacios Red Natura 2000 aprobados, para poder definir a partir de ellos los objetivos ambientales adicionales en las masas de agua que los requieran.

A continuación, se exponen de forma resumida estos análisis, remitiendo al apéndice 09.06 del plan para ampliar los detalles de esta información.

#### 9.4.1. Análisis del estado de conservación de hábitat y especies

La evaluación del cumplimiento específico de las Directivas de Hábitats (92/43/CEE) y Aves (2009/147/CE) se refleja en los informes que las autoridades competentes elaboran periódicamente sobre su aplicación y se recoge en la base de datos de reporte del Reino de España que se envía a la Comisión Europea ([https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN\\_CNTRYES.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_CNTRYES.aspx)). En ella se establece el estado de conservación de los hábitats y especies, así como el tipo de amenazas y presiones a las que está sometido cada espacio Red Natura 2000.

A partir de esta información se identifican los hábitats y especies relacionados con el medio acuático que presentan un estado de conservación inferior a bueno y que están localizados en espacios protegidos para los que se reporta algún tipo de amenaza o presión sobre el medio hídrico. Son estos hábitats y especies en los que se considera preciso focalizar los esfuerzos definidos en el plan hidrológico para que alcancen un buen estado de conservación.

Cuando un hábitat o especie con estado de conservación inferior a bueno se localiza en un espacio para el que no se reporta ninguna amenaza ni presión sobre el medio hídrico, se entiende que su estado de conservación deficiente se debe a factores no relacionados con la planificación hidrológica y que serán otros planes sectoriales los que deban abordar su problemática.

#### 9.4.2. Selección de masas en las que establecer objetivos adicionales para la protección de hábitat o especies

Se analiza, a continuación, la relación de los hábitats y especies seleccionados con el estado de las masas de agua asociadas a ellos (Tabla 71).

Cuando estas masas presentan un estado inferior a bueno, es razonable pensar que el mal estado de estas masas de agua es una de las causas del mal estado de conservación de los hábitat o especies. Alcanzar el buen estado en estas masas será una prioridad en el plan y en el momento en que se alcance, se evaluará de nuevo el estado de conservación del hábitat o especie referido y la necesidad o no de establecer objetivos adicionales en las masas de agua asociadas a ellos.

Sin embargo, cuando estas masas de agua presentan buen estado, se considera necesario establecer en ellas objetivos adicionales que permitan alcanzar un buen estado de conservación en los hábitat y

especies acuáticos asociados, siempre y cuando se confirme que el mal estado de conservación del hábitat o especie se deba a una presión o impacto sobre el medio hídrico.

En la demarcación hidrográfica del Ebro se han identificado un total de 266 masas de agua superficial, asociadas a 122 espacios Red Natura, en las que podría ser necesario establecer objetivos ambientales adicionales que permitan alcanzar un buen estado de conservación en los hábitats y especies acuáticos asociados a ellas.

SELECCIÓN DE MASAS CON OBJETIVOS ADICIONALES PARA LA PROTECCIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES		HABITAT O ESPECIE		
		Buen estado de conservación	Mal estado de conservación	
			LIC/ZEC/ZEPA	
Masa de agua asociada	Buen estado	Objetivos DMA	Sin amenaza ni presión sobre el medio hídrico	Con amenaza o presión sobre el medio hídrico
	Mal estado		Objetivos DMA	Objetivos adicionales
				Objetivos DMA (provisional)

Tabla 71. Matriz de análisis del estado de conservación de hábitat y especies y el estado de las masas asociadas.

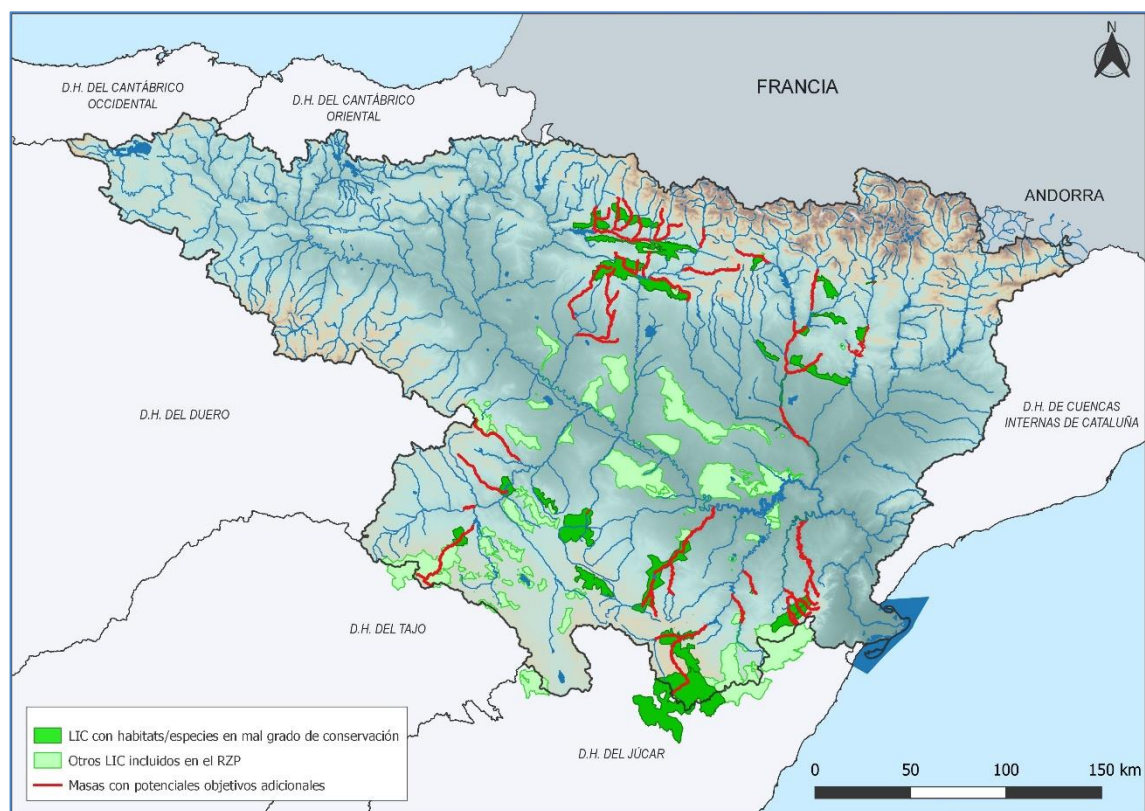


Figura 122. LIC del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales.



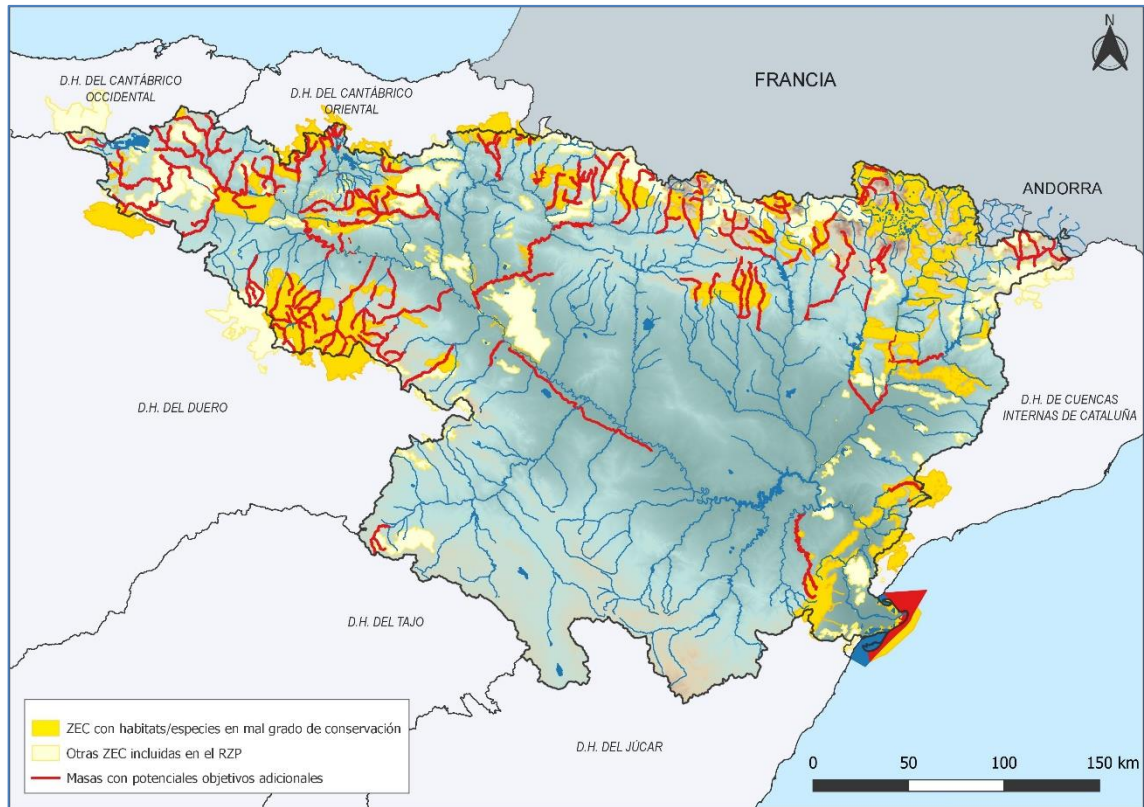


Figura 123. ZEC del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales.

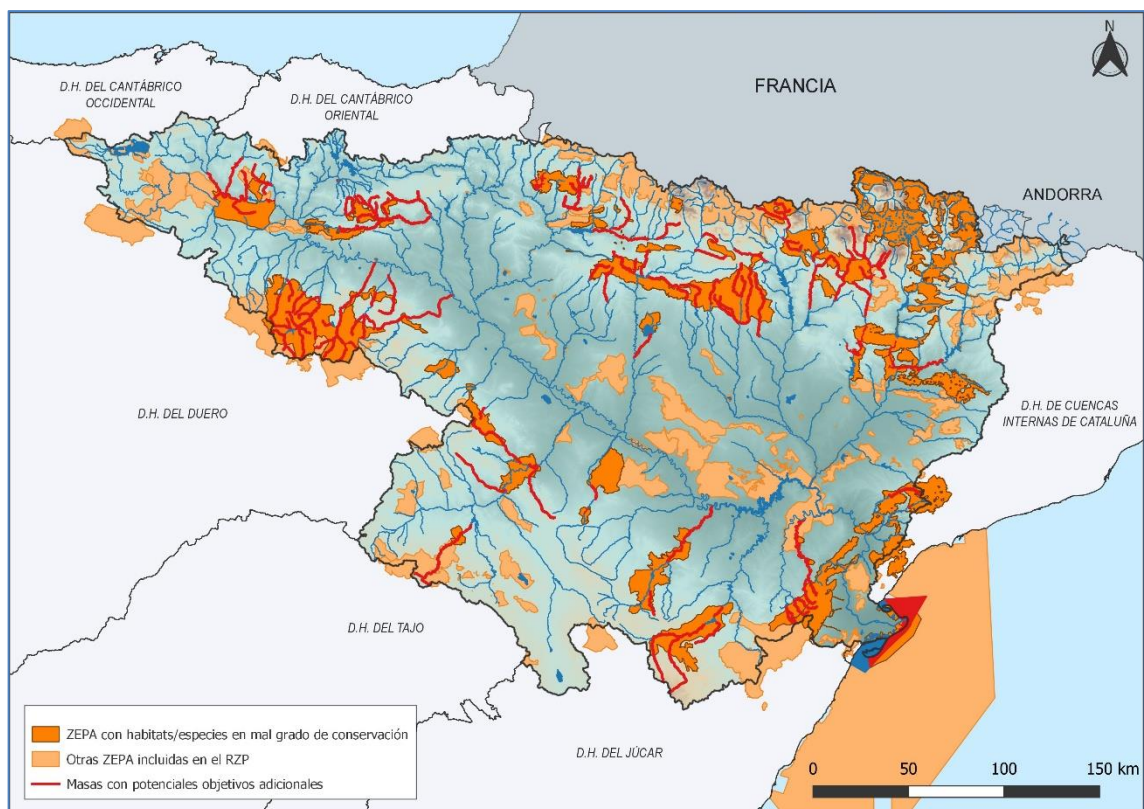


Figura 124. ZEPA del RZP asociados a masas de agua superficial con potenciales objetivos adicionales.

En cualquier caso, sobre esta selección de masas sería necesario realizar estudios de detalle, junto con la administración competente en los espacios protegidos, para valorar si la causa del mal estado de conservación de los hábitats o especies asociados realmente tiene relación con el medio hídrico y si estableciendo objetivos adicionales en estas masas de agua se podría revertir esta situación.

En el caso de las masas de agua subterránea, el procedimiento de evaluación del estado se ha realizado siguiendo la *Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de planificación hidrológica* y las guías metodológicas que se adoptan mediante la citada instrucción. El procedimiento de evaluación tanto del estado químico como del cuantitativo de una masa incluye el denominado test de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (ETDAS). De este modo, si los ecosistemas asociados a una masa no presentan un estado de conservación adecuado, esta masa se evalúa en mal estado. Es decir, los objetivos ambientales a establecer en la masa para la protección de hábitats o especies están incorporados en la evaluación de su estado y, por tanto, no se requiere establecer objetivos adicionales para tal fin. En la demarcación se han identificado 54 masas subterráneas relacionadas con 51 espacios Red Natura 2000 en los que se ha inventariado algún hábitat deteriorado (Figura 125) (análisis presentado en el apéndice 09.03).

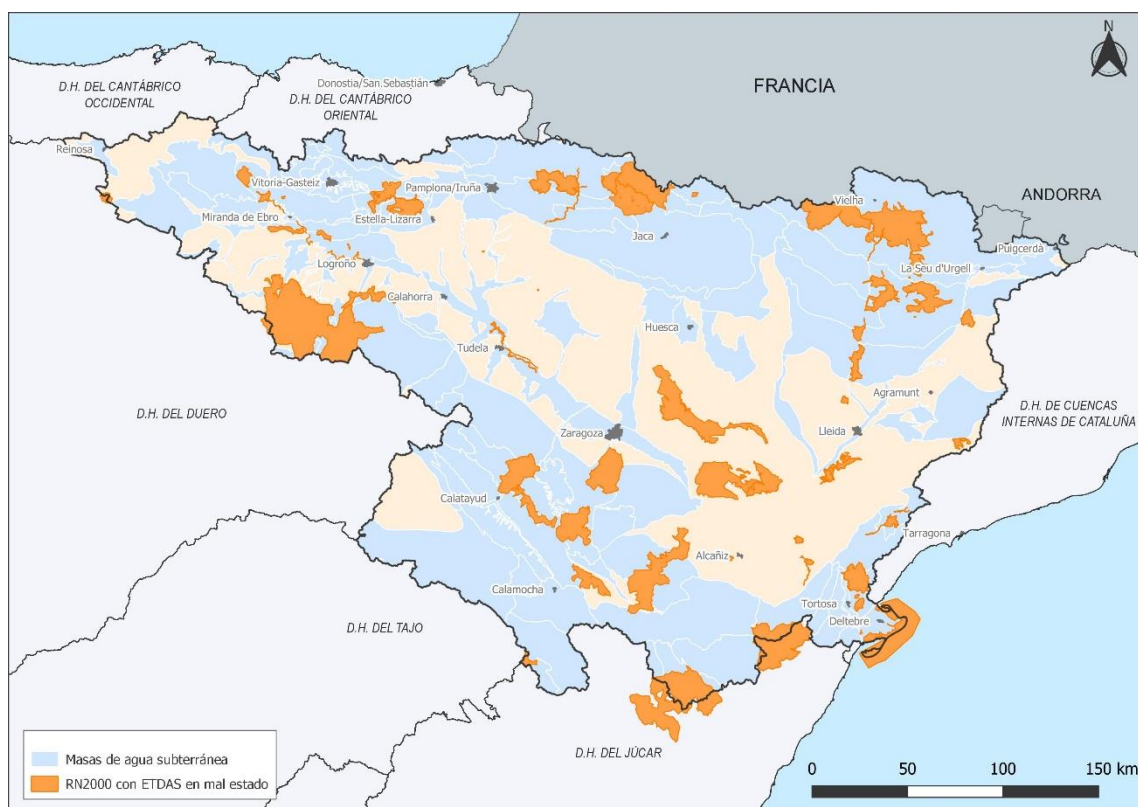


Figura 125. Localización de los 51 espacios Red Natura 2000 con hábitats en mal estado de conservación dependientes de las masas de agua subterránea.

#### 9.4.3. Objetivos ambientales adicionales en los planes de gestión

Los objetivos ambientales que permiten a hábitats y especies alcanzar un buen estado de conservación han de estar recogidos en los planes de gestión de los espacios Red Natura 2000, cuya elaboración es competencia de las comunidades autónomas. Se han revisado, por ello, los planes aprobados hasta el



momento (57%) de los espacios identificados previamente, analizando los objetivos que se definen para aquellos hábitats y especies en mal estado de conservación. Se han revisado, además, planes y estrategias de recuperación y conservación de estas especies.

Se estima que cuando se apruebe el plan hidrológico 2021-2027 no se habrán aprobado todavía los planes de gestión de todos los espacios involucrados en el análisis. Aquellos planes que sean aprobados durante el periodo de vigencia del plan hidrológico serán analizados para recopilar los objetivos adicionales que en ellos se puedan establecer, objetivos que se recogerán en los informes de seguimiento del plan hidrológico que se elaboran anualmente.

Los objetivos extraídos de los planes revisados no resultan aplicables como objetivo ambiental adicional en las masas de agua relacionadas con los hábitat y especies identificados. Se trata bien de objetivos ya integrados en los objetivos de la DMA, como mantener los caudales ecológicos o garantizar un buen estado ecológico, bien de objetivos genéricos difícilmente asimilables a objetivos ambientales para las masas, siendo más medidas que objetivos desde el punto de vista de la planificación hidrológica, como potenciar la conectividad fluvial o disminuir la presencia de especies exóticas invasoras. En el apéndice 09.06 se recogen con detalle todos los objetivos identificados en los planes de gestión, recuperación y conservación revisados.

Por tanto, los objetivos ambientales adicionales a establecer en las masas de agua identificadas deberán ser establecidos caso a caso de forma coordinada entre la administración hidráulica y la competente en cada uno de los espacios protegidos. Estos objetivos, además, deberán recogerse finalmente en los planes de gestión de los espacios Red Natura 2000.

## 10. RECUPERACIÓN DEL COSTE DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

### 10.1. Introducción

El TRLA, en su artículo 42.1.f), incluye como contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes. A su vez, el RPH desarrolla en sus artículos 41 y 42 estas cuestiones. El artículo 41 del mencionado RPH detalla los requisitos con que debe llevarse a cabo la caracterización económica de los usos del agua, incluida en el capítulo 4 de esta Memoria y sus anejos. El artículo 42 aborda la cuestión de la recuperación de los costes en los servicios del agua, tema que es el que se presenta en este capítulo como síntesis del desarrollo de la cuestión tratado en el Anejo 10 (Recuperación de costes) a esta Memoria.



Figura 126. Vista aérea de los meandros del Ebro (Fuente: CHE).

En la interpretación de los resultados obtenidos conviene tener en cuenta que la recuperación de costes no es un fin en si misma, sino un medio para conseguir un uso eficiente del recurso y una adecuada contribución de los usos al coste de los servicios, con el objetivo básico de proteger el medio ambiente y, en última instancia, de fomentar el bienestar social. El principio de recuperación de costes se complementa con el principio de quien contamina paga, lo que conlleva la internalización de los costes ambientales en los servicios del agua y en limitar la aplicación de las excepciones al principio general a aquellos casos verdaderamente justificados.

El trabajo que se sintetiza en estas páginas estima el nivel de recuperación del coste de los servicios del agua para distintos tipos de utilización del recurso, o clases de uso, en la demarcación, siguiendo para ello el mismo esquema de presentación de contenidos que se usó en los planes de segundo ciclo, lo que permite la directa comparación de resultados.

## 10.2. Servicios del agua considerados

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)<sup>7</sup>. Se entiende como tal toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario (doméstico, industrial, agrario, público) en relación con los recursos hídricos. Estos servicios son susceptibles de recuperación mediante tarifas y cánones del agua, o como pago del autoservicio.

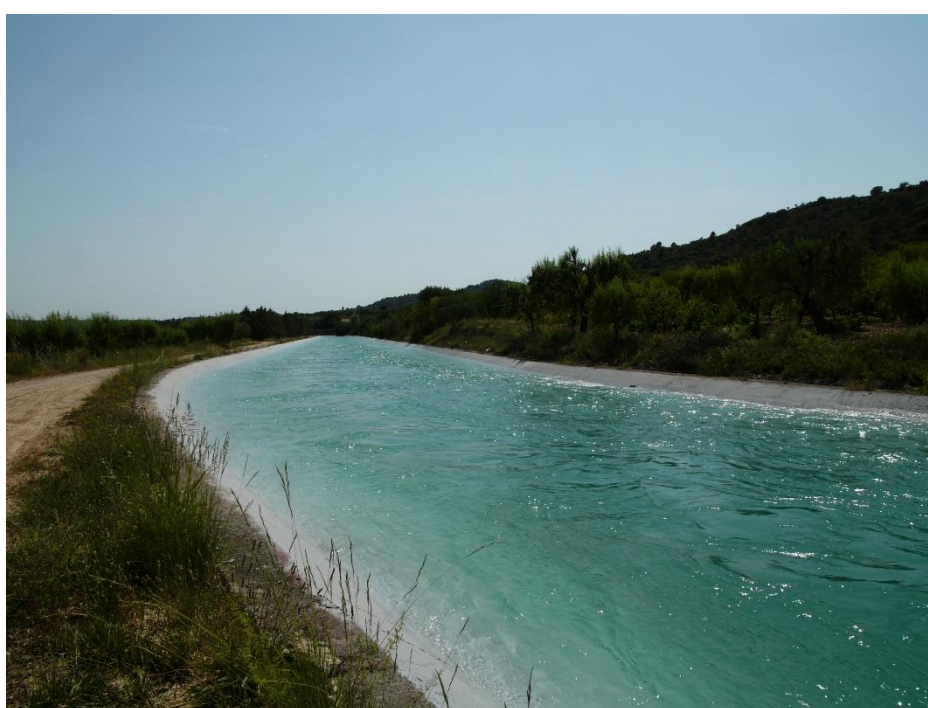


Figura 127. Canal del Cinca (Fuente: CHE).

Servicio		Uso del agua		
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano
			2	Agricultura/Ganadería
			3.1	Industria
			3.2	Industria hidroeléctrica
	2		1	Urbano

7 «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			Uso del agua	
		Servicios de agua subterránea en alta	2	Agricultura/Ganadería
			3	Industria/Energía
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares
			2	Agricultura/Ganadería
			3	Industria/Energía
	5	Autoservicios	1	Doméstico
			2	Agricultura/Ganadería
			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	
		3	Industria/Energía	
TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura
			T-3.1	Industria
			T-3.2	Generación hidroeléctrica

En el Anejo 10 a la presente memoria se describen cada uno de estos servicios, los agentes que los prestan, sus costes y las figuras de recuperación de costes (tasas, cánones, impuestos, etc) que presentan.

### 10.3. Índices de recuperación de costes

De los análisis realizados se desprende que el coste total de los servicios de agua en la demarcación, incluyendo los costes ambientales, asciende a 1.883,10 M€ a precios de referencia del año 2018. Frente a estos costes, los organismos que prestan los servicios han obtenido unos ingresos por tarifas, cánones y otros instrumentos de recuperación del orden de 1.316,83 M€ para ese mismo año, por lo que el índice de recuperación global se sitúa en el 70%. Este índice global contiene todos los costes ambientales, resultando así un menor porcentaje de recuperación debido a la elevadísima cifra que suponen las medidas que sería necesario adoptar para que las masas de agua con algún tipo de excepción pudiesen conseguir los objetivos medioambientales plenos. Los resultados se muestran en la Tabla 72.

**Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro  
Revisión de tercer ciclo (2021-2027)**

Servicio		Uso del agua		Coste total de los servicios	Ingreso	% recuperación		% recuperación costes financieros		
						Actual	Docu mentos Iniciales	Actual	Docu mentos Iniciales	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	55,51	33,05	59,5%	49,1%	60,2%	52,9%
			2	Agricultura/Ganadería	192,15	84,25	43,8%	51,7%	45,9%	59,7%
			3.1	Industria	13,44	7,22	53,7%	69,6%	60,4%	74,7%
			3.2	Industria hidroeléctrica	29,15	19,66	67,4%	88,7%	98,1%	128,7%
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	3,82	3,20	83,9%	79,9%	83,9%	79,9%
			2	Agricultura/Ganadería	0,00	0,00	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	0,00	0,00	-	-	-	-
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	405,91	244,26	60,2%	58,6%	74,2%	69,6%
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	163,85	135,05	82,4%	75,1%	82,4%	75,1%
			2	Agricultura/Ganadería	8,62	7,11	82,4%	75,1%	82,4%	75,1%
			3	Industria/Energía	17,72	14,61	82,4%	75,1%	82,4%	75,1%
	5	Autoservicios	1	Doméstico	-	-	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	360,80	311,13	86,2%	90,0%	100,0%	100,0%
			3.1	Industria/Energía	22,42	22,19	98,9%	90,2%	100,0%	100,0%
			3.2	Industria hidroeléctrica	225,18	213,19	94,7%	94,9%	139,1%	134,2%
	6	Reutilización	1	Urbano	0,00	0,00	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	0,00	0,00	-	-	-	-
			3	Industria (golf)/Energía	0,00	0,00	-	-	-	-
	7	Desalinización	1	Urbano	0,00	0,00	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería	0,00	0,00	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	0,00	0,00	-	-	-	-
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	0,00	0,00	-	-	-	-
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	0,00	0,00	-	-	-	-
			3	Industria/Energía	61,23	38,50	62,6%	56,2%	97,9%	86,6%
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	291,55	165,67	56,8%	56,3%	65,1%	70,5%
3			Industria/Energía	31,53	17,92	56,8%	56,3%	65,1%	70,5%	
TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos		T-1	Abastecimiento urbano	514,73	336,98	65,5%	62,3%	70,6%	70,7%	
		T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	967,50	646,75	66,8%	70,2%	77,7%	80,7%	
		T-3.1	Industria	146,34	100,42	68,6%	60,4%	84,7%	79,5%	
		T-3.2	Generación hidroeléctrica	254,33	232,85	91,6%	94,4%	134,3%	133,7%	
<b>TOTAL</b>				<b>1.882,89</b>	<b>1.317,00</b>	<b>69,9%</b>	<b>70,3%</b>	<b>82,2%</b>	<b>83,2%</b>	

**Tabla 72. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€). Euros 2018**

Este elevado nivel de recuperación de costes, del 82% para costes financieros y del 70% para costes totales incluyendo ambientales, no es homogéneo entre los distintos usuarios, destacando la existencia de instrumentos de recuperación de costes (canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica o canon 112bis) que implican unos niveles de recuperación de costes del uso hidroeléctrico muy elevados, incrementando el grado global de recuperación de costes.

La consideración íntegra de este canon 112bis, que fue establecido por la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, y que modifica el TRLA, aprobado por RDL 1/2001, implica una modificación sustancial al alza del grado de recuperación de costes medio de la demarcación establecido en el segundo ciclo (desde el 73% al 82%). En el análisis de recuperación de costes del plan del segundo ciclo se realizó para el año base 2012 en que no estaba vigente el citado canon.

Aun a pesar de este elevado grado de recuperación de costes a nivel medio, hay servicios y usos con un nivel mucho más bajo de recuperación de costes, especialmente tras la consideración de los costes ambientales.

Para el caso de los servicios de agua superficial en alta, la recuperación de costes para los usos urbano y agrario es de solo el 59,5% y 43,8% respectivamente. Entre otros motivos, este bajo grado de recuperación se debe en parte a que los instrumentos de recuperación de costes (CR y TUA) no recuperan la parte de inversión que se asigna a protección de avenidas y que supone cerca del 30%, como beneficio prestado a toda la sociedad. Si eliminamos este 30% del cálculo, estos porcentajes de recuperación de costes suben al 62,2% y 53,5% respectivamente.

El servicio de agua subterránea en alta presenta un nivel de recuperación de costes del 83,9%, ya que las inversiones de las administraciones públicas (comunidades autónomas fundamentalmente) no se recuperan en su totalidad.

El servicio de distribución de agua para riego en baja presenta un nivel de recuperación de costes del 60% y del 74% para el caso de costes financieros. Este nivel de recuperación de costes se explica por la elevada financiación de las inversiones de las AAPP bien mediante fondos europeos o presupuestos públicos de las Comunidades Autónomas (que no son objeto de recuperación) o bien mediante capital de SEIASA (que se recupera a partir del año 26 de la puesta en marcha de la actuación), mientras que los costes de operación y mantenimiento alcanzan una recuperación del 100%. Por otro lado, no hay instrumentos financieros para recuperar los costes ambientales de este servicio.

El servicio abastecimiento en baja presenta un nivel de recuperación de costes de cerca del 82%. Este nivel de recuperación de costes se explica por la recuperación del 100% de los costes de operación y mantenimiento y la no recuperación de una importante fracción de los costes de inversión de las AAPP, no recuperación motivada en parte por la cofinanciación de las inversiones con fondos europeos que no se recuperan.

Los autoservicios (excepto el uso hidroeléctrico) presentan un grado de recuperación de costes financieros del 100%, que baja al 90% al considerar costes ambientales, ya que no hay instrumentos financieros para recuperar los costes ambientales de este servicio.

Los autoservicios hidroeléctricos presentan un grado de recuperación de costes financieros de cerca del 140%, ya que además de recuperar sus costes propios presentan una elevada tributación ambiental (canon 112 bis y tributación autonómica). Al considerar los costes ambientales, el grado de recuperación baja al 95%.

Los servicios de recogida y depuración fuera de redes públicas presentan un grado de recuperación de costes financieros de cerca del 98%, ya que además de recuperar sus costes propios presentan una



tributación por el CCV y cánones del agua y/o saneamiento autonómicos. Al considerar los costes ambientales, el grado de recuperación baja al 63%.

Los servicios de recogida y depuración en redes públicas presentan un grado de recuperación de costes financieros de cerca del 65%. Este valor relativamente bajo se debe a que, aunque se recupera la totalidad de los costes de operación y mantenimiento no se recupera la totalidad de los costes de inversión, en parte debido a que las infraestructuras de saneamiento y depuración que ejecutan las AAPP son cofinanciadas con fondos europeos que no son objeto de recuperación. Al considerar los costes ambientales, el grado de recuperación baja al 57%. Nótese que los cánones del agua y/o saneamiento autonómicos (que permiten la recuperación de costes ambientales) y CCV se encuentran internalizados en la tarifa final del usuario urbano.

Tal y como se ha desarrollado en el Esquema de temas importantes del tercer ciclo de planificación, la actual política de precios no permite disponer de suficiente capacidad financiera para afrontar la ejecución del programa de medidas del plan hidrológico, por lo que existe riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales debido a la falta de capacidad financiera de las autoridades competentes de la demarcación (administración del Estado, comunidades autónomas y entidades locales) para afrontar cada una de las medidas.

No hay capacidad financiera ya que no hay instrumentos legales para recuperar la totalidad de los costes ambientales y los instrumentos de recuperación de costes existentes no permiten un grado de recuperación suficiente para diversos servicios.

#### 10.4. Excepciones a la recuperación de costes

En la aplicación de principio de recuperación de costes se deben tener en cuenta las consecuencias sociales, ambientales y económicas, así como las condiciones geográficas y climáticas de cada territorio, siempre y cuando ello no comprometa ni los fines ni el logro de los objetivos ambientales establecidos (artículo 111 bis del TRLA), correspondiendo el plan hidrológico de cuenca motivar, en su caso, las excepciones en la recuperación.

El Gobierno de España aprobó, en febrero de 2019, el Marco Estratégico de Energía y Clima a través del cual se pondrán en marcha medidas que faciliten el cambio hacia un modelo económico, sostenible y competitivo que contribuya a poner freno al cambio climático. Este Marco Estratégico se estructura en tres pilares: la Ley de Cambio Climático (LCCTE), el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), y la Estrategia de Transición Justa (ETJ). Estos tres elementos permitirán que España cuente con un marco estratégico sólido y estable para la descarbonización de su economía.

La Estrategia de Transición Justa, publicada en noviembre 2020, es una estrategia de acompañamiento solidario para asegurar que las personas y los territorios aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición ecológica sin que nadie se quede atrás.

Esta Estrategia de Transición Justa identifica territorios especialmente vulnerables al cambio, tanto por el cierre de la minería del carbón como por las centrales térmicas que utilizan este combustible, como es el caso de la central térmica de Teruel (Andorra), última operativa en la demarcación del Ebro. Esta central térmica cesó finalmente su actividad el 30 de junio de 2020 (Resolución de 29 de junio de 2020,

de la Dirección General de Política Energética y Minas). Ligado a este hecho también han cerrado las últimas actividades mineras. Esta central utilizaba 18 hm<sup>3</sup> para refrigeración captados del río Guadalope, siendo por tanto uno de los principales usuarios de esta cuenca y máximos contribuyentes para sufragar los costes del canon de regulación que han de repartirse entre todos los usuarios del sistema.

El territorio afectado forma parte de la unidad de demanda número 16 “Guadalope medio y bajo”, por lo que en un alineamiento del plan hidrológico con el marco estratégico de energía y clima, y concretamente en este caso, con la Estrategia de Transición Justa, se aprecian motivos en esta unidad de demanda para iniciar el procedimiento administrativo de excepción a la recuperación de costes durante el periodo de vigencia de este plan, de conformidad con el apartado 3 del artículo 111 bis del TRLA, considerados los objetivos de la Estrategia de Transición Justa y la necesidad de minimizar los efectos socio económicos del cierre de la central térmica de Andorra, particularmente los derivados del cese de su contribución a la recuperación de costes del sistema.

## 11. PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS

### 11.1. Introducción

De acuerdo con el Art. 42.1.h) del TRLA, el Plan Hidrológico debe incorporar un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos.

Todas las cuestiones mencionadas se desarrollan en el Art. 62 del RPH que hace referencia, por una parte a los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía y a los planes de inundaciones y, por otra parte, a los planes y programas más detallados sobre las aguas realizados por las administraciones competentes.

Procede recordar ahora lo establecido en el Art. 40.2 del TRLA, donde se señala que la política del agua está al servicio de las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos establecen las Administraciones públicas, sin perjuicio de la gestión racional y sostenible del recurso que debe ser aplicada por el Ministerio. De este modo (Art. 41.4 del TRLA) los planes hidrológicos se elaboran en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afectan, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo y, especialmente, con lo establecido en la planificación de regadíos y otros usos agrarios.



Figura 128. Selva de Irati (Fuente: CHE).

Además de atender los preceptos señalados, resulta imprescindible tomar claramente en consideración la respuesta que la planificación hidrológica debe dar al cambio climático y la transición ecológica. Por ello, resulta especialmente importante la coherencia de este plan con el PNACC 2021-2030 en los términos señalados por la LCCTE y de acuerdo con la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica.

La información desplegada en este capítulo se complementa con el análisis de las estrategias europeas y nacionales relacionadas, que se ha presentado en el apartado 1.2 de este Memoria.

## 11.2. Planes y programas relacionados con el plan hidrológico

En cuanto a los planes y programas que guardan relación directa o indirecta, como es el caso de la mayoría de los de ámbito autonómico con representatividad territorial en la cuenca, con la consecución de los objetivos ambientales perseguidos por este Plan Hidrológico, cabe destacar los que se relacionan a continuación.

### a) Estrategias, Planes y Programas estatales (por temas)

#### Agua

- ◆ Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR): Proyecto LIFE Territorio Visión (Proyecto de gestión del hábitat en los ríos Arga y Aragón (Navarra)); Proyecto del Parque Fluvial de los ríos Híjar y Ebro. Acondicionamiento ambiental y paisajístico, Fase 1; Proyecto de conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del Arga (Navarra) Fase 1 y 2; y Mejora de la conectividad lateral y recuperación de la vegetación de ribera del tramo bajo del río Cinca (TTMM de Fraga y Velilla de Cinca, Huesca)
- ◆ Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y la Restauración Ecológicas
- ◆ Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR)
- ◆ Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones
- ◆ Plan Estratégico Ebro Sostenible, dentro del cual se enmarca la Estrategia Ebro Resilience
- ◆ Planes de Emergencia en presas
- ◆ Plan de choque tolerancia cero de vertidos
- ◆ Programa de Conservación y Mejora del DPH en las cuencas intercomunitarias



Figura 129. Presentación de la Estrategia Ebro Resilience (Fuente: CHE).

## Agricultura

- Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos, Horizonte 2015
- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
- Plan Acción Nacional Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios 2018-2022

## Desarrollo Rural

- Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020 (PNDR)

## Cambio climático

- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL), 2007–2012–2020
- Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030
- Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta)
- Plan para la recuperación del delta del Ebro (borrador sometido a consulta pública)

## Energía

- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

## Residuos

- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022

## Biodiversidad

- Estrategias Nacionales de Conservación de Fauna Amenazada
- Estrategias Nacionales sobre Especies Exóticas Invasoras
- Estrategia Nacional para el control del Mejillón Cebra
- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica
- Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014-2020
- Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (2011–2017)
- Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales
- Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española 2014-2020
- Plan Director de la Red de Parques Nacionales
- Planes de gestión de la anguila europea en España. Segunda fase: 2016–2050
- Plan Forestal Español
- Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológica-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación

- ◆ Programa de Defensa contra Incendios Forestales
- ◆ Programa Nacional de Itinerarios Naturales no monitorizados

#### Medio marino

- ◆ Estrategias marinas de España, segundo ciclo (2021-2027)

#### b) Planes sectoriales de las Comunidades Autónomas

#### Aragón

- ◆ Bases de la política del agua de Aragón
- ◆ Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC). Horizonte 2030
- ◆ Plan Aragonés de Abastecimiento Urbano
- ◆ Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración
- ◆ Plan Energético de Aragón
- ◆ Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón
- ◆ Plan integral de depuración del pirineo aragonés
- ◆ Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón GIRA (2018-2022)
- ◆ Plan de Infraestructuras Hidráulicas de Aragón
- ◆ Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- ◆ Planes Rectores de Uso y Gestión
- ◆ Planes de acción sobre especies amenazadas
- ◆ Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020
- ◆ Código de Buenas Prácticas Agrarias para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario de la de la C.A. de Aragón
- ◆ IV Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad Autónoma de Aragón
- ◆ Inventario de Humedales de la C.A de Aragón
- ◆ Catálogo de especies amenazadas

#### Cantabria

- ◆ Plan Director de Saneamiento, Depuración y calidad de las aguas de Cantabria (2007-2010)
- ◆ Plan Integral de Ahorro de Agua de Cantabria (PIAA)
- ◆ Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020
- ◆ Plan Especial de Protección Civil del Gobierno de Cantabria sobre incendios
- ◆ Plan Especial de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones en Cantabria (PLATERCANT)
- ◆ Plan Forestal de Cantabria
- ◆ Planes de la Red Natura 2000 en Cantabria
- ◆ Programa de vigilancia sanitaria de la calidad del agua de consumo humano de Cantabria
- ◆ Programa de Saneamiento en Alta en Cantabria
- ◆ Gestión local sostenible y participativa del agua y de los ríos del Sudoeste Europeo (SUD'EAU)



## Castilla-La Mancha

- Plan de Lodos de Depuradora de Castilla-La Mancha
- Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha (2009-2019)
- Plan de Conservación del Medio Natural de la C.A. de Castilla La Mancha
- Plan de Emergencias por Incendios Forestales
- Plan Especial de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones en Castilla-La Mancha
- Plan Territorial de Protección Civil de Castilla-La Mancha (PLATECAM)
- Planes de Recuperación de Especies Amenazadas
- Plan de Conservación de Humedales
- Plan de Ordenación Territorial de la C.A. de Castilla La Mancha
- Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos de Origen Agrario de la C.A. de Castilla La Mancha
- Programa de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha 2014-2020.

## Castilla y León

- Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020
- Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana
- Planes de Recuperación y Conservación de Especies Protegidas
- Planes de Ordenación de Recursos Naturales de Castilla y León
- Planes de Gestión Red Natura 2000
- Plan Forestal de Castilla y León
- Plan Integral de Residuos de Castilla y León
- Plan Regional Sectorial de Residuos Urbanos y Residuos de Envases de Castilla y León
- Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL)
- Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León
- Plan Especial de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones en Castilla y León
- Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana y sus Planes Regionales de Abastecimiento
- Plan Director para la implantación y gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León
- Planes de Ordenación de Recursos Naturales de Castilla y León
- Planes de Recuperación y Conservación de Especies Protegidas
- Planes Básicos de Gestión de lugares y valores de la Red Natura 2000
- Programas de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero
- Programa LIFE Desmania
- Programa LIFE MedWetRivers
- Programa Parques Naturales de Castilla y León
- Programas de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero
- Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Castilla y León

## Cataluña

- Plan territorial general de la C.A. de Cataluña
- Plan de gestión de riesgos de inundación
- Plan Especial de Emergencias por Inundaciones [INUNCAT] de Cataluña
- Programa de mantenimiento y conservación de cauces
- Plan Sectorial de Abastecimiento de Agua a Cataluña (PSAAC)
- Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas (PSARU)
- Programa de saneamiento de aguas residuales industriales (PSARI)
- Programa de reutilización del agua en Cataluña
- Plan para la eficiencia en el uso del agua para el riego agrícola
- Planificación del espacio fluvial de la Cuenca del Ebro
- Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN)
- Plan Director del Delta del Ebro
- Planes de conservación y recuperación de especies amenazadas
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- Planes Rectores de uso y gestión
- Planes de Gestión Red Natura 2000
- Programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos que proceden de fuentes agrarias y de gestión de las deyecciones ganaderas
- Inventario de Humedales de la C.A. de Cataluña
- Programa de desarrollo rural de la C.A. de Cataluña (horizonte 2014-2020)
- Plan de regadíos de Cataluña 2008-2020

## Comunidad Valenciana

- Estrategia para el Desarrollo Sostenible de la Comunidad Valenciana
- Estrategia Valenciana de cambio climático y energía 2030
- Estrategia Territorial de la C.A Valenciana
- II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana
- Planes de recuperación de las especies amenazadas
- Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)
- Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana
- Plan de Infraestructuras Estratégicas de la C.A Valenciana (horizonte 2010-2020)
- Catálogo de Zonas Húmedas de la C.A Valenciana
- Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos de origen agrario de la C.A Valenciana

## La Rioja

- Estrategia Regional frente al Cambio Climático
- Estrategia de Desarrollo Sostenible de La Rioja
- Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas de La Rioja

- ◆ Plan Director de Abastecimiento a poblaciones de La Rioja
- ◆ Plan Director de Residuos de La Rioja 2007-2015
- ◆ Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla
- ◆ Plan de Regadíos de La Rioja
- ◆ Plan Forestal de La Rioja
- ◆ Plan Especial de Protección del Medio Natural de La Rioja y de las Normas Urbanísticas Regionales (PEPMAN)
- ◆ Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja. (INFOCAR)
- ◆ Plan Territorial de Protección Civil de la CA de La Rioja (PLATERCAR)
- ◆ Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- ◆ Planes de recuperación y de reintroducción de especies amenazadas
- ◆ Planes Rectores de Uso y Gestión
- ◆ Plan de Medidas Agroambientales
- ◆ Planes de recuperación y de reintroducción de especies amenazadas
- ◆ Plan de Gestión de Sierras de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros
- ◆ Programa de Actuación en las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de La Rioja
- ◆ Código de Buenas Prácticas de La Rioja para la protección de aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario

#### Navarra

- ◆ Plan Director del ciclo integral del agua de uso urbano de Navarra 2019-2030
- ◆ Estrategia para la gestión y el uso sostenible del agua en Navarra
- ◆ Plan Foral de Regadíos
- ◆ Plan Estratégico de la Agricultura Navarra
- ◆ Plan de Medidas Agroambientales de Navarra
- ◆ Planes de recuperación de especies amenazadas.
- ◆ Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- ◆ Planes Rectores de Uso y Gestión
- ◆ Planes de Gestión Red Natura 2000
- ◆ Plan Director de Ordenación Piscícola de salmónidos de Navarra
- ◆ Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra

#### País Vasco

- ◆ Plan Territorial Sectorial de Ordenación de las márgenes de ríos y arroyos de la CAPV (vertiente cantábrica y Mediterránea y modificación del Plan)
- ◆ Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020
- ◆ Planes de gestión de la fauna amenazada
- ◆ Plan Especial de los humedales de Salburúa
- ◆ Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- ◆ Planes Rectores de Uso y Gestión

- Planes de Gestión Red Natura 2000
- Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en la Comunidad Autónoma del País Vasco

Entre todos estos planes y programas cabe resaltar, por su entidad, dos líneas de actuación sobresalientes: 1) saneamiento y depuración y 2) restauración y conservación de cauces. La primera ha sido canalizada a través del Plan Nacional de Calidad que programa numerosas actuaciones y cuya materialización pasa por la firma de acuerdos de trabajo y financiación entre las Comunidades Autónomas y la Administración del Estado. En la segunda línea cabe reseñar las actuaciones ya realizadas en la cuenca del Ebro.

Por su parte, las actuaciones planteadas que afectan a la **atención de las demandas** lo hacen tanto para resolver los problemas identificados (por ejemplo: planes de abastecimiento, de incremento de eficiencias y otros) como para impulsar actividades socioeconómicas que inciden en el aumento de las demandas consuntivas de agua (por ejemplo: planes de regadío) que pueden suponer en determinadas zonas una reducción de las garantías en los suministros respecto a la situación actual.

Para finalizar este bloque se relacionan **otros programas y planes** que no han tenido encaje directo pero que conducen al desarrollo de unas actividades relevantes respecto a la elaboración, mejora y revisión del PHE y con ello, sinérgicamente, contribuyen a la consecución de sus objetivos.

- Unión Europea:
  - Fondos FEDER, FEADER y Cohesión
  - Política Agraria Común (Reglamento (UE) no. 1307/2013)
  - Programa Life
  - o Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:
  - Nuevo Registro de Aguas
- Ministerio de Ciencia e Innovación:
  - Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020
  - Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013–2020

### 11.3. Planes relacionados: Sequía e Inundaciones

La Propuesta de revisión de Plan Hidrológico tiene en cuenta los planes de sequías (PES) y los planes de gestión de riesgo de inundaciones (PGRI), conforme a lo establecido en los artículos 42.1.h y 62, del TRLA y del RPH, respectivamente, de forma que de los planes de sequías e inundaciones debe incorporar, al menos, un resumen con el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados, y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

La revisión del Plan Especial de Sequía del Ebro se realizó en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional y del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Después de un proceso de consulta pública de tres meses y de ser sometido a evaluación ambiental estratégica, fue informado favorablemente por el Consejo del Agua de la demarcación hidrográfica del Ebro el 1 de junio de 2018 y por el Consejo Nacional del Agua el 16 de octubre de 2018.

Toda la información relativa al PES2018 está disponible en:

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=53999&idMenu=5560>.

El PES2018 presenta como principal mejora la clara diferenciación entre las situaciones de **sequía prolongada**, asociadas a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y sus consecuencias sobre el medio natural (y por tanto, independientes de los usos socioeconómicos asociados a la intervención humana), y las de **escasez coyuntural**, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua. Queda fuera de su ámbito la escasez estructural, producida cuando estos problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes, y por tanto deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general, y no en el de la gestión de las situaciones temporales de sequía y escasez.



Figura 130. Amapola sobre terreno seco (Fuente: CHE).

Los indicadores que emplea el PES para determinar las situaciones de sequía prolongada son principalmente aportaciones y, en algún caso, precipitaciones, mientras que para evaluar la escasez coyuntural se basa principalmente en reservas en embalses, aunque también considera aportaciones, reservas nivales y niveles piezométricos.

Sobre estos indicadores se establecen los umbrales que permiten calificar el estado de la situación de escasez coyuntural en normalidad, prealerta, alerta o emergencia, estableciéndose una serie de medidas para cada uno de estos escenarios en cada unidad territorial. El conjunto de medidas que de forma armonizada se aplica en el conjunto de la demarcación se recoge en la Tabla 73. Por otro lado, superar el umbral de sequía prolongada permite adoptar caudales ecológicos menos exigentes, cuando ello es posible, y justificar una situación de deterioro temporal, si es el caso.

Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Normalidad	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
Prealerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	

Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	Información a los usuarios para concienciación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la oportunidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
Alerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para aplicación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Aplicación de prorrateos por los usuarios de regadío y reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento para usos no esenciales (jardines, baldeos, piscinas, etc.)	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	
	Especial vigilancia de los vertidos de aguas residuales	Cualquier mes	CHE	
	Reducción de caudales ecológicos mínimos cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 TRLA)	Cualquier mes	CHE	Previo acuerdo Junta de Gobierno
Emergencia	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Extrapolación del índice de estado con datos del día 15 de mes (quincenal)	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para intensificación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que se aseguren de la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones y prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Intensificación de los prorrateos por los usuarios de regadío y la reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Reserva de riego para determinados cultivos	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	
	Modificación de las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (artículo 261 RDPH)	Cualquier mes	CHE	
	Reducción de caudales ecológicos mínimos cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 TRLA)	Cualquier mes	CHE	Previo acuerdo Junta de Gobierno



Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	Aplicación de medidas extraordinarias (artº 58 TRLA)	Cualquier mes	CHE	Previo Real Decreto del Gobierno

**Tabla 73. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural (PES2018)**

La futura revisión del PES se decretará dos años después de la aprobación del plan hidrológico del tercer ciclo para llevar a cabo un trabajo técnico complejo de ajuste de indicadores, escenarios y actuaciones, aunque se enmarca totalmente dentro del plan hidrológico, para ayudar y objetivar la gestión de situaciones en el plan referenciadas. De esa forma, dentro de los dos años posteriores a la aprobación del plan se revisará el PES, que asumirá los nuevos contenidos del plan hidrológico en relación, por ejemplo, a inventarios de recursos, demandas, caudales ecológicos y otras restricciones, etc.

Desde la Confederación Hidrográfica del Ebro se ha habilitado en su sitio web una sección especialmente dedicada al seguimiento de sequía, que resulta accesible a través del portal [www.chebro.es](http://www.chebro.es). Preferentemente antes del día 5 de cada mes y como límite máximo antes del día 15, el organismo de cuenca publica los diagnósticos correspondientes al último día del mes anterior, en el mencionado sitio web, acompañados de la información que sea pertinente para su adecuada comprensión.

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Ebro envía, antes del día 15 de cada mes, copia de esta información para que sea integrada por el Ministerio junto a la aportada por el resto de los organismos de cuenca para configurar dos mapas de ámbito nacional, uno indicativo de la situación respecto a la sequía prolongada y otro indicativo de la situación respecto a la escasez coyuntural.

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro fue aprobado por [Real Decreto 18/2016, de 15 de enero](#).

El PGRI es un documento fundamental para la gestión de avenidas, puesto que mejora la coordinación entre las Administraciones competentes, y potencia la autoprotección incrementando la percepción social de los riesgos. Además marca las vías para:

- La mejora del **conocimiento** para una adecuada gestión del riesgo
- Aumentar la capacidad de **predicción** ante situaciones de avenida (tanto meteorológica como hidrológica, reconociendo siempre la existencia de un cierto grado de incertidumbre)
- Racionalizar la **ordenación del territorio y la gestión** de la exposición en las zonas inundables
- Optimizar los **sistemas de defensa y de laminación** de avenidas
- Disminuir la **vulnerabilidad** de los elementos en zonas inundables
- Contribuir a mantener el **buen estado ecológico** de las masas de agua en sus condiciones hidromorfológicas

En las fases previas a la elaboración del PGRI, mediante la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) y los mapas de peligrosidad y riesgo, se identifican y evalúan las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSIs). Para este segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones consta de el

mismo número de ARPSIs, 46 como en el ciclo anterior, y 410 tramos (1.753 km) frente a los 376 (1.468 km) del primer ciclo.

Toda la información relativa al PGRI vigente (2016-2021) está disponible en: <http://www.chebro.es/PGRI/index.html>

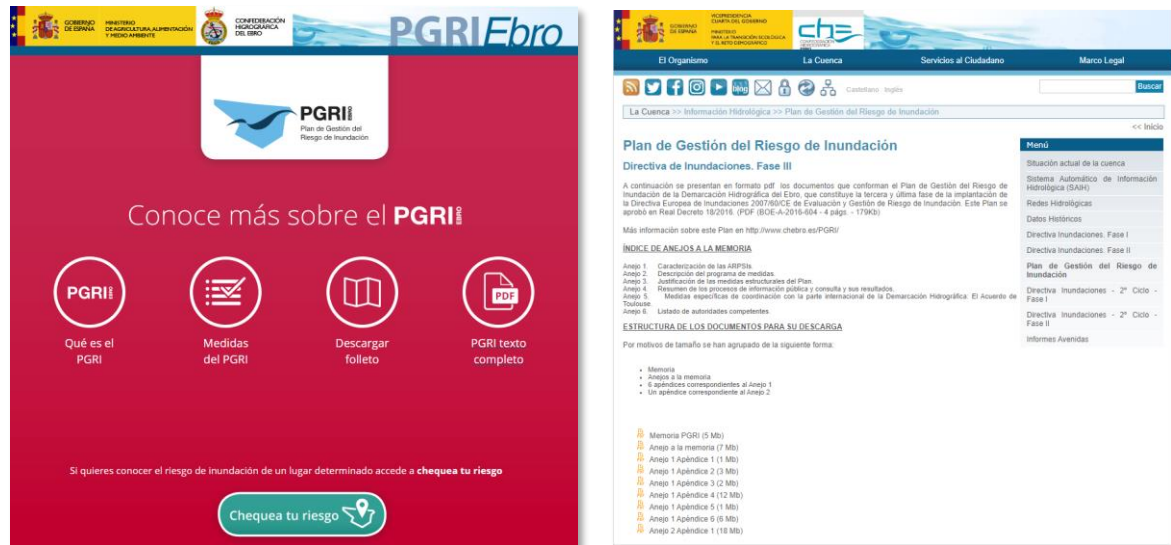


Figura 131. Web de información pública sobre el PGRI de la demarcación del Ebro.

El tercer ciclo de la planificación hidrológica coincide con la revisión de los PGRI de segundo ciclo, siendo necesaria la coordinación entre ambos planes como así se recoge en el artículo 14 del RD 903/2010.

La revisión del PGRI se elabora en paralelo a la del plan hidrológico, compartiendo el proceso de EAE, mediante una evaluación ambiental conjunta y publicándose de forma coordinada. De esta forma el PGRI y el plan hidrológico se coordinan de forma que son sinérgicos en sus objetivos, y particularmente en sus medidas.



Figura 132. Imagen de dron de la crecida extraordinaria del río Ebro en abril de 2018 (Fuente: CHE).

El programa de medidas del PGRI se basa en la fórmula de las **3P+R** en los diversos ámbitos territoriales desde nacional a autonómico, demarcación y ARPSI: **prevención** de inundaciones, **protección** frente a inundaciones, **preparación** ante inundaciones y **recuperación** y revisión tras inundaciones.

El PGRI vigente (2016) presenta **22 medidas generales** (Tabla 74) según las tipologías establecidas en la Parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010 y las categorías establecidas por la Comisión Europea en el documento *Guidance Document No.29 Guidance for Reporting under the Floods Directive*:

- Medidas de restauración fluvial y medidas para la restauración hidrológica agroforestal
- Medidas de mejora del drenaje (permeabilidad de infraestructuras)
- Medidas de predicción de avenidas
- Medidas de Protección Civil (planificación y respuesta a emergencias)
- Ordenación del territorio y urbanismo
- Promoción de los seguros frente a inundaciones sobre personas y bienes (también agrarios)
- Medidas estructurales y estudios coste-beneficio

13.04.02	Programa de mantenimiento y conservación de cauces.
14.01.01	Medidas en la cuenca: restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas.
14.01.02	Medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas.
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras y ferrocarriles.
13.04.01	Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc.
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico.
15.01.01	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos.
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica.
15.02.01	Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil.
15.02.02	Medidas para establecer o mejorar los protocolos de actuación y comunicación de la información.
15.03.01	Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones. Además, incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
16.01.02	Planes de Protección Civil: acciones de apoyo a la salud; asistencia financiera, incluida asistencia legal; así como reubicación temporal de la población afectada.
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas en la gestión de los eventos de inundación.
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable.
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico.
13.02.01	Reordenación de los usos del suelo en las zonas inundables haciéndolos compatibles con las inundaciones (relocalización o retirada de actividades/ instalaciones vulnerables).
13.03.01	Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc.
16.03.01	Promoción de los seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios.
14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas.
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones.
14.04.01	Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS).
16.01.01	Obras de emergencia para la reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas.

Tabla 74. Medidas PGRI coordinadas con el PHDE2016. Fuente: <http://www.chebro.es/PGRI/>

## 12. PROGRAMA DE MEDIDAS

### 12.1. Introducción

Con la finalidad de alcanzar los objetivos ambientales y la correcta atención de las demandas, de acuerdo con la información expuesta en los capítulos 9 y 5 de esta Memoria, se inserta en este Plan Hidrológico un resumen del conjunto de programas de medidas promovidos por las distintas autoridades competentes, a los que se refiere el artículo 92 quáter del TRLA.

El resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos es uno de los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca, señalado como tal en el Art. 42.1.g del TRLA.

Las peculiaridades del programa que acompaña a esta revisión del plan hidrológico, relativas a la ambición con que las autoridades competentes españolas se enfrentan al reto de 2027 y a los requisitos que sobre la orientación de las medidas dicta la LCCTE, ya han sido expuestas en el apartado 1.1.6 de esta Memoria. Como conclusión de todo ello, se han establecido los criterios de diseño que seguidamente se indican. En el anejo 12 se puede encontrar una explicación más amplia de estos criterios.

- a) Medidas que son actuaciones específicas
  - Una medida es una respuesta genérica (p.ej: mejora del tratamiento de las aguas residuales de una aglomeración urbana) y no necesariamente tiene que corresponder con un único expediente de contratación.
  - Cada medida debe estar localizada espacialmente, al menos debe actuar sobre una presión y una masa de agua catalogada y debe quedar todo lo completamente documentada que sea posible conforme a los requerimientos establecidos en la base de datos nacional (PPHH Web).
  - Es imprescindible que todas las medidas documenten un presupuesto para el periodo 2022-2027 y una autoridad competente asignada. Además, conviene tener información de las diversas administraciones que participan en la financiación. De aquí se deduce que las medidas que no tengan inversión en ese periodo o no tengan autoridad competente, no pueden incluirse.
  - La Confederación Hidrográfica del Ebro, como compiladora del programa de medidas, ha verificado a través del Comité de Autoridades Competentes que las administraciones competentes involucradas conocen y asumen el paquete de medidas que se les asigna en este plan hidrológico.
- b) Medidas que son instrumentos normativos generales.

Debido a la entidad y extensión de este tema, la información sintetizada en este capítulo se completa con la incorporada en el Anejo 12 a esta Memoria, donde se desarrollan los diversos contenidos particulares y se incorporan los listados y apéndices a que se hace referencia más adelante. Algunos de los contenidos tienen su reflejo en el documento de Normativa de este Plan Hidrológico, en particular aquellas medidas de tipo instrumento general que se impulsan desde el organismo de cuenca para mejorar la gestión y protección del dominio público hidráulico.



## 12.2. Definición del programa de medidas

El programa de medidas es un elemento clave del plan hidrológico. En él se plasman los resultados obtenidos en el proceso de planificación, así como las decisiones y acuerdos adoptados entre las diferentes Autoridades Competentes u organismos con competencias en materia de aguas.

Describe las medidas que se adoptan para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua, definidos en el artículo 1 del RPH.

En los siguientes apartados se expondrá de forma sintética la información relativa al Programa de medidas del Plan Hidrológico del Ebro del tercer ciclo, que se volcará a la base de datos del Ministerio (PPHH Web).

El programa de medidas definido para el tercer ciclo incluye las medidas establecidas para el horizonte 2022-2027 en el PHDE 2016, que se corresponden con medidas ya en ejecución, proyectadas o programadas por alguno de los organismos anteriormente mencionados y medidas nuevas, consideradas necesarias para conseguir los objetivos definidos en este plan hidrológico.

Por su complejidad se hace necesario incorporar una explicación detallada de la clasificación de las medidas. La clasificación del Programa de Medidas se hace en base a la normativa vigente y a las sucesivas guías de *reporting* a la Unión Europea. Este es un aspecto que ha sufrido notables cambios.

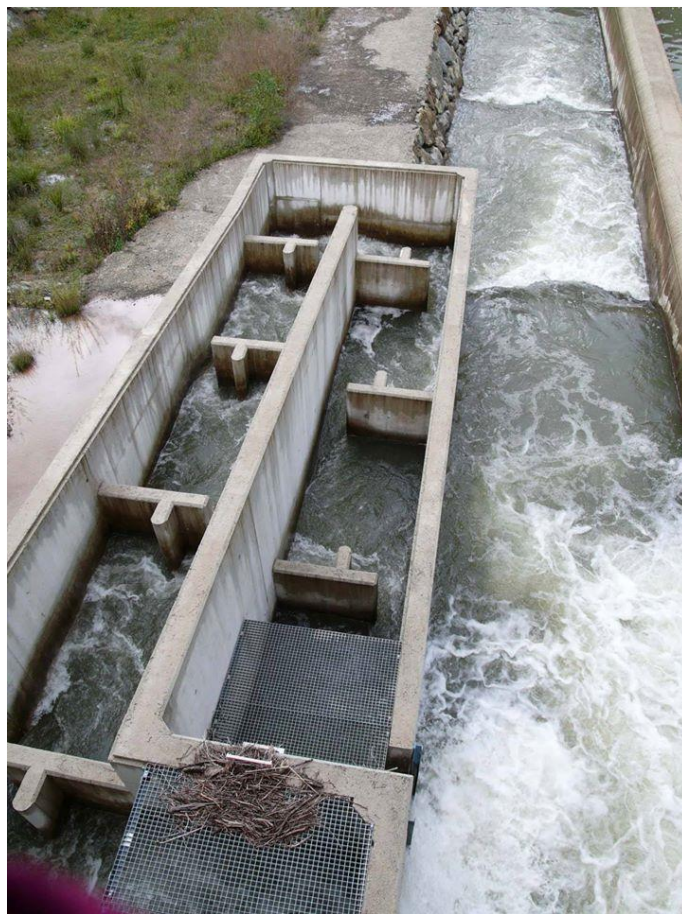


Figura 133. Escala de peces en el río Irati, en Oroz-Betelu (Navarra) (Fuente: CHE).



La tipología de las medidas que contiene el Plan, de acuerdo con las indicaciones de la DGA, es la siguiente:

- 1-ESTUDIOS GENERALES // PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA
- 2-GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL DPH
- 3-REDES DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN HIDROLÓGICA
- 4-RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL DPH
- 5-GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN
- 6.1-INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN
- 6.2-INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO
- 6.3-INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
- 6.4-INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO
- 6.7-OTRAS INFRAESTRUCTURAS
- 6.8-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INF. HIDRÁULICAS
- 7-SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS
- 8-RECUPERACIÓN DE ACUÍFEROS
- 9-OTRAS INVERSIONES

Por otra parte, de acuerdo con la Directiva Marco del Agua y como consecuencia de la experiencia de los sucesivos ejercicios de *reporting* (informe) a la Unión Europea, la clasificación que se está imponiendo es la siguiente:

- Medidas básicas
- Otras medidas básicas
- Medidas complementarias
- Medidas clave (KTM)

El contenido de las medidas básicas y complementarias es conforme a lo que establece la Directiva Marco del Agua, las medidas clave no tienen base legislativa, sino que proceden de las propias guías de *reporting*.

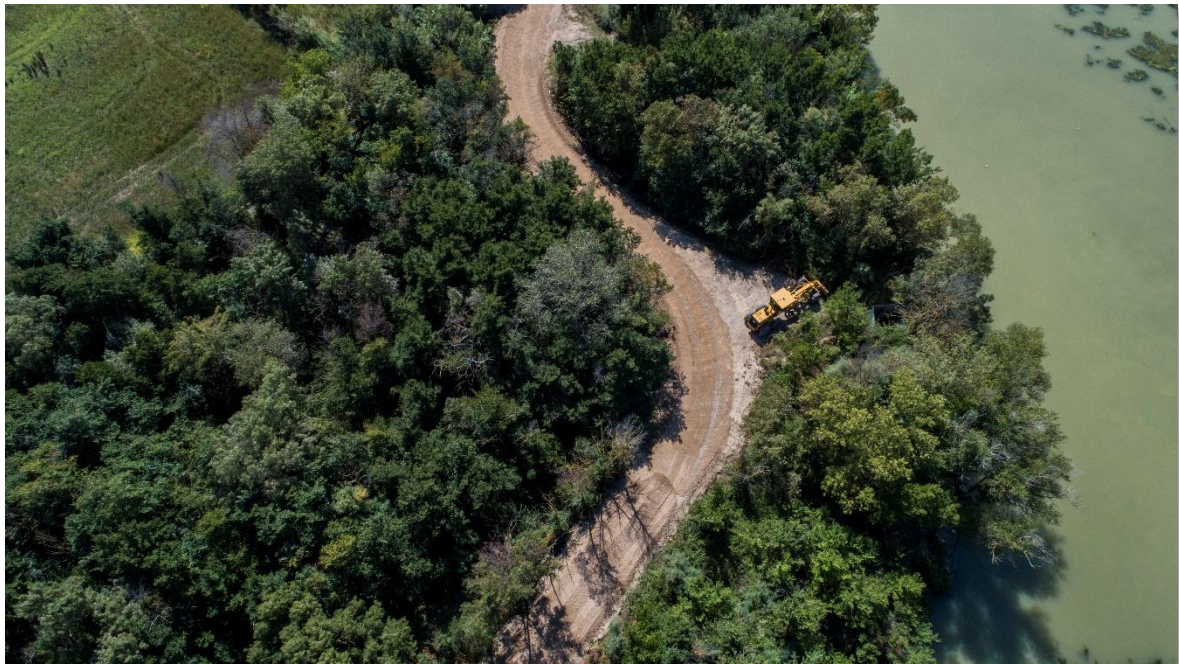


Figura 134. Obras de emergencia por las avenidas en la cuenca del Ebro en 2018 (Fuente: CHE).

### 12.2.1. Método de establecimiento

Se ha de analizar si el conjunto de medidas así establecido encaja con los requisitos del procedimiento de evaluación ambiental estratégica a que se somete el plan hidrológico de cuenca. Este análisis se recoge en el Estudio Ambiental Estratégico que acompaña al plan hidrológico, en el que se valoran los efectos ambientales previsibles de los conjuntos de medidas planteados para resolver cada uno de los problemas previamente identificados en el esquema de temas importantes del Plan Hidrológico.

Como ya se ha dicho, en determinadas clases de medidas, tales como: las directrices para la recarga artificial de acuíferos, las mejoras y transformaciones en regadío, y otras infraestructuras, se han identificado efectos desfavorables sobre el medio ambiente. Entre estos efectos cabe señalar: incrementos de la extracción, construcción de nuevas barreras, disminución de los retornos, mayor consumo energético, incrementos de la contaminación difusa y otros no definidos. En esta situación se hace preciso identificar y programar medidas dirigidas a prevenir y corregir los citados efectos desfavorables, lo que conlleva un nuevo ajuste en el programa de medidas. El proceso así establecido sufre diversas iteraciones hasta que se logran satisfacer los requisitos fijados para los objetivos ambientales evidenciando además su sostenibilidad. Al realizar estos ajustes progresivos se debe de buscar, como parece lógico y oportuno, la combinación de medidas que resulte más eficaz a menor coste. El análisis coste-eficacia, como herramienta para una mejor definición del programa de medidas, es además un requisito formalmente establecido en el ordenamiento (artículo 61 RPH).

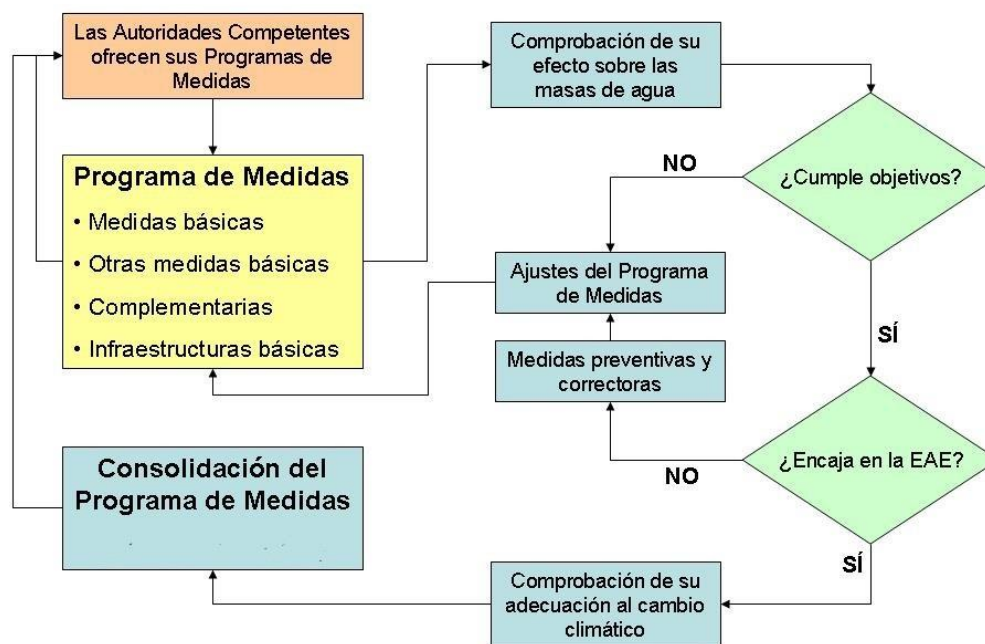


Figura 135. Procedimiento para la definición del Programa de medidas

### 12.2.2. Efectos y coste del Programa de medidas

De acuerdo con el artículo 61.2 del RPH, para valorar la eficacia de una medida o de un conjunto de medidas se debe analizar en qué grado su materialización reduce la brecha que existe entre la situación en que nos encontramos y la deseada cumpliendo los objetivos ambientales.

Evidentemente se trata de hacer una estimación lo más objetiva posible del efecto de cada medida o conjunto de ellas sobre las masas de agua y las unidades de demanda, para ello ha sido preciso recurrir a la utilización de modelos de simulación.

Desde el punto de vista de la calidad de las masas de agua, los programas de medidas que se elaboran dentro de la Planificación Hidrológica en España contienen medidas de dos tipos: aquellas encaminadas a la mejora del estado de las masas de agua y las que tienen por objetivo principal la atención a las demandas tanto existentes como nuevas.

En este sentido, cabe resumir el programa de medidas en grandes grupos de medidas que distingan claramente las inversiones encaminadas al cumplimiento de objetivos medioambientales del resto de los objetivos de la Planificación Hidrológica en nuestro país:

Categoría	PHDE 2016		Plan tercer ciclo	
	Nº de medidas	Importe (M €)	Nº de medidas	Importe (M €)
Logro de los objetivos ambientales	902	6.045,70	599	1.589,97
Atención de las demandas de agua	360	3.129,33	89	456,93
Fenómenos extremos	156	230,91	87	191,48
Conocimiento y gobernanza	346	239,18	95	119,76
<b>Total medidas propias del Plan Hidrológico</b>	<b>1.764</b>	<b>9.645,12</b>	<b>870</b>	<b>2.358,13</b>

Categoría	PHDE 2016		Plan tercer ciclo	
	Nº de medidas	Importe (M €)	Nº de medidas	Importe (M €)
Otras inversiones (tipo 19)	340	5.451,17	24	719,40

Tabla 75. Inversión en medidas que persiguen el cumplimiento de objetivos medioambientales y del resto de objetivos de planificación hidrológica

Esta clasificación hay que tomársela con cierta reserva ya que la aplicación de las medidas no significa “per se” que mejore el estado. Un ejemplo claro de esto son las depuradoras, ya que la mejor y más adecuada tecnología de tratamiento de vertidos no dará resultados si no se explota y mantiene convenientemente. Lo mismo ocurre con una escala de peces, con una modernización de regadíos o con otras infraestructuras ambientales. La construcción por sí sola sin un adecuado mantenimiento, en la mayoría de los casos no garantiza nada. La valoración del estado depende de unos resultados de los indicadores que se basan en la gestión y el seguimiento, no de la simple ejecución de las medidas.

Tipo	Descripción	PHDE 2016		Plan tercer ciclo	
		Nº medidas	Importe (Millones €)	Nº medidas	Importe (Millones €)
1	Reducción de la contaminación puntual	518	656,16	440	392,56
2	Reducción de la contaminación difusa	20	126,90	10	13,53
3	Reducción de la presión por extracción de agua	244	4.858,24	94	1.136,01
4	Mejora de las condiciones morfológicas	56	232,62	26	40,44
5	Mejora de las condiciones hidrológicas	3	0,55		
6	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	52	117,93	25	3,83
7	Medidas que no aplican sobre una presión concreta pero sí sobre un impacto identificado	7	16,83	4	3,60
8	Medidas generales a aplicar sobre los sectores que actúan como factores determinantes	1	0,00		
9	Medidas específicas de protección de agua potable no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos	1	36,47		
10	Medidas específicas para sustancias prioritarias no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos	0	0,00		
11	Medidas relacionadas con la mejora de la gobernanza	346	239,18	95	119,76
12	Medidas relacionadas con el incremento de los recursos disponibles	360	3.129,33	89	456,93
13	Medidas de prevención de las inundaciones	47	67,30	22	50,33
14	Medidas de protección frente a las inundaciones	35	161,50	53	115,72
15	Medidas de preparación frente a las inundaciones	45	1,81	11	10,43
16-18	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	29	0,30	1	15,00
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	340	5.451,17	24	719,40
<b>Totales:</b>		<b>2.104</b>	<b>15.096,29</b>	<b>894</b>	<b>3.077,53</b>

Tabla 76. Resumen del Programa de Medidas del Plan del tercer ciclo

Es de destacar la importante reducción en el número de medidas establecidas y en el presupuesto que conllevan, pues se ha hecho un esfuerzo por ajustar el programa de medidas a un escenario de inversiones realista, en el que se ha considerado el compromiso de las autoridades competentes con la ejecución de las medidas que a cada una le corresponde, sin perder el objetivo de alcanzar el buen estado de las masas de agua de la demarcación.

Los presupuestos de inversión requeridos para la materialización de buena parte de las medidas han podido ser actualizados con la información que las diferentes Administraciones Públicas y Sociedades suministran a la CHE a través del Comité de Autoridades Competentes.

El resultado alcanzado finalmente es que el coste económico del programa de medidas requerido por esta revisión del Plan Hidrológico alcanza los 3.077.534.055 € para el sexenio 2022-2027. Aunque, todas las medidas tienen sus efectos ambientales, en unos casos favorables y en otros no, se pueden considerar como *medidas estrictamente ambientales* dirigidas específicamente a subsanar los efectos indeseados de determinadas presiones y, con ello, a mejorar el estado de las masas de agua definidas en este Plan Hidrológico las de los siguientes grupos:

- Saneamiento y depuración
- Modernización de regadíos
- Gestión de inundaciones (la parte correspondiente a infraestructuras verdes)
- Restauración de ríos (una parte) y zonas húmedas
- Planificación, gestión y control

### 12.2.3. Financiación del Programa de medidas

En la Tabla 77 se muestra la distribución de la inversión del Programa de medidas del tercer ciclo financiada por el grupo de organismos denominado AGE Agua (DGA, CHE, ACUAES y ACUAMED).

GRUPO DE MEDIDAS (Cifras en millones de euros)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	SUMA 22-27
1-ESTUDIO GENERALES // PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	0,36	2,42	2,29	2,32	2,27	2,17	2,09	<b>13,93</b>
2-GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL DPH	0,71	3,91	3,59	3,59	3,59	3,59	3,59	<b>22,56</b>
3-REDES DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN HIDROLÓGICA	1,46	11,21	11,09	9,01	3,27	3,27	3,27	<b>42,58</b>
4-RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL DPH	5,47	11,87	9,17	6,50	2,27	2,27	2,27	<b>39,83</b>
5-GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	0,35	23,08	22,33	22,33	22,33	22,33	22,33	<b>135,06</b>
6.1-INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN	0,00	26,12	26,12	26,12	26,12	26,12	26,12	<b>156,72</b>
6.2-INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO	0,00	35,44	35,44	35,44	35,44	35,44	35,44	<b>212,63</b>
6.3-INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	0,00	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	<b>28,77</b>
6.4-INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO	0,00	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	<b>13,75</b>
6.5-INFRAESTRUCTURAS DE DESALINIZACIÓN								
6.6-INFRAESTRUCTURAS DE REUTILIZACIÓN								
6.7-OTRAS INFRAESTRUCTURAS								
6.8-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INF. HIDRÁULICAS	0,00	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	<b>35,40</b>
7-SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	0,64	6,03	8,62	3,16	2,12	2,12	2,12	<b>24,80</b>
8-RECUPERACIÓN DE ACUÍFEROS								



GRUPO DE MEDIDAS (Cifras en millones de euros)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	SUMA 22-27
9-OTRAS INVERSIONES	0,00	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	13,55
0-Inversión en actuaciones de otros organismos	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,30
SUMA	8,98	135,38	133,94	123,76	112,70	112,60	112,52	739,87

Tabla 77. Inversiones de la AGE Agua previstas en el Plan Hidrológico

La Tabla 78 recoge la comparación de estas inversiones con el techo de gasto establecido por el MITECO para los organismos del grupo AGE Agua en este tercer ciclo.

Grupo de medidas	Presupuesto 2022-2027 AGE Agua	Techo Presupuestario 2022-2027 AGE Agua	Diferencia
1-ESTUDIOS GENERALES // PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	13,93	35	21,07
2-GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL DPH	22,56	22,4	-0,16
3-REDES DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN HIDROLÓGICA	42,58	23	-19,58
4-RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL DPH	39,83	45,5	5,67
5-GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	135,06	6	-129,06
6.1-INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN	156,72	240,45	83,73
6.2-INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO	212,63	149,55	-63,08
6.3-INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	28,77	30,09	1,32
6.4-INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO	13,75	6,2	-7,55
6.5-INFRAESTRUCTURAS DE DESALINIZACIÓN	-	-	-
6.6-INFRAESTRUCTURAS DE REUTILIZACIÓN	-	-	-
6.7-OTRAS INFRAESTRUCTURAS	-	-	-
6.8-MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INF. HIDRÁULICAS	35,40	27	-8,40
7-SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	24,80	4,61	-20,19
8-RECUPERACIÓN DE ACUÍFEROS	-	-	-
9-OTRAS INVERSIONES	13,55	12	-1,55
0-Inversión en actuaciones de otros organismos	0,30	0	-0,30
<b>Total general</b>	<b>739,87</b>	<b>601,8</b>	<b>-138,07</b>

Tabla 78. Techo presupuestario para el PHDE del tercer ciclo

Como puede apreciarse existe una brecha significativa entre el techo de gasto establecido para los agentes de la AGE relacionados con el sector del agua (601,8 millones de €) y el presupuesto del Programa de medidas financiado por estos agentes (739,87 millones de €). Los grupos de medidas en los que existe más diferencia son los de gestión del riesgo de inundación (129,06 millones de €), infraestructuras de regadío (63,08 millones de €) y seguridad de infraestructuras (20,19 millones de €).

#### 12.2.4. Seguimiento del Programa de medidas

El seguimiento del programa de medidas del plan hidrológico de cuenca es una labor que, según se regula en la propia normativa del plan, corresponde desempeñar a la CHE. Para ello, el catálogo de medidas que finalmente resulte aprobado con el plan se incluirá en el sistema de información del organismo de cuenca (<https://www.chebro.es>).



Como fruto de esta labor se prepara un informe anual que se integra en el que deba ser presentado cada año al Consejo del Agua de la demarcación del Ebro y remitido al Ministerio. Los informes de seguimiento del PHDE 2016 están disponibles en:

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=50313&idMenu=5340>

### **12.3. Otros aspectos relacionados con el programa de medidas**

Si bien el horizonte de planificación de este plan hidrológico es el correspondiente al periodo 2021-2027, como resultado del proceso de consulta pública y considerando las disponibilidades financieras de este ciclo, se ha visto necesario incluir la recomendación de que en próximos planes hidrológicos se profundice en los siguientes aspectos:

- Estudio de alternativas de actuación para la mejora de las garantías de los usos de agua del alto Jalón (provincias de Soria y Zaragoza) y cuenca del río Isuela, priorización de actuaciones, estudios de viabilidad y tramitación ambiental.
- Estudio de alternativas de actuación para la mejora de las garantías de los usos de agua de la cuenca del Alhama, priorización de actuaciones, estudios de viabilidad y tramitación ambiental.

## 13. PARTICIPACIÓN PÚBLICA

### 13.1. Introducción

El Plan Hidrológico debe incluir, atendiendo a lo establecido en el artículo 42.1.i del TRLA, un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el propio plan a raíz de la consulta.



Figura 136. Ebro en Zaragoza (Fuente: CHE).

Este documento es la primera propuesta del proyecto de revisión de Plan Hidrológico y, por tanto, todavía debe ser sometido a consulta pública. En consecuencia resulta prematuro cerrar la redacción de este capítulo, que deberá ser completado con posterioridad.

Esta versión preliminar se limita a exponer las acciones previas llevadas a cabo hasta el momento con los otros documentos que se han ido produciendo a lo largo de este proceso de revisión: Documentos Iniciales del Plan Hidrológico y Esquema de Temas Importantes.

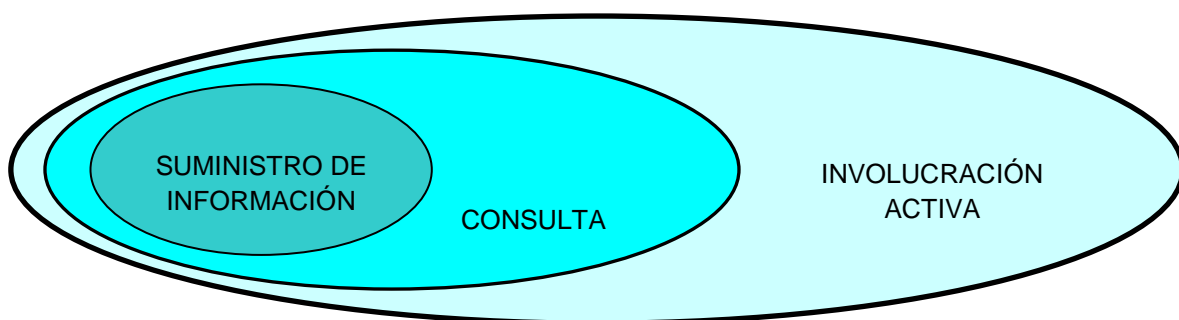


Figura 137. Niveles de implicación en la participación pública.

La consulta de los documentos iniciales se inició el 20 de octubre de 2018 y concluyó el 20 de abril de 2019, la del Esquema provisional de Temas Importantes tuvo lugar entre el 25 de enero de 2020 y el 30 de octubre de 2020, y ahora se aborda la consulta de la presente propuesta de proyecto de Plan Hidrológico. Pero la participación pública no se limita a la consulta de determinados documentos sino que pretende ser un instrumento de apoyo a la elaboración del Plan Hidrológico que actúe de forma continuada. La cuestión se encuentra desarrollada en los artículos 72 a 75 del RPH, que señalan la obligación de formular un Proyecto de Participación Pública y distinguen tres niveles participativos: información pública, consulta y participación activa (Figura 137).

Conforme a lo previsto en el artículo 81 del RPH, que determina la estructura formal de los planes hidrológicos de cuenca, en el documento de Normativa de este Plan Hidrológico del Ebro se incluye, un capítulo noveno dedicado a la participación pública.

Para la consolidación del plan, se redactará un nuevo anejo a esta Memoria en el que se desarrolla con mayor detalle los distintos aspectos descritos en este apartado e se incluirá la información complementaria aportada durante las distintas fases de consulta llevadas a cabo, en particular los informes de análisis de las alegaciones presentadas.

## 13.2. Organización general del proceso participativo

### 13.2.1. Proceso de participación pública de los Documentos Iniciales

El artículo 76 del RPH recoge que el primer hito de este nuevo proceso de planificación lo constituye el conjunto de los denominados "Documentos Iniciales", que engloban, el Programa, Calendario, Estudio General sobre la demarcación, y Fórmulas de Consulta. De acuerdo con el artículo 77.5 del mencionado Reglamento la propuesta de Programa de trabajo se sometió a consulta pública entre el 20 de octubre de 2018 y el 20 de abril de 2019, de acuerdo al anuncio publicado por la Dirección General del Agua en el BOE del 19 de octubre de 2018.

Los documentos sometidos a consulta pública fueron los que integran los Documentos Iniciales del tercer ciclo de planificación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (parte española), que integran los siguientes documentos:

- Programa, Calendario, Estudio General de la demarcación y fórmulas de consulta y sus Anejos

Con el fin de que la consulta pública fuera lo más efectiva posible se realizaron una serie de acciones para favorecer y dar a conocer los documentos puestos a consulta, entre los que se encuentran:

- Publicación en el BOE.
- Folleto divulgativo para las jornadas de participación activa.
- Jornadas de participación activa, celebrada en Zaragoza, el 14 de marzo de 2019.
- Notas de prensa en la página Web de la Confederación.
- Redes sociales (Twitter: @CH\_Ebro)
- Inclusión de enlace a los documentos en la página Web de la Confederación y en la del MITECO.



Figura 138. Jornada informativa sobre los documentos iniciales (tercer ciclo) celebrada el 14 de marzo de 2019.

En total se recibieron 27 alegaciones a los Documentos Iniciales que fueron atendidas, y cuyo [informe](#) se encuentra disponible en la web de la demarcación. Entre las temáticas más preguntadas se encontraron el cumplimiento de los caudales ecológicos, la consideración de la afección del cambio climático, el desarrollo de la populicultura en la cuenca, el fomento de la participación activa y el análisis económico de los usos de agua y recuperación de costes.

### 13.2.2. Proceso de participación pública del ETI

El proceso de consulta pública del Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI), previo al nuevo Plan Hidrológico 2021-2027, iniciado mediante la publicación en el BOE del 24 de enero de 2020, hubiera concluido el 24 de julio de 2020. Sin embargo, este plazo quedó temporalmente suspendido a partir del día 14 de marzo de 2020, por aplicación de la disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, habiéndose reanudado a partir del 1 de junio de 2020 por aplicación del artículo 9 del Real Decreto 537/2020, de 22 de mayo, por el que se prorroga el estado de alarma y prorrogado hasta el día 30 de octubre de 2020 por resolución de la DGA.

Con el fin de que la consulta pública fuera lo más efectiva posible se realizaron una serie de acciones para favorecer y dar a conocer toda la documentación, entre las que se encuentran:

- Publicación en el BOE.
- Actuaciones desde la DGA:
  - [Díptico informativo](#)
  - [Vídeo divulgativo](#)
  - Conferencia web desde la DGA ([vídeo](#) de la jornada y [presentación](#)), celebrada el 27 de marzo de 2020
  - Conferencia web de presentación del EpTI del Ebro ([vídeo](#) de la jornada y [presentación](#)), celebrada el 3 de abril de 2020

- Presentación al Consejo del Agua de la Demarcación, reunidos el 19 de febrero y el 30 de diciembre de 2020
- ‘Taula del Siurana-Riudecanyes’, jornada del 9 de marzo de 2020 ([web](#))
- Información a las Juntas de Explotación ([vídeo presentación](#))
- Vídeos explicativos de los temas importantes, durante los meses de abril y mayo 2020. Estos documentales se encuentran accesibles en el [enlace web](#).
- Sesiones virtuales de participación pública, durante los meses de septiembre y octubre. Las 7 sesiones virtuales cuentan con un [enlace accesible](#) al vídeo y presentación
- Reuniones con Administraciones públicas, a lo largo del mes de abril de 2020
- Publicación de la documentación del “Esquema Provisional de Temas Importantes” en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro dentro del apartado ‘[La Cuenca/Planificación Hidrológica/Plan Hidrológico del Ebro 2021-2027/Esquema Provisional de Temas Importantes. Consulta Pública](#)’, y a través de un enlace directo desde la página de inicio.
- Notas de prensa en la página Web de la Confederación
- Información en redes sociales: [@CH Ebro](#) (twitter). Cada una de las actuaciones de participación ha sido previamente publicada en redes sociales con el fin de invitar a la participación al mayor público posible.



Figura 139. Información de tweets publicados desde @CH\_Ebro.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha registrado 384 documentos –propuestas, observaciones y sugerencias (POS)- remitidos, de los cuales 111 son de contenido diferenciado. Entre las entidades que han remitido aportaciones se encuentran la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas, las comunidades de usuarios y los diferentes usuarios y sectores representativos del abastecimiento, regadío, acuicultura, hidroelectricidad, recreativos, popucultura y extracción de áridos, además de organizaciones no gubernamentales, partidos políticos, asociaciones, centros de investigación y particulares.

A lo largo de toda la consulta, la CHE ha promovido un proceso abierto y consensado en torno a los principales problemas de la demarcación. La finalidad es hacer compatible el cumplimiento de los objetivos ambientales y la satisfacción de las demandas para los diferentes usos del agua.



## 14. SÍNTESIS DE CAMBIOS INTRODUCIDOS CON LA REVISIÓN

### 14.1. Introducción

El artículo 42.2 del TRLA señala los contenidos obligatorios propios de la revisión de los planes hidrológicos, adicionales a los generales establecidos en el artículo 42.1. Se trata en concreto de incorporar:

- a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan.
- b) Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el periodo del plan anterior (en este caso 2016-2021) y una explicación de los objetivos ambientales no alcanzados.
- c) Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico de cuenca que no se hayan puesto en marcha.
- d) Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico de cuenca, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.

La información que se resume en este capítulo se completa con la más detallada incluida en el anejo 00 a este Memoria.

### 14.2. Resumen de cambios introducidos desde la publicación del plan anterior

En el presente apartado tan sólo se dan unas pinceladas de las principales modificaciones realizadas entre el segundo y el tercer ciclo de planificación. Para un análisis más completo de las mismas, en el anejo 00 del presente plan se realiza una comparativa entre ambos planes.

#### 14.2.1. Masas de agua

Las principales modificaciones en la identificación y caracterización de masas de agua entre el plan del segundo ciclo de planificación y el tercero han sido básicamente la adaptación de la geometría de las masas de agua superficial a la nueva red hidrográfica básica nacional desarrollada por el IGN (IGR-HI), obtenida a partir del Lidar y la red artificial obtenida de la Base Topográfica Nacional, y que ha permitido mejorar la definición espacial de las masas de agua en la demarcación. Toda la información específica queda recogida en el Anejo 1 de la Memoria del nuevo plan.

Fruto de la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea ha sido posible llevar a cabo una mejora en la caracterización de éstas en el tercer ciclo de planificación, que no ha supuesto ninguna variación en el número de masas de agua, manteniendo las mismas masas que en el PHDE2016.

Tipo de masa	Categoría	Naturaleza	Nº masas		Longitud media (km)		Superficie media (km <sup>2</sup> )		
			PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	
Superficiales	Ríos	Naturales	630	609	18,8	19,5	-	-	
		Muy modificados	66	8	55,2	48,9	-	-	
		Artificiales	2	2	77,1	61,9	-	-	
	<b>Subtotal ríos</b>			<b>698</b>	<b>619</b>	<b>22,6</b>	<b>20,0</b>	-	-
	Lagos	Naturales	58	57	-	-	0,4	0,4	
		Muy modificados	39	35	-	-	0,7	0,7	
		Muy modificados (embalse)	4	73	-	-	5,8	5,6	
		Artificiales	2	2	-	-	0,2	0,2	
		Artificiales (embalse)	3	9	-	-	4,3	3,4	
	<b>Subtotal lagos</b>			<b>106</b>	<b>176</b>	-	-	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>
	Transición	Naturales	3	3	-	-	4,4	4,8	
		Muy modificadas	13	13	-	-	11,5	11,4	
	<b>Subtotal transición</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>
	Costeras	Naturales	3	3	-	-	100,6	104,2	
	<b>Subtotal costeras</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	-	-	<b>100,6</b>	<b>104,2</b>
	<b>Subtotal superficiales naturales</b>			<b>694</b>	<b>672</b>	-	-	-	-
	<b>Subtotal superficiales muy modificadas</b>			<b>124</b>	<b>129</b>	-	-	-	-
<b>Subtotal superficiales artificiales</b>			<b>5</b>	<b>13</b>	-	-	-	-	
<b>Total SUPERFICIALES</b>			<b>823</b>	<b>814</b>	<b>22,6</b>	<b>20,0</b>	<b>4,8</b>	<b>5,0</b>	
<b>SUBTERRÁNEAS</b>			<b>105</b>	<b>105</b>	-	-	<b>520</b>	<b>520</b>	

Tabla 79. Resumen de las masas de agua definidas en el plan hidrológico

#### 14.2.2. Recursos

Tal y como se puede observar en la tabla siguiente, para el tercer ciclo de planificación, la aportación media en régimen natural para la serie corta (1980/81-2017/18) en el conjunto de la cuenca se ha estimado en 15.522,6 hm<sup>3</sup>/año, lo que apenas supone variación con la estimación del ciclo anterior (1980/81-2011/12), tan solo un incremento del 3,9%. Para la serie larga y el tercer ciclo de planificación (1940/41-2017/18) la aportación media en régimen natural se ha estimado en 16.015,3 hm<sup>3</sup>/año, muy similar también a la estimación del ciclo anterior (1940/41-2011/12), disminuyendo en este caso un 4,5%.

Recursos hídricos		PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	Variación (%)
Aportación total (hm <sup>3</sup> /año)	Serie corta	14.946,3	15.522,6	+ 3,9%
	Serie larga	16.772,6	16.015,3	- 4,5%
Aportación subterránea (hm <sup>3</sup> /año) [% de aportación total]	Serie corta	7.575,3 [50,7%]	7.990,0 [51,5%]	+ 5,5%
	Serie larga	8.071,2 [48,1%]	8.189,9 [51,1%]	+1,5%
Recurso natural disponible (hm <sup>3</sup> /año)		2.496,0	2.739,5	+ 9,8%
Reutilización (hm <sup>3</sup> /año)		14	14	-
Desalinización (hm <sup>3</sup> /año)		0	0	-
Recursos externos (transferencias) (hm <sup>3</sup> /año)		0	0	-

Tabla 80. Inventario de recursos. Cuantificación de los recursos hídricos totales en el segundo y tercer ciclo.

### 14.2.3. Caudales ecológicos

En los trabajos llevados a cabo en el tercer ciclo, se ha partido del régimen de caudales ecológicos mínimos establecido en el PHDE2016, extendiéndolo a todas las masas de agua de la red hidrográfica de la demarcación.

La Tabla 81 muestra el número de masas en las que el plan establece normativamente cada uno de los componentes del régimen de caudales ecológicos, y su comparación con el plan del ciclo anterior. También recoge el número de masas en las que ese componente es controlado, en la actualidad y en la previsión del horizonte del tercer ciclo.

CAUDALES ECOLÓGICOS (Componentes del régimen)	Número de masas		Longitud tramos (km)		Nº masas controladas	
	PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	PH 2º ciclo	PH 3º ciclo	Situación actual	Horizonte 2027
Caudales mínimos	69	686	--	12.276,612	54	74
Caudales mínimos en sequía prolongada	5	284	--	5.464,415	5	5
Caudales máximos	0	11	--	198,45	--	11
Caudales generadores	1	11	--	198,45	--	11
Tasas de cambio	0	11	--	198,45	--	11

Tabla 81. Evolución del número de masas y de la longitud de tramos con régimen de caudal ecológico establecido, y del número de masas controladas, entre el segundo y el tercer ciclo.

Además de la implantación, seguimiento y evaluación del cumplimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos establecidos, durante el ciclo de planificación 2021-2027 se propone la realización de estudios para valorar el establecimiento de caudales máximos, generadores y tasas de cambio en otros puntos prioritarios de la cuenca situados aguas abajo de los principales embalses y de mejora de las metodologías de determinación de caudales ecológicos y de análisis de la relación entre el régimen de caudales ecológicos y el estado de las masas de agua, con objeto de evaluar en qué medida los caudales ecológicos son consistentes con el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua.

### 14.2.4. Adaptación al cambio climático

En junio de 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX) publicó el informe “Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España”, resultado de un encargo realizado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC, 2017). Este informe supone una actualización del que había llevado a cabo en 2012, consistiendo básicamente en utilizar unas nuevas proyecciones climáticas, resultado de simular con los nuevos modelos climáticos de circulación general (MCG) 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.

En los planes hidrológicos desarrollados se ha venido considerando **una reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático del 5% (a partir de 2039)**, conforme estima la IPH, valor que se mantiene para este tercer ciclo. Esta reducción supone, de forma global, una variación en las aportaciones totales de la demarcación con importantes repercusiones en el establecimiento de las nuevas asignaciones y reservas. En este tercer ciclo, y para alcanzar conclusiones que tengan como

base el principio de cautela, se ha considerado además un escenario que tenga en cuenta una **reducción de recursos del 20% (escenario 2070-2100)**.

Serie temporal	Recursos en régimen natural (hm <sup>3</sup> /año)
Serie histórica 1940/41-2017/18	16.016
Serie corta 1980/81-2017/18	15.523
<b>Escenario propuesto: 5% reducción sobre serie 1940/41-2017/18</b>	<b>15.215</b>
<b>Escenario propuesto: 5% reducción sobre serie 1980/81-2017/18</b>	<b>14.747</b>
<b>Escenario propuesto: 20% reducción sobre serie 1940/41-2017/18</b>	<b>12.813</b>
<b>Escenario propuesto: 20% reducción sobre serie 1980/81-2017/18</b>	<b>12.418</b>

Tabla 82. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático.

Los resultados de los trabajos aportados por el CEDEX en octubre de 2020, consistentes en las medias de los porcentajes de cambio de la escorrentía generada en cada unidad territorial, para cada uno de los trimestres del año y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5., se encuentran dentro del rango mencionado previamente del 5% y 20% de reducción sobre la aportación, con lo que las simulaciones realizadas en este plan recogen los escenarios propuestos por el CEDEX.

Esta reducción de recursos se verá compensada en el medio plazo por la reducción de las demandas agrarias fruto de las actuaciones de modernización de regadíos planeadas, de la tendencia a una actividad agraria sostenible y de la revisión de las dotaciones consideradas.

#### 14.2.5. Demandas

En la siguiente tabla se muestran, para los distintos usos del agua, los resultados de la estimación de las demandas existentes en los momentos de elaboración de los planes hidrológicos de segundo y tercer ciclo, así como las estimaciones para los distintos horizontes futuros contemplados en los planes (2021, 2027, 2033 y 2039). Se indican también los volúmenes totales considerando los usos de abastecimiento, agrario e industrial no conectado a la red y excluida la producción de energía eléctrica.

Uso	Ciclo Plan	Nº UD	2021	2027	2033	2039
			hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año
Abastecimiento de población	PH 2º ciclo	49	521,30	–	578,80	–
	PH 3º ciclo	52	482,93	485,76	–	544,4
Regadío y usos agrarios	PH 2º ciclo	55	7.680,66	–	9.776,58	–
	PH 3º ciclo	55	8.052,98	8.042,67 <sup>(1)</sup>	–	7.973,34 <sup>(1)</sup>
Industrial	PH 2º ciclo	49	297,76	–	504,99	–
	PH 3º ciclo	52	207,95	215,54	–	226,26
Total principales usos consuntivos	PH 2º ciclo	–	8.499,72	–	10.860,37	–
	PH 3º ciclo	–	8.743,86	8.743,97 <sup>(1)</sup>	–	8.744,00 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Demandas de “Regadío y usos agrarios” calculadas con dotaciones ajustadas a la situación real y esperable en el horizonte 2027/2039 considerando las mejoras en las técnicas de riego (modernizaciones, riego deficitario, agricultura de conservación) y los cambios de cultivos en el contexto de adaptación al cambio climático.

**Tabla 83. Resumen y evolución de demandas para los distintos usos en los planes de segundo y tercer ciclo.**

#### 14.2.6. Objetivos ambientales de carácter general

Respecto a las exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales, y dado que nos encontramos ante el tercer ciclo de planificación en el contexto de la Directiva Marco del Agua, no es posible justificar prórrogas más allá de 2027. La única excepción es el caso de que aun poniendo en marcha todas las medidas necesarias, las condiciones naturales de las masas de agua y del sistema hidrológico hacen que la recuperación que lleva al buen estado tarde más años en producirse. En la Demarcación Hidrográfica del Ebro sólo se ha planteado exenciones por condiciones naturales en determinadas masas de agua subterráneas y en concreto para el parámetro nitratos. La justificación de esta exención, las medidas adoptadas y la evolución temporal se describe en el Anejo 09 Estado, objetivos medioambientales y exenciones.

En la siguiente tabla se resumen los objetivos de buen estado y las exenciones relativas al buen estado de las masas de agua superficial para el horizonte de 2027 al que se dirige esta revisión del plan.

Situación actual (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)				Horizonte 2027 (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)			
Estado	Nº total de masas	Buen Estado		Buen Estado		Exenciones	
		Nº masas	% BE	Nº masas	% BE	4(4) C.N. (nº masas) <sup>(3)</sup>	4(5) OMR (nº masas)
Estado o potencial ecológico	814 <sup>(1)</sup>	567	69,7%	797	97,9%	0	17
Estado químico		767	94,2%	814	100%	0	0
Estado global de la masa		556	68,3%	797 <sup>(2)</sup>	97,9%	0	17

<sup>(1)</sup> De las 814 masas aquí indicadas hay 1 masa sin datos actuales de evaluación de estado (ES091MSPF1672).

<sup>(2)</sup> En 2 de estas masas se aplicaría la exención 4.7 (nuevas modificaciones), actualmente se encuentran en buen estado (2021).

<sup>(3)</sup> Número de masas de agua con prórroga más allá de 2027.

**Tabla 84. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua superficiales.**

En la siguiente tabla se resumen los objetivos de buen estado y las exenciones relativas al buen estado de las masas de agua subterránea para el horizonte de 2027 al que se dirige esta revisión del plan.

Situación actual (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)				Horizonte 2027 (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)			
Estado	Nº total de masas	Buen Estado		Buen Estado		Exenciones	
		Nº masas	% BE	Nº masas	% BE	4(4) C.N. (nº masas) <sup>(1)</sup>	4(5) OMR (nº masas)
Estado cuantitativo	105	99	94,3%	99	94,3%	6	0
Estado químico		69	65,7%	87	82,9%	18	0

Situación actual (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)				Horizonte 2027 (PH 3 <sup>er</sup> ciclo)			
Estado	Nº total de masas	Buen Estado		Buen Estado		Exenciones	
		Nº masas	% BE	Nº masas	% BE	4(4) C.N. (nº masas) <sup>(1)</sup>	4(5) OMR (nº masas)
Estado de la masa		66	62,9%	82	78,1%	23	0

<sup>(1)</sup> Número de masas de agua con prórroga más allá de 2027.

**Tabla 85. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua subterráneas.**

Para los problemas de contaminación por nutrientes, los horizontes en los que se alcanzará el buen estado han sido estimados mediante el uso del modelo PATRICAL, desarrollado por la UPV para la DGA en 2020. En el caso en que las simulaciones realizadas con PATRICAL muestren la imposibilidad, derivada de la inercia de las masas de agua subterránea, de alcanzar una concentración media en la masa de agua inferior a 50 mg/l en 2027, se plantea una exención hasta 2033 o 2039 del tipo 4.4 basado en condiciones naturales.

En las masas de agua que presentan una tendencia piezométrica descendente se plantean medidas que permitan reducir las extracciones, mediante sustitución de bombeos de aguas subterráneas por superficiales y allí donde no sea suficiente, se plantean restricciones al uso de agua subterránea. Estas medidas deberán estar implantadas antes de 2027 y para estas masas se plantea como objetivos en 2027 no incrementar el IE actual y alcanzar en 2027 una tendencia piezométrica estabilizada.

#### **14.2.7. Objetivos de las zonas protegidas**

Uno de los principales avances en el tercer ciclo de planificación es la integración de los objetivos de las Directivas de Hábitats (92/43/CEE) y Aves (2009/147/CE) en el proceso de planificación. Se ha recogido en el plan del tercer ciclo la identificación de hábitat y especies acuáticos con estado de conservación inferior a bueno y con amenazas, presiones y usos sobre el espacio protegido relacionados con la planificación hidrológica, y su relación con las masas de agua de la demarcación.

Este análisis se sintetiza en el apartado 9.4 y de él se desprende el inventario de masas de agua en las que, a falta de un estudio detallado que lo confirme, parece necesario establecer objetivos ambientales adicionales que permita a los hábitats y especies asociados a estas masas alcanzar su buen grado de conservación. Sin embargo, los objetivos ambientales adicionales a establecer en las masas de agua identificadas deberán ser establecidos caso a caso de forma coordinada entre la administración hidráulica y la competente en cada uno de los espacios protegidos.

#### **14.2.8. Nuevas modificaciones acogidas a la exención prevista en el artículo 4(7) de la DMA. Justificación técnica**

En el tercer ciclo de planificación se establecen 2 masas bajo la exención del art 4(7) (nuevas modificaciones), frente a las 22 masas declaradas en el ciclo anterior.

Nombre de la actuación	Nº de MSPF afectadas
Presa para embalse de Mularroya	1
Presa para embalse de San Pedro Manrique	1



Tabla 86. Actuaciones incluidas en el plan hidrológico del tercer ciclo que pueden producir deterioro en las masas de agua superficial de acuerdo con el artículo 4.7 de la DMA.

Masas de agua afectadas				Expectativa con la actuación ejecutada			
Código masa	Nombre masa	Nat.	Estado /Pot ecológico	Código masa	Nombre masa	Nat.	Estado / Pot. ecológico
ES091MSPF113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.	Río (N)	Muy bueno	ES091MSPF113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón.	HMWB (embalse)	Bueno
ES091MSPF560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa).	Río (N)	Bueno	ES091MSPF560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa).	HMWB (embalse)	Bueno

Tabla 87. Listado de masas de agua con nuevas modificaciones bajo el artículo 4.7 de la DMA.

Las actuaciones de recrecimiento de los embalses de Santolea y Yesa y la construcción del embalse de Almodévar, todas ellas en marcha, no suponen modificación de las masas de agua afectadas que requiera exención según el artículo 4.7, según se justifica en el Apéndice 09.05. En el mismo apéndice se recoge idéntica justificación para la recuperación de la vía marítima de conexión entre las Salinas de la Trinitat y Sant Carles de la Ràpita, actuación de promoción privada aún en estudio.

#### 14.2.9. Resumen de exenciones

En las siguientes tablas se sintetizan las exenciones consideradas en el tercer ciclo de planificación y su comparación con el segundo ciclo para masas de agua superficiales y subterráneas.

Ciclo de planificación	Objetivo ambiental								Total
	Exención (4.4 DMA)		Exención (4.5 DMA)		Exención (4.6 DMA)		Exención (4.7 DMA)		
3 <sup>er</sup> ciclo	240	29,5%	17	2,1%	0	0,0%	2	0,2%	259
2 <sup>o</sup> ciclo	251	30,5%	12	1,4%	0	0,0%	22	2,7%	285

Tabla 88. MASp que cumplen los criterios de exención en cada ciclo de planificación.

Ciclo de planificación	Objetivo ambiental								Total
	Exención (4.4 DMA)		Exención (4.5 DMA)		Exención (4.6 DMA)		Exención (4.7 DMA)		
3 <sup>er</sup> ciclo	39	37,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	39
2 <sup>o</sup> ciclo	22	20,9%	2	1,9%	0	0,0%	0	0,0%	24

Tabla 89. MASb que cumplen los criterios de exención en cada ciclo de planificación.

En el caso de las masas de agua superficial se observa un mayor número de exenciones del artículo 4.5, derivado de considerar la imposibilidad de erradicar las especies invasoras en el tramo medio del Ebro, y un menos número de exenciones del artículo 4.7, dada la reducción de nuevas infraestructuras previstas. Mientras que en las masas subterráneas se recoge un incremento de exenciones del artículo 4.4, derivado del reajuste de los horizontes de cumplimiento de los OMA, por la actualización en 2020 del modelo PATRICAL de simulación de concentración futura de nitratos.

## 15. REFERENCIAS

- ACA (2008) Cálculo de caudales ambientales en las cuencas del Segre, Matarraña, Senia y afluentes del Bajo Ebro en Cataluña y validación biológica en tramos significativos de la red fluvial en Cataluña. Junio 2008. Entidad colaboradora: Tecnomá.
- ACA (2010) Evaluación del estado ecológico de las zonas húmedas y ajuste de los indicadores de calidad.
- Albizua Aguinaco, A.; Calvo Boyero, D.; Escalas Tramullas, M. T.; Ruiz Mallen, I. (2013) El delta del Ebro. Estudio de caso sobre la relación entre seguridad humana, cambio climático y recursos hidráulicos. Disponible en: [http://icta.uab.cat/99\\_recursos/1367244760725.pdf](http://icta.uab.cat/99_recursos/1367244760725.pdf)
- Albizua, A.; Zografos, C. (2014) A Values-Based Approach to Vulnerability and Adaptation to Climate Change. Applying Q methodology in the Ebro Delta, Spain. Environmental Policy and Governance. DOI: 10.1002/eet.1658. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/41ae/bf369225960ef778d1fa3e7a9d83e30c23e9.pdf>
- APROMAR-Asociación Empresarial de Acuicultura de España (2019): La Acuicultura en España 2019. Julio 2019 v 1-2. Disponible en: [www.apromar.es](http://www.apromar.es)
- AEAS (2017a) Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento–Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana: Suministro de agua potable y saneamiento en España. 2016 XIV estudio nacional. [www.aeas.es](http://www.aeas.es)
- AEAS (2017b) Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento –Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (2017b): Tarifas 2017. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España. [www.aeas.es](http://www.aeas.es)
- Baldomero Navalón (2019) “El almacenamiento hidráulico. Centrales reversibles”. Jornada “El almacenamiento de electricidad en la transición energética”, 18 de junio de 2019, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.” Disponible en: [https://www.ciccp.es/imgweb/sede\\_nacional/jornadas/Present\\_Almac\\_Energia.zip](https://www.ciccp.es/imgweb/sede_nacional/jornadas/Present_Almac_Energia.zip)
- Barreda Escoda, A.; Llasat Botija, M.C. (2004) Evolución regional de la precipitación en España en los últimos 100 años. Ingeniería Civil, 135/2004, 105-113.
- Blasco, J.; Ginebreda, A.; Navarro-Ortega, A.; Sabater, S. (2016) Recomendaciones de gestión SCARCE (Evaluación y predicción de los efectos del cambio global sobre la calidad y cantidad del agua en los ríos de la Península Ibérica). Disponible en: <http://www.idaea.csic.es/scarceconsolider/images/Policy%20Briefs%20NET-SCARCE%20english.pdf>
- Boithias, L.; Acuña, V.; Vergoñós, L.; Ziv, G.; Marcé, R.; Sabater, S. (2014) Assessment of the water supply: demand ratios in a Mediterranean basin under different global change scenarios and mitigation alternatives. Science of the Total Environment 470-471 (2014) 567-577.

- Borrás, G. (2016) Agua, agricultura, boscos i canvi climàtic. En Actas del IX Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Fundación Nueva Cultura del Agua. Páginas 79 a 88. Valencia, 2016.
- CEDEX (2008) Realización de una propuesta de Catálogo Nacional de Reservas Fluviales. Madrid
- CEDEX (2011) Guía técnica para la caracterización de medidas a incluir en los planes hidrológicos.
- CEDEX (2016) Clasificación hidrográfica de los ríos de España. Monografías M-133. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-5.
- CGRCADE-CRSAE (2017) Informe-Síntesis sobre la problemática y la vulnerabilidad del delta del Ebro. Propuesta de medidas generales en el ámbito del delta. Amposta. 404 pág. Informe inédito.
- CHE (1993) Avance de la Revisión del Estudio de Dotaciones por cultivos y Comarcas en la Cuenca del Ebro.
- CHE (2001a) Las precipitaciones de la cuenca del Ebro: Caracterización de la evolución espacio-temporal y análisis de tendencias. Entidad colaboradora: Universidad de Zaragoza. Documento disponible en <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=14281&idMenu=3084#>
- CHE (2001b) La cubierta forestal de la cuenca del Ebro: caracterización de la evolución espacio-temporal y análisis de tendencias. Entidad colaboradora: CSIC (Instituto Jaume Almera). Disponible en: <http://www.chebro.es/directorio.visualizarDetalle.do?idDirectorio=2361&pagina=1&idDetalle=3>.
- CHE (2002) Asistencia Técnica para la red de control de aguas subterráneas. Estudio hidrogeoquímico y estadístico de los datos analíticos. Propuesta de mejora. Exp: 22/00-ANS. Enero de 2002. Asistencia Técnica: Zeta Amaltea
- CHE (2002) Los recursos en los aprovechamientos de la cuenca del Ebro: tendencia en las precipitaciones estacionales 1920-2000 y análisis previo del periodo 1950-2000. Entidad colaboradora: Universidad de Zaragoza. Disponible en <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=14281&idMenu=3084#>
- CHE (2003) Caracterización de la salinidad de las aguas superficiales de la cuenca del Ebro. Análisis de sus orígenes potenciales y diseño de un modelo de seguimiento. Diciembre de 2003. Consultor: Isabel Morer Camo.
- CHE (2004a) Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas de distintos dominios hidrogeológicos en la demarcación del Ebro. Abril de 2004. Asistencia Técnica: Aluvial
- CHE (2004b) Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas de distintos dominios hidrogeológicos en la demarcación del Ebro. Comunicación al VIII Simposio de Hidrogeología. Zaragoza, octubre 2004.

- CHE (2004c) Tratamiento de base para la caracterización hidroquímica integrada de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del Ebro. Junio 2004. Consultor: Isabel Morer Camo.
- CHE (2005) Caracterización de las variables meteorológicas de interés hidrológico de la cuenca del Ebro.
- CHE (2006) Caracterización de la importancia y potencialidades ornitológicas de los embalses de la cuenca del Ebro. Entidad colaboradora: Sociedad Española de Ornitología. Documento inédito disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- CHE (2009) Red básica de macrófitos en la cuenca del Ebro. Informe final: Resultados verano 2009. CHE, MMA, Universitat de Barcelona y Universidade do Porto.
- CHE (2010a) Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas en la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en la web: <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=4159&idMenu=3040>
- CHE (2010b) Evaluación de detalle de los efectos previstos del cambio climático y sus incertidumbres en la cuenca del río Jalón. Entidad colaboradora: Universidad de a Coruña. Documento disponible en el archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- CHE (2012a) “Evolución de la precipitación y la temperatura en la cuenca del Ebro”. Entidad colaboradora: Universidad de Zaragoza. Documento inédito disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- CHE (2012b) Caracterización de la ictiofauna de la cuenca del Ebro a partir de los inventarios realizados entre 1996 y 2010. Entidad colaboradora: TRAGSATEC. Documento disponible en el archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- CHE (2012c) “Evolución del pH y de la temperatura del agua en los ríos de la cuenca del Ebro”. Documento inédito disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- CHE (2012d) Informe sobre las políticas de paisaje en el ámbito de la cuenca del Ebro: su aplicación en el proceso de planificación hidrológica y estudio de caso referido a los principales embalses actuales. Informe interno.
- CHE (2014) Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en: <http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/>
- CHE (2015a) Plan de Gestión de Riesgos de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en: <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=42699&idMenu=4800>
- CHE (2015b) Discusión sobre la aplicabilidad del método EFI+ en los ríos de la tipología 17 en la cuenca del Ebro. Entidad colaboradora: Universidad de Girona. Documento disponible en el archivo de las Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.

- CHE (2016a) Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en:  
<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202015-2021/2%20Revisi%C3%B3n%202015-21%20del%20Plan%20Hidrol%C3%B3gico%20del%20Ebro/2.3%20Memoria/>
- CHE (2016b) Anejo 5.2 “Informe Planes de Gestión de los Espacios Naturales Protegidos de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro”. Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en la web:  
<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202015-2021/2%20Revisi%C3%B3n%202015-21%20del%20Plan%20Hidrol%C3%B3gico%20del%20Ebro/2.3%20Memoria/2.3.6.-%20Anexo%205/Anexo%205.2.-%20Informe%20Objetivos%20Zonas%20Protegidas.pdf>
- CHE (2016c) BOE 19/01/2016. Anexo XII. Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en:  
<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202015-2021/2%20Revisi%C3%B3n%202015-21%20del%20Plan%20Hidrol%C3%B3gico%20del%20Ebro/2.2%20Normativa/>
- CHE (2018a) Plan especial de sequía de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=53999&idMenu=5560>
- CHE (2018b) Planteamiento preliminar de los estudios necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales del plan hidrológico del Ebro 2015-2021. Entidad colaboradora: TRAGSATEC. Informe disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (Referencia: 4360A).
- CHE (2018c) Evaluación preliminar sobre las posibilidades de restauración del tránsito sedimentario en los embalses de Mequinenza-Ribarroja-Flix. Entidad colaboradora: Universidad Complutense de Madrid. Documento inédito disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- CHE (2018d) Estudio masas de agua superficiales con objetivos menos rigurosos o muy modificadas según la DMA, 448 pp.
- CHE (2019a) Documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027): Programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta. Disponible en:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=56837&idMenu=5781>
- CHE (2019b) Informe de las aportaciones, observaciones y sugerencias presentadas a los Documentos Iniciales del proceso de planificación hidrológica (revisión de tercer ciclo) de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro (Plan Hidrológico del Ebro 2021-2027). Documento disponible:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=56837&idMenu=5781>
- CHE (2019c) Informe anual de seguimiento del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro. Año 2018-2019. Disponible en:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=50313&idMenu=5340>



- CHE (2019d) Estudio básico de la gestión hidrológica de la cuenca del Huerva. Entidad colaboradora: TYPESA. Documento interno.
- CHE (2019e) Revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación. 2º ciclo. Memoria. Disponible en:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=56527&idMenu=5740>
- CHE (2020a) Demandas agrarias, urbanas y ganaderas. Encargo para la realización de trabajos en el marco de la elaboración del Esquema Provisional de Temas Importantes (tercer ciclo de planificación hidrológica) de la demarcación hidrográfica del Ebro. Anejo XII. Entidad colaboradora: TRAGSATEC. Documento interno.
- CHE (2020b) Estudio de las masas superficiales con objetivos menos rigurosos y muy modificadas según la Directiva Marco del Agua. Entidad colaboradora: ENSAYA. Documento interno.
- CHE (2020c). Esquema de Temas Importantes de la demarcación hidrográfica del Ebro. Disponible en:  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=64553&idMenu=6441>
- CHE (2020d) Validación de datos SIMPA. Encargo para la realización de trabajos en el marco de la elaboración del Esquema provisional de Temas Importantes (tercer ciclo de planificación hidrológica) de la demarcación hidrográfica del Ebro. Anexo XI. Entidad colaboradora: TRAGSATEC. Documento interno.
- CHE (2020e) Actualización del análisis de presiones, impactos y riesgos en aguas superficiales de la cuenca del Ebro. Tomo 1 – Inventarios de presiones. Año 2020. Disponible en PDF en la web:  
<http://www.chebro.es>
- CHE (2020f) Actualización del análisis de presiones, impactos y riesgos en aguas superficiales de la cuenca del Ebro. Tomo 2 – Análisis de presiones, impactos y riesgos. Año 2020. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>
- CHE (2020g) Estudio de demandas de la cuenca del Guadalope adaptado al recrecimiento de Santolea. Consultor: Bogatir Ingeniería. Abril 2020. Informe interno.
- CHE (2020h) “Estudio de Alternativas, Viabilidad y Definición del Proyecto de Consolidación y Mejora de Regadíos en el Acuífero de Alfamén desde Embalse de Mularroya (Zaragoza)”. Entidad colaboradora: Bogatir S.L.. Informe inédito.
- Colomo Ugarte, J. (2013) El cambio climático visto desde un estudio local (Navarra). Disponible en:  
[http://www.javiercolomo.com/index\\_archivos/Clima.pdf](http://www.javiercolomo.com/index_archivos/Clima.pdf)
- 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](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2003a): Guidance document nº 3. Analysis of pressures and impacts. [http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2003b) 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](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2003c) 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](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2013) Guidance document nº 4 “Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies”.

Comisión Europea (2014). Study on Economic and Social Benefits of Environmental Protection and Resource Efficiency Related to the European Semester. Comisión Europea. Febrero 2014. CE, 2015 a. WFD Reporting Guidance 2016. CIS WFD [http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD\\_521\\_2016/Guidance/WFD\\_ReportingGuidance.pdf](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](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 (2016) Reporting under Article 12 and 17 of the Habitats directive. Report format for the period 2013-2018. Final version-November 2016. Disponible: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-bd/activities/reporting>

Comisión Europea (2019a) Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación de la Directiva marco sobre el agua (2000/60/CE) y la Directiva sobre inundaciones (2007/60/CE). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=COM:2019:95:FIN&from=EN>

Comisión Europea (2019b) Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=SWD:2019:42:FIN&qid=1551205988853&from=EN>

Comisión Europea (2019c) Screening Assessment of Draft Second Cycle River Basin Management Plan. Disponible en la web:

<http://ec.europa.eu/environment/water/2015conference/pdf/Screening%20Assessment.pdf>

Comisión Europea (2019d) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS The European Green Deal COM/2019/640 final. Diciembre de 2019. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

Comisión Europea (2021) La nueva Estrategia Europea de Adaptación al cambio climático. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>

Comunitat de Regants del Pantà de Riudecanyes (2019) Estudio de caudales ecológico en el río Ciurana en el término municipal de Cornudella de Montsant (Tarragona). Febrero 2019. Aportación al EpTI de la demarcación del Ebro. Entidad colaboradora: Cimera. Disponible en: <http://www.chebro.es/che/EsquemaTemasImportantes/AportacionesOrdenadasWeb/016crpantariudecanyes.pdf>

Confederación Hidrográfica del Júcar, Agencia Catalana del Agua, Centro Superior de Investigaciones Científicas y Universitat de Barcelona (CHJ, ACA, CSIC, UB, 2018). Propuesta de una metodología para la evaluación del estado de los ríos temporales.

CTP (2010) Observatorio pirenaico del cambio climático: compartir los conocimientos sobre el impacto del cambio climático en la montaña. Disponible en: [https://ctp.org/prensa/plaquette\\_observatoire\\_es\\_v2.pdf](https://ctp.org/prensa/plaquette_observatoire_es_v2.pdf)

De Luis, M.; Brunetti, M.; González-Hidalgo, J.C.; Longares, L.A.; Martín-Vide, J. (2010) Changes in seasonal precipitation in the Iberian Peninsula during 1946/2005. *Global and Planetary Change* 74 (2010) 27-33.

Decuyper, M.; Vega-García, C.; Alcázar, J. (2013) Cambio climático y disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca del Ebro. 6º Congreso forestal español. Vitoria-Gasteiz, 2013

De Miguel Cabeza, J.L. (1998) El agua en el sistema acuífero de Alfamén. Estudio hidrológico y de gestión. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

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.

DGA (2016) Estudio sobre la idoneidad del marco tributario español a los requisitos de la DMA. Dirección General del Agua.

DMA-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

- EEA (2015) Los efectos del cambio climático sobre el agua en España y la planificación hidrológica. Disponible en: <https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/informe-agua-cc-castellano.pdf>
- Escolano Clusa, L.A.; Alcázar Montero, J. (2013) Caudales ecológicos y cambio climático en la cuenca del Ebro. 6º Congreso forestal español. Vitoria-Gasteiz, 2013
- Estrela, T.; Quintas, L. (1996) El sistema integrado de modelización precipitación-aportación SIMPA. Ingeniería Civil, 104, pp. 43-52.
- Francés, F.; Bussi, G. (2014) Análisis del impacto del cambio climático en el ciclo de sedimentos de la cuenca del río Ésera (España) mediante un modelo hidrológico distribuido. Ribagua-Revista Iberoamericana del Agua 1: 14-25.
- Galofré, J. (2011) El medi físic: estratègia d'adaptació al canvi climàtic i gestió sostenible de la costa. En: El sistema litoral: un equilibri feble amenaçat pel camvi climàtic. Diputació de Barcelona. pág 117-134. Disponible en: <https://www1.diba.cat/uliep/pdf/47868.pdf>
- Galván Plaza, R.; Losada García, J.A.; Tirado Blazquez, L.; Ríos Noya, M. (2008) La importancia de los embalses de la cuenca del Ebro para las aves. Naturaleza Aragonesa, nº 20.
- García de Jalón et al. Realización del cálculo de aportaciones ambientales y caudales ecológicos mínimos en la cuenca hidrográfica del río Tajo. Departamento de Ingeniería Forestal. ETSI Montes. Subvencionado por el Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX. Mayo. 1997.
- García Ruiz, J.M.; López Bermúdez, F. (2009) La erosión del suelo en España. Edita: Sociedad Española de geomorfología.
- García Vera, M.A.; Abaurrea, J.; Asín Lafuente, J.; Centelles-Nogués, A. (2002) Evolución de las precipitaciones en la cuenca del Ebro: caracterización espacial y análisis de tendencias. En: La información climática como herramienta de gestión ambiental. Ed.: Cuadrat, J.M.; Vicente, S.M.; Saz, M.A.
- García Vera, M.A. (2013) The application of hydrological planning as a climate change adaptation tool in the Ebro basin. International Journal of Water Resources Development. Vol 29, nº 2, 219-236.
- GC (2008) Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña. Número 1: el delta del Ebro. Documento de síntesis. Disponible en: [http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/estudis\\_base\\_estrategia\\_DELTA\\_\(cas\\_ang\).pdf](http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/estudis_base_estrategia_DELTA_(cas_ang).pdf)
- GC (2009) Aigua i canvi climàtic Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Edita: Generalidad de Cataluña. Disponible en: [http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/aigua\\_canvi\\_climatic.pdf](http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/aigua_canvi_climatic.pdf)
- Gobierno de Aragón (2020a) "RESOLUCIÓN de 11 de junio de 2020, de la Dirección General de Desarrollo Rural, por la que se hace pública la modificación de la propuesta de Resolución provisional publicada por Resolución de 10 de febrero de 2020, de esta Dirección General, con

relación a la Orden AGM/1072/2019, de 9 de agosto, por la que se convocan subvenciones de carácter anticipado para determinadas inversiones en materia de creación de regadíos en el marco del Decreto 79/2017, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, para la anualidad 2020 y siguientes.”. Boletín Oficial de Aragón de 22 de junio de 2020. Nº 122. Pág. 13.353-13.356.

Gobierno de Aragón (2020b) “ORDEN PRI/332/2020, de 11 de marzo, por la que se dispone la publicación del convenio entre el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y la Comunidad de Regantes de Calcón (Huesca), para la ejecución y financiación de actuaciones relativas a la creación del regadío social de Calcón.” Boletín Oficial de Aragón de 21 de abril de 2020. Nº 78. Pág. 9795-9800

Gobierno de España (1998) [PHCE 98] Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca. BOE de 11 de agosto. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1998/08/11/pdfs/A27296-27298.pdf>

Gobierno de España (2001) [PHN] LEY 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. BOE de 6 de julio. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2001/07/06/pdfs/A24228-24250.pdf>

Gobierno de España (2007a) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE de 14 de diciembre. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>

Gobierno de España (2007b) [RPH] Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. BOE de 7 de julio. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2007/07/07/pdfs/A29361-29398.pdf>.

Gobierno de España (2008) [IPH] ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. BOE de 22 de septiembre. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2008/09/22/pdfs/A38472-38582.pdf>.

Gobierno de España (2013) Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de Especies Exóticas Invasoras. BOE de 3 de agosto de 2013. Disponible en <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-8565-consolidado.pdf>

Gobierno de España (2014) [PHCE 2014 ]Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. BOE de 1 de marzo de 2014. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2223.pdf>

Gobierno de España (2015a) Resolución de 2 de diciembre de 2015, de la Dirección General del Agua, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, por el que se declaran determinadas reservas naturales fluviales. BOE de 17 de diciembre. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/12/17/pdfs/BOE-A-2015-13743.pdf>

Gobierno de España (2015b) 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. BOE de 12 de septiembre. Disponible en:  
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/09/12/pdfs/BOE-A-2015-9806.pdf>

Gobierno de España (2016a) [PHCE 2016] 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. BOE de 19 de enero. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2016/01/19/pdfs/BOE-A-2016-439.pdf>

Gobierno de España (2016b) Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla. BOE de 22 de enero. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2016/01/22/pdfs/BOE-A-2016-604.pdf>

Gobierno de España (2016c) Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales. BOE de 29 de diciembre. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2016/12/29/pdfs/BOE-A-2016-12466.pdf>

Gobierno de España (2017) Resolución de 24 de febrero de 2017, de la Dirección General del Agua, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de febrero de 2017, por el que se declaran nuevas reservas naturales fluviales en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. BOE de 8 de marzo. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2017/03/08/pdfs/BOE-A-2017-2505.pdf>

Gobierno de España (2018a) Texto consolidado del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. BOE de 24 de julio. Disponible en <https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-14276-consolidado.pdf>.

Gobierno de España (2018b) Texto consolidado del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Disponible en <https://www.boe.es/buscar/pdf/1986/BOE-A-1986-10638-consolidado.pdf>.

Gobierno de España (2018c) Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental. BOE de 26 de diciembre. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2018/12/26/pdfs/BOE-A-2018-17752.pdf>



- Gobierno de España (2018d) Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas. BOE de 19 de noviembre. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2018/11/19/pdfs/BOE-A-2018-15734.pdf>
- Gobierno de España (2021). ESPAÑA PUEDE. Proyecto Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, 13 de abril de 2021. <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/130421-%20Plan%20de%20recuperacion%2C%20Transformacion%20y%20Resiliencia.pdf>
- Grossman, G. D. & A. de Sostoa. 1994 a. Microhabitat use by fishes in the lower rio Matarraña, Spain: 1984-1987. Ecol. Freshwat. Fish., 3: 123-136; Grossman, G. D. & A. de Sostoa. 1994 b. Microhabitat use by fishes in the upper rio Matarraña, Spain: 1984-1987. Ecol. Freshwat. Fish., 3: 141-152.
- Grouillet, B.; Fabre, J.; Ruelland, D.; Dezetter, A. (2015) Historical reconstruction and 2050 projections of water demand under anthropogenic and climatic changes in two contrasted Mediterranean catchments. Journal of Hydrology 522 (2015) 684-696.
- Harding, R.J.; Warnaars, T.A. (2011) Water and global change. The watch project outreach report. Centre for Ecology and Hydrology, Wallingford, 40 pp. Disponible en: [http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/19254/1/WATCH\\_Outreach\\_Report\\_low\\_resolution.pdf](http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/19254/1/WATCH_Outreach_Report_low_resolution.pdf)
- Heraldo de Aragón (2020) “El Ministerio descarta definitivamente el embalse de Biscarrués tras el fallo del Supremo”. 22 de mayo de 2020.
- Hernández Mora, N, et al. (2013): Proyecto PREEMPT. La sequía 2005-2008 en la Cuenca del Ebro. Vulnerabilidad, impactos y medidas de gestión
- Ibáñez i Martí, C. (1993): Dinàmica hidrològica i funcionament ecològic del tram estuari del riu Ebre.
- IPCC (2013) Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SPM\\_brochure\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf)
- IGME (1994): Unidades hidrogeológicas susceptibles de reservar para uso prioritario en abastecimiento urbano. Cuenca del Ebro.
- IGME (2003) Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada al consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Publicaciones del IGME. Serie: Hidrogeología y aguas subterráneas Nº 10.
- IGME (2011) ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico.
- IGME (2019) ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA DESARROLLAR DIVERSOS TRABAJOS RELACIONADOS CON EL INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS Y CON LA CARACTERIZACIÓN DE

ACUÍFEROS COMPARTIDOS ENTRE DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS RECINTOS HIDROGEOLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. Febrero 2019

- Kuhn, N. (2011) Managing the impact of climate change on the hydrology of the Gallocanta Basin, NE-Spain. *Journal of Environmental Management*, Volume 92, Issue 2, , Pages 275-283
- Lloret, J., Palomera, I., Salat, J. y Sole, I. (2004) Impact of freshwater input and wind on landings of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) in shelf water surrounding the Ebre (Ebro) River delta (north-wester Mediterranean). *Fisheries Oceanography*, 13:2, 102-110, 2004
- López-Moreno, J.I.; García-Ruiz, J.M. (2004) Influence of snow accumulation and snowmelt on streamflow in the central Spanish Pyrenees. *Hydrological Sciences Journal des Sciences Hydrologiques*, 49, 5.
- López-Moreno, J.I.; Vicente Serrano, S.M. (2008) Predicciones de cambio climático en La Rioja a partir de modelos regionales: estimaciones para finales del siglo XXI. *Zubía Monográfico*, 20, 187-200, Logroño.
- López-Moreno, J.I.; Vicente Serrano, S.M.; Angulo, M.; Beguería, S.; Kenawy, A. (2009) Trends in daily precipitations on the northeastern iberian peninsul, 1955-2006. *International Journal of Climatology* 30(7):1026 - 1041.
- López-Moreno, J.I.; Vicente-Serrano, S.M.; Moran-Tejeda, E.; Zabalza, J.; Lorenzo-Lacruz, J.; García Ruiz, J.M. (2010) Impact of climate evolution and land use changes on water yield in the Ebro basin. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 7, 2651-2681.
- López Moreno, J.I.; Zabala, J.; Vicente-Serrano, S.M.; Revuelto, J.; Gilaberte, M.; Azorin-Molina, C.; Morán-Tejeda, E.; García Ruiz, J.M., Tague, C. (2013) Impact of climate and land use change on water availability and reservoir management: Scenarios in the Upper Aragón River, Spanish Pyrenees. *Science of The Total Environment*, volume 493, pages 1222-1231.
- Lorenzo-González, M.A.; Quilez, D.; Isidoro, D. (2014) Trend analysis of river water temperatures in the Ebro Basin (Spain). *Geophysical Research Abstracts*, vol 16, EGU2014-1210.
- Losada, I.; Izaguirre, C.; Diaz, P (2014) Cambio climático en la costa española. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 133 pág. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final\\_tcm30-178459.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final_tcm30-178459.pdf)
- Majone, B.; Bovolo, C.I.; Bellin, A.; Blenkinsop, S.; Fowler, H.J. (2012) Modeling the impacts of future climate change on water resources for the Gállego river basin (Spain). *Water Resources Research*, vol 48.
- MAGRAMA (2009): Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- MAGRAMA (2012) Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/ImpactoCCSintesis\\_tcm30-130766.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/ImpactoCCSintesis_tcm30-130766.pdf).
- MAGRAMA (2014) Identificación y definición de regiones naturales en España para el desarrollo de la red Natura 2000.
- MAGRAMA (2017) Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Entidad colaboradora: CEDEX. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/sintesispphh2cicloborrador\\_tcm30-379039.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/sintesispphh2cicloborrador_tcm30-379039.pdf)
- MAPA (2020) Acuivisor. Acuicultura en mar en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas. Disponible en: <https://servicio.pesca.mapama.es/acuivisor/> Sección: Análisis Espacial.
- MAPA (2020b) Informe Anual de la Industria Alimentaria Española Periodo 2019 – 2020. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/industria-agroalimentaria/\\_informeanualindustria2019-2020\\_tcm30-542507.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/industria-agroalimentaria/_informeanualindustria2019-2020_tcm30-542507.pdf)
- MAPAMA (2018a) Criterios para revisar la identificación y delimitación de masa de agua. Versión preliminar 0.2, de 2 de febrero de 2018.
- MAPAMA (2018b) Identificación de los ecosistemas directamente dependientes de las aguas subterráneas (Ecosistemas Acuáticos Asociados y Ecosistemas Terrestres Dependientes) y evaluación del deterioro según la Directiva Marco del Agua. Versión 2.1 (9 de abril de 2018) Disponible en: [https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2021-2027/Documentos-iniciales/Referencia%20bibliografica/MAPAMA,2018\\_IdentificacionEcosistemasTerrestres.pdf](https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2021-2027/Documentos-iniciales/Referencia%20bibliografica/MAPAMA,2018_IdentificacionEcosistemasTerrestres.pdf)
- Milano, M.; Ruelland, D.; Dezetter, A.; Fabre, J.; Ardoin-Bardin, S.; Servat, E. (2013) Modeling the current and future capacity of water resources to meet water demands in the Ebro basin. Journal of Hydrology 500 (2013) 114-126.
- MARM (2009a) Directrices de conservación de la Red Natura 2000. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/directricesdeconservaciondelarednatura2000\\_tcm30-197198.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/directricesdeconservaciondelarednatura2000_tcm30-197198.pdf)
- MARM (2009b) Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn\\_tip\\_hab\\_esp\\_bases\\_eco\\_acceso\\_fichas.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_bases_eco_acceso_fichas.aspx)
- MARM (2013) Consultoría y asistencia para la realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y de las necesidades ecológicas de agua

de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y Júcar. Documento inédito. Entidad colaboradora: Intecsa-Inarsa.

MARM-IGME (2009) Encomienda de gestión para la realización de trabajos científicos-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. 9 actividades

Martín P., Sabatés, A., Lloret, J. y Martín-Vide, J. (2011) Climate modulation of fish populations: the role of the Western Mediterranean Oscillation (WeMO) in sardine (*Sardina pilchardus*) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*) production in the north-western Mediterranean. *Climatic Change*, DOI 10.1007/s10584-011-0091-z, 2011

Martínez-Capel, F. 2000. Preferencias de microhábitat de *Barbus bocagei*, *Chondrostoma polylepis* y *Leuciscus pyrenaicus* en la cuenca del río Tajo. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Martínez-Fernández, J.; Sánchez, N.; Herrero-Jiménez, C. (2013) Recent trends in rivers with near-natural flow regime: the case of the river headwaters in Spain. *Progress in Physical Geography*, 37 (5) 685-700.

MedECC (Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change), 2019 Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. A preliminary assessment by the MedECC Network Science-policy interface.

MIMAM (2000) Documentación técnica para la elaboración del Plan Hidrológico Nacional: Análisis de los sistemas hidráulicos. Ministerio de Medio Ambiente. Informe inédito.

MIMAM (2007) Precios y Costes de los Servicios del Agua en España. Informe Integrado de Recuperación de Costes de los Servicios de Agua en España. Artículo 5 y Anejo III de la DMA. Ministerio de Medio Ambiente.

MINHAP (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/jpr/fcp1420/p/pa/Paginas/inicio.aspx>

Ministerio de Hacienda y Función Pública (2017). Tributación autonómica. Medidas 2016. Disponible en: <http://www.hacienda.gob.es/es-ES/Areas%20Tematicas/Financiacion%20Autonomica/Paginas/Tributacion-autonomica-medidas-2016.aspx>

MITECO (2018) Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España. Año 2017. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/seguimientoplanes.aspx>

- MITECO (2019a) Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente por la que se aprueban la revisión del “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos” y el nuevo “Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua de categoría ríos”. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/resolucion-sema-firmada\\_tcm30-496595.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/resolucion-sema-firmada_tcm30-496595.pdf)
- MITECO (2019b) Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019). Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo-caracterizacion-hmf-abril-2019\\_tcm30-496596.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo-caracterizacion-hmf-abril-2019_tcm30-496596.pdf)
- MITECO (2019c) Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río (MET-R-HMF-2019). Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/calculo-metricas-hmf-abril-2019\\_tcm30-496597.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/calculo-metricas-hmf-abril-2019_tcm30-496597.pdf)
- MITECO (2019d) Libro verde de la Gobernanza en España: resumen de aportaciones recogidas en los talleres: temas y propuestas. Borrador de trabajo 10 marzo 2019. Disponible en: <http://www.librogobernanzagua.es/Libro%20verde%20de%20la%20gobernanza%20del%20agua.pdf>
- MITECO (2019e) Documentación del Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización-DSEAR. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-programas-relacionados/>
- MITECO (2019f) Identificación temprana y seguimiento de especies exóticas invasoras (EEI) de fauna y flora introducidas por la actividad humana en aguas continentales superficiales. Entidad colaboradora: Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Informe pendiente de difusión.
- MITECO (2019g) Estrategia marina de la DM levantino-balear, Anexo parte IV. Fichas de evaluación por descriptor.
- MITECO (2019h) Estrategia de conservación y de lucha contra amenazas de plantas protegidas ligadas al agua.
- MITECO (2019i) Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/Seguimiento\\_habitats\\_metodologia.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/Seguimiento_habitats_metodologia.aspx)
- MITECO (2019j) Base de datos SPAINCOUNTRYES (diciembre 2019). Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN\\_CNTRYES.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/BDN_CNTRYES.aspx)
- MITECO (2019k) Estrategia de conservación y de lucha contra amenazas de plantas protegidas ligadas al agua. Aprobada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 30 de septiembre de 2019. Disponible en:

[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategialigadasalaguaaprobadaenconferenciasectorial30septiembre2019\\_tcm30-502341.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/estrategialigadasalaguaaprobadaenconferenciasectorial30septiembre2019_tcm30-502341.pdf)

MITECO (2019I) Encomienda de gestión al CEDEX para la identificación de los requerimientos de conservación de plantas protegidas ligadas al agua para su integración en los procesos de planificación hidrológica (2017-2018). Disponible en:  
[http://www.cedex.es/CEDEX/LANG\\_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CETA/LINEAS/Proyectos\\_realizados\\_vegetacion\\_ribera.htm](http://www.cedex.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CETA/LINEAS/Proyectos_realizados_vegetacion_ribera.htm)

MITECO (2020a) Evaluación de recursos hídricos en régimen natural en España. Entidad colaboradora: Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Disponible en:  
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/evaluacion-recursos-hidricos-regimen-natural/>

MITECO (2020c) Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales. Aprobada por Instrucción de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente el 14 de octubre de 2020. Disponible en:  
[https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-proceso-identificacion-designacion-masas-agua-muy-modificadas-y-artificiales-categoria-rio\\_tcm30-514220.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-proceso-identificacion-designacion-masas-agua-muy-modificadas-y-artificiales-categoria-rio_tcm30-514220.pdf)

MITECO (2020d) Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Aprobada por Instrucción de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente el 14 de octubre de 2020. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranea\\_tcm30-514230.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranea_tcm30-514230.pdf)

MITECO (2020e) INFORME “Grado de acuerdo con el Esquema provisional de Temas importantes de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro”.

MITECO (2020g) Guía para la integración de los objetivos de la Directiva Hábitats y de la Directiva Aves en los planes hidrológicos del tercer ciclo. Versión borrador – 02. Madrid, 9 de marzo de 2020

MITECO (2020h) Informe final sobre caudales ecológicos de ríos y aguas de transición: análisis, valoración y propuesta de definición. Versión 1.0. Entidades colaboradoras: FYSEG, Sers y Fulcrum. Documento interno.

MITECO (2021a) Líneas de actuación para la gestión de las reservas hidrológicas. Enero de 2021

MITECO (2021b). Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-8447-consolidado.pdf>

Nash, J. E.; Sutcliffe, J. V. (1970) River flow forecasting through conceptual models part I — A discussion of principles". Journal of Hydrology. 10 (3): 282–290.

OCCC (2014) Indicador global de adaptación a los impactos del cambio climático en Cataluña. En Papeles de la Oficina Catalana del Cambio Climático. Disponible en:  
[http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/Doc-Index-complet\\_castella.pdf](http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/Doc-Index-complet_castella.pdf)



- OCDE (1982): Eutrophisation des eaux. Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte. Paris. 164 pp.
- OECC (2006) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático en el año 2006. Disponible en:  
[https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/planificacion\\_seguimiento.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/planificacion_seguimiento.aspx)
- OECC (2011) Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1.- Flora y vegetación. MARM. Madrid, 552 páginas. Disponible en:  
[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/lib\\_imp\\_cc\\_flora\\_tcm30-70261.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/lib_imp_cc_flora_tcm30-70261.pdf)
- OECC (2017) Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Entidad colaboradora: CEDEX. Disponible en:  
<https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en>
- OPCC (2013) Primeras conclusiones de las acciones del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático. Documento disponible en el archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- OPH (2005) Caracterización de las alteraciones del régimen sufridas por las estaciones de aforos de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Informe interno.
- Pfafstetter, O. (1989) Clasificación de cuencas hidrográficas: una metodología de codificación. Inédito. Departamento Nacional de Obras de Saneamiento. Brasil.
- PIPDE (2006) Plan integral de protección del delta del Ebro. Documento base. Documento disponible en el Archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- PIRAGUA (2016) Tríptico del folleto del proyecto interreg PIRAGUA: Evaluación y prospectiva de los recursos hídricos de los Pirineos en un contexto de cambio climático, y medidas de adaptación con impacto en el territorio. Disponible en: [https://opcc-ctp.org/sites/default/files/editor/triptico\\_piragua\\_es.pdf](https://opcc-ctp.org/sites/default/files/editor/triptico_piragua_es.pdf)
- Pisani Veiga, B.; Samper Calvete, F. J.; Yanmei Li (2013a) Estimación de los efectos del cambio climático en la recarga de los acuíferos de la Plana de La Galera y del aluvial del Ebro en Tortosa mediante modelos hidrológicos de balance de agua. Boletín Geológico y Minero, 124 (4): 535-549. ISSN: 0366-0176
- Pisani, B.; Samper, J.; García-Vera, M.A. (2013b) Evaluación de los impactos del cambio climático en los recursos y en las demandas agrarias de la cuenca del río Jalón. Estudios de la zona no saturada del Suelo, col XI. 2013.
- Playán, E.; Caverro, J.; Mantero, I.; Salvador, R.; Lecina, S.; Faci, J.M (2004). El programa ADOR: una herramienta para la mejora de la gestión del agua en las comunidades de regantes. Riegos y drenajes XXI, 134: 44-50.

- Prats Rodríguez, J. (2011) El règim tèrmic del tram inferior de l'Ebre i les seues alteracions. Tesis doctoral por la Universidad Politécnica de Cataluña. 331 páginas. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94655/TJPR1de1.pdf>
- Roca, E.; Villares, M. (2012) Aportación de los estudios de percepción social al análisis de conflictos en litoral de Cataluña. En actas: I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales. Pp. 1033-1041. Disponible en: [http://www.gestioncostera.es/congresoGIAL/descargas/libro/libro\\_comunicaciones.pdf](http://www.gestioncostera.es/congresoGIAL/descargas/libro/libro_comunicaciones.pdf)
- Sánchez-Arcilla, M.J.; Rodríguez, I.; Montoya, I. (2011) Las dunas en el delta del Ebro. En: Las dunas en España. Ed. Sanjaume Saumell, E.; García Prieto, J. Sociedad Española de Geomorfología. pag 207-224.
- Sancho, V.; Lacomba, I. (2010) Conservación y restauración de puntos de agua para la biodiversidad. Colección Manuales Técnicos para la Biodiversidad, 2. Generalitat Valenciana. Disponible en: <http://www.agroambient.gva.es/documents/91061501/161549814/Conservaci%C3%B3n+y+restauraci%C3%B3n+de+puntos+de+agua+para+la+biodiversidad/d5adbbd5-4624-4252-b908-84c3f97c244a?version=1.1>
- Saladié, O.; Brunet, M.; Aguilar, E.; Sigró, J.; López, D. (2004) Variacions i tendència de la precipitació a las terres de l'Ebre durante el Segre XX. En Actas del IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua, Tortosa, 2004.
- Salat, J., García, M.A., Cruzado, A., Palanques, A., Arín, L., Gommis, D., Guillén, J., de León, J., Puigdefàbregas, J., Sospedra, J. y Velásquez, Z.R. (2002) Seasonal changes of wáter mass structure and shelf-slope exchanges at the Ebro Shelf (NW Mediterranean). Cont. Shelf Res. 22:327-348.
- Sauquet, E.; Dupeyrat, A.; Hendrickx, F.; Labedade, R.; Samie, R.M.; Vidal, J.P.; Perrin, C.; Boudhraa, H.; Gaëckler, M. (2009) Impacts anthropiques et etiages de la Garonne a l'Horizon 2030. Anthropogenic impact on low flows in the Garonne Basin in the 2030. En Colloque 193 SHF: "Etiages, Sécheresses, Canicules rares et leurs impacts sur les usages de l'eau", Lyon, 7-8 octobre 2009
- SEMA (2020). Instrucción del Secretario de eestado de Medio Ambiente por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de la planificación hidrológica.
- Soriano, M. A. (1989) Infilled valleys in the central Ebro basin (Spain). Catena, Vol 16, p. 357-367.
- Stitger, T.Y.; Ribeiro, L.; Nunes, J.P.; Pisani, B.; Fakir, Y; Hugman, R.; Li, Y.; Tomé, S.; Samper, J, Oliveira, R.; Monteiro, J.P.; Himer, H. (2012) Impact of climate change on groundwater and its management in three coastal Mediterranean aquifers. Dix-huitièmes journées techniques du Comité Francais d'Hydrogéologie de l'Association Internationale des Hydrogéologues "Ressources et gestion des aquifères littoraux. Cassis 2012". Pp. 171-175.

- Suástegui, U. (2005) AGRIDEMA: Un esfuerzo europeo para la introducción de herramientas de simulación en la toma de decisiones agrícolas. Oportunidades para mejorar la eficiencia del manejo del riego en España. Estudios de la Zona no saturada del Suelo, vol VII. F.J. Samper Calvete y A- Paz González. 2005.
- Tortajada, C.; Biswas, A.; Tyagi, A. (2013) Water management and climate change: dealing with uncertainties. International Journal of Water resources Development. Vol 29, nº 2.
- Tribunal Supremo (2015) STS 5035/2015 del recurso 455/2014 de 20 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.poderjudicial.es/search/documento/TS/7551612/aguas/20151211>
- Tribunal Supremo (2019a) STS 847/2019 del recurso 847/2019 de 11 de marzo de 2019. Disponible en: <http://www.poderjudicial.es/search/contenidos.action?action=contentpdf&databasematch=TS&reference=8701314&statsQueryId=104765673&calledfrom=searchresults&links=&optimize=20190322&publicinterface=true>
- Tribunal Supremo (2019b) STS 1239/2019 del recurso 4711/2016 de 11 de abril de 2019. Disponible en: <http://www.poderjudicial.es/search/contenidos.action?action=contentpdf&databasematch=TS&reference=8739104&statsQueryId=110766560&calledfrom=searchresults&links=evaluaci%C3%B3n%20ambiental%20estrat%C3%A9gica&optimize=20190424&publicinterface=true>
- Tugores, M.P., Iglesias, M., Diaz, N., Oñate, D., Miquel, J. y Giráldez, A. (2010) Latitudinal and interannual distribution of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) in the western Mediterranean, and sampling uncertainty in abundance estimates. ICES Journal of Marine Science, 67: 1574–1586, 2010.
- Unión Europea (1992) Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. DOCE de 22 de julio. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/1992/206/L00007-00050.pdf>
- Unión Europea (2007) Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. DOUE de 6 de noviembre. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0060&rid=1>
- Unión Europea (2008) Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). DOUE de 25 de junio. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/Directiva\\_2008-56-CE\\_tcm30-130841.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/Directiva_2008-56-CE_tcm30-130841.pdf)
- Unión Europea (2009) Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (versión codificada). DOUE de 26 de enero de 2010. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2010/020/L00007-00025.pdf>

- Unión Europea (2014) Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras. DOUE de 4 de noviembre de 2014. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2014/317/L00035-00055.pdf>
- UN (2019) Objetivos del Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- UPV (2020a) Obtención de la concentración de nitrato en las aguas subterráneas de España. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE. Entrega enero de 2020.
- UPV (2020b) Determinación de los mapas de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y riesgo asociados al Cambio Climático en España. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE. Borrador. Diciembre de 2020.
- Val, J.; Chinarro, D.; Pino, R.; Navarro, E. (2016a) Global change impacts on river ecosystems: a high-resolution watershed study of Ebro river metabolism. *Science of the total Environment* 569-570 (2016) 774-783.
- Val, J.; Pino, R.; Navarro, E.; Chinarro, D. (2016b) Addressing the local aspects of global change impacts on stream metabolism using frequency analysis tools. *Science of the total Environment* 569-570 (2016) 798-814.
- Valencia Delfa, J.L. (2007) Estudio estadístico de la calidad de las aguas de la cuenca del río Ebro. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 338 páginas. Disponible en: [http://oa.upm.es/454/1/JOSE\\_LUIS VALENCIA DELFA.pdf](http://oa.upm.es/454/1/JOSE_LUIS VALENCIA DELFA.pdf)
- Vargas-Yáñez M, García MJ, Salat J, García-Martínez MC, Pascual J, Moya F (2008) Warming trends and decadal variability in the Western Mediterranean shelf. *Glob Planet Change* 63: 177–184
- 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.
- Vicente Serrano, S.M.; López Moreno, J.I.; Berguería, S. (2007) La precipitación en el pirineo español: diversidad espacial en las tendencias y escenarios futuros. *Pirineos*, 162: 43 a 69, Jaca.
- Word Water (2008) Researchers study effects of rising temperatures on water quality. *Word water and Environmental Engineering*. Disponible en el archivo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE.
- Zambrano Bigiarino, M. (2010) On the effects of hydrological uncertainty in assessing the impacts of climate change on water resources. Tesis doctoral, capítulo 3. Università Degli Studi di Trento. Disponible en: [http://eprints-phd.biblio.unitn.it/284/1/MZB-PhD\\_Thesis-UT-05Ago2010.pdf](http://eprints-phd.biblio.unitn.it/284/1/MZB-PhD_Thesis-UT-05Ago2010.pdf)