

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

Revisión de tercer ciclo (2021-2027)

DOCUMENTOS INICIALES

Documentos consolidados

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

MEMORIA

Julio 2020

Confederación Hidrográfica del Tajo O.A.



Índice

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

1	Introducción	13
1.1	Marco general del proceso.....	13
1.2	Objetivos ambientales y socioeconómicos del plan hidrológico	19
1.2.1	Objetivos medioambientales.....	19
1.2.2	Objetivos socioeconómicos	23
1.3	Autoridades competentes	23
2	Principales tareas y actividades a realizar durante el tercer ciclo de planificación hidrológica.....	27
2.1	Documentos iniciales del proceso.....	29
2.1.1	Programa de trabajos y calendario	29
2.1.2	Estudio general sobre la demarcación hidrográfica	30
2.1.3	Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública	31
2.2	Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas	32
2.3	Proyecto de plan hidrológico de la demarcación	34
2.3.1	Contenido del plan hidrológico	34
2.3.2	Procedimiento de revisión del plan hidrológico	36
2.3.3	Estructura formal del plan hidrológico.....	37
2.3.4	Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico	37
2.4	Programa de medidas para alcanzar los objetivos	39
2.4.1	Contenido y alcance del programa de medidas	39
2.4.2	Ejecución y seguimiento del programa de medidas	41
2.5	Evaluación ambiental estratégica	42
2.5.1	Planteamiento del proceso de evaluación	42
2.6	Seguimiento del plan hidrológico	49
2.7	Revisión y actualización del plan hidrológico	50
2.8	Notificaciones a la Unión Europea (<i>reporting</i>)	51
2.9	Otros instrumentos de planificación especialmente relacionados	53
2.9.1	Plan Especial de Sequías.....	53
2.9.2	Plan de gestión del riesgo de inundación	53

3	Calendario previsto.....	55
4	Estudio general sobre la demarcación.....	58
4.1	Descripción general de las características de la demarcación.....	58
4.1.1	Marco administrativo	58
4.1.2	Marco físico.....	59
4.1.2.1	Rasgos geológicos.....	60
4.1.2.2	Hidrografía	61
4.1.3	Marco biótico.....	63
4.1.4	Modelo territorial	64
4.1.4.1	Paisaje y ocupación del suelo	64
4.1.4.2	Patrimonio hidráulico. Inventario de grandes infraestructuras hidráulicas.....	65
4.1.4.3	Embalses	67
4.1.4.4	Conducciones	69
4.1.5	Estadística climatológica e hidrológica.....	69
4.1.5.1	Climatología. Incidencia del cambio climático.....	69
4.1.5.2	Régimen de precipitaciones	72
4.1.5.3	Recursos hídricos en régimen natural	75
4.1.5.4	Recursos de agua subterránea	77
4.1.5.5	Otros recursos hídricos no convencionales	81
4.1.6	Caracterización de las masas de agua.....	81
4.1.6.1	Masas de agua superficial.....	81
4.1.6.2	Revisión de la delimitación de masas de agua superficial	88
4.1.6.3	Masas de agua subterránea.....	89
4.2	Repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas.....	90
4.2.1	Inventario de presiones sobre las masas de agua.....	90
4.2.1.1	Presiones sobre las masas de agua superficial	94
4.2.1.1	Presiones sobre las masas de agua subterránea.....	105
4.2.2	Estadísticas de calidad del agua y del estado de las masas de agua.....	117
4.2.2.1	Estado de las aguas superficiales	117
4.2.2.2	Estado de las aguas subterráneas	119
4.2.3	Evaluación de impactos	119
4.2.3.1	Impactos sobre las masas de agua superficial	121
4.2.3.2	Impactos sobre las masas de agua subterránea	125
4.2.4	Análisis presiones-impactos.....	129
4.2.4.1	Análisis de presiones-impactos sobre las masas de agua superficiales	132
4.2.4.2	Análisis de presiones-impactos sobre las masas de agua subterránea.....	144

4.2.5	Análisis del riesgo al 2021	148
4.2.5.1	Riesgo para masas de agua superficiales	149
4.2.5.2	Riesgo para masas de agua subterráneas	156
4.3	Análisis económico del uso del agua	158
4.3.1	Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua	158
4.3.1.1	Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas	160
4.3.1.2	Costes de los servicios del agua	171
4.3.1.3	Ingresos por los servicios del agua	185
4.3.1.4	Recuperación del coste de los servicios del agua	190
4.3.2	Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias ..	192
4.3.2.1	Uso urbano	197
4.3.2.2	Turismo y ocio	202
4.3.2.3	Regadío, ganadería y silvicultura	206
4.3.2.4	Usos industriales para la producción de energía	215
4.3.2.5	Otros usos industriales	223
4.3.3	Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua	223
4.3.3.1	Población y vivienda	223
4.3.3.2	Políticas públicas	224
4.3.3.3	Síntesis de los factores determinantes	235
4.3.4	Previsión de evolución de demandas y presiones a 2021, 2027 y 2033	237
4.3.4.1	Abastecimiento urbano	239
4.3.4.2	Regadío y usos agrarios	241
4.3.4.3	Generación eléctrica	241
4.3.4.4	Otros usos industriales	242
5	Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública	244
5.1	Principios de la participación pública	245
5.2	Organización de los procedimientos de participación pública	247
5.3	Coordinación del proceso de EAE y los propios del plan hidrológico ..	249
5.4	Métodos y técnicas de participación	249
5.4.1	Información pública	249
5.4.2	Consulta pública	251
5.4.3	Participación activa	252
5.4.3.1	Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa ..	253
5.4.3.2	Partes Interesadas y sectores clave	254
5.4.3.3	Comunicación con las partes interesadas	254
5.4.4	Puntos de contacto, documentación base e información requerida	255
5.4.4.1	Relación de documentación base	255
5.4.4.2	Puntos de contacto	255

5.4.4.3	Página web de acceso a la información	256
5.4.4.4	Publicaciones divulgativas.....	256
5.4.4.5	Jornadas de información pública	256
5.5	Resultados de la consulta pública y de la participación activa para la consolidación de los documentos iniciales.	257
6	Marco normativo	258
6.1	Normativa internacional.....	258
6.2	Normativa nacional.....	258
7	Referencias bibliográficas.....	260

Índice de figuras

Figura 1. Objetivos de la Directiva Marco del Agua	14
Figura 2. Proceso de planificación hidrológica	15
Figura 3. Documentos iniciales de la planificación hidrológica.....	16
Figura 4. Visor del sistema de información de los planes hidrológicos de cuenca	17
Figura 5. Objetivos medioambientales.....	19
Figura 6. Exenciones para los objetivos medioambientales	20
Figura 7. Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española.	27
Figura 8. Líneas de la planificación.....	27
Figura 9. Proceso de planificación hidrológica.....	28
Figura 10. Documentos iniciales de la planificación hidrológica.	29
Figura 11. Contenido del estudio general de la demarcación hidrográfica.	30
Figura 12. Contenidos del proyecto de participación pública.	31
Figura 13. Jornada de participación pública en Guadalajara.....	32
Figura 14. Contenido del Esquema de temas importantes.....	33
Figura 15. Información técnica y económica para la elaboración del EPTI.	33
Figura 16. Diagrama de elaboración del Esquema de temas importantes (ETI).....	34
Figura 17. Información de apoyo para la planificación hidrológica.	34
Figura 18. Contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca.	35
Figura 19. Contenido obligatorio de la revisión del plan hidrológico.	36
Figura 20. Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico.	36
Figura 21. Proceso de aprobación del plan hidrológico.....	38
Figura 22. Coordinación del programa de medidas	41
Figura 23. Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica.....	44
Figura 24. Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE	45
Figura 25. Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico	45
Figura 26. Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico	46
Figura 27. Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica	48
Figura 28. Actividades para el seguimiento del plan hidrológico.	49
Figura 29. Revisión del plan hidrológico.	50
Figura 30. Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas.	51
Figura 31. <i>Reporting</i> a la Comisión Europea	51
Figura 32. Información detallada sobre los planes hidrológicos albergada en el CDR de la Unión Europea.....	52
Figura 33. Lagunas de Beleña.....	55
Figura 34. Calendario 2018-2022. Proceso de planificación	57

Figura 35. Mapa físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	60
Figura 36. Mapa litoestratigráfico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.	61
Figura 37. Red hidrográfica principal de la demarcación del Tajo.....	62
Figura 38. Pisos bioclimáticos de la cuenca del Tajo.....	63
Figura 39. Usos del suelo en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Fuente SIOSE 2014	65
Figura 40. Aprovechamientos hidroeléctricos en la cuenca del Tajo.....	66
Figura 41. Mapa de los principales embalses en la demarcación.	67
Figura 42. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica y Baleares. Fuente: AEMET- Atlas climático Ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000).....	70
Figura 43. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para la DH del Tajo. Rango y media de resultados para los escenarios de emisiones (Representative Concentration Pathways) RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). Fuente: CEH 2017.....	71
Figura 44. Distribución espacial de la media de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica del Tajo y su entorno. (Periodo 1980-2011) fuente: AEMET.....	73
Figura 45. Precipitación media anual (mm) en la cuenca del Tajo. Serie 1940/41- 2017/18.....	74
Figura 46. Distribución y acumulación de la esorrentía acumulada total media anual (hm ³ /año). Serie completa 1940/41-2017/18.	76
Figura 47. Distribución y acumulación de la esorrentía total media anual (hm ³ /año). Serie corta 1980/81-2017/18.....	77
Figura 48. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos carbonatados (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	78
Figura 49. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos detríticos no aluviales (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	79
Figura 50. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos carbonatados (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	79
Figura 51. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos detríticos no aluviales y otros (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	80
Figura 52. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso disponible de masas de agua carbonatadas (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	80
Figura 53. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso disponible de masas de agua detríticas no aluviales y otros (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)	81
Figura 54. Red hidrográfica básica de la cuenca del Tajo	84

Figura 55. Mapa de categorías y naturaleza de masas de agua en la demarcación	85
Figura 56. Tipologías de las masas de categoría río en la cuenca del Tajo	86
Figura 57. Tipología lagos y embalses en la cuenca del Tajo	87
Figura 58. Mapa de masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.	89
Figura 59. Fuentes de contaminación puntual representada por carga contaminante en DBO5 (Tn/año), en la cuenca del Tajo.....	96
Figura 60. Fuentes de contaminación difusa por agricultura la cuenca del Tajo	98
Figura 61. Extracciones y derivaciones de agua superficial según usos asociados en la cuenca del Tajo.	100
Figura 62. Elementos de alteración física del cauce en la cuenca del Tajo.....	101
Figura 63. Elementos de alteración morfológica en la cuenca del Tajo.....	103
Figura 64. WEI en la cuenca del Tajo	104
Figura 65. Fuentes de contaminación puntual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.	106
Figura 66. Fuentes de contaminación difusa en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo	109
Figura 67. Mapa con distribución espacial de las captaciones de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	110
Figura 68. Índices de explotación de las masas de agua subterránea de acuíferos carbonatados.....	113
Figura 69. Índices de explotación de las masas de agua subterránea de acuíferos detríticos no aluviales y otros.....	114
Figura 70. Índices de explotación de las masas de Madrid con expedientes del Canal de Isabel II. Estimación realizada con volumen concesional promedio quinquenal en situación de sequía.	115
Figura 71. Otras fuentes de contaminación	116
Figura 72. Distribución geográfica de la red de piezometría	125
Figura 73. Resumen de resultados del análisis de tendencia de los niveles piezométricos en los puntos representativos de la red de seguimiento.....	127
Figura 74. Boxplot DBO ₅ frente al P15 de las aportaciones anuales, Datos SIMPA serie 1980-2018	136
Figura 75. Número de errores frente al percentil de corte para Impacto ORG	136
Figura 76. Boxplot relación de Nitrógeno depuración frente al P15 anual y clasificación .	138
Figura 77. Boxplot relación Nitrógeno primario frente al p15 anual y clasificación	138
Figura 78. Número de errores frente al percentil de corte para Impacto NUTR.....	139
Figura 79. Estimación del riesgo en las masas de agua superficial del tercer ciclo de planificación.....	154
Figura 80. Categorización del riesgo de incumplimiento en las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo	154
Figura 81. Masas de agua superficiales en la cuenca del Tajo en riesgo de incumplir el OMA	155
Figura 82. Categorización del riesgo en las masas de agua en la cuenca del Tajo	155

Figura 83. Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016.	173
Figura 84. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	194
Figura 85. Análisis del VAB en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	194
Figura 86. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.	195
Figura 87. Análisis del empleo en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.	195
Figura 88. Evolución de la dotación bruta (litros/habitante/día) en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.	199
Figura 89. Evolución promedio del uso urbano mensual a lo largo del año hidrológico, en porcentaje del total anual.	202
Figura 90. Pernotaciones mensuales en la cuenca del Tajo, año 2016. Fuente: INE.....	203
Figura 91. Pernotaciones mensuales en la cuenca del Tajo, por tipo de alojamiento turístico. Año 2016. Fuente: INE.....	203
Figura 92. Consumo de agua estacional en alojamientos turísticos. Año 2016. Fuente: INE.....	204
Figura 93. Consumo de agua estacional por tipo de alojamiento turístico. Año 2016. Fuente: INE.	205
Figura 94. Fases del sistema agroalimentario. Fuente: MAGRAMA (2016)	211
Figura 95. VAB por fases del sistema agroalimentario en términos absolutos y relativos para 2014 en millones de euros (MAGRAMA 2016).	212
Figura 96. Principios de la participación pública.	245
Figura 97. Niveles de participación pública.....	246
Figura 98. Esquema general de participación pública del proceso de planificación.	247
Figura 99 Información pública	250
Figura 100. Medidas para asegurar la información pública.....	250
Figura 101. Documentos a consulta pública.	251
Figura 102. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública.....	252
Figura 103. Objetivos de la participación activa.....	252
Figura 104. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa	253
Figura 105. Relación de información básica para consulta.	255
Figura 106. Página de la web de la Confederación H. del Tajo que trata sobre Participación Pública	256
Figura 107. Jornada de participación pública en Madrid	257

Índice de tablas

Tabla 1. Síntesis de las principales razones para extender la exención temporal, incluso más allá de 2027, fundamentada en condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)	21
Tabla 2. Síntesis de problemas para los que pueden acometerse otras acciones en lugar de la extensión del plazo en virtud de las condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)	22
Tabla 3. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la Confederación hidrográfica del Tajo.	24
Tabla 4. Autoridades competentes y roles que desempeñan en la demarcación hidrográfica del Tajo.	26
Tabla 5. Tipos principales de medidas.....	40
Tabla 6. Medidas básicas	41
Tabla 7. Marco administrativo de la demarcación	59
Tabla 8. Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica del Tajo.....	64
Tabla 9. Porcentaje de ocupación del suelo en la cuenca del Tajo (SIOSE 2014).	65
Tabla 10. Inventario de infraestructuras hidráulicas de la demarcación hidrográfica.....	67
Tabla 11. Embalses de la Demarcación del Tajo que constituyen masas de agua..	69
Tabla 12. Porcentaje de cambio para considerar el efecto del cambio climático según la IPH (horizonte 2027), CEDEX 2010 y el presente informe (2010-2040 en relación a 1940-2006).....	72
Tabla 13. Promedios mensuales de Precipitación en mm y Tª media en °C para el periodo 1940/41-2017/18.....	74
Tabla 14. Promedios mensuales de precipitación en mm y Tª media en °C para el periodo 1980/81-2017/18.....	75
Tabla 15. Estadísticos básicos de las series anuales de escorrentía total (sin acumular) (hm³/año). Serie completa 1940/41-2017/18.....	76
Tabla 16. Estadísticos básicos de las series anuales de escorrentía total (sin acumular) (hm³/año). Serie corta 1980/81-2017/18.	77
Tabla 17. Recursos no convencionales (datos en hm³).	81
Tabla 18. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría río.	85
Tabla 19. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría lago.	86
Tabla 20. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría embalse.	87
Tabla 21. Catalogación y caracterización del inventario de presiones.	93
Tabla 22. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021) ..	95
Tabla 23. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua superficial (horizonte 2021) ..	98
Tabla 24. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial	99
Tabla 25. Presiones por alteración morfológica del cauce sobre masas de agua superficial (horizonte 2021)	101

Tabla 26. Presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial.....	102
Tabla 27. Otros tipos de presiones sobre masas de agua superficial	105
Tabla 28. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).....	106
Tabla 29. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua subterránea.....	108
Tabla 30. Extracciones en las masas de agua subterránea por tipo de uso en la situación actual	111
Tabla 31. Otras presiones sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).	116
Tabla 32. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial categoría río.....	117
Tabla 33. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial categoría lago ..	117
Tabla 34. Estado de las masas de agua subterránea.....	119
Tabla 35. Catalogación y caracterización de impactos	121
Tabla 36. Relación de límites de estado para el QBR por tipología de masas de agua ...	123
Tabla 37. Datos de la estación de control TA65212006, parámetro T ^a	124
Tabla 38. Número de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos de diverso tipo.....	124
Tabla 39. Número de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo.....	127
Tabla 40. Relaciones lógicas entre presiones e impactos.	132
Tabla 41. Tratamientos y porcentajes de reducción de carga contaminante. Fuente de información CH DUERO.....	135
Tabla 42. Valor de percentiles de DBO5 asociados a impacto ORGA.....	136
Tabla 43. Umbral de significancia asociado al impacto ORGA en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	137
Tabla 44. Valor de percentiles de DBO5 asociados a impacto NUTRI.....	139
Tabla 45. Umbral de significancia asociado al impacto NUTRI en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	139
Tabla 46. Umbral de significancia para impacto HMOC.....	142
Tabla 47. Impacto sobre la masa ES030MSPF1018020 (Embalse Arroyo- Arrocampo) ..	144
Tabla 48. Masas de agua subterránea que superan el valor umbral de presión significativa de agricultura	146
Tabla 49. Masas de agua subterránea sin presión significativa de agricultura.....	146
Tabla 50. Relación de masas de agua subterránea con índice de explotación superior al valor umbral establecido y, por tanto, con presión significativa por extracciones.....	147
Tabla 51. Masas de agua subterránea con índice de explotación inferior al valor umbral establecido	147
Tabla 52. Categorización del riesgo en las masas de agua superficiales	149
Tabla 53. Relación riesgos e impactos asociados	153
Tabla 54. Ponderación del riesgo de incumplir con el OMA.....	153
Tabla 55. Masas de agua subterránea en riesgo por nitratos	156

Tabla 56. Relación de masas de agua subterránea en riesgo por descenso de niveles piezométricos	157
Tabla 57. Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado a 2021.....	158
Tabla 58. Servicios del agua en la demarcación. Agentes prestatarios y tributos aplicables.	162
Tabla 59. Tributos propios de la Demarcación.....	164
Tabla 60. Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales utilizados.....	165
Tabla 61. Relación entre presiones, servicios y tipos de medidas.	176
Tabla 62. Coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).	180
Tabla 63. Coste medio del servicio del agua (cifras en €/m ³).....	185
Tabla 64. Ingresos por los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).	186
Tabla 65. Ingresos obtenidos mediante impuestos o tasas ambientales (cifras en M€/año).	189
Tabla 66. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).	190
Tabla 67. Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación hidrográfica del Tajo	193
Tabla 68. Indicadores de la evolución económica reciente en la demarcación hidrográfica del Tajo.	196
Tabla 69. Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos en España. (Fuente: AEAS-AGA, 2017a).....	197
Tabla 70. Evolución de la dotación bruta para atender los usos urbanos en la demarcación hidrográfica del Tajo.	199
Tabla 71. Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas.	201
Tabla 72. Consumo de agua por tipo de alojamiento turístico, cuenca del Tajo.....	204
Tabla 73. Consumo de agua asociado a los establecimientos turísticos en la, cuenca del Tajo. Años 2010 a 2016 y proyecciones a 2021 y 2033.....	205
Tabla 74. Dedicación de las tierras cultivadas en la demarcación (ha).	207
Tabla 75. Producción agraria en la demarcación (toneladas).	208
Tabla 76. Valores económicos (miles de euros) de las producciones agrarias en la demarcación.....	209
Tabla 77. Demanda de agua para ganadería en cada sistema de explotación del Plan Hidrológico vigente.	211
Tabla 78. Evolución de la silvicultura en el periodo 2004 a 2015	214
Tabla 79. Producción anual en GWh en la cuenca del Tajo (2013-2016).....	215
Tabla 80. Características básicas de las centrales analizadas	216
Tabla 81. Producción, aportación turbinada y volumen de embalse	217
Tabla 82.- Producción, Aportación turbinada y volumen de embalse del grupo de centrales que aprovechan presas construidas por el Estado	217

Tabla 83.- Producción, Aportación turbinada y volumen de embalse del grupo de centrales con presas construidas por el concesionario.....	218
Tabla 84. Criterios para la obtención de los costes de O&M en las presas.....	219
Tabla 85.- Costes de inversión “nuevo” y costes de O&M de las centrales hidroeléctricas en autoservicio (presas construidas por sus concesionarios)	220
Tabla 86.- Costes anuales equivalentes de las centrales hidroeléctricas en autoservicio (en Millones de Euros)	220
Tabla 87.- Ingresos que por el canon de utilización de aguas continentales percibidas por la CHT en €.....	222
Tabla 88. Reparto del canon por utilización de aguas continentales entre los subsectores de centrales asociados a Servicios de agua superficial en alta-presas construidas por el Estado y Autoservicios- presas construidas por concesionarios (en función de la producción	222
Tabla 89.- Ingresos que percibe el Organismo por canon hidroeléctrico, procedente de aprovechamientos que utilizan infraestructuras del Estado (incorporado al Servicio de Agua Superficial en Alta)	222
Tabla 90.- Reparto de los ingresos por canon hidroeléctrico procedente de aprovechamientos que utilizan infraestructuras del Estado	222
Tabla 91. Demanda de agua para uso industrial en cada sistema de explotación en el vigente Plan Hidrológico.....	223
Tabla 92. Pronóstico de la evolución de la población en la demarcación del Tajo en los distintos horizontes de planificación.	224
Tabla 93. Estimación de la demanda urbana: Años 2021, 2027 y 2033.	241
Tabla 94. Superficies en riego y demandas estimadas para 2021, 2027 y 2033 para regadío superficial.	241
Tabla 95. Centrales térmicas y nucleares en la cuenca y uso consuntivo (válido para los tres años horizontes, 2021, 2027 y 2033).....	242
Tabla 96. Consumos de industrias singulares de aguas superficiales, no conectadas a las redes municipales (en los tres años horizontes: 2021, 2027 y 2033)	243
Tabla 97. Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico.....	248
Tabla 98. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica.....	248
Tabla 99. Plazos y Etapas de la Participación Pública.....	248
Tabla 100. Sede donde solicitar la documentación.....	255

1 Introducción

1.1 Marco general del proceso

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

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

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

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

Requerimientos de la legislación

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

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

La Directiva Marco del Agua introdujo dos enfoques fundamentales en la política de aguas de la Unión Europea: uno medioambiental y otro de gestión y uso sostenible.

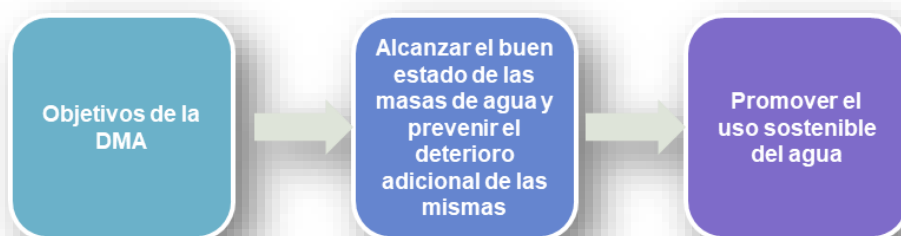


Figura 1. Objetivos de la Directiva Marco del Agua

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

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

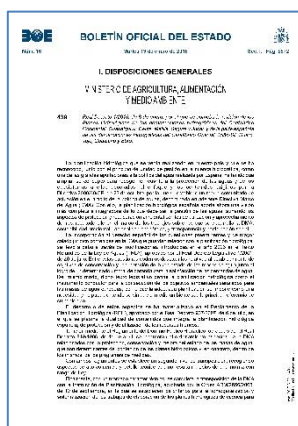
La Figura 2 esquematiza el desarrollo del proceso cíclico de planificación hidrológica particularizando las fechas para la revisión de tercer ciclo, que como se ha mencionado deberá ser adoptada por el Gobierno antes del 22 de diciembre de 2021 y posteriormente comunicada a la Comisión Europea no más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



Figura 2. Proceso de planificación hidrológica

Ciclo de planificación 2015-2021

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



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

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

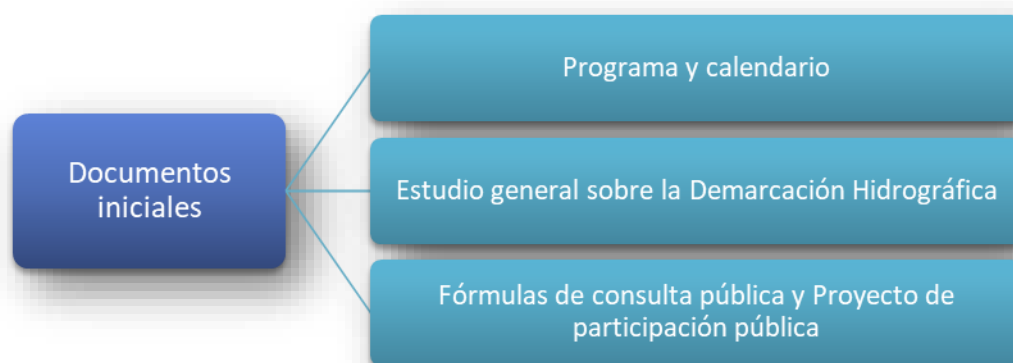


Figura 3. Documentos iniciales de la planificación hidrológica

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

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

Adicionalmente el documento va acompañado de 6 anejos (en tomo aparte a la Memoria), que desarrollan los siguientes contenidos:

- Anejo nº 1. Autoridades competentes.

- Anejo nº 2. Listado de masas de agua.
- Anejo nº 3. Inventario de presiones.
- Anejo nº 4. Extracciones de agua.
- Anejo nº 5. Presiones significativas, impactos y evaluación del riesgo.
 - Documento auxiliar 1. Fichas masas de agua.
 - Documento auxiliar 2. Análisis de tendencias de niveles piezométricos
- Anejo nº 6. Participación pública.

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

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



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

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

1.2 Objetivos ambientales y socioeconómicos del plan hidrológico

1.2.1 Objetivos medioambientales

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

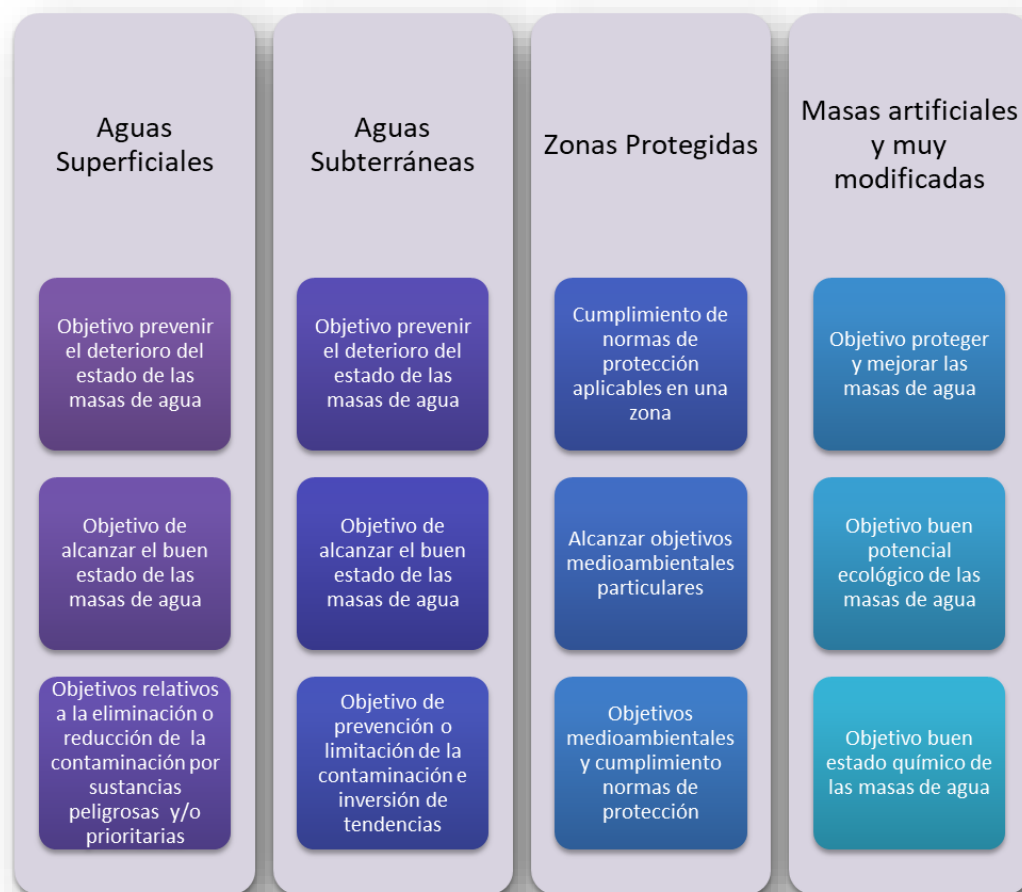
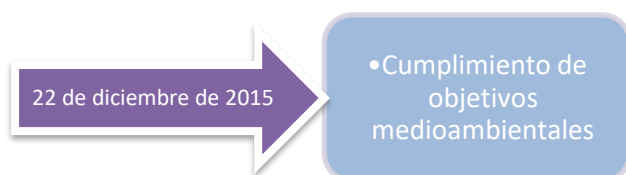


Figura 5. Objetivos medioambientales



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



Figura 6. Exenciones para los objetivos medioambientales

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

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

- d) La exención al cumplimiento de los objetivos por nuevas modificaciones o alteraciones (artículo 4.7 de la DMA, artículo 39 de RPH) se fundamenta esencialmente que los beneficios derivados de esas modificaciones sean de interés público superior o superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

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

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

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

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

Problema	Ejemplo	Acción
Casos en los que potencialmente se podrían ajustar las condiciones de referencia		
Presencia natural de elevados niveles de ciertas sustancias, tanto químicas como fisicoquímicas, que condicionan el estado ecológico de las aguas superficiales.	Las condiciones cualitativas del régimen están dominadas por aportaciones subterráneas con elevadas concentraciones de ciertas sustancias que imposibilitan el logro del buen estado.	Corregir la tipología y condiciones de referencia establecidas para que la masa de agua no se diagnostique en mal estado por esas sustancias.
Las concentraciones naturales de fondo para ciertos metales y sus compuestos exceden el valor fijado en la Directiva EQS para determinar el estado químico de las aguas superficiales.	Concentraciones naturales de fondo para metales y sus compuestos.	Las concentraciones naturales de fondo de metales y sus compuestos pueden ser tomadas en consideración si no permiten el cumplimiento para determinadas sustancias prioritarias.

Problema	Ejemplo	Acción
Casos en los que potencialmente se podrían ajustar las condiciones de referencia		
Extinción global de especies	Se han extinguido globalmente especies incluidas en las condiciones de referencia.	A partir de una sólida evidencia de la extinción global de las especies en cuestión pueden corregirse las condiciones de referencia para la especie o especies afectadas.
Reintroducción de especies	La reintroducción de especies que eran naturales no fue recogida en las condiciones de referencia que se aplican.	Corregir las condiciones de referencia respecto a las especies reintroducidas para que la masa de agua pueda alcanzar el buen estado.
Efectos del cambio climático	Los efectos del cambio climático han modificado las de las condiciones de la masa de agua (hidrología, composición de especies, características fisicoquímicas...)	Transferir la masa de agua de la tipología actual a la que resulte más apropiada aplicando las correspondientes condiciones de referencia. En cualquier caso, esto no se realizará a partir de previsiones sino de claras evidencias.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a objetivos menos rigurosos		
Impacto de actividades socioeconómicas importantes que se mantienen, ya que el logro del buen estado sería inviable o desproporcionadamente caro.	Imposibilidad de que una masa de agua recupere el buen estado debido a que las necesidades socioeconómicas y ambientales, que no pueden satisfacerse por otros medios significativamente mejores ambientalmente sin incurrir en costes desproporcionados, requieren continuar las extracciones.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA. Para las masas de agua subterránea ver también los requisitos fijados en el artículo 6 de la GWD.
Contaminación de masas de agua como resultado de la recirculación de agentes contaminantes.	Movilización de agentes contaminantes históricos que se ponen en circulación por causa de nuevas actividades económicas esenciales o por procesos naturales.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA, incluyendo el análisis de si medidas tales como el saneamiento de los sedimentos contaminados sería inviable o desproporcionadamente cara, y de si el problema hace imposible alcanzar el buen estado en un tiempo definido.
Efectos de contaminación global o transfronteriza.	El impacto en la masa de agua es resultado de una contaminación global o transfronteriza más allá del control de Estado.	En relación con la contaminación transfronteriza ver también el artículo 6 de la Directiva EQS.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a justificar un deterioro temporal		
Deterioro temporal debido a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o que no puedan haberse previsto razonablemente.	No se dispone de tiempo para recuperar las condiciones hidromorfológicas después de eventos naturales extremos, tales como avenidas importantes. Impactos de la sequía prolongada. Tiempo para volver a las condiciones químicas o fisicoquímicas tras accidentes o eventos tales como erupciones volcánicas o incendios.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.6 de la DMA.

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

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

1.2.2 Objetivos socioeconómicos

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

El logro de estos objetivos socioeconómicos se concreta en verificar el cumplimiento de los criterios de garantía en los suministros, criterios que se establecen diferenciadamente para cada tipo de utilización. Con carácter general, los criterios de garantía que explican cuando una demanda está correctamente atendida se recogen en la IPH (apartado 3.1.2) y su grado de cumplimiento en la demarcación se recoge en el plan hidrológico vigente (Normativa y Anejo 6 de la memoria).

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

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

1.3 Autoridades competentes

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

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

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

Para establecer esta organización la legislación española (artículo 36 bis del TRLA) crea para el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias los denominados Comités de Autoridades Competentes. Su finalidad es garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. El Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica del Tajo está integrado por los actores que se citan en la Tabla 3.

Papel en el Comité	Cargo	Entidad	Administración
Presidente	Presidente	C.H. del Tajo	Adm. del Estado
Secretario	Secretaría General	C.H. del Tajo	Adm. del Estado
Vocal	Director General del Agua	Ministerio de Transición ecológica y Reto demográfico	Adm. del Estado
Vocal	Subdirectora General de Regadíos e Infraestructuras Rurales	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal S.G. de Regadíos e Infraestructuras Rurales	Adm. del Estado
Vocal	Presidente de la Comisión de Límites	Ministerio Asuntos Exteriores y Cooperación	Adm. del Estado
Vocal	Subdirectora G. de Sanidad Ambiental y Salud Laboral	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	Adm. del Estado
Vocal	Presidencia de la Agencia del Agua de Castilla la Mancha	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha	Adm. de las CCAA
Vocal	Director General de Infraestructuras	Junta de Extremadura Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad	Adm. de las CCAA
Vocal	Director general del Canal de Isabel II	Comunidad de Madrid	Adm. de las CCAA
Vocal	Director General de Carreteras e Infraestructuras	Junta de Castilla y León Consejería de Fomento y Medio Ambiente	Adm. de las CCAA
Vocal	Consejero Desarrollo Rural y Sostenibilidad	Gobierno de Aragón Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad Dirección General de Desarrollo Rural	Adm. de las CCAA
Vocal	Presidente	Dip. Prov. de Cuenca	Adm. Local
Vocal	Alcalde	Alcántara (Cáceres)	Adm. Local

Tabla 3. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la Confederación hidrográfica del Tajo.

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

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

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

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

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

De cara al tercer ciclo se ha trabajado para mejorar la involucración de las distintas autoridades competentes, configurando un nuevo esquema de responsabilidades que es el que se describe en el Anejo nº 1 y presenta resumidamente en la Tabla 4. La propia guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014) prevé que cuando exista un elevado número de autoridades competentes de tipo semejante (p.e. ayuntamientos) en una demarcación, la información que le corresponda preparar puede reportarse como asignada a un grupo genérico en lugar de hacerlo detalladamente caso a caso.

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

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

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

Autoridad Competente		Roles atribuidos a las autoridades competentes												
Promotor		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)
Estado	CH del Tajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DG del Agua (MITERD)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DG de Costas													
	DG de C, EA y MN										X			
	M. Fomento – P. Estado													
	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	X								X		X	X	
	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social			X	X								X	
	MAEC												X	X
CCAA	Aragón	X	X						X	X			X	
	Castilla y León	X	X						X	X			X	
	Castilla-La Mancha	X	X						X	X			X	
	Extremadura	X	X						X	X			X	
	Madrid	X	X						X	X			X	
Adm. Local	Diputación provincial de Cuenca		X	X	X				X	X			X	
	Alcántara		X	X	X				X	X			X	

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

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

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

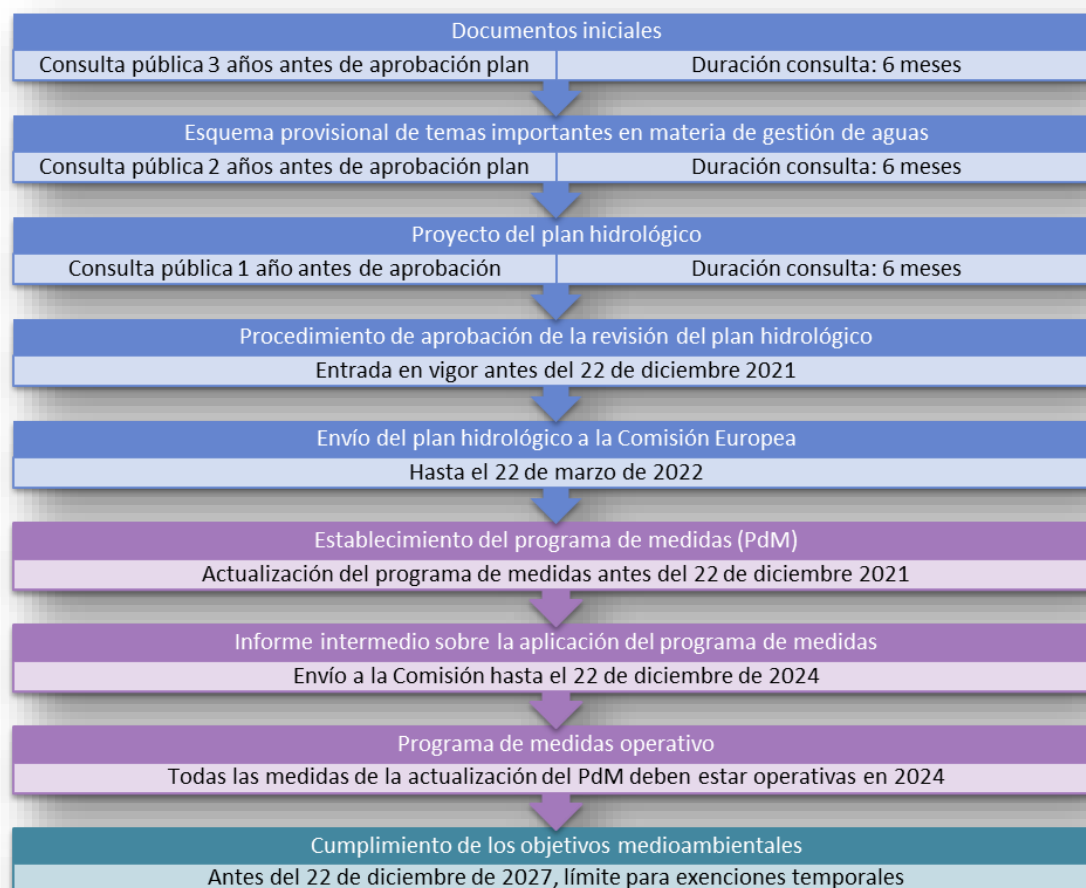


Figura 7. Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española.

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

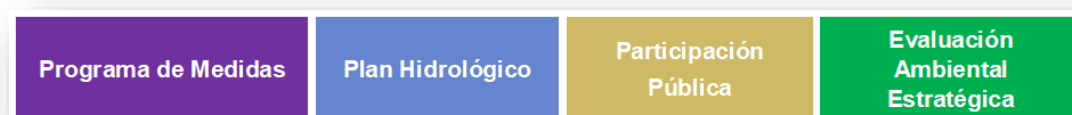


Figura 8. Líneas de la planificación.

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

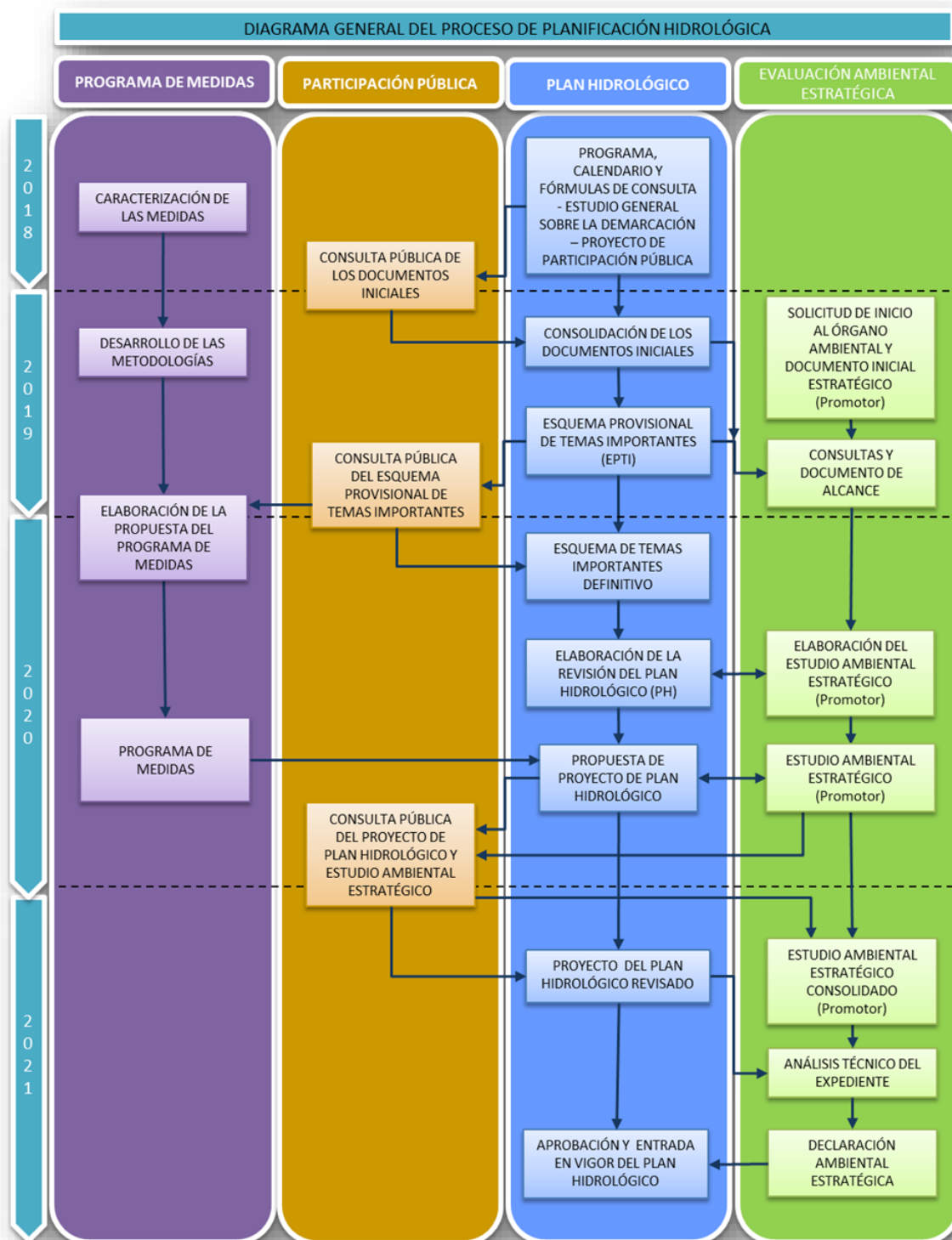


Figura 9. Proceso de planificación hidrológica

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

2.1 Documentos iniciales del proceso

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

El RPH detalla el alcance de los mencionados documentos iniciales, que atienden al siguiente esquema (0):



Figura 10. Documentos iniciales de la planificación hidrológica.

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

2.1.1 Programa de trabajos y calendario

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

Legislación europea

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

2.1.2 Estudio general sobre la demarcación hidrográfica

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

Requisito clave de la legislación nacional

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

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



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

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

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

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

2.1.3 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública

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

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

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

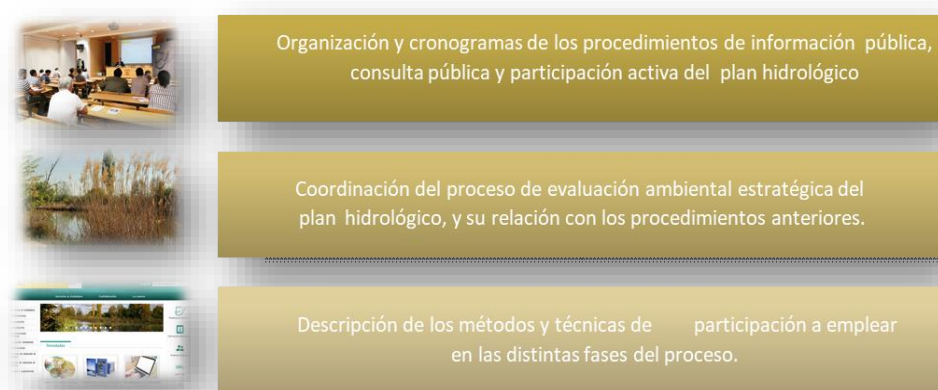


Figura 12. Contenidos del proyecto de participación pública.

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



Figura 13. Jornada de participación pública en Guadalajara

2.2 Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas

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

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

Legislación

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

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

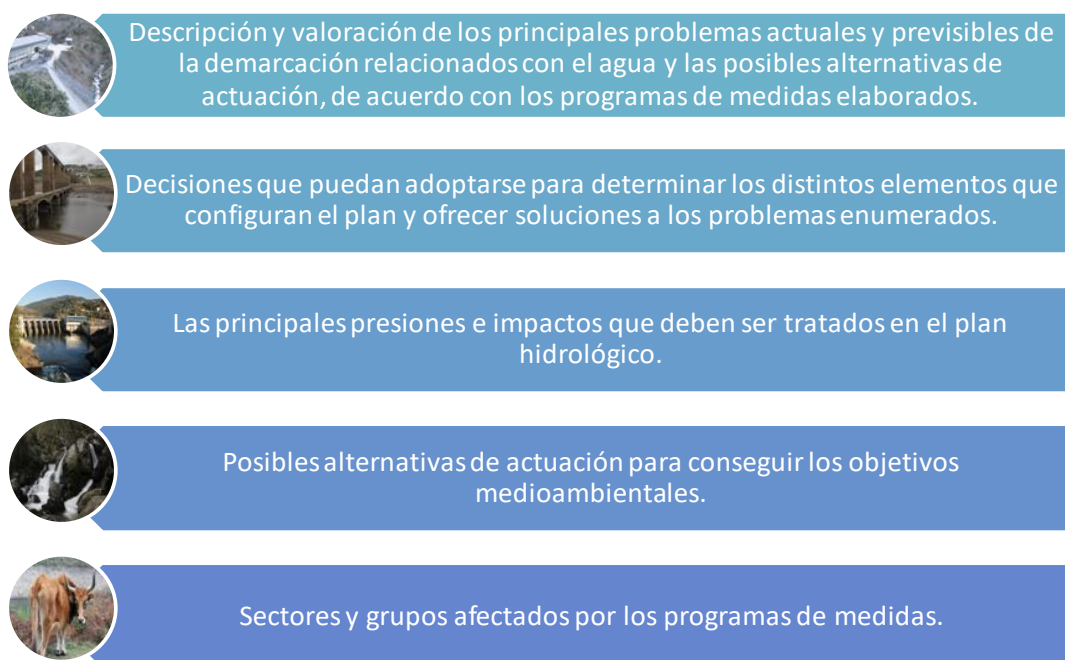


Figura 14. Contenido del Esquema de temas importantes.

La información que se ha utilizado para la elaboración del “Esquema provisional de temas importantes” se resume en la siguiente figura:

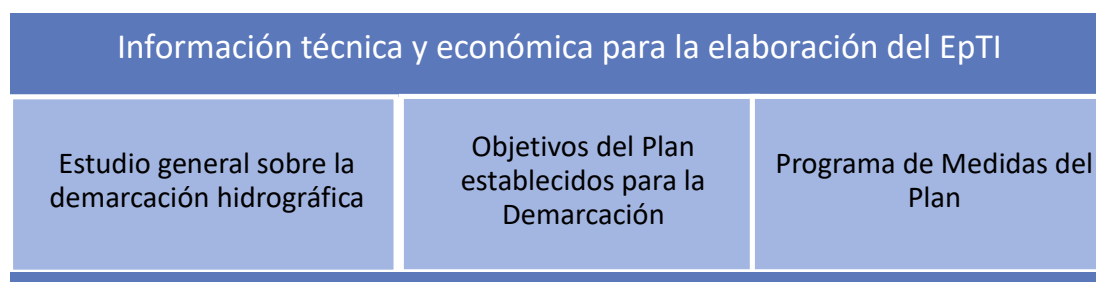


Figura 15. Información técnica y económica para la elaboración del EPTI.

Conforme a la Resolución de la Dirección General del Agua, publicada en el BOE de 24 de enero de 2020, el Esquema provisional de Temas Importantes del tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se somete a consulta durante un plazo no inferior a 6 meses para la formulación de observaciones y sugerencias, tanto por las partes interesadas como por el público en general. La consulta pública finalizará el 30 de octubre de 2020.

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

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



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

2.3 Proyecto de plan hidrológico de la demarcación

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

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

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

Figura 17. Información de apoyo para la planificación hidrológica.

2.3.1 Contenido del plan hidrológico

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

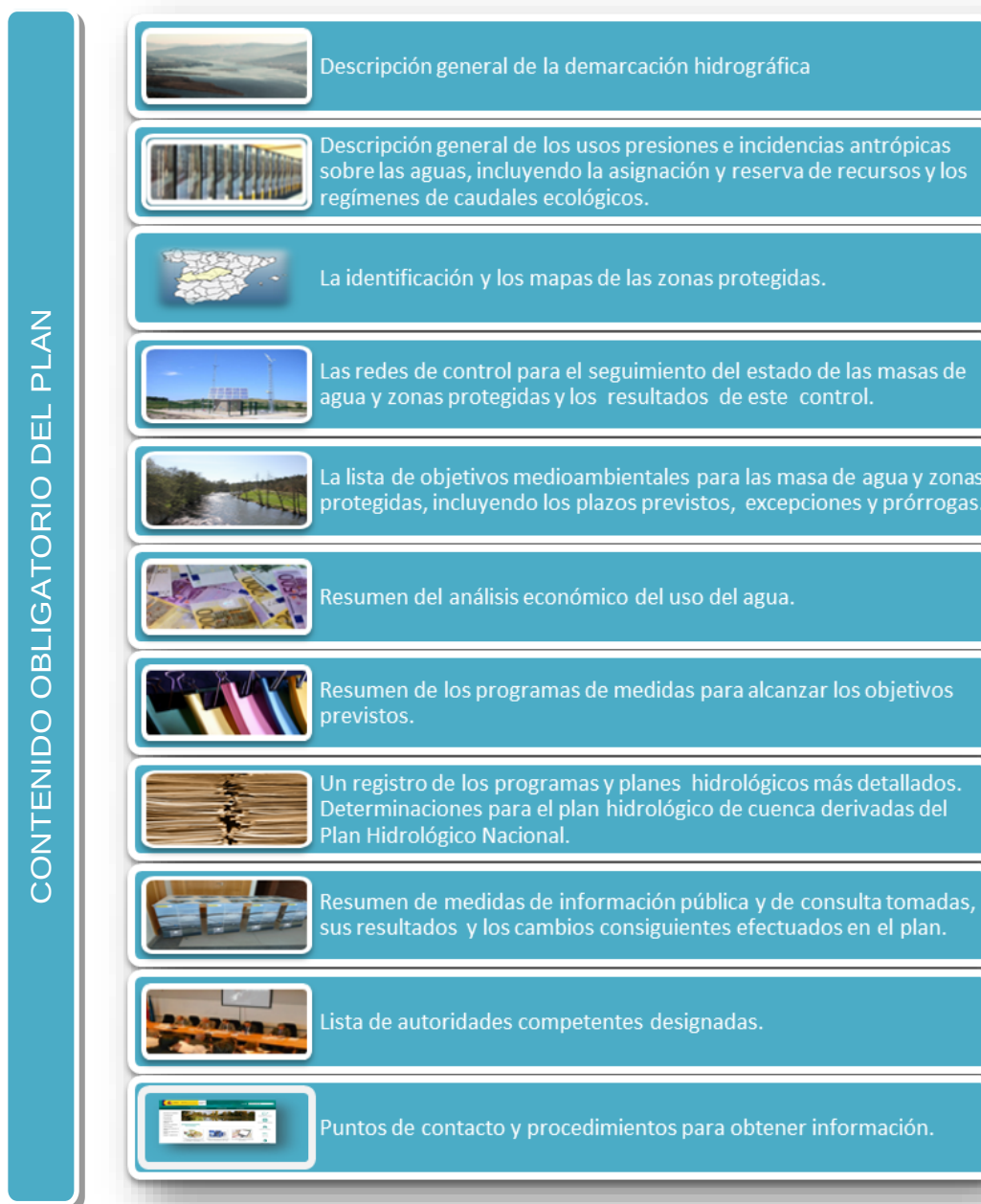


Figura 18. Contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca.

Requerimientos de la legislación

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

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



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

2.3.2 Procedimiento de revisión del plan hidrológico

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

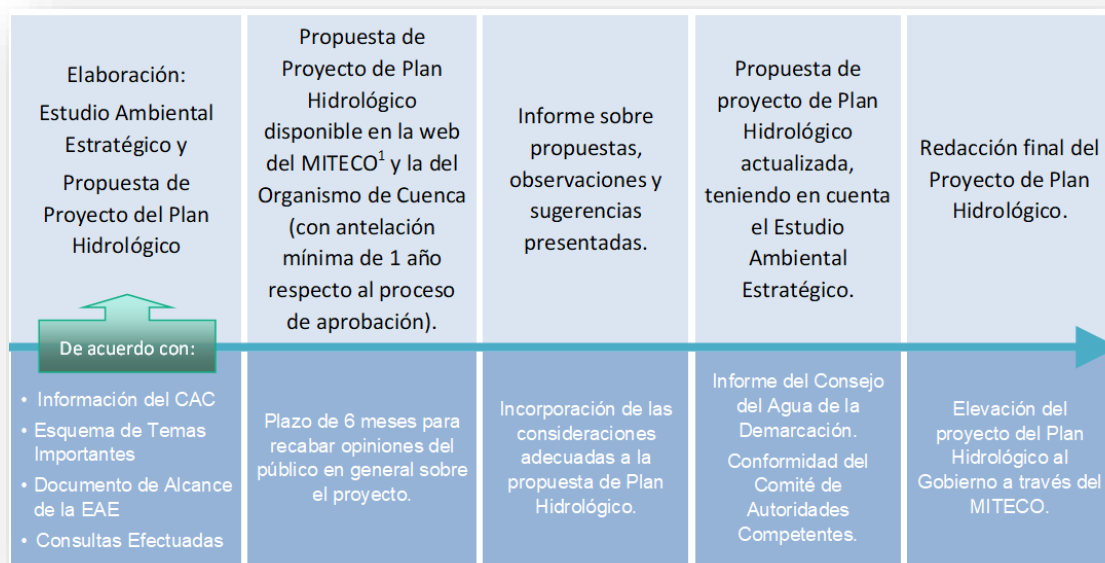


Figura 20. Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico.

2.3.3 Estructura formal del plan hidrológico

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

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

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

2.3.4 Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico

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

Siguiendo lo dispuesto en el artículo 83 del RPH, el Gobierno, mediante real decreto, y una vez cumplimentados los trámites y procedimientos recogidos en los artículos 24 de la Ley

50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, y 26 de la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, previo dictamen del Consejo de Estado, aprobará la revisión del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo para el periodo 2021-2027, en los términos procedentes en función del interés general (artículo 40.5 del texto refundido de la Ley de Aguas).



Figura 21. Proceso de aprobación del plan hidrológico.

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

- Oportunidad de la propuesta y alternativas estudiadas, lo que deberá incluir una justificación de la necesidad de la nueva norma frente a la alternativa de no aprobar ninguna regulación.
- Contenido y análisis jurídico, con referencia al Derecho nacional y de la Unión Europea, que incluirá el listado pormenorizado de las normas que quedarán derogadas como consecuencia de la entrada en vigor de la norma.
- Análisis sobre la adecuación de la norma propuesta al orden de distribución de competencias.
- Impacto económico y presupuestario, que evaluará las consecuencias de su aplicación sobre los sectores, colectivos o agentes afectados por la norma, incluido el efecto sobre la competencia, la unidad de mercado y la competitividad y su encaje con la legislación vigente en cada momento sobre estas materias.

- e) Asimismo, se identificarán las cargas administrativas que conlleva la propuesta, se cuantificará el coste de su cumplimiento para la Administración y para los obligados a soportarlas con especial referencia, en su caso, al impacto sobre las pequeñas y medianas empresas.
- f) Impacto por razón de género, que analizará y valorará los resultados que se puedan seguir de la aprobación de la norma desde la perspectiva de la eliminación de desigualdades y de su contribución a la consecución de los objetivos de igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres, a partir de los indicadores de situación de partida, de previsión de resultados y de previsión de impacto.
- g) Un resumen de las principales aportaciones recibidas en el trámite de consulta pública realizado y del tratamiento dado a las mismas.

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

2.4 Programa de medidas para alcanzar los objetivos

2.4.1 Contenido y alcance del programa de medidas

Los planes hidrológicos deben incorporar un resumen de los programas de medidas que es necesario materializar para alcanzar los objetivos ambientales y socioeconómicos perseguidos por el plan, de acuerdo a criterios de racionalidad económica y sostenibilidad. Los programas de medidas están configurados en el plan vigente, aprobado mediante el RD 1/2016, de 8 de enero. En esas circunstancias, la revisión del plan hidrológico debe incluir un análisis del programa de medidas propuesto, estableciendo los ajustes sobre las actuaciones pertinentes para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica en el nuevo ciclo de planificación.

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

La mencionada base de datos ya ha sido creada y será un instrumento esencial durante el proceso de revisión del plan hidrológico. Las medidas documentadas se organizan en 19 tipos principales que son los que se describen en la siguiente tabla; además existen 299 subtipos (según IPH) que permiten una mayor profundización en el estudio y organización del programa de medidas; registrándose actualmente en el Programa de Medidas de la CHT 13 tipos principales desagregados en 112 subtipos.

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

Tabla 5. Tipos principales de medidas.

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

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

Medidas básicas	DMA
Medidas necesarias para cumplir la normativa comunitaria sobre protección de las aguas	11.3.a
Medidas que se consideren adecuadas a efectos del artículo 9 (recuperación del coste de los servicios)	11.3.b
Medidas para fomentar un uso eficaz y sostenible del agua	11.3.c
Medidas sobre el agua destinada al consumo humano, incluyendo las destinadas a preservar la calidad del agua con el fin de reducir el nivel de tratamiento necesario para la producción de agua potable	11.3.d
Medidas de control de la captación de agua superficial y subterránea y de embalse de agua superficial, con inclusión de registro de captaciones y autorización previa para captación y embalse.	11.3.e
Medidas de control, con inclusión de un requisito de autorización previa, de la recarga artificial o el aumento de las masas de agua subterránea.	11.3.f
Requisitos de autorización previa de vertidos	11.3.g
Medidas para evitar o controlar la entrada de contaminantes desde fuentes difusas	11.3.h
Medidas para garantizar que las condiciones hidromorfológicas de las masas de	11.3.i

Medidas básicas	DMA
agua estén en consonancia con el logro del estado ecológico necesario o el buen potencial ecológico.	
Medidas de prohibición de vertidos directos al agua subterránea	11.3.j
Medidas para eliminar la contaminación de las aguas superficiales por sustancias prioritarias y otras	11.3.k
Cualesquiera medidas necesarias para prevenir pérdidas significativas de contaminantes provenientes de instalaciones industriales o de accidentes.	11.3.l

Tabla 6. Medidas básicas

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

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

2.4.2 Ejecución y seguimiento del programa de medidas

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

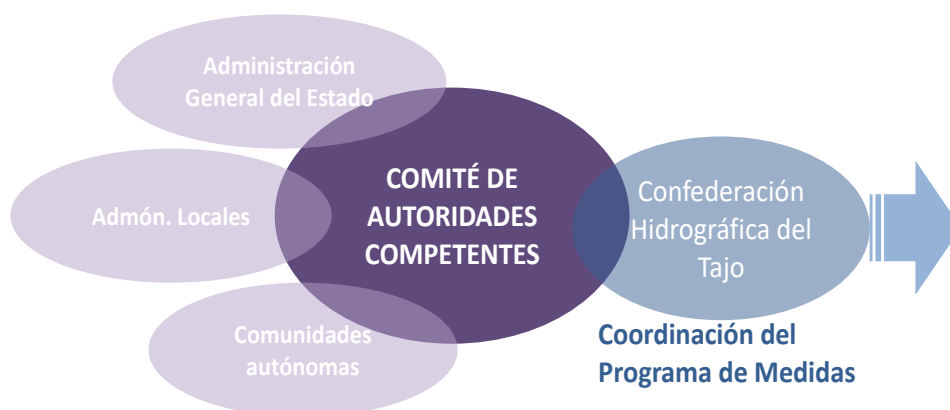
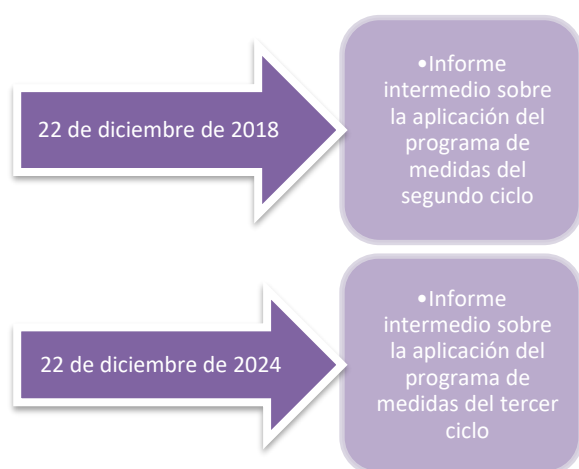


Figura 22. Coordinación del programa de medidas

La información sobre las medidas en las que la responsabilidad de su ejecución depende de otros organismos distintos de la Confederación Hidrográfica del Tajo, se coordina a

través del Comité de Autoridades Competentes, para asegurar su seguimiento y entrada en operación.



Antes del 22 de diciembre de 2018 se ha de enviar a la Comisión Europea un informe intermedio sobre la aplicación del programa de medidas correspondiente al segundo ciclo de planificación. El programa se volverá a actualizar con el *reporting* del futuro plan antes del 22 de marzo de 2022, y antes del 22 de diciembre de 2024 se deberá preparar otro informe intermedio del programa de medidas, a remitir a la Comisión Europea, correspondiente al tercer ciclo de planificación que comienza a desarrollarse con este documento (ver artículo 15.3 de la DMA).

2.5 Evaluación ambiental estratégica

2.5.1 Planteamiento del proceso de evaluación

De conformidad con el artículo 71.6 del RPH los planes hidrológicos de cuenca deben ser objeto de evaluación ambiental estratégica ordinaria. El proceso de evaluación ambiental ya acompañó al de planificación hidrológica en los ciclos anteriores y, en lo que se refiere al plan vigente, la evaluación se cerró favorablemente con la Declaración Ambiental Estratégica de fecha de 7 de septiembre de 2015 publicada en el BOE del día 18 de septiembre de 2015 (Resolución de 7 de septiembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración ambiental estratégica conjunta de los planes Hidrológico y de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo para el periodo 2016-2021).

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

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

La revisión del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo presenta los rasgos que prevé la Ley 21/2013 – carácter público, elaboración y aprobación exigida por una disposición legal, constituir un conjunto de estrategias que se traducirán en

actuaciones concretas, tener potenciales efectos sobre el medio ambiente, etc. – que obligan a su evaluación ambiental estratégica ordinaria.

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

- Órgano promotor: la Confederación Hidrográfica del Tajo, en su calidad de administración pública que inicia el procedimiento para la elaboración y adopción del Plan y que, en consecuencia, tras el proceso de evaluación ambiental estratégica, deberá integrar los aspectos ambientales en su contenido.
- Órgano ambiental: la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico es la administración pública que, junto al promotor, vela por la integración de los aspectos ambientales en la elaboración de los planes que corresponde aprobar al Gobierno.
- Órgano sustantivo: la Dirección General del Agua del MITERD, en representación técnica del Gobierno que finalmente aprobará la revisión del plan hidrológico.
- Público: cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones o grupos y que, en distintas fases del procedimiento, es consultado. Fases principales de la evaluación ambiental estratégica y documentos resultantes

Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica de acuerdo con la Ley 21/2013

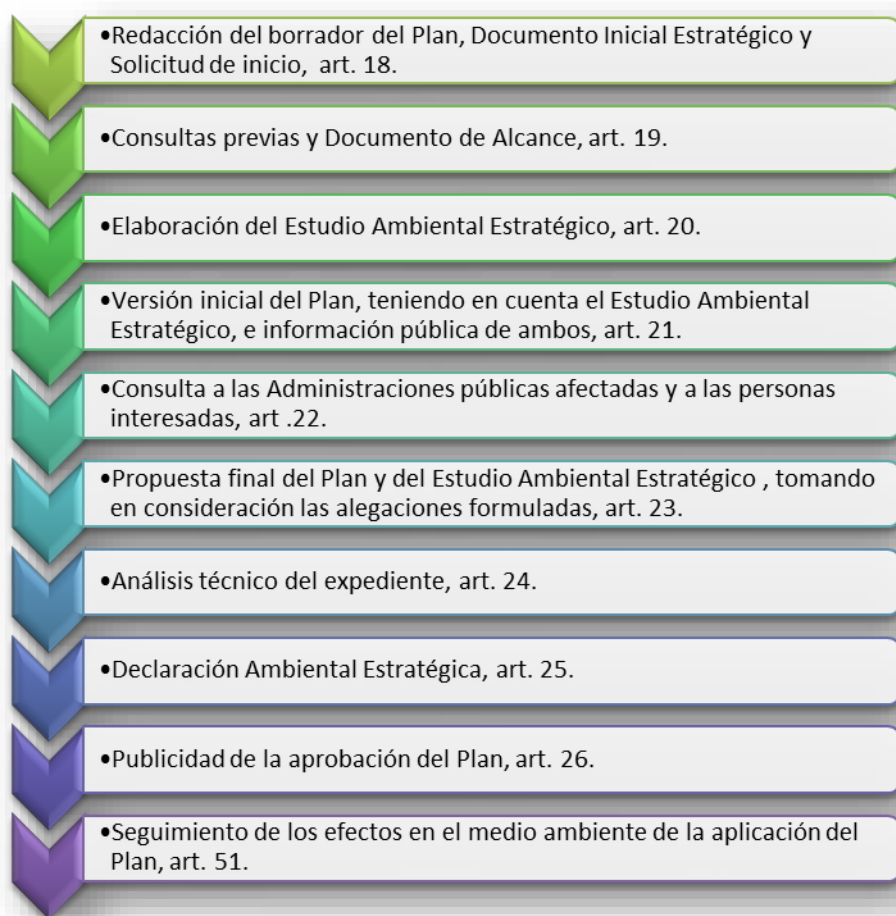


Figura 23. Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica

Como comienzo del proceso de evaluación ambiental estratégica la Confederación Hidrográfica del Tago elaboró un Documento Inicial Estratégico para el nuevo ciclo de planificación hidrológica, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley 21/2013, que, junto a los documentos iniciales de la planificación hidrológica (Programa, calendario; Estudio general sobre la demarcación hidrográfica; Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública) y al Esquema Provisional de Temas Importantes, envió al Órgano Sustantivo y éste a su vez al Órgano Ambiental, solicitando el inicio de procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria (enero de 2020).

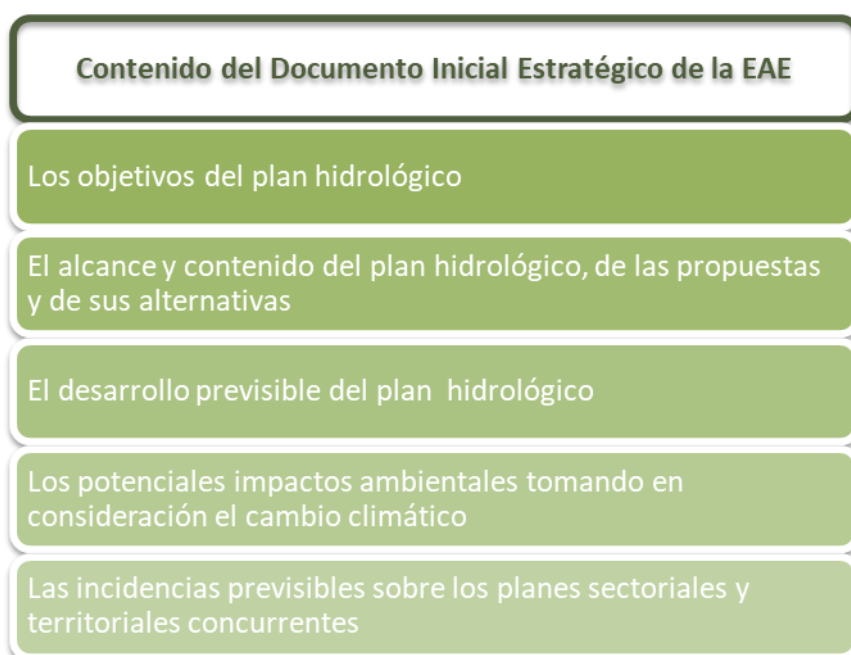


Figura 24. Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE

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

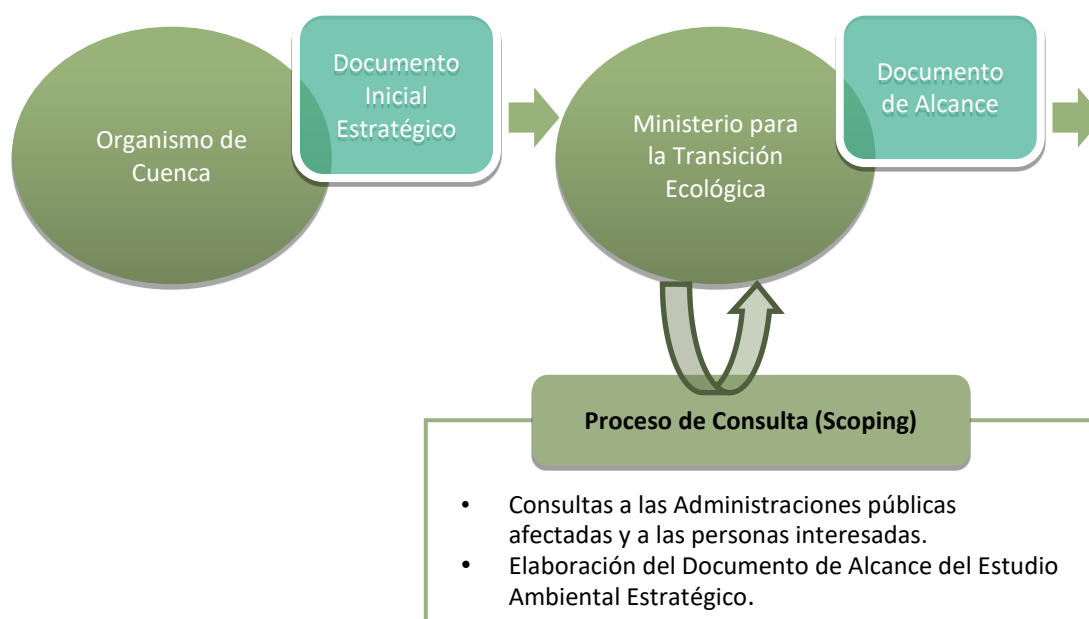


Figura 25. Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico

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

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

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

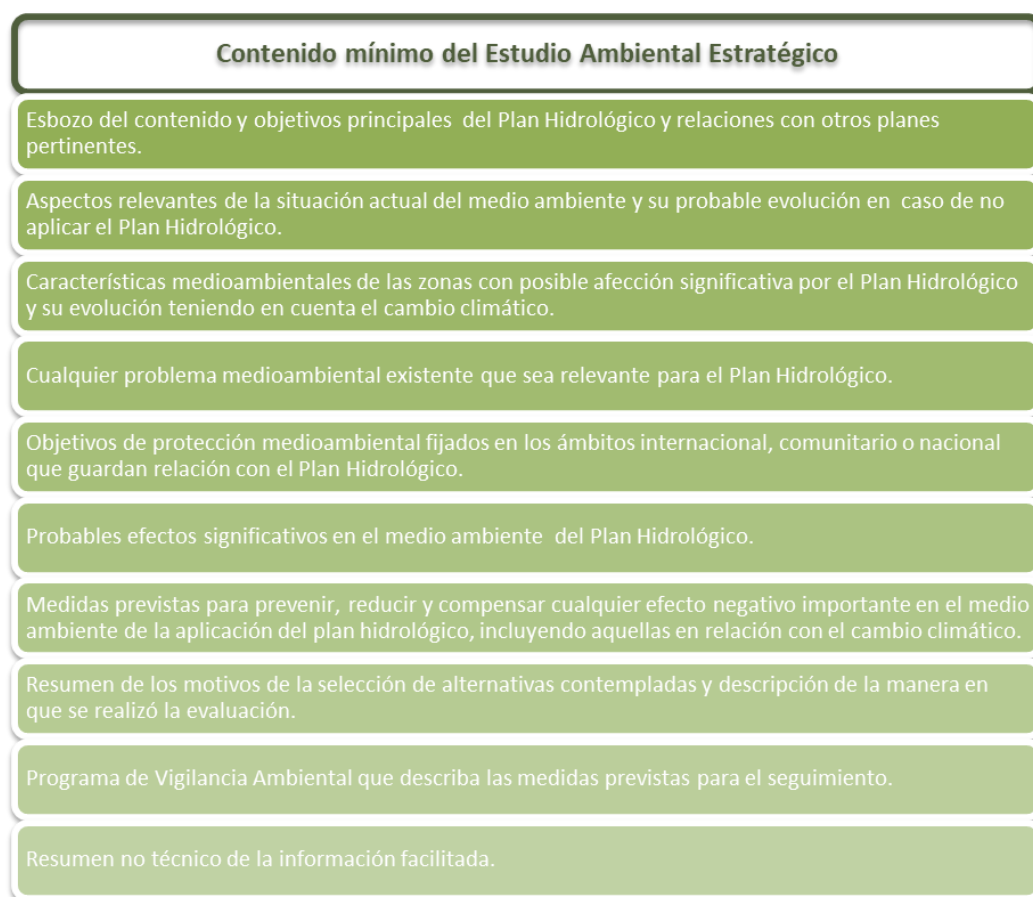


Figura 26. Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico

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

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

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

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

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

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



Figura 27. Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica

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

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

2.6 Seguimiento del plan hidrológico

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

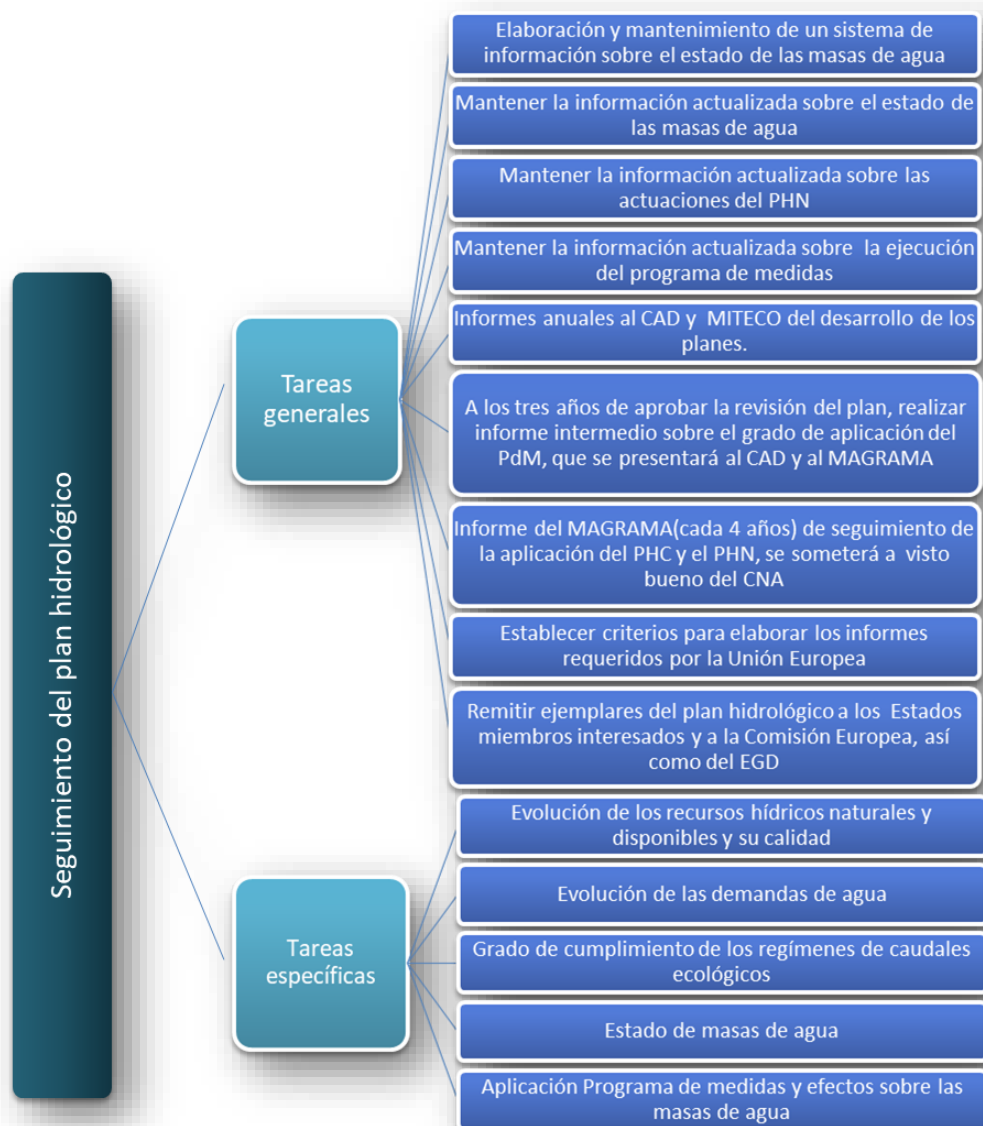


Figura 28. Actividades para el seguimiento del plan hidrológico.

En atención a todo ello, tras la aprobación del vigente plan hidrológico en enero de 2016, la Confederación Hidrográfica del Tajo prepara anualmente el preceptivo informe de seguimiento disponible en:

<http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/seguimiento/Paginas/default.aspx>

Además colabora en la redacción de los informes de seguimiento del MITERD disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/seguimientoplanes.aspx>

2.7 Revisión y actualización del plan hidrológico

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

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

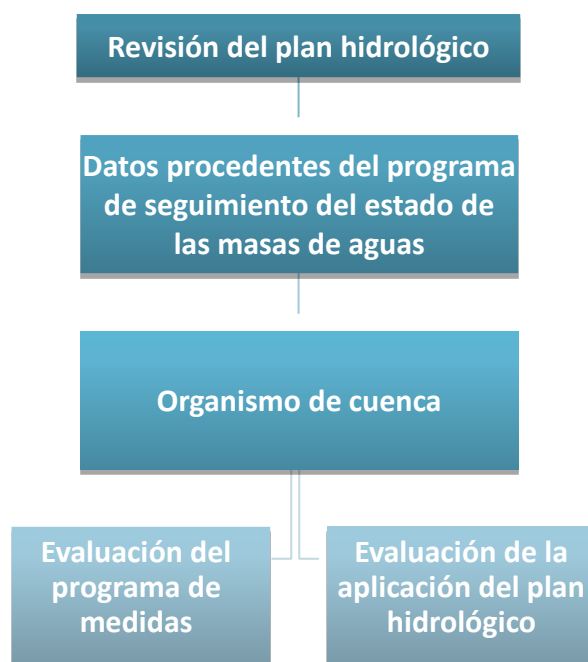


Figura 29. Revisión del plan hidrológico.



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

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

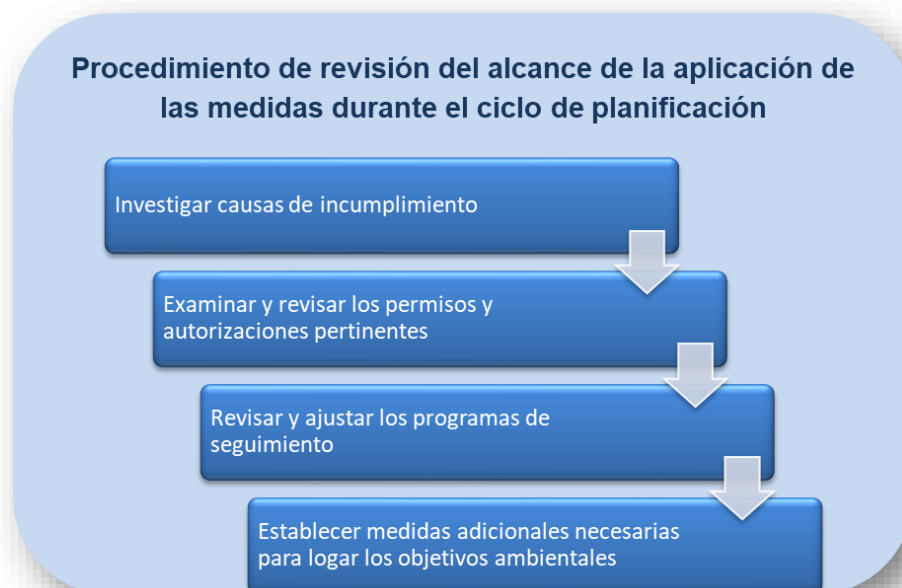


Figura 30. Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas.

2.8 Notificaciones a la Unión Europea (*reporting*)

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



Figura 31. *Reporting* a la Comisión Europea

Para su desarrollo, la Confederación Hidrográfica del Tajo, como órgano promotor del plan hidrológico, deberá facilitar la información correspondiente al Ministerio para la Transición

Ecológica y Reto demográfico, que realizará las tareas pertinentes para su traslado a los órganos correspondientes de la Unión Europea.

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

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

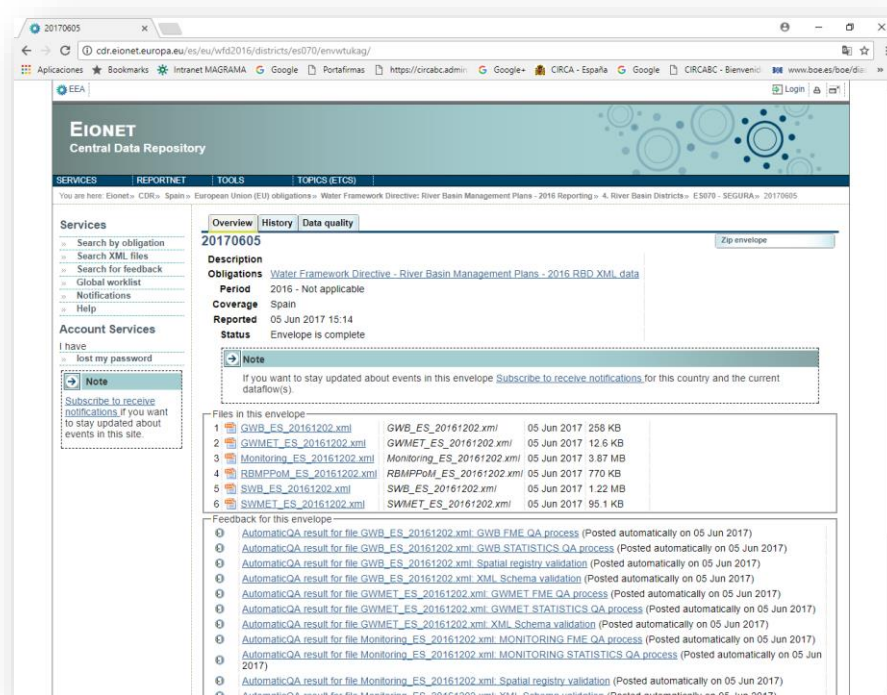


Figura 32. Información detallada sobre los planes hidrológicos albergada en el CDR de la Unión Europea.

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

2.9 Otros instrumentos de planificación especialmente relacionados

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

2.9.1 Plan Especial de Sequías

El Plan Especial de Sequías de la demarcación hidrográfica del Tajo se aprobó durante el proceso de participación y consulta pública de los documentos iniciales, mediante la Orden TEC/13999/2018, de 28 de noviembre de 2018.

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

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

Los diagnósticos de escenarios de sequía prolongada o de escasez que resulten de la aplicación del plan especial de sequías se publican mensualmente, tanto por el organismo de cuenca (<http://www.chtajo.es/LaCuenca/SequiasAvenidas/Paginas/IndicadoresSequia.aspx>) como por el MITERD (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>).

2.9.2 Plan de gestión del riesgo de inundación

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

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

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

presentes los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 4 de la DMA. Para ello:

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

Recientemente la Confederación Hidrográfica del Tajo ha realizado los trabajos de revisión de los mapas de peligrosidad. En agosto de 2019, se realizó la primera fase de consulta pública que afecta a los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los siguientes tramos ARPSI:

- Los nuevos tramos identificados en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones. Se trata de 35 nuevos tramos con una longitud conjunta de 43,369 km.
- 2 prolongaciones de tramos ARPSI definidos en el primer ciclo, que fueron añadidas en la revisión y actualización de la EPRI y que suman 2,537 km.
- Dos tramos ya identificados en la EPRI del primer ciclo en los que se ha considerado necesario proceder a su revisión y/o actualización, en cumplimiento del artículo 21 del Real Decreto 903/2010.

En octubre de 2019, se sometieron a consulta pública los mapas de riesgo de inundación de todos los tramos ARPSI del primer ciclo cuyos mapas de peligrosidad no se habían modificado (un total de 184 tramos), que estuvieron disponibles para consulta durante 3 meses.

Pasado el periodo de consulta pública, la CHT, conforme a al artículo 10 del Real Decreto 903/2010, analizó las alegaciones y junto con los mapas de peligrosidad, se sometieron a un informe del Comité de Autoridades competentes el pasado 5 de marzo de 2020.

3 Calendario previsto

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



Figura 33. Lagunas de Beleña

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

HITO PRINCIPAL: Revisión del plan hidrológico 2021-2027

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

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

[illegible]

PES	Plan especial de sequías	SI	Solicitud de inicio (proceso EAE)
Oamb	Órgano ambiental	ICP	Inicio de la consulta pública
IAE	Informe ambiental Estratégico (informe simplificado)	IAE	Recepción del Informe Ambiental Estratégico (proceso simplificado)
CAD	Consejo del Agua de la Demarcación	PES	Aprobación del PES
CAC	Comité Autoridades Competentes	DA	Recepción del Documento de Alcance
CNA	Consejo Nacional del Agua	PI	Aprobación del PGRI
CNPC	Consejo Nacional de Protección Civil	EXP	Remisión del Expediente de EAE
EPRI	Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación	DAE	Formulación de la Declaración Ambiental Estratégica
MPRI	Mapas de Peligrosidad del Riesgo de Inundación	PH	Aprobación del Plan Hidrológico
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de inundación	CONJ	Proceso de EAE conjunto para PH y PGRI
PH	Plan Hidrológico		Límite de inicio de la consulta pública según DMA
EpTi-ETI	Esquema (provisional) temas importantes		Fecha a la que se adelanta el inicio de la consulta pública en el 3º ciclo
EsAE	Estudio ambiental estratégico		
EAE	Evaluación ambiental estratégica		
DAE	Declaración ambiental estratégica		
DGEA	DG Calidad y Evaluación ambiental y Medio Natural		

Figura 34. Calendario 2018-2022. Proceso de planificación

4 Estudio general sobre la demarcación

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

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

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

Respecto a la información que tiene un carácter variable (recursos hídricos, estado de las masas de agua, inventario de presiones, estudios económicos, etc.), el documento trata de actualizar los contenidos recogidos en el Plan tomando como referencia los informes de seguimiento del plan hidrológico (“*Informe de seguimiento del Plan hidrológico 2015-2021. CHT*” para los años 2015/16, 2016/2017 y 2017/2018) y los avances en otros trabajos específicos desarrollados con este fin, que se describirán en los correspondientes apartados. Asimismo, con el fin específico de actualizar el EGD, también se han llevado a cabo trabajos de recopilación y síntesis para cuya materialización ha sido imprescindible y relevante la contribución de las distintas autoridades competentes implicadas en el proceso.

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

4.1 Descripción general de las características de la demarcación

4.1.1 Marco administrativo

La Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo, es una demarcación compartida entre España y Portugal. El ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo corresponde con el fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija

el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. Se corresponde con la parte española de la cuenca hidrográfica del Tajo.

La parte española de la demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este, Guadiana al sur y al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica “*Tejo e Riberas do Oeste*”), lindando con las cuencas “*Pequenas ribeiras do Oeste*”, “*Lis*”, “*Mondego*”, “*Douro*”, “*Guadiana*” y “*Sado*”. Los límites de demarcación referidos a la parte española del Tajo, se quedan aprobados por la reciente Orden TEC/921/2018.

Marco administrativo de la demarcación del Tajo	
Extensión total de la demarcación (km ²)	80.925,85
Extensión de la parte española (km ²)	55.780,85
Extensión de la parte española continental (km ²)	55.780,85
Población parte española el 1/1/2019(hab)	8.105.699
Densidad de población (hab/km ²)	140,22
CCAA en que se reparte el ámbito	Castilla- La Mancha (48,15% del territorio y 11,36% de la población)
	Extremadura (29,89% del territorio y 4,90% de la población)
	Madrid (14,37% del territorio y 82,58% de la población)
	Castilla y León (7,15% del territorio y 1,15% de la población)
	Aragón (0,44% y 0,01% de la población)
Núcleos de población mayores de 100.000 hab	Madrid, Alcalá de Henares, Móstoles, Leganés, Fuenlabrada, Alcorcón, Getafe, Parla, Torrejón de Ardoz y Alcobendas
Nº Municipios	1185 (De los cuales, 869 están íntegramente incluidos)
Países que comparten el ámbito territorial internacional	España (68,93%) y Portugal (31,07%)

Tabla 7. Marco administrativo de la demarcación

4.1.2 Marco físico

El Tajo es el río más largo de la península Ibérica, nace en los montes Universales, discurre en dirección al Oeste para desembocar en el océano Atlántico, más de 1000 kilómetros después de su nacimiento, formando el estuario del Mar da Palha.

Los principales ambientes físicos de la cuenca del Tajo son las sierras y parameras ibéricas del Alto Tajo, las sierras del Sistema Central y de los Montes de Toledo, las llanuras de piedemonte, fosas y depresiones al pie y en el interior de las sierras; páramos, campiñas y vegas en el tramo central de la cuenca, así como el zócalo ibérico aplanado al Oeste, entre España y Portugal.

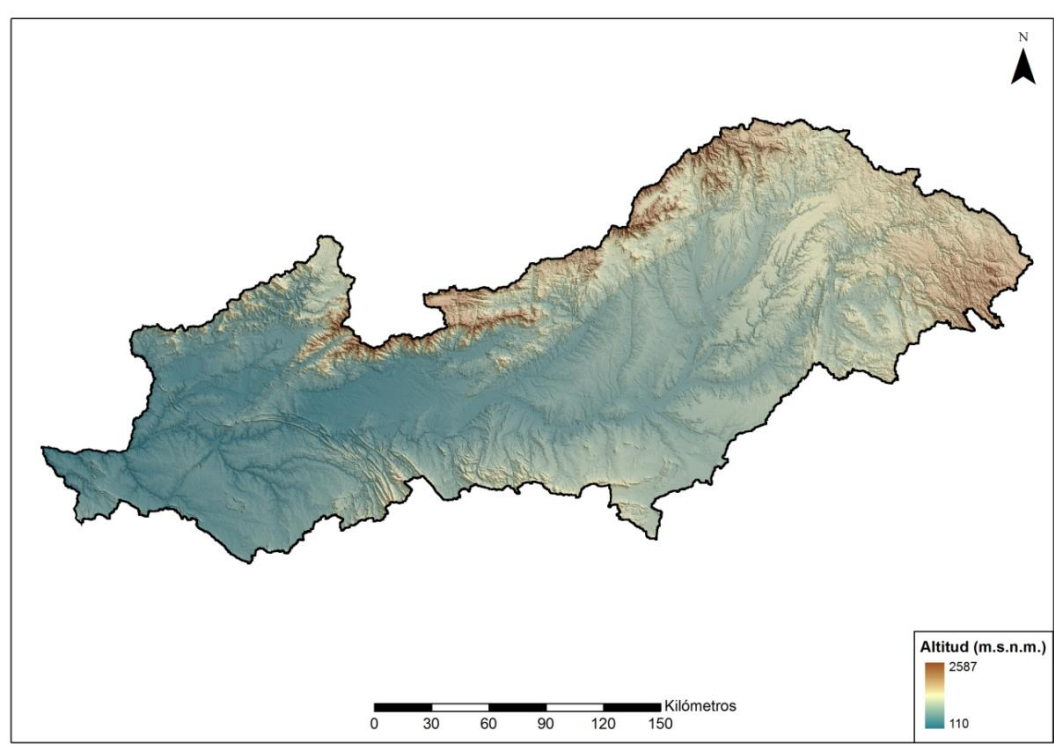


Figura 35. Mapa físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El clima es mediterráneo-continental, con una estación seca bien definida y altas temperaturas estivales, que generan severos estiajes. La precipitación media anual de la serie 1940-2018 es de 626 mm, con valores más altos en los bordes montañosos y los mínimos entorno a la ciudad de Toledo.

4.1.2.1 Rasgos geológicos

En el contexto geológico de la península ibérica, la configuración actual de la cuenca se inicia fundamentalmente en el periodo Terciario, con la definición del Sistema Central y una gran llanura de sedimentación, base de las Llanuras de Meseta.

Es una cuenca de tipo intracratónico que se individualizó tras la reactivación de antiguas fracturas tardehercínicas durante la Orogenia Alpina. La desnivelación creada por la elevación de las sierras circundantes originó una fuerte erosión que dio lugar a la deposición en la cubeta de materiales conglomeráticos a finales del Paleógeno.

En cuanto a los bordes de la cuenca, el Sistema Central y los Montes de Toledo pertenecen a la zona Centro-Ibérica, mientras que la Cordillera Ibérica constituye un orógeno alpino.

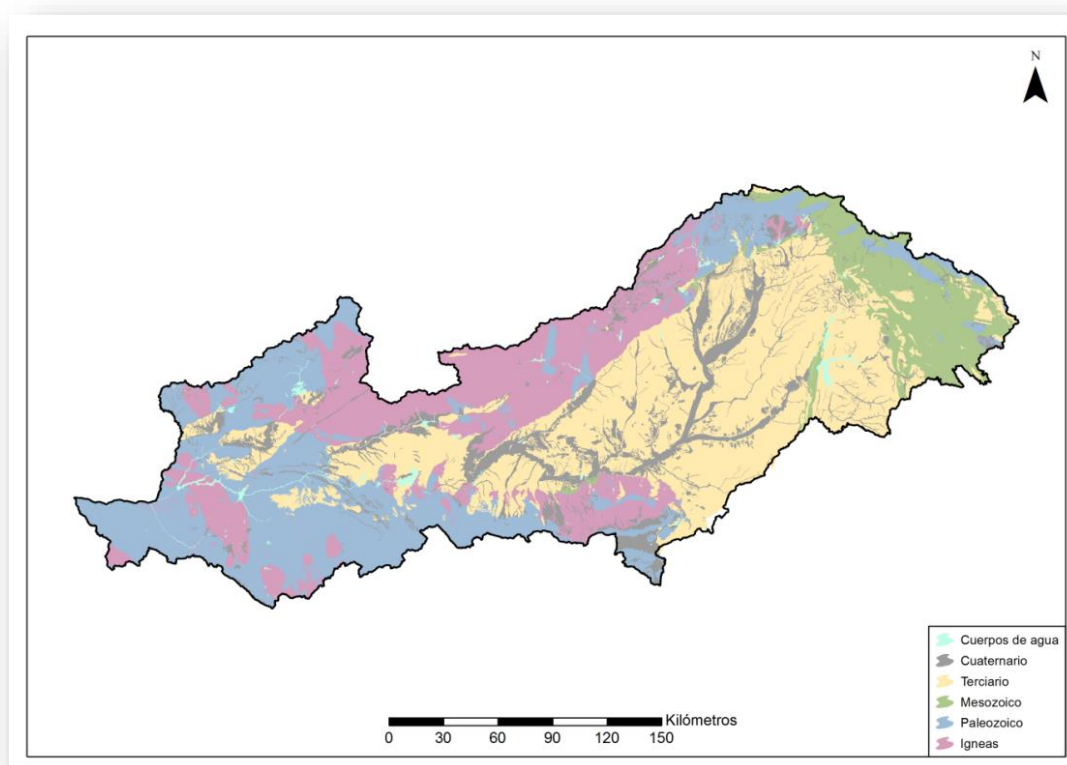


Figura 36. Mapa litoestratigráfico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

4.1.2.2 Hidrografía

El río más importante de la cuenca, y el que le da nombre a la demarcación, es el río Tajo. Su red de tributarios es muy disimétrica, los de margen derecha que son los que aportan caudales más abundantes, y que recogen las aportaciones del Sistema Central y de la cordillera Ibérica (Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón en la parte española; Zêzere en la parte portuguesa y Erjas en la frontera). Los tributarios por la margen izquierda (Guadiela, Almonte, Salor en la parte española; Sorraia en la parte portuguesa y Séver en la frontera) son en general cortos y de escaso caudal, en particular los que tienen su origen en los Montes de Toledo.

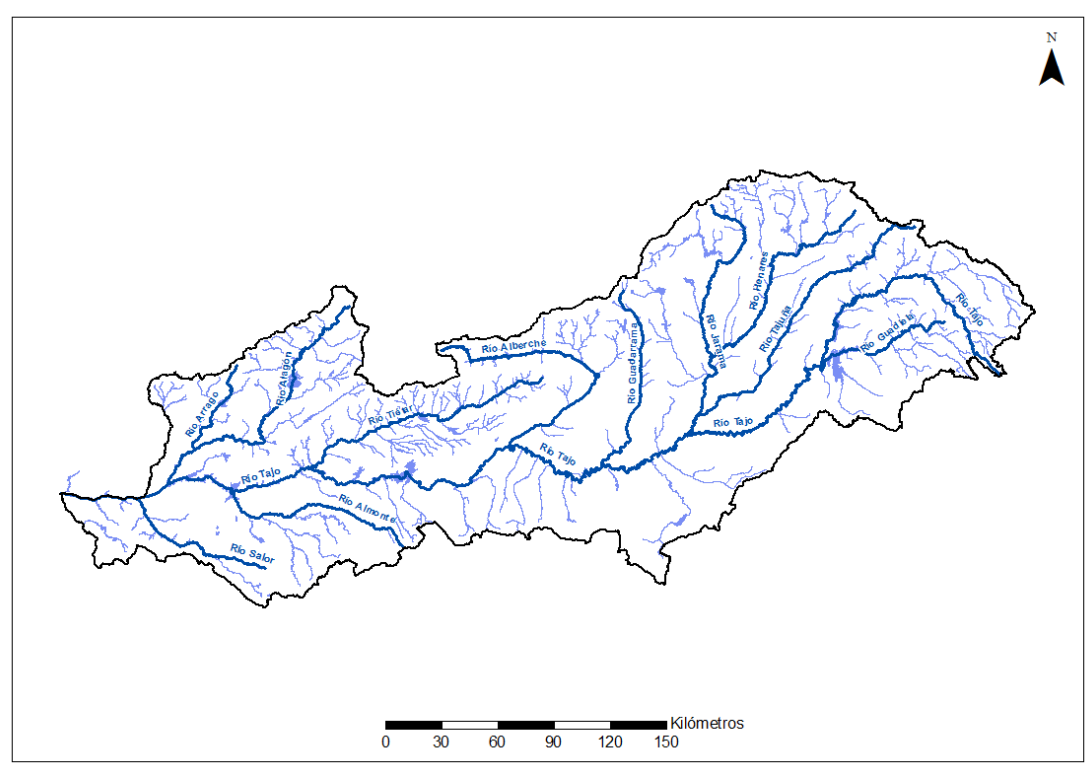


Figura 37. Red hidrográfica principal de la demarcación del Taio.

En la Memoria del plan hidrológico vigente vienen definidas 323 masas de agua superficial y 24 masas de agua subterráneas.

En los documentos iniciales sometidos a consulta pública en octubre de 2018, se hizo una propuesta de modificación de masas de agua. En esta consolidación de los documentos iniciales se presentan las nuevas masas de agua que serán la base para este nuevo proceso de planificación hidrológica. En el apartado 4.1.6 del presente documento y el Anejo 2 se detallan las masas de agua y la definición de la red hidrográfica.

En la redefinición de las masas de agua superficiales, se ha hecho uso de los trabajos realizados por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX, Clasificación hidrográfica de los ríos de España, 2016) que 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, 2003e).

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

4.1.3 Marco biótico

La cuenca del Tajo se encuentra en la región biogeográfica Mediterránea, en concreto en las provincias Castellano - Maestrazgo - Manchega y en la Luso - Extremaduriense. La Figura 38 representa la distribución de los pisos bioclimáticos en la cuenca, en los que predomina el mesomediterráneo, pasando a supramediterráneo en cotas entre 1000 y 1200 metros, llegando en los puntos más altos a desarrollar el oromediterráneo a partir de los 1600 metros.

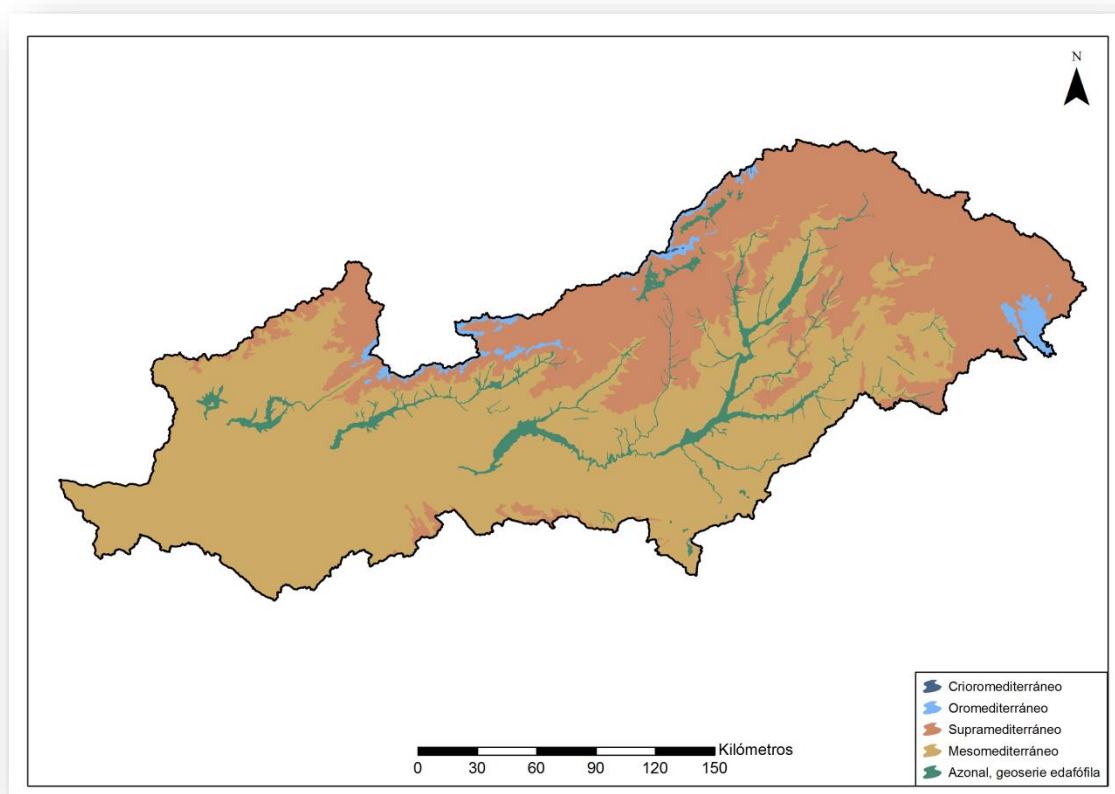


Figura 38. Pisos bioclimáticos de la cuenca del Tajo.

Las formaciones vegetales potenciales predominantes en la cuenca son las representativas del dominio mediterráneo, bosques de frondosas perennifolias y marcescentes, como los encinares, quejigares y melojos, siendo sustituidos por alcornocales en el oeste.

La vegetación edafófila más ligada al agua responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste y menor en el este, a la influencia altitudinal y litoedáfica y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas, loreras, saucedas, fresnedas, alamedas, tamujares, brezales y formaciones antrópicas.

La gran diversidad de relieves y de vegetación permite la existencia de una fauna rica y variada. En la cuenca del Tajo se pueden observar 66 especies de mamíferos, 198 de aves nidificantes, 26 de reptiles, 18 de anfibios y 29 de peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional.

4.1.4 Modelo territorial

Como ya se ha señalado previamente, la demarcación hidrográfica del Tajo se extiende por cinco comunidades autónomas de las que forman parte once provincias. La comunidad autónoma que más territorio ocupa en la demarcación es la de Castilla - La Mancha, que además es la segunda en población. Madrid, pese a ocupar sólo el 14% del territorio, aporta más del 80% de la población total de la cuenca, lo que indica que, en gran parte de la demarcación, la densidad de población es muy baja.

Las provincias con territorio en la demarcación son Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, Cuenca, Guadalajara, Toledo y Ciudad Real. Además, 4 capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca, como son Madrid, Toledo, Cáceres y Guadalajara.

4.1.4.1 Paisaje y ocupación del suelo

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

Unidades de paisaje	
Paisaje de cabecera del Tajo	Hoces y gargantas del Alto Tajo
	Corredores y depresiones del Alto Tajo
Paisajes de transición de la Alta Alcarria	
Paisaje de aguas embalsadas en Guadalajara, Madrid y Toledo	
Vegas y riberas del Tajo	Las vegas alcarreñas del Tajo y sus afluentes
	Las vegas medias de los ríos Tajo, Henares , Jarama y bajo Manzanares
	Grandes vegas del Tajo y del bajo Jarama
	Regadíos extremeños de los afluentes del Tajo
Gargantas y embalses de la penillanura extremeña	
Gargantas y embalses de la frontera portuguesa	

Tabla 8. Unidades de paisaje en la demarcación hidrográfica del Tajo.

Para la evaluación de los usos del suelo, se ha tenido en cuenta la información proporcionada por el SIOSE, que 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) se refiere a datos de campo tomados en el año 2014.

La Tabla 9 muestra los usos del suelo predominantes en la cuenca del Tajo, dominados por los cultivos herbáceos y el pastizal. Le sigue en importancia las combinaciones de vegetación que incluyen arbolado con matorral, herbazal o suelo desnudo, que puede indicar cierta degradación en los bosques de frondosas, coníferas y bosque mixto, que también tienen importancia en la cuenca.

Uso del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Cultivo herbáceo	1.147.461	17,6%
Pastizal o herbazal	938.788	14,4%
Combinación de vegetación	890.398	13,7%
Bosque de frondosas	836.134	12,8%
Combinación de cultivos con vegetación	657.293	10,1%
Matorral	485.917	7,5%
Bosque de coníferas	457.378	7,0%
Bosque mixto	243.680	3,7%
Olivar	170.943	2,6%
Combinación de cultivos	116.861	1,8%
Roquedo	107.463	1,6%
Suelo desnudo	82.390	1,3%
Otras	383.561	5,9%

Tabla 9. Porcentaje de ocupación del suelo en la cuenca del Tajo (SIOSE 2014).

A continuación, se incluye el mapa de usos del suelo, en el que se observa claramente la influencia de otros usos, que, pese a que no son los mayoritarios en la cuenca, tienen gran influencia en el uso de agua, como son los núcleos urbanos, caracterizados en el SIOSE mediante las coberturas artificiales (casco, ensanche, discontinuo o zona verde urbana).

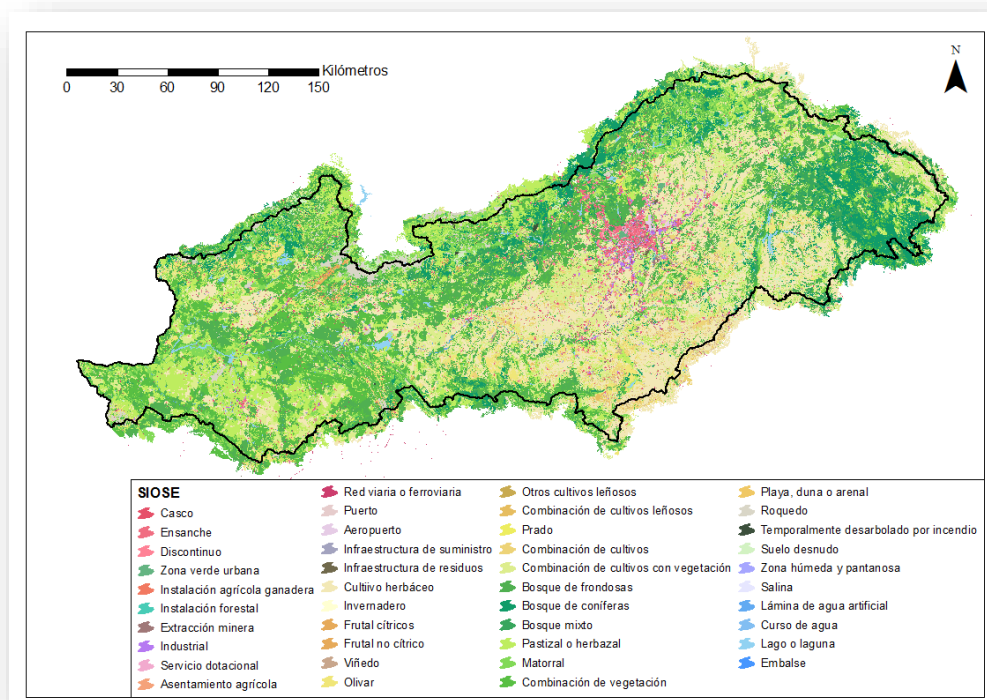


Figura 39. Usos del suelo en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Fuente SIOSE 2014

4.1.4.2 Patrimonio hidráulico. Inventario de grandes infraestructuras hidráulicas

La cuenca del Tajo es una cuenca altamente regulada mediante grandes infraestructuras, con más de 300 presas con una capacidad de embalse en torno a los 11.000 hm³.

Comparando a nivel nacional, es la segunda demarcación con mayor número de presas. Además, hay 114 aprovechamientos hidráulicos con una potencia instalada en torno a 2.839 MW, entre los que destacan los aprovechamientos de Alcántara, Valdecañas, Azután, Cedillo y Torrejón (Tajo y Tiétar).

La mayor concentración urbana de la Península Ibérica se sitúa en el tramo medio-alto de la cuenca, con un régimen hidrológico irregular, tanto anual como interanualmente, con unos estiajes muy marcados y con una gran presión sobre el recurso, por lo que es una cuenca con importantes obras de regulación, sobre todo en la cabecera del Tajo y las subcuencas del Jarama y Alberche. La gran superficie urbana y el crecimiento poblacional de los principales núcleos, supone un importante volumen de vertidos de aguas residuales y que la componente superficial de la escorrentía sea proporcionalmente alta, como consecuencia de la mayor impermeabilidad del terreno urbanizado. Esto obliga también a la continua ampliación de las infraestructuras de saneamiento y depuración.

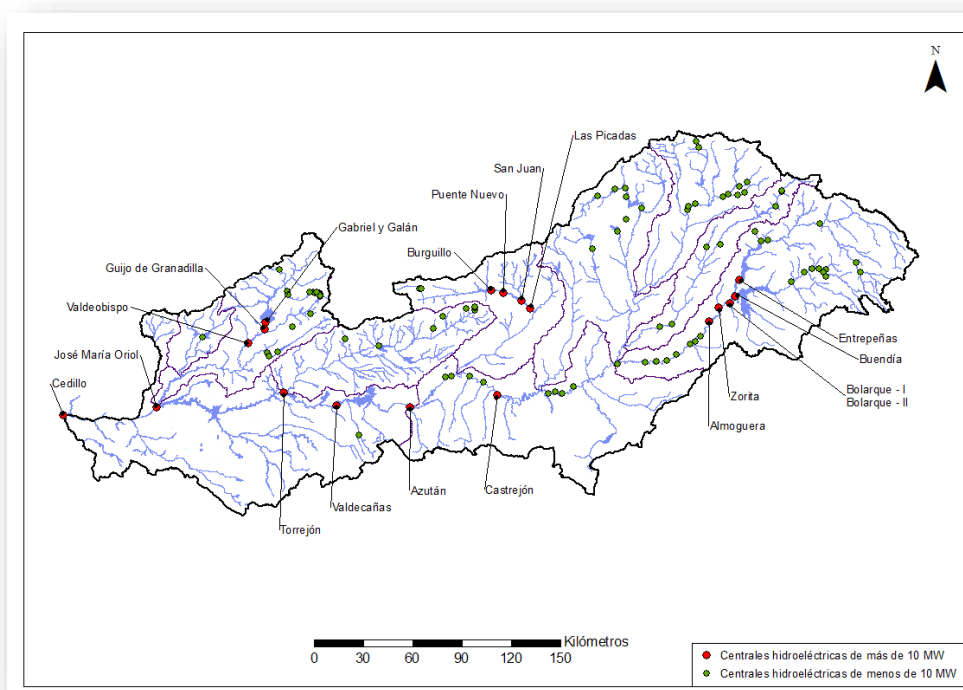


Figura 40. Aprovechamientos hidroeléctricos en la cuenca del Tajo

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

Tipo de infraestructura		Nº Elementos
Estaciones de tratamiento	EDAR	412
	ERAD	32
	ETAP	48
Depósitos		1018
Obras de regulación	Azudes	765
	Presas	301
	Volumen de embalse	11362 hm ³

Tipo de infraestructura	Nº Elementos
Canales	5588 km

Tabla 10. Inventario de infraestructuras hidráulicas de la demarcación hidrográfica.

Finalmente, una infraestructura importante vinculada con la cuenca del Tajo es el Acueducto Tajo-Segura, que transporta parte de las aguas almacenadas en los embalses de Entrepeñas y Buendía, de 802 y 1.651 hm³ de capacidad, conectados al embalse de Bolargue, de 31 hm³, donde está situada la toma.

4.1.4.3 Embalses

En el plan hidrológico vigente, son 67 los embalses más importantes que se han incluido como masas de agua superficial clasificadas como muy modificadas (embalse), debido a sus características. Sumando el volumen potencial del resto de embalses de la cuenca, la capacidad de embalse total en la Demarcación Hidrográfica del Tajo es de más de 11.000 hm³.

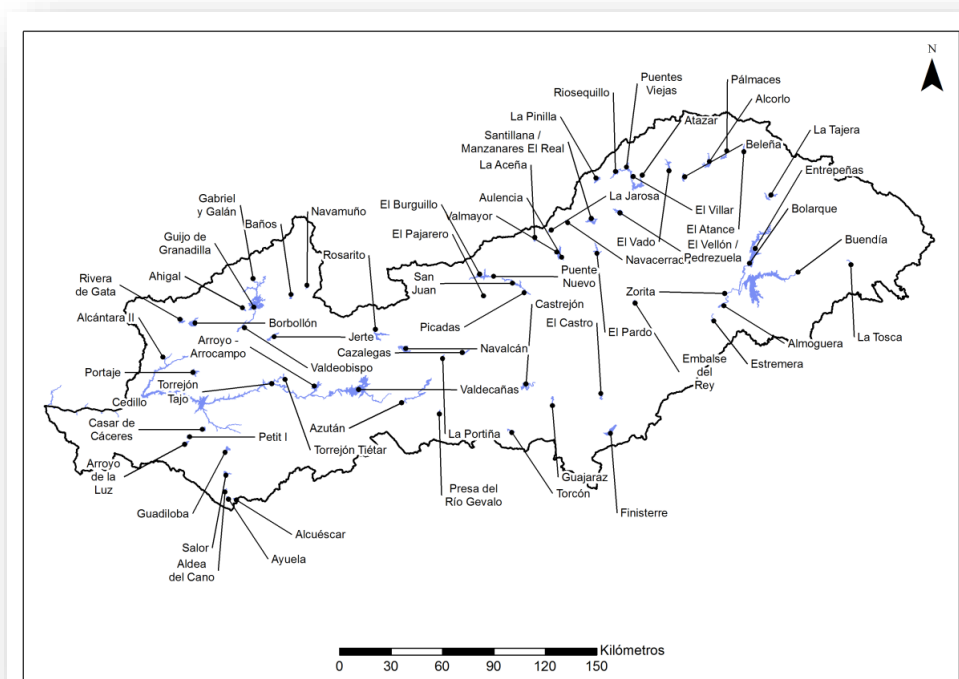


Figura 41. Mapa de los principales embalses en la demarcación.

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

Nombre	Masa de agua	Cap (hm³)	Sup (ha)	Uso¹	Año
Estremera	ES030MSPE0104020	0.5	28	RIE	01/01/1950

¹ Se han empleado los siguientes códigos para definir los usos: ABA, abastecimiento; RIE, riego; HID, hidroeléctrico; REC, recreativo e IND, industrial.

Nombre	Masa de agua	Cap (hm³)	Sup (ha)	Uso¹	Año
Almoguera	ES030MSPF0106020	6,57	229	HID	01/01/1947
Zorita	ES030MSPF0108020	2,61	61	HID	01/01/1947
Bolarque	ES030MSPF0109020	30,71	510	HID, RIE	31/12/1910
Entrepeñas	ES030MSPF0110020	802,56	3212,88	HID, RIE	01/01/1956
Buendía	ES030MSPF0131020	1651	8255,83	HID, RIE	31/12/1958
La Tosca	ES030MSPF0146020	3	50	HID	01/01/1964
La Tajera	ES030MSPF0203020	59,6	400,3	RIE	30/12/1993
Beleña	ES030MSPF0317020	52,93	254,91	ABA	31/12/1982
Alcorlo	ES030MSPF0321020	171,71	579,86	ABA, RIE	01/01/1978
Pálmaces	ES030MSPF0324020	31,36	262,96	RIE	01/01/1954
El Atance	ES030MSPF0328020	37,21	283,59	RIE	01/10/1997
Aulencia	ES030MSPF0410020	0,37	71,53	ABA	31/12/1945
Valmayor	ES030MSPF0411020	124,49	755,02	ABA	31/12/1975
La Jarosa	ES030MSPF0415020	6,5	92,88	ABA	15/09/1968
Embalse del Rey	ES030MSPF0418020	0,5	7,5	RIE	31/12/1971
El Vado	ES030MSPF0425020	55,66	259,76	ABA	01/01/1954
El Pardo	ES030MSPF0429020	44,63	537	ABA	31/12/1970
Santillana / Manzanares El Real	ES030MSPF0431020	91,24	1043,7	ABA	01/03/1969
Navacerrada	ES030MSPF0438020	11,04	92,88	ABA	31/12/1968
El Vellón / Pedrezuela	ES030MSPF0442020	41,23	393,09	ABA	31/12/1967
Atazar	ES030MSPF0444020	425	1070	ABA	31/12/1972
El Villar	ES030MSPF0445020	22,4	144	ABA	31/12/1882
Puentes Viejas	ES030MSPF0446020	49,17	280	ABA	31/12/1940
Riosequillo	ES030MSPF0447020	48,52	326	ABA	31/12/1956
La Pinilla	ES030MSPF0449020	37,55	480	ABA	31/12/1967
Cazalegas	ES030MSPF0502020	6,57	293	ABA	31/12/1949
Picadas	ES030MSPF0507020	15,22	90,67	ABA, HID	31/12/1952
San Juan	ES030MSPF0508020	137,8	650	ABA, RIE, HID	31/12/1955
Puente Nuevo	ES030MSPF0510020	3,48	34,44	HID	01/01/1931
El Burguillo	ES030MSPF0511020	197,67	910	ABA, HID	01/01/1913
La Aceña	ES030MSPF0523020	23,7	115	ABA	31/12/1989
Azután	ES030MSPF0601020	85	1250	HID, RIE	31/12/1969
Castrejón	ES030MSPF0605020	43,66	750	HID, RIE	31/12/1967
Presa del Río Gévalo	ES030MSPF0611020	4	44	ABA	28/02/1999
Torcón	ES030MSPF0618020	6,71	102	ABA	31/12/1948
Guajaráz	ES030MSPF0621020	18,3	141	ABA	31/12/1971
El Castro	ES030MSPF0623020	7,6	98,2	REC	31/12/1974
Finisterre	ES030MSPF0625020	133	1297	ABA	31/12/1977
La Portiña	ES030MSPF0630030	6,09	98,28	ABA	31/12/1947
Torrejón Tiétar	ES030MSPF0701020	12	220	HID	01/01/1967
Rosarito	ES030MSPF0704020	84,7	1474,55	RIE	31/12/1958
Navalcán	ES030MSPF0729020	33,92	746,2	RIE, ABA	31/12/1977
El Pajarero	ES030MSPF0737020	0,54	4,11	ABA	31/12/1989
Borbollón	ES030MSPF0803020	84,7	890,4	HID, RIE	10/05/1954
Rivera de Gata	ES030MSPF0806020	48,75	298,92	ABA	31/12/1990
Valdeobispo	ES030MSPF0903020	53	357	HID, RIE	01/01/1965
Guijo de Granadilla	ES030MSPF0904020	13	124	HID	31/12/1982
Gabriel y Galán	ES030MSPF0905020	910,9	4683	HID, RIE	01/01/1961
Jerte	ES030MSPF0915020	58,56	667	RIE, ABA	31/12/1985
Ahigal	ES030MSPF0928030	4,67	98,74	RIE	31/12/1986
Baños	ES030MSPF0929030	40,86	211	RIE, ABA	31/12/1992

Nombre	Masa de agua	Cap (hm³)	Sup (ha)	Uso¹	Año
Navamuño	ES030MSPF0930030	13,8	66,7	ABA	31/12/1989
Cedillo	ES030MSPF1001020	260	1400	HID	26/10/1978
Alcántara II	ES030MSPF1002020	3162	10400	HID	01/01/1969
Torrejón Tajo	ES030MSPF1003020	166	1007	HID	31/12/1966
Valdecañas	ES030MSPF1004020	1446	7300	HID, RIE	01/01/1964
Portaje	ES030MSPF1013020	22,8	472,67	RIE	31/12/1986
Arroyo - Arrocampo	ES030MSPF1018020	35,5	773	IND	01/01/1976
Salor	ES030MSPF1024020	13,76	400	RIE	01/01/1964
Ayuela	ES030MSPF1026020	1,53	49,29	RIE	01/01/1980
Aldea del Cano	ES030MSPF1027020	2,87	84,14	RIE	31/12/1988
Guadiloba	ES030MSPF1040020	20,4	222,7	ABA	01/01/1971
Casar de Cáceres	ES030MSPF1041030	4,93	102,42	ABA	31/12/1991
Arroyo de la Luz	ES030MSPF1042030	2,19	68,93	ABA	31/12/1992
Petit I	ES030MSPF1043030	1	45	RIE	01/01/1850
Alcuéscar	ES030MSPF1044030	2,72	0,58	ABA	01/01/1977

Tabla 11. Embalses de la Demarcación del Tajo que constituyen masas de agua.

En este Estudio General de la Demarcación se proponen otros 94 embalses, generalmente pequeños embalses de abastecimiento, como nuevas masas de agua, detalladas en el anejo 2 de este documento.

4.1.4.4 Conducciones

En la cuenca existen más de 5.500 km de conducciones importantes que vertebran los distintos sistemas de distribución con el fin de satisfacer las demandas de la demarcación.

4.1.5 Estadística climatológica e hidrológica

4.1.5.1 Climatología. Incidencia del cambio climático

La cuenca del Tajo tiene el clima mediterráneo-continental. Su característica principal es la existencia de una estación seca bien definida y oscilaciones térmicas muy marcadas, lo que genera escasas precipitaciones y altas temperaturas estivales que conllevan severos estiajes. La pluviometría determina situaciones muy diferenciadas debido a la altitud. Los valores más altos corresponden a los bordes montañosos occidentales, donde se pueden superar los 1.000 mm de precipitación anual, mientras que los mínimos se registran en el entorno de la ciudad de Toledo, donde de media no se alcanzan los 400 mm de precipitación anual.

La precipitación media anual sobre la cuenca, considerando la serie 1940-2018, es de 626,6 mm, mientras que la temperatura media anual para el mismo periodo es de 13,9 °C, la ETP media es de 59244,43 hm³ y la ETR 25532,80 hm³.

Atendiendo a la clasificación climática de Köppen-Geiger en la cuenca del Tajo se presentan los siguientes tipos de clima:

- CFB: templado sin estación seca con verano templado
- CSB: templado con verano seco y templado
- CSA: templado con verano seco y caluroso
- BSK: clima seco, de estepa fría

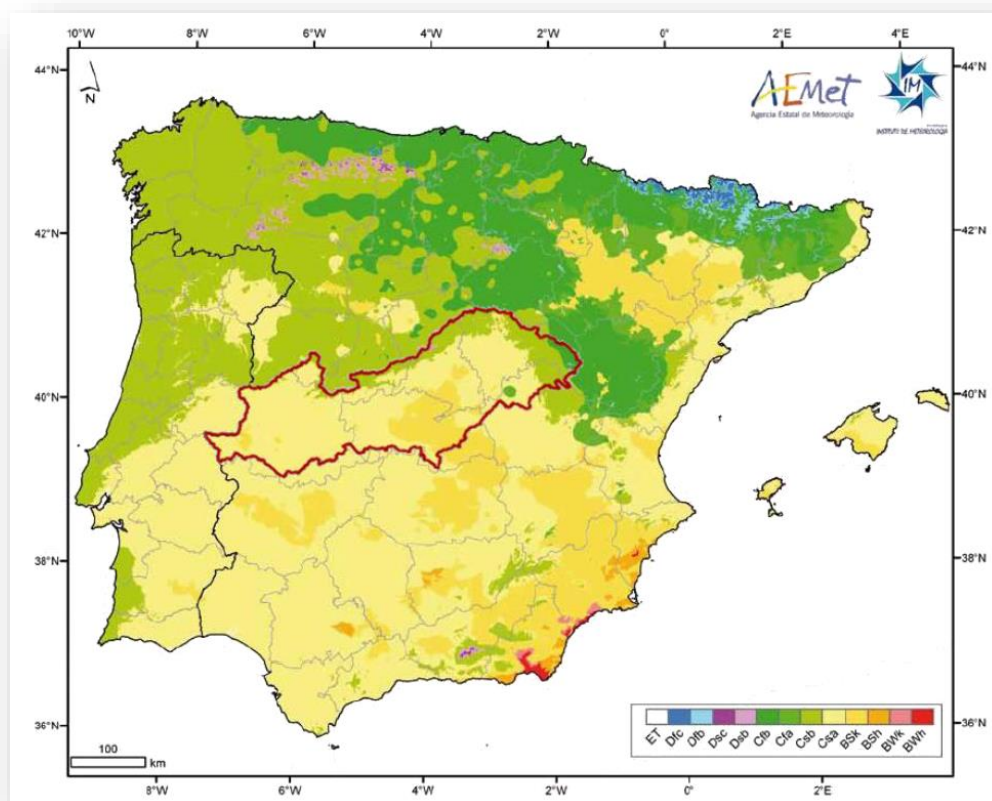


Figura 42. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica y Baleares. Fuente: AEMET- Atlas climático Ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000).

En 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos publicó el estudio sobre la “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017). Los valores climáticos de partida del estudio, proceden de modelos climáticos globales y escenarios de emisiones del 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2014). Además del impacto sobre los recursos hídricos para el conjunto de España, en el documento se presentan los resultados agregados para cada demarcación hidrográfica. A continuación, se reproducen las predicciones principales que afectan a la Demarcación Hidrográfica del Tago.

En la Figura 43 se muestran los cambios porcentuales estimados para las principales variables que afectan a los recursos hídricos, como son la precipitación, la evapotranspiración potencial, la real y la escorrentía en la cuenca del Tago. Del estudio de se desprenden dos aspectos muy relevantes para la planificación hidrológica:

- El primero es la incertidumbre que rodea al proceso del cambio climático, reflejado en el amplio rango de resultados del cambio, sobre todo en la estimación del comportamiento de la escorrentía.
- El segundo, una tendencia clara hacia la reducción de recursos hídricos: reducción de precipitación, aumento de la ETP, ligera reducción de la ETP, pero acompañado

de fuertes reducciones de escorrentía. Estas variaciones son mayores conforme avanza el siglo XXI, pronosticando un escenario difícil en la cuenca del Tajo.

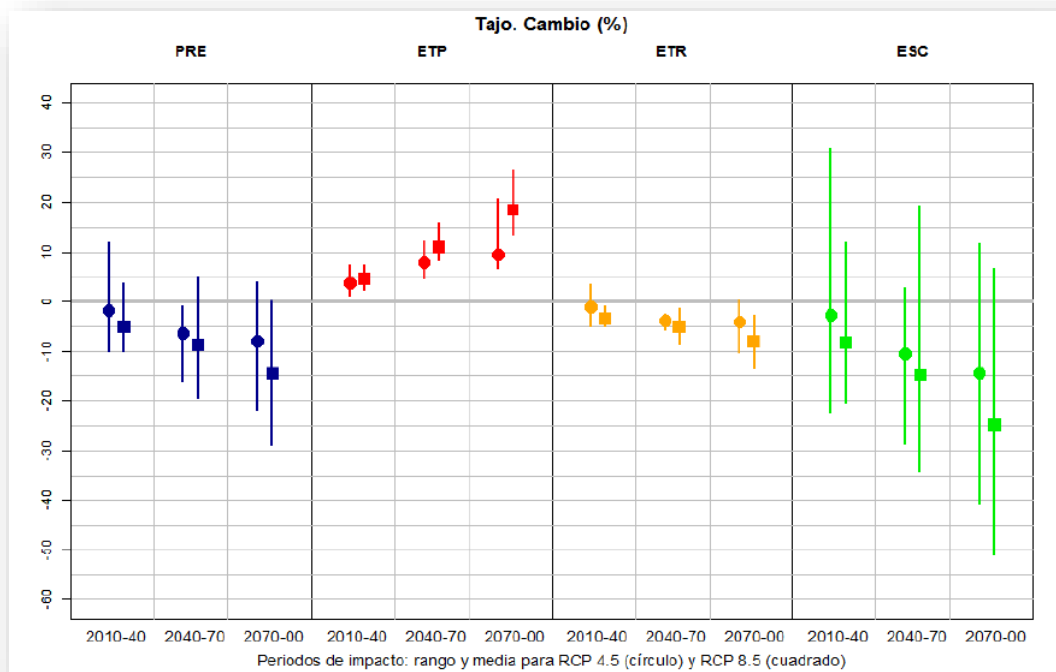


Figura 43. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para la DH del Tajo. Rango y media de resultados para los escenarios de emisiones (Representative Concentration Pathways) RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). Fuente: CEH 2017.

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los próximos planes al año 2039, debe tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos de la demarcación hidrográfica.

El estudio de los escenarios de emisiones del informe del CEDEX, indica que para considerar el efecto del cambio climático en el horizonte 2039, en el escenario RCP8.5, habría que reducir aún más el valor estimado en la IPH, pasando del 7 al 10%. Estos valores de reducción de la DH del Tajo son superiores a la media española.

IDHH - Ámbito ¹	IPH-LBAE	CEDEX 2010		Presente Informe	
		SRESB2	SRESA2	RCP 4.5	RCP 8.5
España	-5	-5	-6	-3	-7
Miño-Sil	-3	-2	-5	-4	-7
Galicia Costa	-2	-4	-7	-4	-7
Cantábrico Oriental	-2	-9	-11	-4	-8
Cantábrico Occidental	-2	-8	-11	-2	-6
Duero	-6	-5	-7	-5	-10
Tajo	-7	-7	-7	-5	-10
Guadiana	-11	-2	-6	1	-5
Guadalquivir	-8	-8	-6	0	-7
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	-7	-7	-4	1	-7
Guadalete y Barbate				3	-4
Tinto, Odiel y Piedras				3	-7
Segura	-11	-8	-5	-8	-11
Júcar	-9	-12	-3	-8	-15
Ebro	-5	-5	-5	-1	-5
Cuencas Internas de Cataluña	-5	-7	0	7	-3
Islas Baleares	-7	-34	-25	-29	-36
Canarias	-10	-28	-20	-12	-20

Tabla 12. Porcentaje de cambio para considerar el efecto del cambio climático según la IPH (horizonte 2027), CEDEX 2010 y el presente informe (2010-2040 en relación a 1940-2006).

En general, como conclusión principal, el estudio pronostica una reducción de recursos hídricos que se irá acentuando conforme avance el siglo, además de un cambio en el régimen de sequías para cada periodo de impacto futuro con respecto al periodo de control, con sequías más frecuentes. La repercusión del cambio climático, será analizada con más detalle en el plan hidrológico.

4.1.5.2 Régimen de precipitaciones

La distribución intraanual de las precipitaciones en la cuenca del Tajo, se caracteriza por la heterogeneidad, con meses lluviosos (fundamentalmente los meses de otoño y primavera) y meses secos (verano). En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la Península Ibérica e Islas Baleares, obtenidos del AEMET.

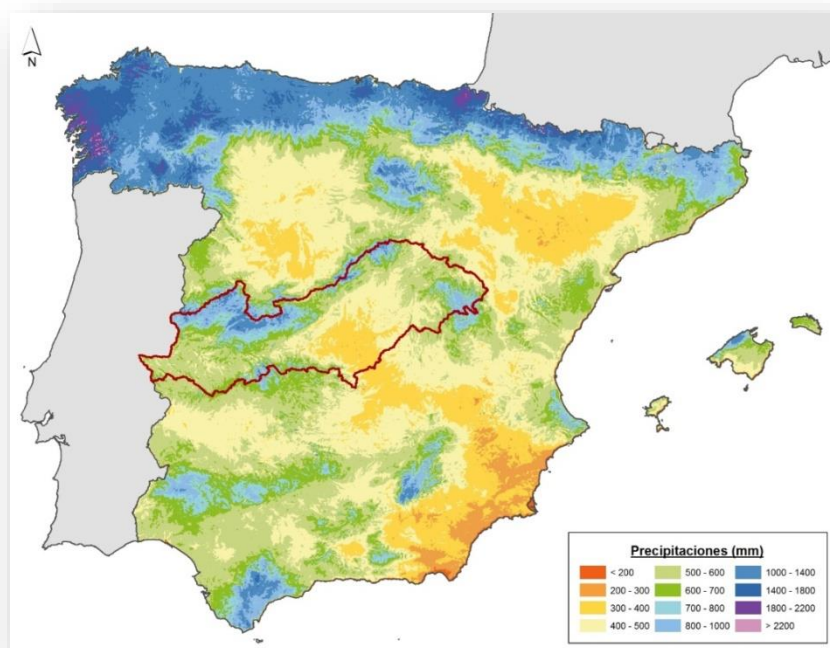


Figura 44. Distribución espacial de la media de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica del Tago y su entorno. (Periodo 1980-2011) fuente: AEMET.

Para la estimación de los recursos naturales se ha empleado el modelo de precipitación-aportación SIMPA (Sistema Integrado para la Modelización de la Precipitación-Aportación) desarrollado por el CEDEX.

A fecha de la publicación de los documentos iniciales sometidos a consulta pública en octubre 2018, el CEDEX en colaboración con las Oficinas de Planificación Hidrológica de los Organismos de Cuenca, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y con la información suministrada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) estaba realizando trabajos de mejora del modelo, mediante la ampliación de las series disponibles y optimizando el modelo para corregir algunas limitaciones:

- Análisis de la calidad de las series de datos foronómicos.
- Actualización de la información de las variables climatológicas hasta el año hidrológico 2015/16.
- Revisión de la calidad de las series y del proceso de interpolación para subsanar deficiencias locales detectadas en los mapas interpolados.
- Modificación del software de cálculo del modelo hidrológico para contemplar de manera más adecuada el cálculo de la acumulación y fusión de nieve, el cálculo de la fase subterránea del ciclo hidrológico y el tratamiento de los humedales en conexión con el modelo de aguas subterráneas.

Para la consolidación de los documentos iniciales, se han recibido los datos de las variables completas ampliadas hasta el año hidrológico de 2017-2018. En esta consolidación se actualizan por tanto los datos de todas las variables que varían respecto a los datos del Anejo 2 de la memoria del Plan hidrológico de cuenca vigente, y respecto a

los documentos iniciales sometidos a consulta pública que presentaron valores de precipitación y temperatura, hasta el año hidrológico 2015/2016.

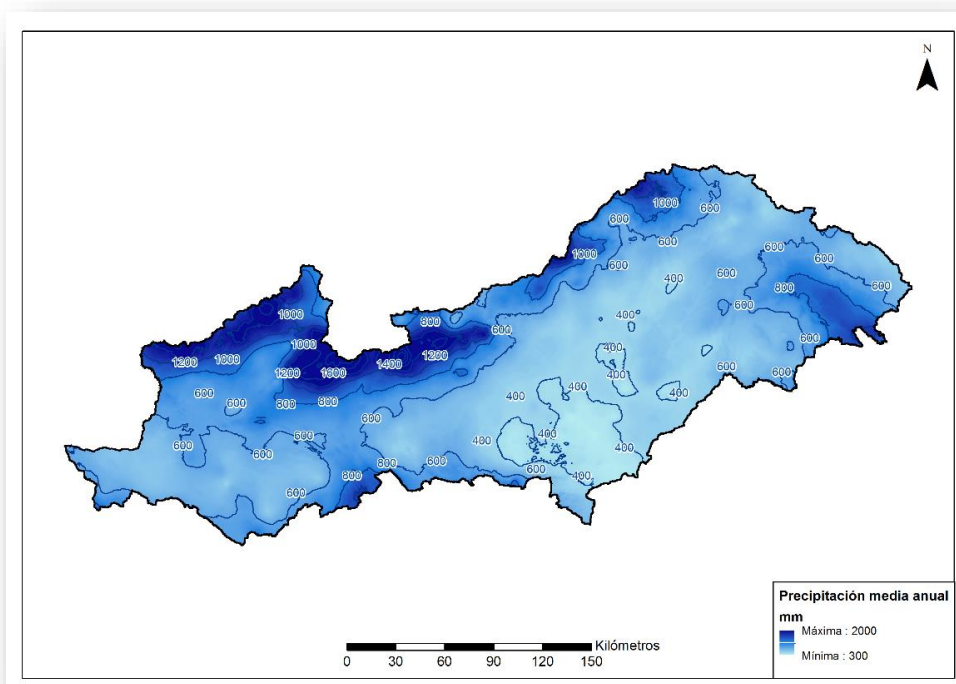


Figura 45. Precipitación media anual (mm) en la cuenca del Tajo. Serie 1940/41-2017/18.

Serie 1940/41-2017/18

Mes	Precipitación media (mm)	Temperatura media (°C)
Octubre	71,7	14,5
Noviembre	75,7	9,0
Diciembre	75,3	5,8
Enero	68,1	5,2
Febrero	62,6	6,5
Marzo	59,7	9,4
Abril	61,7	11,9
Mayo	57,7	15,6
Junio	32,1	20,7
Julio	12,2	24,3
Agosto	12,4	23,9
Septiembre	37,5	20,0
Anual	626,6	13,9

Tabla 13. Promedios mensuales de Precipitación en mm y T^a media en °C para el periodo 1940/41-2017/18.

Serie 1980/81-2017/18

Mes	Precipitación media (mm)	Temperatura media (°C)
Octubre	75,8	14,8
Noviembre	77,9	9,3
Diciembre	74,0	6,2
Enero	59,3	5,6
Febrero	50,7	6,8
Marzo	47,6	9,9

Mes	Precipitación media (mm)	Temperatura media (°C)
Abril	61,8	12,0
Mayo	56,9	15,9
Junio	26,8	21,2
Julio	11,1	24,6
Agosto	11,7	24,3
Septiembre	33,9	20,2
Anual	587,5	14,2

Tabla 14. Promedios mensuales de precipitación en mm y Tª media en °C para el periodo 1980/81-2017/18.

La serie 1980/81-2017/18 arroja una temperatura media ligeramente más alta y una precipitación media más baja, lo cual se traducirá en una previsible disminución de las precipitaciones en forma de nieve, de la recarga a los acuíferos, un aumento de la evapotranspiración y una disminución de los caudales de los ríos.

4.1.5.3 Recursos hídricos en régimen natural

Los recursos naturales considerados para la consolidación de estos documentos iniciales, están constituidos por las escorrentías totales en régimen natural evaluadas a partir del Modelo SIMPA en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, para el periodo 1940/41-2017/18, con una aportación media anual de 10483,44 hm³/año en la serie completa y de 9156,56 hm³/año si se considera solamente la media de la serie de años 1980/81-2017/18.

A continuación, se presentan los datos de aportación total de la cuenca del Tajo donde se indican los valores mínimos, media y máximo, los coeficientes de variación y de sesgo, primer coeficiente de autocorrelación y distintos percentiles en cada sistema de explotación por separado. Además, en conformidad al apartado 3.5.2 de la IPH, en el que se especifica que los planes hidrológicos deben considerar un doble cálculo de balance de recursos hídricos; uno para la serie completa desde el año hidrológico 1940/41 y otro con la denominada serie corta que se inicia en el año 1980/81, se recogen las dos series mencionadas.

Serie completa 1940/41-2017/18

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo	1er Coef. Autocorr.
Cabecera	1140,3	3290,1	301,5	683,1	0,599	0,820	0,254
Tajuña	196,5	569,9	47,0	132,9	0,676	1,006	0,212
Henares	491,8	1478,7	112,2	289,4	0,589	0,844	0,093
Jarama-Guadarrama	1036,9	2216,3	323,0	485,2	0,468	0,425	0,050
Alberche	782,9	1970,3	208,1	396,2	0,506	0,731	-0,086
Tajo Izquierda	409,7	1177,9	56,6	278,3	0,679	0,931	0,118
Tiétar	1842,6	4167,2	529,9	879,8	0,477	0,473	-0,066
Árrago	378,7	920,7	46,0	225,3	0,595	0,538	0,017
Alagón	1319,0	3148,2	311,9	640,6	0,486	0,625	-0,092
Bajo Tajo	2885,1	7683,6	460,8	1903,9	0,660	0,742	-0,009
Total	10483,4	23106,8	2667,1	5584,3	0,533	0,553	0,013

Tabla 15. Estadísticos básicos de las series anuales de escorrentía total (sin acumular) ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie completa 1940/41-2017/18.

En la Figura 46 se muestra la distribución y acumulación de las aportaciones para la serie completa en la cuenca del Tajo, dando los valores de escorrentía total media anual en cada sistema y el acumulado.

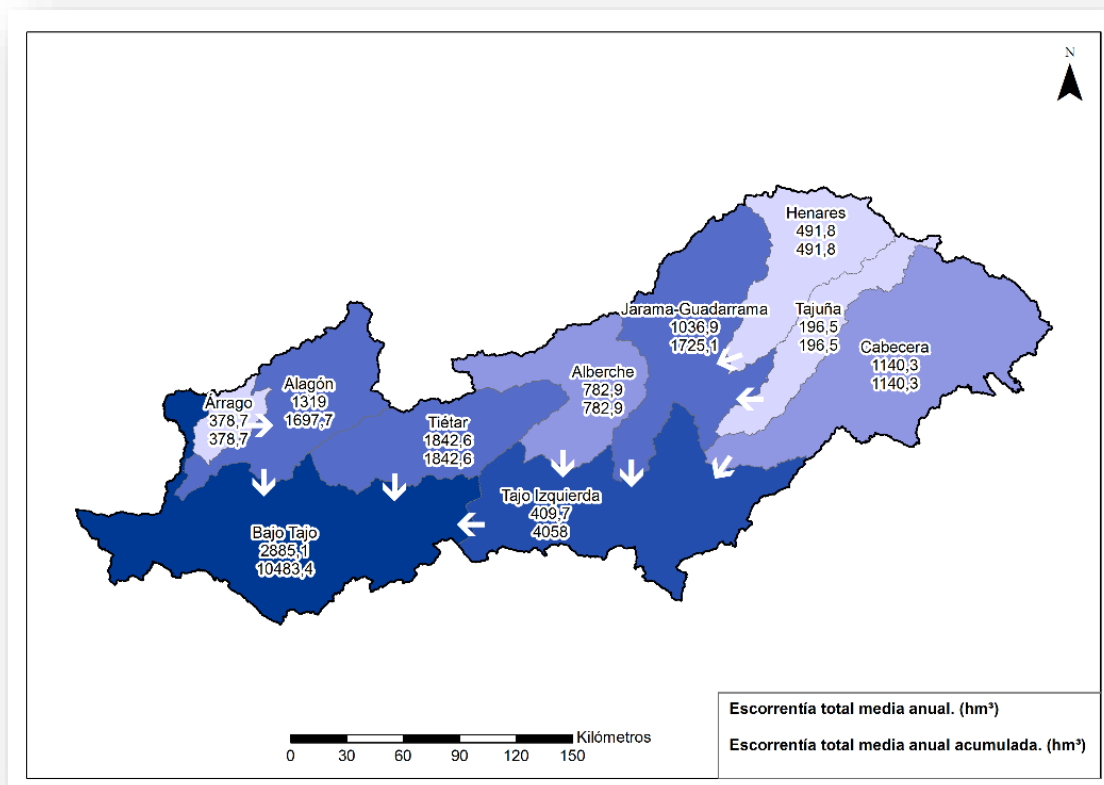


Figura 46. Distribución y acumulación de la escorrentía acumulada total media anual ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie completa 1940/41-2017/18.

Serie 1980/81-2017/18

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo	1er Coef. Autocorr.
Cabecera	889,8	1976,7	301,5	504,2	0,567	0,788	0,047
Tajuña	152,5	370,6	47,0	98,4	0,645	1,040	0,083
Henares	385,7	973,4	121,0	219,9	0,570	0,792	-0,126
Jarama-Guadarrama	885,0	1829,4	323,0	422,5	0,477	0,635	-0,158
Alberche	725,1	1970,3	208,1	396,7	0,547	1,123	-0,191
Tajo Izquierda	339,4	1033,7	56,6	242,5	0,715	1,100	-0,039
Tiétar	1680,6	4167,2	533,1	872,7	0,519	0,694	-0,263
Árrago	339,8	920,7	46,0	221,3	0,651	0,683	-0,194
Alagón	1231,3	3148,2	368,9	626,9	0,509	0,831	-0,271
Bajo Tajo	2527,4	7683,6	460,8	1887,6	0,747	1,105	-0,184

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desv. Típica	Coef. Variación	Coef. sesgo	1er Coef. Autocorr.
Total	9156,6	23106,8	2874,9	5179,1	0,566	0,794	-0,194

Tabla 16. Estadísticos básicos de las series anuales de escorrentía total (sin acumular) ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie corta 1980/81-2017/18.

En la Figura 47 se muestra la distribución y acumulación de las aportaciones para la serie corta en la cuenca del Tajo, dando los valores de escorrentía total media anual en cada sistema y el acumulado.

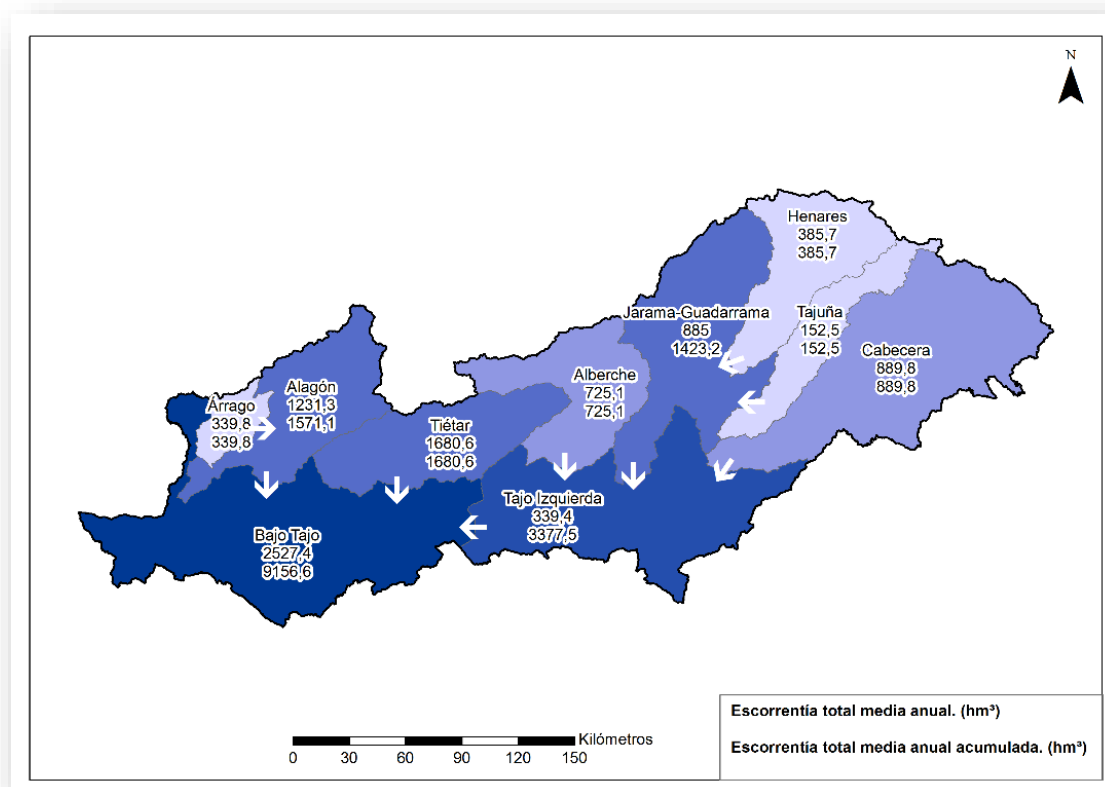


Figura 47. Distribución y acumulación de la escorrentía total media anual ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie corta 1980/81-2017/18.

4.1.5.4 Recursos de agua subterránea

Una parte de los recursos hídricos totales previamente presentados y evaluados en régimen natural corresponden a la escorrentía subterránea, que constituye otra fase del mismo ciclo hidrológico, es decir, no son recursos adicionales a los totales antes expuestos.

Los recursos hídricos subterráneos naturales fueron estimados en el Plan Hidrológico 2015-2021 en $3.101 \text{ hm}^3/\text{año}$, de los que $1.859 \text{ hm}^3/\text{año}$ eran recursos disponibles.

Para este tercer ciclo de planificación, se están realizando estudios que contribuyen a la mejora del conocimiento y a reducir las incertidumbres asociadas a las estimaciones de los recursos renovables y disponibles. Como parte de los trabajos que se están llevando a

cabo, se ha realizado una recopilación de los estudios más relevantes desarrollados en las masas de agua subterránea de la demarcación. Esta recopilación atañe a un total de 85 estudios entre los que se incluyen diversos trabajos de modelización de flujo de agua subterránea. En ellos se ha encontrado que existen rangos de variación amplios en las estimaciones de los recursos renovables en cada una de las masas de agua. Así como también una disparidad en los criterios a la hora de contabilizar las distintas fuentes de recarga, recogiendo gran parte de ellos únicamente la recarga por infiltración de agua de lluvia. Las horquillas de valores que presentan los recursos renovables son representadas mediante gráficos de cajas y bigotes en la Figura 48 a Figura 51.

Estos rangos de valores de los recursos renovables tienen reflejo sobre las estimaciones de los recursos disponibles y sobre las cuantificaciones de índice de explotación de cada una de las masas de agua subterránea. Los valores resultantes de recurso disponible se presentan igualmente en forma de gráficos de cajas y bigotes en la Figura 52 y Figura 53. En los apartados correspondientes al análisis de la presión por extracción y a los impactos ligados a ella, se presentan las horquillas de valores de índices de explotación resultantes.

Si bien como se ha mencionado estos valores deben considerarse preliminares.

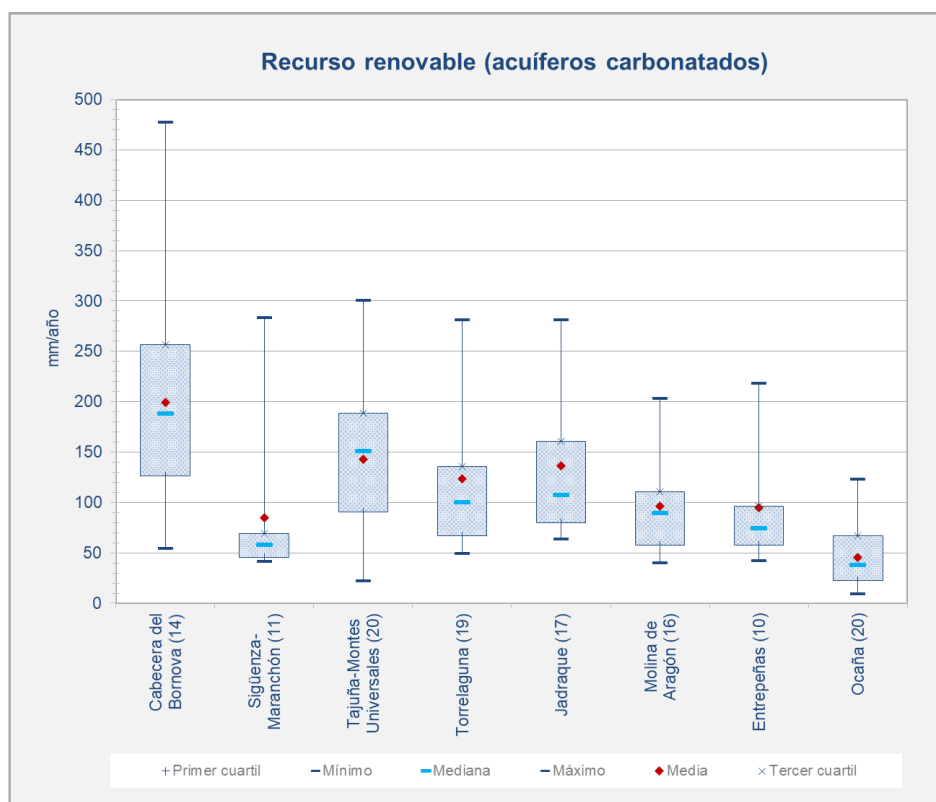


Figura 48. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos carbonatados (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

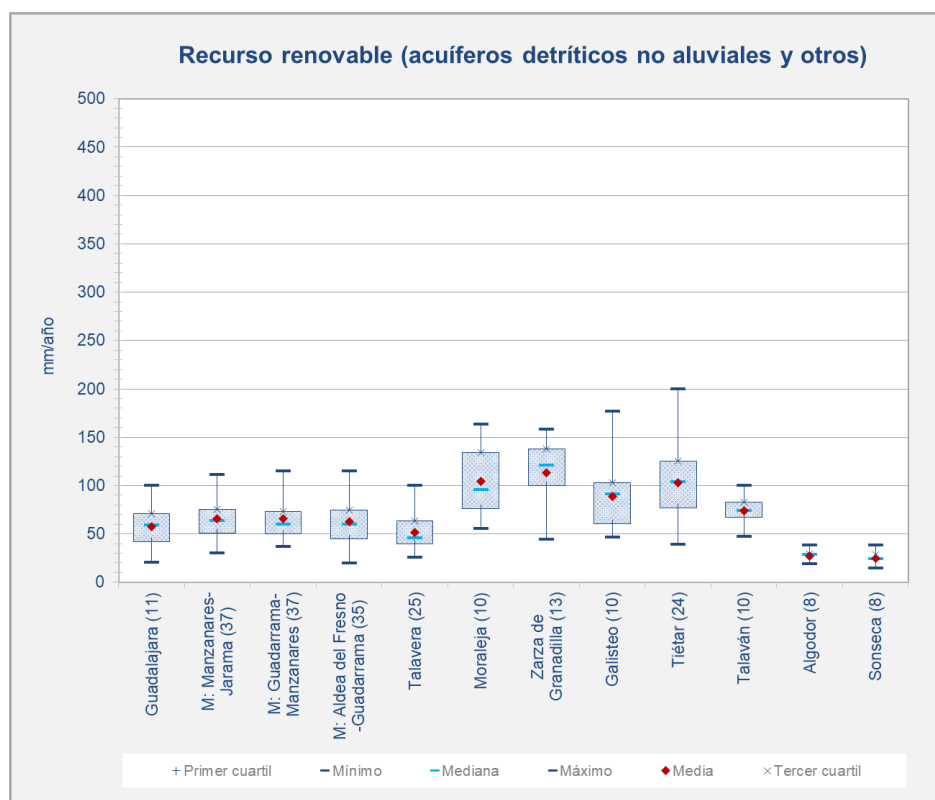


Figura 49. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos detríticos no aluviales (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

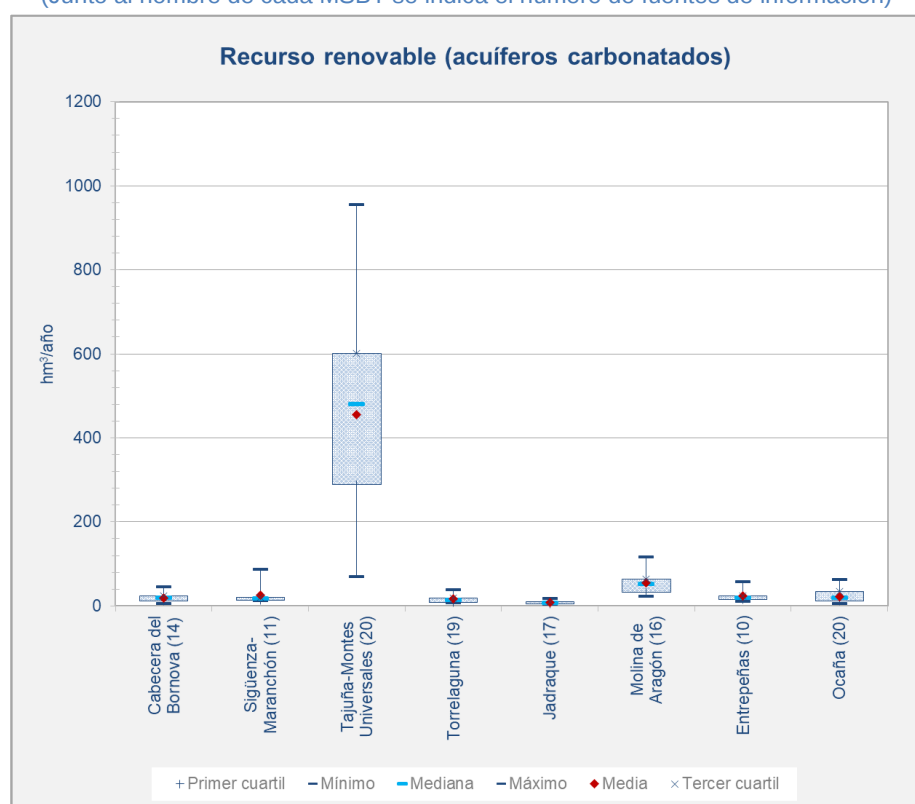


Figura 50. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos carbonatados (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

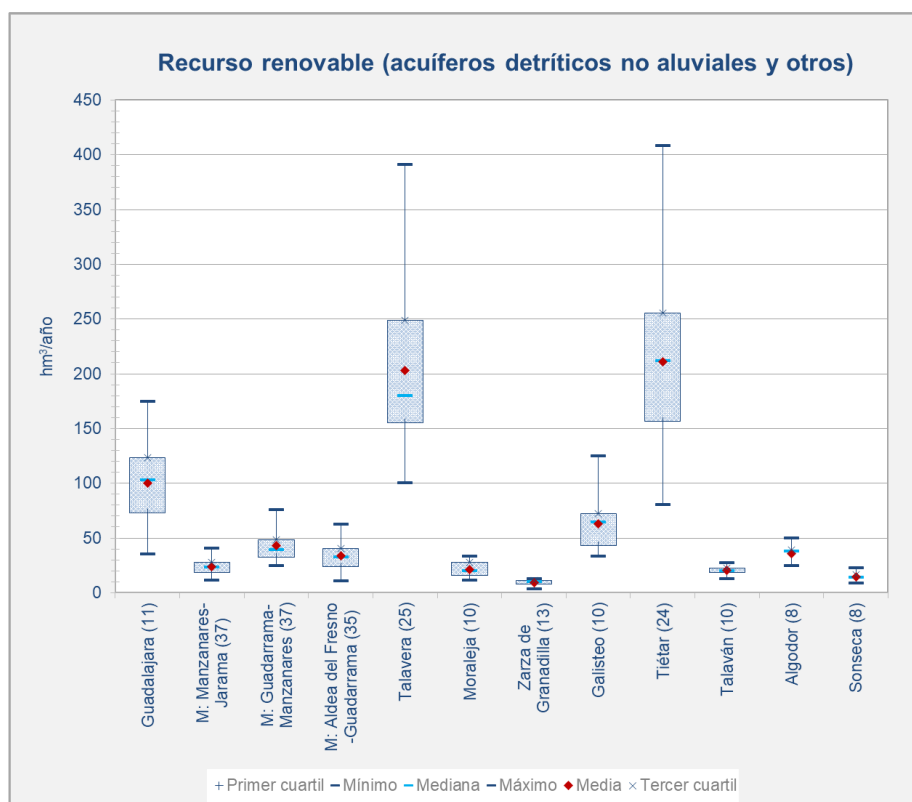


Figura 51. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso renovable de acuíferos detríticos no aluviales y otros (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

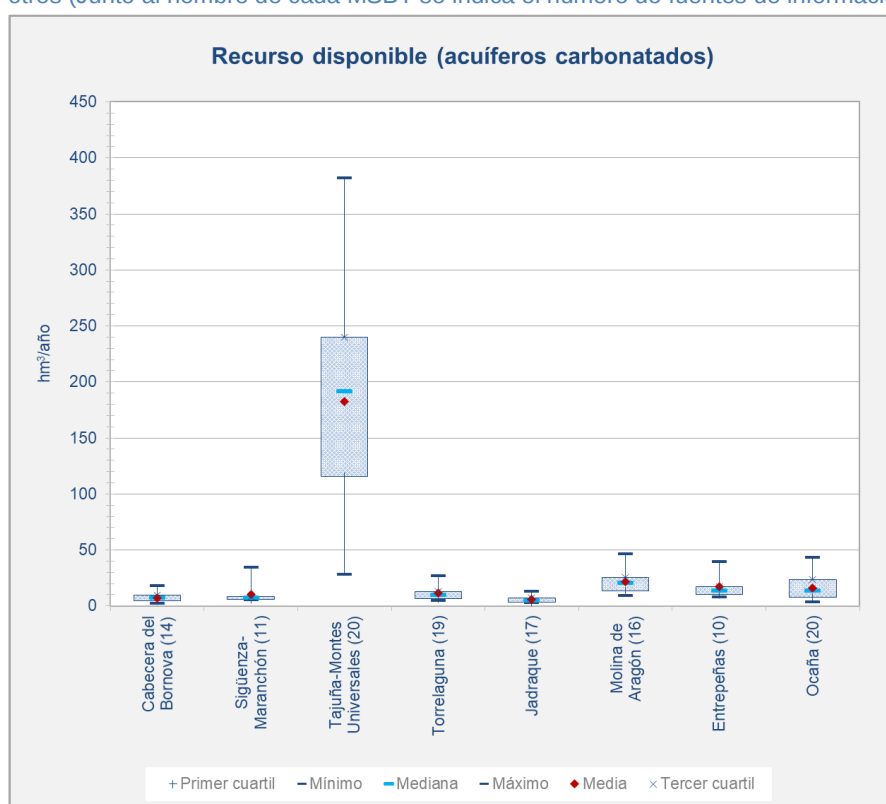


Figura 52. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso disponible de masas de agua carbonatadas (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

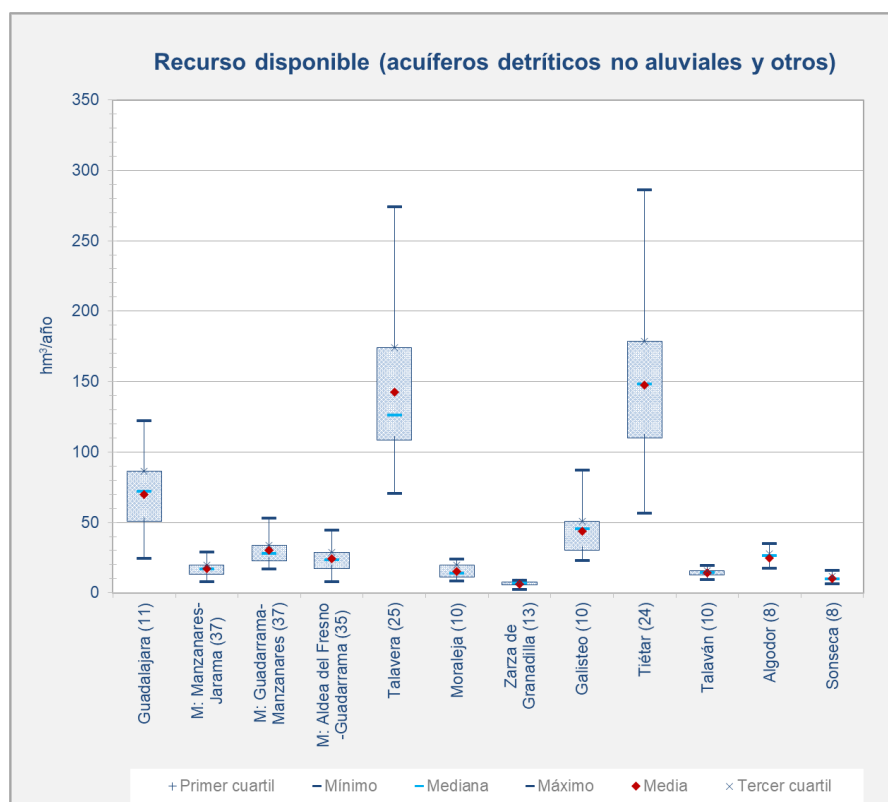


Figura 53. Gráfico de cajas y bigotes relativos a datos de recurso disponible de masas de agua detríticas no aluviales y otros (Junto al nombre de cada MSBT se indica el número de fuentes de información)

4.1.5.5 Otros recursos hídricos no convencionales

Además de las aportaciones en régimen natural, los sistemas de explotación de la demarcación disponen de otros recursos hídricos no convencionales que localmente pueden suponer una parte significativa del total disponible. Estos recursos son los procedentes de los retornos procedentes de la reutilización de aguas residuales regeneradas.

La Tabla 17 muestra los valores de recursos no convencionales que han se han integrado en la demarcación en los últimos años.

Indicador		Valor PH 2º ciclo	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Reutilización (hm³/año)	Capacidad máxima	103,00 ⁽¹⁾	31,64	72,50	82,76	83,02	82,93
	Volumen suministrado	10,00	12,85	20,11	21,18	21,45	21,18

Tabla 17. Recursos no convencionales (datos en hm³).

- (1) Capacidad máxima de reutilización en el Plan vigente: el dato se refiere a la capacidad máxima teniendo en cuenta todas las posibles depuradoras que pudieran disponer de un tratamiento terciario, no a la capacidad real.

4.1.6 Caracterización de las masas de agua

4.1.6.1 Masas de agua superficial

Las masas de aguas constituyen el elemento básico de aplicación de la DMA por lo que su identificación y delimitación ha de ser precisa y, en la medida de lo posible, estable, para facilitar su seguimiento y registrar inequívocamente su evolución.

Los documentos iniciales sometidos a consulta pública en octubre de 2018, presentaron en su anejo 2, una propuesta de modificación de las masas de agua, tomando en consideración los informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles producidos por la Comisión Europea hasta el momento (Comisión Europea 2015a, 2015b y 2018), así como las respuestas ofrecidas por España a las evaluaciones realizadas, donde se identifican oportunidades de mejora en la delimitación de masas de agua de cara a la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico.

En la consolidación de los documentos iniciales se adoptan las nuevas masas de agua, es más, los trabajos, estudios y evaluaciones realizados en el presente estudio general de la demarcación, tienen en consideración las 511 masas superficiales y 26 subterráneas, revisadas y actualizadas tras el proceso de participación y consulta pública de la propuesta de masas.

La metodología empleada y criterios utilizados en la revisión ya actualización de la delimitación de las masas de agua han seguido los siguientes criterios:

- Revisión de la geometría: La geometría de las masas de agua superficial debe ser la de la red hidrográfica de referencia. Actualmente el IGN, con el soporte del MITERD y del CEDEX, está realizando las tareas necesarias para definir la red hidrográfica básica que constituirá la red oficial que España reportará a la Comisión Europea.
- Revisión de los nombres: El objetivo es que el nombre sea autoexplicativo a la vez que lo más breve posible evitando el uso de abreviaturas.
- Revisión de masas de agua de categoría río con longitud excesiva: Si las masas de agua son excesivamente grandes, pueden contener tramos que se encuentren en distinto estado, lo que impediría conseguir una correcta descripción del estado de la masa de agua. Por ello, se estudia la conveniencia de subdividir las masas de agua.
- Aspectos relacionados con las masas de agua embalse: la información debe ser coherente y actualizada, por ello, se han revisado posibles errores o incoherencias respecto a la información reportada en el segundo ciclo de planificación, se ha asegurado la coherencia de la información con otras fuentes de datos, y se ha comprobado que las masas reflejan la última información disponible. Para esta revisión se han considerado los criterios establecidos en la Guía CIS nº2 “Identificación de masas de agua” para considerar un embalse como masa de agua.
- Revisión de delimitación de masas de agua en función de zonas protegidas: Se prolonga la red básica con el fin de incluir aquellas zonas protegidas por captación de agua para consumo humano no incorporadas en ciclos anteriores. Se revisa también la delimitación de las masas de agua considerando otras figuras de protección (zonas de baño, zonas sensibles, reservas naturales...). El criterio de delimitación de masas de agua basado en las diferencias por el nivel de protección no es en ningún caso obligatorio (su aplicación estricta podría derivar en una excesiva segmentación de la red que haría difícil su gestión), pero puede ser utilizado como criterio secundario para delimitar masas.
- Pequeños elementos de agua: Se han de proteger aquellos pequeños elementos de agua superficial no identificados como masas de agua, y cuando sea necesario

ampliarlos hasta las dimensiones necesarias para alcanzar los objetivos de la DMA establecidos en las masas de agua a las que están directa o indirectamente conectados.

- Revisión de la tipología de masas de agua superficiales: En aplicación de los criterios definidos en la IPH y en la Guía metodológica del CEDEX sobre caracterización de tipologías de masas de agua río y lago, se realiza un nuevo estudio sobre la idoneidad de la tipología asignada a cada masa de agua propuestas para el tercer ciclo de planificación.
- Adecuación de categorías y naturaleza según criterios WISE. En las masas de agua embalses, se modifica la categoría río con naturaleza muy modificada por la categoría lago con naturaleza muy modificada, siguiendo los criterios definidos por la Comisión europea para el Reporting del nuevo plan de cuenca (River Basin Management Plans - 2022 Spatial data). Asimismo, se lleva a cabo una revisión de la naturaleza conforme a lo establecido recientemente en la Guía CIS nº37 de la Comisión Europea aprobada en noviembre de 2019, cuyo contenido ha sido recogido en la *“Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río”* elaborada por el MITERD.

4.1.6.1.1 Red hidrográfica básica

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

La nueva propuesta de red hidrográfica básica de la demarcación hidrográfica del Tajo cubre una longitud 8.691,61 Km de longitud de masas de agua y 10.063,13 Km de longitud de la red básica principal, cuya representación cartográfica se muestra a continuación:

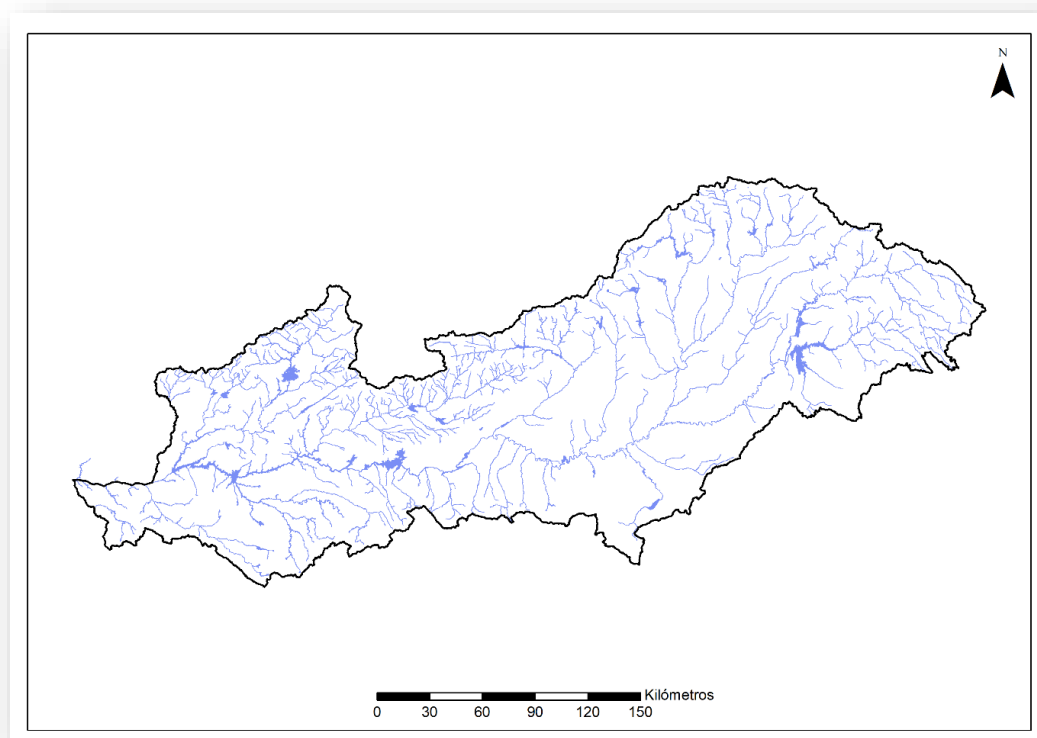


Figura 54. Red hidrográfica básica de la cuenca del Tajo

4.1.6.1.2 Identificación y delimitación de las masas de agua

El trabajo de identificación de las masas de agua superficial se inicia con la división por categorías (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) y tipos dentro de cada categoría. En una segunda fase, tras esa primera catalogación en categorías, se profundiza la fragmentación en función de los criterios que resulten convenientes para que finalmente se pueda clasificar su estado con suficiente detalle y esa evaluación sea explicativa de la situación de toda la masa de agua a que se refiere, con suficiente confianza y precisión.

Categorías en la Demarcación:

343 masas de agua de la categoría río

168 masas de agua de la categoría lago

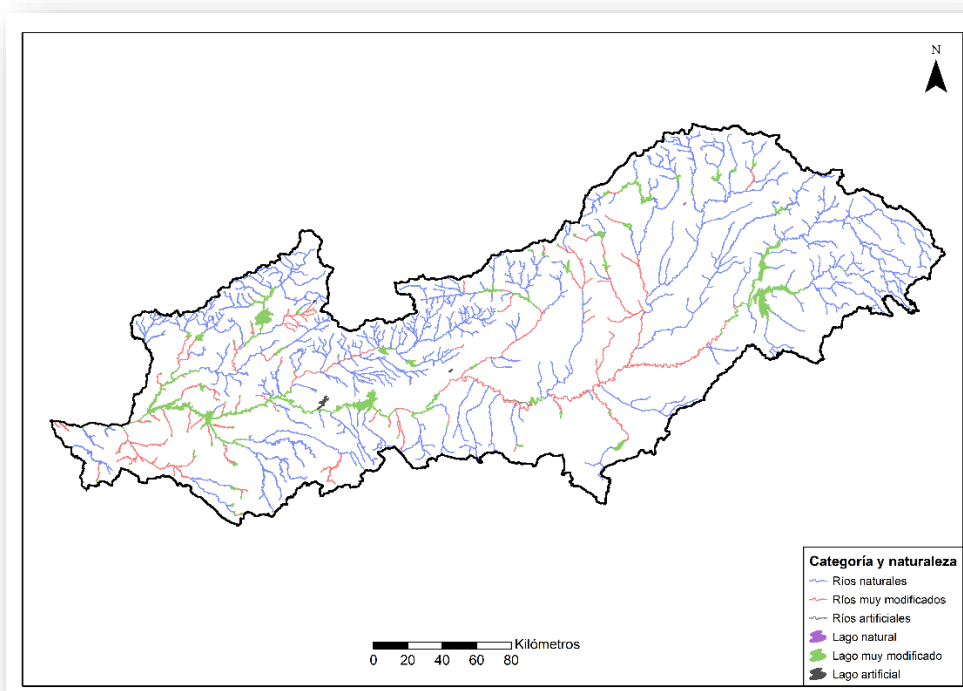


Figura 55. Mapa de categorías y naturaleza de masas de agua en la demarcación

4.1.6.1.3 Tipología

La identificación de tipologías permite asociar a la masa de agua un determinado sistema de clasificación de su estado o potencial. Dicha asignación ha sido realizada conforme al sistema B de la DMA, arrojando los siguientes resultados:

4.1.6.1.4 Ríos

Tipo	Denominación Tipo	Número MSPF	longitud (Km)
R-T01	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	74	1.705,56
R-T05	Ríos manchegos	6	148,89
R-T08	Ríos de la baja montaña mediterránea silícea	42	1.151,35
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silícea	75	1.672,47
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	62	1.868,05
R-T13	Ríos mediterráneos muy mineralizados	6	221,64
R-T15	Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados	26	601,86
R-T16	Ejes mediterráneos continentales mineralizados	13	272,08
R-T17	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	212,77
R-T24	Gargantas de Gredos- Béjar	30	841,05

Tabla 18. Tipología de las masas de agua superficiales de la categoría río.

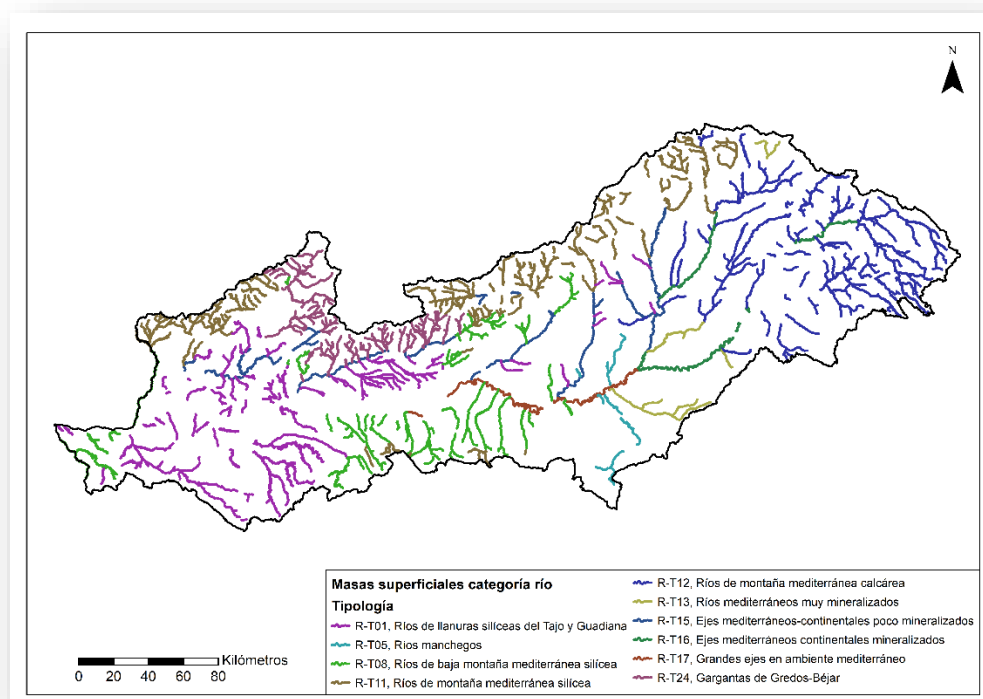


Figura 56. Tipologías de las masas de categoría río en la cuenca del Tajo

4.1.6.1.5 Lagos

Tipo	Denominación Tipo	Número MSPF	Superficie (Km²)
L-T03	Lago de alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	2	0,55
L-T05	Lago de alta montaña septentrional, temporal	1	0,23
L-T10	Lago cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico	2	7,28
L-T12	Lago cárstico, calcáreo, permanente, cierre travertínico	1	7,41
L-T17	Lago de interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal	1	2,20

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

Para el caso embalses, se dispone de una tipología específica, que se expone a continuación:

Tipo	Denominación	Número MSPF	Superficie (Km²)
E-T01	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	61	80,4
E-T02	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual mayor de 15°, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	1	0,42
E-T03	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	4	64,89
E-T04	Monomítico silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.	64	27,90
E-T05	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	6	21,29

Tipo	Denominación	Número MSPF	Superficie (Km ²)
E-T06	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales	2	115,95
E-T07	Monomítico, calcáreo de zonas húmedas con temperatura media anual menor de 15°, perteneciente a ríos de cabecera y tramos altos	7	18,45
E-T10	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	4	21,34
E-T11	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	8	128,50
E-T12	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales.	4	92,69

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

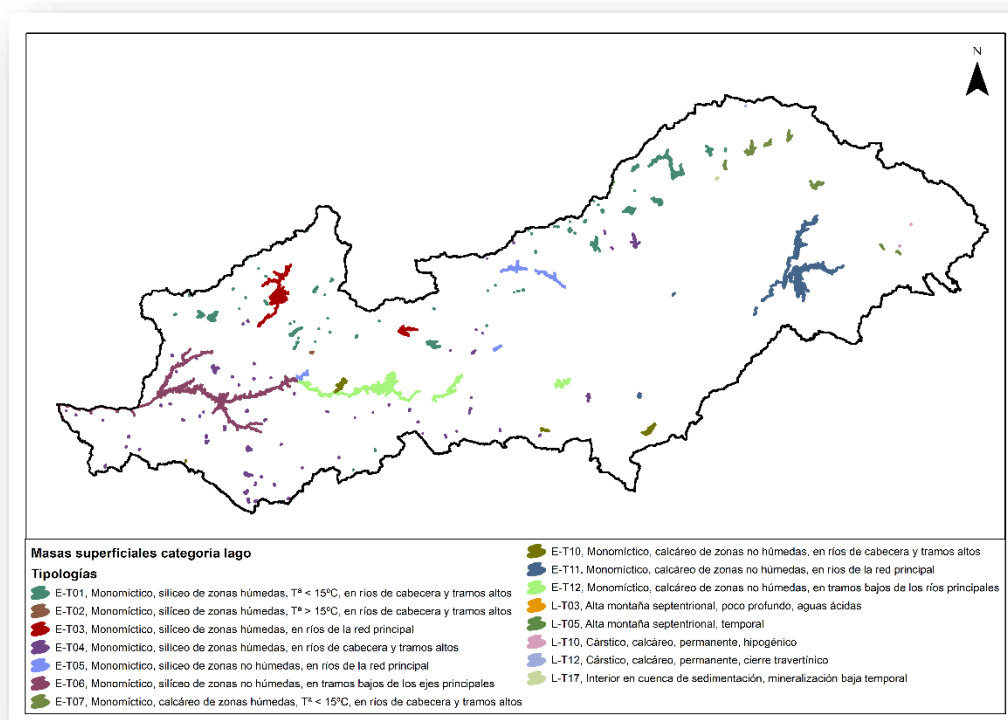


Figura 57. Tipología lagos y embalses en la cuenca del Tajo

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

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

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

Se une a todo ello la Decisión (UE) 2018/229 de la Comisión, de 12 de febrero de 2018, por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2013/480/UE. Con esta nueva Decisión se culmina el ejercicio de intercalibración a tiempo para elaborar los terceros planes hidrológicos de cuenca, tal y como se destaca en el considerando 7 de la propia Decisión.

4.1.6.2 Revisión de la delimitación de masas de agua superficial

Tomando en consideración los informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles producidos por la Comisión Europea hasta el momento (Comisión Europea 2015a, 2015b y 2018), así como las respuestas ofrecidas por España a las evaluaciones realizadas, se identifican oportunidades de mejora en la delimitación de masas de agua cara a la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico.

En los documentos iniciales sometidos a consulta pública, se realizó un trabajo de análisis y revisión de los criterios y de su aplicación en la definición de las masas de agua.

Para la consolidación de los documentos iniciales se presentan los últimos resultados obtenidos en dicho trabajo de análisis y revisión:

- En el Anejo nº 2 se incluye la propuesta de masas de agua del tercer ciclo de planificación.
- En el documento auxiliar del anejo 5 se incluye, una ficha para cada una de las masas de masa de agua, con la caracterización detallada de cada una (categoría, naturaleza, ecotipo, longitud/área de la masa de agua, y superficie de la cuenca vertiente), las presiones inventariadas y los resultados obtenidos en el análisis de presiones significativas, impactos detectados y la categorización del riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en cada masa de agua.

En la revisión de la definición y delimitación de masas de agua superficial, aparte de correcciones de algunos errores de detalle relacionados con su representación cartográfica, se han tenido en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Mejora en la geometría de ciertas masas de agua.
- Segmentación de masas de agua de categoría río con longitud excesiva.
- Ampliación de la red básica con el fin de incluir aquellas zonas protegidas de captación de agua para consumo humano no incorporadas en ciclos anteriores.
- Análisis y ajuste de la delimitación de masas de agua (segmentación, incorporación de nuevos tramos, y definición de nuevas masas tanto poligonales como lineales) considerando su nivel de protección, la optimización del logro de OMAs, la mejor adaptación a las circunstancias locales, y la coherencia y actualización con la última información disponible.
- Cambios en categorías de algunas masas de agua siguiendo los criterios definidos por la Comisión europea para el Reporting del nuevo plan de cuenca.
- Revisión de los nombres de las masas de agua para aplicar criterios homogéneos.

- Revisión (en masas de agua vigentes) y determinación (en nuevas masas) del ecotipo correspondiente.
- Revisión (en masas de agua vigentes) y determinación (en nuevas masas) de la naturaleza, aplicando los resultados del test de designación para masas de agua muy modificadas y artificiales.

4.1.6.3 Masas de agua subterránea

En el plan de la cuenca del Tajo vigente se delimitan 24 masas de agua subterránea. En la consolidación de los documentos iniciales, se ha actualizado su identificación y delimitación, mediante la definición de dos nuevas masas de agua subterránea, ES030MSBT030.025 Algodor y ES030MSBT030.026 Sonseca, situadas en el entorno meridional de la demarcación, en la provincia de Toledo. Estas dos nuevas masas han sido delimitadas con objeto de asegurar la sostenibilidad de su aprovechamiento, puesto que se había detectado un crecimiento relevante de las extracciones en las formaciones acuíferas de la cuenca del río Algodor y su entorno.

En la cuenca del Tajo, se definen por tanto en este tercer ciclo de planificación (2022-2027), 26 masas de agua subterránea, cuya superficie total asciende a 23.692 km². Esta superficie es superior al territorio conjunto de las provincias de Madrid y Guadalajara, y supone el 42% de la superficie de la parte española de la cuenca del Tajo.

Las características principales de estas dos nuevas masas de agua subterráneas se encuentran en el Anejo nº 2.

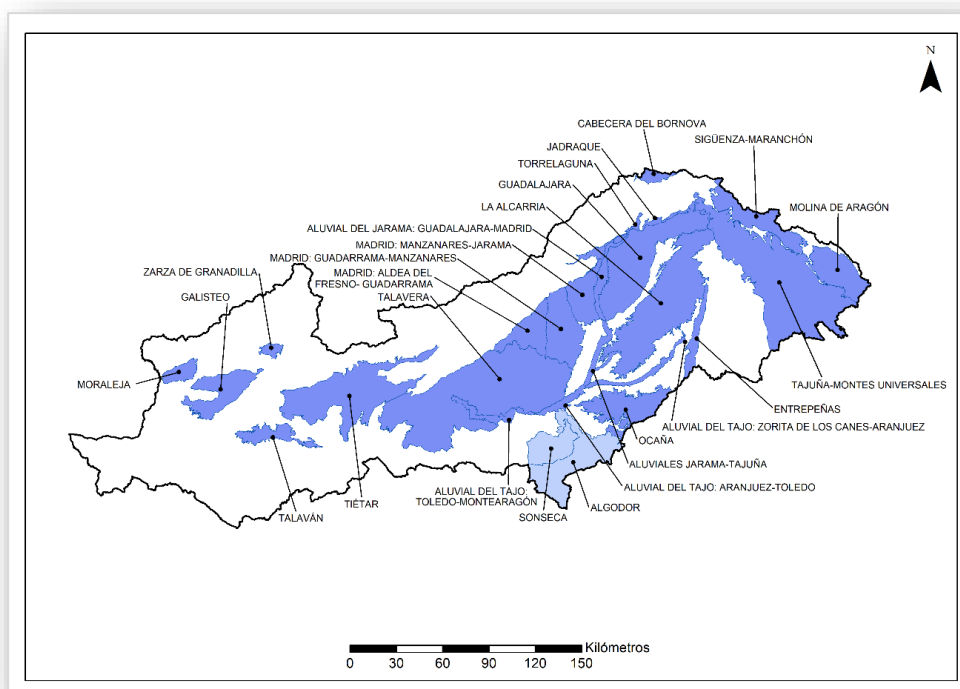


Figura 58. Mapa de masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

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

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

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

También se debe considerar que las presiones van evolucionando con el tiempo influidas por dos factores, uno el que se deriva de la evolución socioeconómica de los sectores de actividad y otro de la materialización de los programas de medidas que se articulan con el plan hidrológico. Ambos factores ambos deben ser considerados para determinar el riesgo en el cumplimiento de los objetivos ambientales en horizontes futuros: 2021, de aprobación del plan, y 2027, al que apuntará el plan hidrológico revisado para el tercer ciclo de planificación.

Por otra parte, hay que tener presente los posibles efectos derivados del cambio climático. A este respecto la revisión del plan hidrológico deberá evaluar los riesgos que supone, de acuerdo con lo que se establecerá en la futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

4.2.1 Inventario de presiones sobre las masas de agua

En este informe se analiza la situación de presiones e impactos en la actualidad y en 2021, mientras que corresponderá al plan revisado en 2021 la valoración de presiones e impactos a 2027, actualizando para ello en su momento la información que aquí se ofrece.

Para realizar este trabajo se parte del inventario de presiones que incorpora el plan hidrológico vigente. Dicho inventario fue reportado a la Comisión Europea siguiendo la catalogación de presiones que sistematiza la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014) y puede consultarse en el sistema de información de los planes hidrológicos españoles accesible al público a través de la dirección de Internet <https://servicio.mapama.gob.es/pphh/>. La mencionada sistematización de presiones es la que se despliega seguidamente en la Tabla 21.

Tipo de presión	Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Factor determinante (Driver)	Fuente de información
-----------------	---	-----------------------	------------------------------	-----------------------

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Factor determinante (Driver)	Fuente de información
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	Carga contaminante (DBO ₅ /HabEq y nitrógeno total)	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo)
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	Nº de puntos de desbordamientos	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo). Capa de puntos de desbordamientos del Área de Calidad. CHTA (junio 2019)
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos	Industria	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo).
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos	Industria	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo).
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos	Industria	Inventario de suelos contaminados (RD 9/2005)
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos	Desarrollo urbano	Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) + Inventario de vertederos de la CHT
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	-	Industria	No se ha podido valorar por falta de información
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos (autorizados)	Acuicultura	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo).
	1.9 Otras (vertidos térmicos)	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos (autorizados)	Desarrollo urbano e industrial	Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo).
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano e industrial	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014)
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	TnN/año y % de superficie agrícola	Agricultura	Cargas excedentes de nitrógeno según Directiva 91/676
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	km ²	Forestal	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014)
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	km ²	Transporte	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014)
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Inventario de suelos contaminados (RD 9/2005)
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano	Inventario organismo de cuenca
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	km ²		Inventario de zonas afectadas
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014)
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	km ²	Acuicultura	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014) Inventario organismo de cuenca
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas	km ²	Ganadería	Mapa de ocupación del suelo (SIOSE 2014)
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Agricultura	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo
	3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo
	3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria y energía	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo
	3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	hm ³ /año	Energía	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo
	3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Acuicultura	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Factor determinante (Driver)	Fuente de información	
	3.7 Otras (uso recreativo y otros)	Superficiales y subterráneas	hm3/año	Turismo, uso recreativo y otros	Registro de aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo	
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	km		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	km	Agricultura	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.1.3 Navegación	Superficiales	km	Transporte	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.1.4 Otras	Superficiales	km		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	km		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Energía	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	Número de barreras infraqueables		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Desarrollo urbano	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.4 Riego	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Agricultura	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Turismo y uso recreativo	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.6 Industria	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Industria	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.7 Navegación	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Transporte	Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.8 Otras	Superficiales	Número de barreras infranqueables		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
		4.2.9 Estructuras obsoletas	Superficiales	Número de barreras infranqueables		Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo + Inventario de obstáculos transversales y longitudinales del MITERD
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	WEI	Agricultura	Red de aforos SIMPA
		4.3.2 Transporte	Superficiales	WEI	Transporte	Red de aforos SIMPA
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	WEI	Energía	Red de aforos SIMPA
		4.3.4 Abastecimiento público de agua	Superficiales	WEI	Desarrollo urbano	Red de aforos SIMPA
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	WEI	Acuicultura	Red de aforos SIMPA
4.3.6 Otras		Superficiales	WEI		Red de aforos	

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Factor determinante (Driver)	Fuente de información
					SIMPA
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	km	Inventario organismo de cuenca
	Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	km	Agricultura
Otras		5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo
		5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo
		5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano, transporte
		6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano, agricultura, industria
		6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	Variación piezométrica	Desarrollo urbano, agricultura, industria
		7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas		
		8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas		
		9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas		

Tabla 21. Catalogación y caracterización del inventario de presiones.

De acuerdo con los artículos 15 y 16 del RPH, la Confederación Hidrográfica del Tajo ha venido manteniendo un inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones a las que están expuestas las masas de agua superficial y subterránea. Las características de dicho inventario responden a los requisitos fijados en el apartado 3.2 de la IPH, que no corresponde exactamente con la sistemática expuesta en la Tabla 21. No obstante, la presentación del inventario de presiones que se ofrece en este informe, construido atendiendo a los requisitos de la IPH, se ha traducido a la catalogación sistemática con que trabaja la Comisión Europea con la finalidad de facilitar los trabajos de *reporting* y análisis de la información que, en su momento, llevarán a cabo los servicios técnicos de la Comisión Europea.

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

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

A efectos de inventario no es sencillo definir umbrales generalistas que permitan seleccionar las presiones que deben ser inventariadas para obtener los diagnósticos acumulados explicativos de sus efectos sobre las masas de agua. La DMA pide a los Estados miembros (Anexo II, apartado 1.4) recoger y conservar la información sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que pueden verse expuestas las masas de agua sin señalar umbral alguno de significación. La IPH (apartado 3.2) identifica umbrales a efectos de inventario de determinadas presiones (como el de 250 habitantes equivalentes para los vertidos urbanos), señalando que al menos las presiones que superen esos umbrales deberán quedar recogidas en el inventario.

En los documentos iniciales sometidos a consulta pública, la identificación de las masas de agua afectadas por estas presiones, así como los valores acumulados de la presión sobre cada masa de agua, se realizó con técnicas de acumulación mediante herramientas de tratamiento de datos espaciales. La IPH (apartado 8.1) señala que la estimación de los efectos de las medidas sobre el estado de las masas de agua de la demarcación hidrográfica se realizará utilizando modelos de acumulación de presiones y simulación de impactos basados en sistemas de información geográfica. El modelo utilizado entonces, fue el RREA, (modelo de respuesta rápida del estado ambiental de masas de agua superficiales continentales), elaborado por el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. Este modelo identifica las presiones mencionadas que llegan a una masa de agua no directamente desde su fuente sino conducidas por otras masas de agua, acompañando al régimen hidrológico.

Para la consolidación de los documentos iniciales, aparte de actualizar los datos, se ha evaluado la idoneidad de los indicadores utilizados previamente en los documentos sometidos a consulta. Tras un análisis exhaustivo y valorando diversos indicadores, se ha hecho una propuesta de nuevos indicadores cuya representatividad es más adecuada para caracterizar la magnitud de la presión y su representatividad frente al impacto, permitiendo así establecer el riesgo de incumplir con el buen estado en el tiempo de una forma fiable. En la Tabla 21, se recogen los indicadores utilizados para cada tipo de presión establecida en la IPH.

4.2.1.1 Presiones sobre las masas de agua superficial

A continuación, se exponen las presiones que afectan a las aguas superficiales de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, incluyendo en el análisis la propuesta de nuevas masas de agua recogidas en el anejo 2.

4.2.1.1.1 Fuentes de contaminación puntual

Las presiones por fuentes de contaminación puntual sobre las masas de agua superficial de la demarcación se listan por tipo de presión en el anejo 3 (tablas Ia y Ib), la primera refleja la situación actual y la segunda la situación que se espera a 2021 conforme a las previsiones de tendencia y ejecución de medidas recogidas en el plan hidrológico vigente.

Como se ha indicado anteriormente, en los documentos iniciales sometidos a consulta, se utilizaron una serie de indicadores, que tras los trabajos de actualización y revisión y tomando en consideración las propuestas, sugerencias y observaciones, se han visto modificados en algunos casos para la consolidación de los documentos iniciales; proponiéndose los siguientes indicadores para las fuentes puntuales:

- 1.1 Aguas residuales urbanas: Carga contaminante (con base a los habitantes equivalentes) respecto tanto a DBO₅ como al nitrógeno total.
- 1.2 Aliviaderos: N° de puntos de desbordamientos
- 1.3 Plantas IED: N° de vertidos
- 1.4 Plantas no IED: N° de vertidos
- 1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas: N° de emplazamientos
- 1.6 Zonas para eliminación de residuos: N° de emplazamientos
- 1.7 Aguas de minería: sin información.
- 1.8 Acuicultura: N° de vertidos (autorizados).
- 1.9 Otras (vertidos térmicos): N° de vertidos (autorizados) .

La fuente de información común empleada para la identificación de presiones de tipo puntual es el inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo, a excepción de los suelos contaminados, que provienen del inventario de suelos contaminados (RD 9/2005) y de las zonas de eliminación de residuos que han sido obtenidas a partir del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) completado con datos del inventario de vertederos del Organismo de cuenca.

Para valorar el indicador de presión puntual por vertidos urbanos en el horizonte 2021, se ha considerado el Programa de medidas del PHT vigente, (RD 1/2016), considerando sólo aquellas medidas que a 2017 están en situación “finalizada”, “en marcha” o “no iniciada” en el programa de medidas del plan vigente (con previsión de estarlo para 2021), obviando aquellas medidas que han sido descartadas, propuestas para descarte, o sin definir.

La Tabla 22 muestra un resumen general de las presiones de foco puntual sobre la demarcación esperadas para el año 2021.

S.D. Aguas residuales urbanas; 1.2 Aliviaderos; 1.3 Plantas IED; 1.4 Plantas no IED; 1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas; 1.6 Zonas para eliminación de residuos; 1.7 Aguas de minería; 1.8 Acuicultura; .9 Otras (vertidos térmicos)

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente puntual									
	1.1		1.2 (n° pto desbordamientos)	1.3 (n° vertidos)	1.4 (n° vertidos)	1.5 (n° emplazamientos)	1.6 (n° emplazamientos)	1.7	1.8 (n° vertidos)	1.9 (n° vertidos)
	DBO ₅ acum (Tn/año)	N total acum (Tn/año)								
Ríos naturales	53783,2	86684,8	679	2	34	19	323	S.D.	4	1
Ríos muy modificados	243984,8	226029,4	508	11	32	45	218	S.D.	1	3
Ríos artificiales	-	-	-	-	-	-	-	S.D.	-	-
Lago natural	196648	5,1	0	0	0	0	0	S.D.	0	0
Lago muy modificado	4,5	256640,1	123	2	6	1	84	S.D.	0	0
Lago artificial	29,3	244	3	2	2	0	5	S.D.	0	1
SUMA	494449,8	569603,4	1313	17	74	65	630	S.D.	5	5
N° masas de agua	389		163	11	53	23	210	-	5	5
% respecto al total de masas	76,13		31,90	2,15	10,37	4,50	41,10	-	0,98	0,98

Tabla 22. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua superficial (horizonte 2021)

Como puede apreciarse en la Figura 59, que muestra la distribución geográfica de la carga contaminante en Tn/ año de DBO₅, la parte más significativa procede de vertidos de aguas residuales urbanas en torno a la conurbación de Madrid, el corredor del Henares y otras zonas de concentración poblacional.

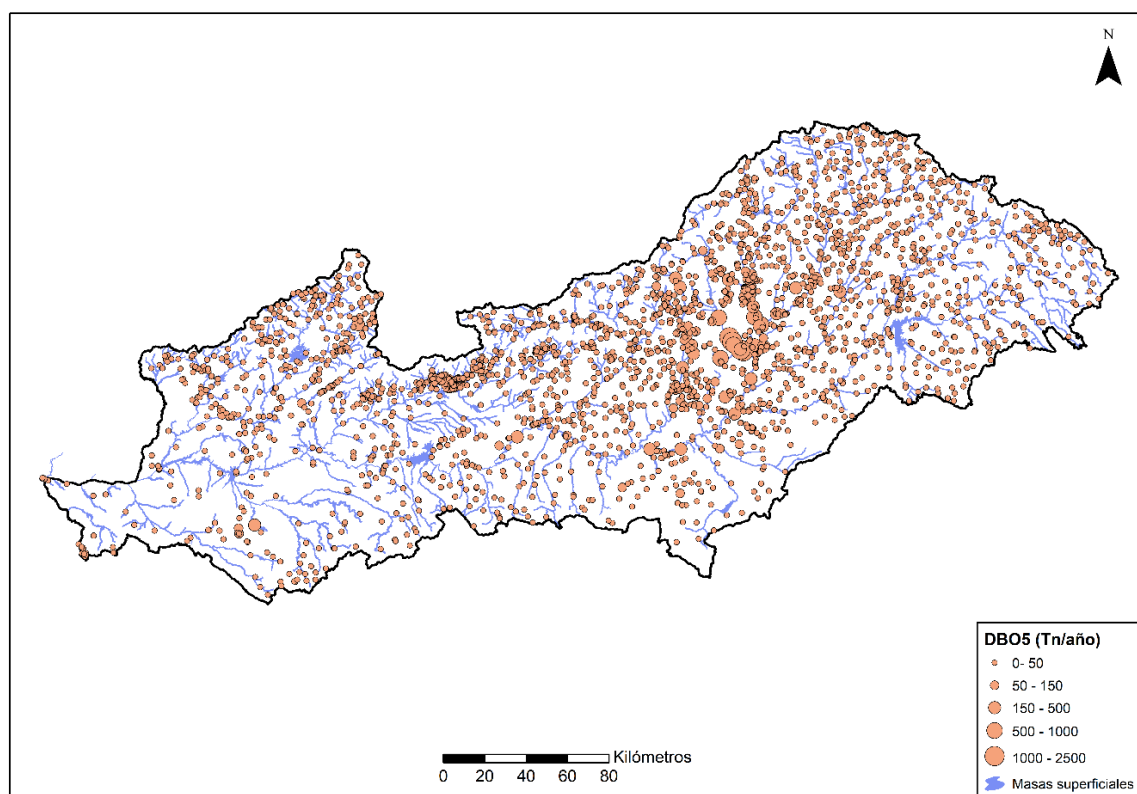


Figura 59. Fuentes de contaminación puntual representada por carga contaminante en DBO₅ (Tn/año), en la cuenca del Tago

4.2.1.1.2 Fuentes de contaminación difusa

Los diferentes tipos de presión de fuentes difusa acumuladas sobre las masas de agua superficial de la demarcación se listan en el anejo 3 (tablas IIa y IIb, la primera de ellas refleja la situación actual). Para la situación para el horizonte 2021, no se esperan cambios sustanciales en las presiones inventariadas, considerando la información incluida en el apartado sobre la previsión de evolución de demandas que recoge los DDII (Apartado 4.3.4); en dicho apartado se indica que, a pesar de prever un ligero incremento de la superficie en regadío (226.287 ha en 2021), se espera también una mejora de la eficiencia del uso del recurso si se llevan a cabo las medidas previstas en el Plan, y la contención de nuevas extracciones.

Los indicadores de las fuentes de contaminación difusa, también se han actualizado en el proceso de consolidación de los documentos iniciales. Los indicadores utilizados son los siguientes:

- 2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado: Km²
- 2.2 Agricultura: TnN/año
- 2.3 Forestal: Km²
- 2.4 Transporte: Km²
- 2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas: Km²
- 2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento: Km²
- 2.7 Deposición atmosférica: no inventariada
- 2.8 Minería: Km²
- 2.9 Acuicultura: Km²
- 2.10 Otras (cargas ganaderas): Km²

Las fuentes de información se encuentran disponibles en la Tabla 21; en aquellos casos donde se utiliza el SIOSE 2014, los datos corresponden a las superficies según la clasificación CODIGE del IGN.

Respecto a los cambios realizados sobre los documentos iniciales sometidos a consulta pública, cabe mencionar:

- La modificación del indicador de la presión difusa por agricultura, al considerar que el porcentaje de meses que no cumplen con base a la simulación del modelo RREA (empleado en los documentos iniciales sometidos a consulta pública), no era lo suficientemente representativo del nivel de magnitud de la presión. Para la consolidación de los documentos iniciales se ha conseguido una mayor representatividad del nivel de magnitud de la presión mediante la estimación de los excedentes de nitrógeno.
- No se incluye en el inventario información relativa a la presión difusa por uso forestal (presión 2.3), aunque se trate de zonas reforestadas, pues la gestión forestal apenas afecta a las masas de agua, y la significativa superficie de bosques, desvirtuaría el inventario.
- La falta de datos con una precisión suficiente a nivel de la cuenca del Tajo ha conllevado no inventariar ciertas presiones al no ser posible su correcta evaluación (es el caso de las presiones 2.6 y 2.7).

La siguiente tabla muestra un resumen general de las presiones de fuente difusa sobre las masas de agua superficial de la demarcación consideradas para el año 2021.

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

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente difusa									
	2.1 (km ²)	2.2 (TnN/año)	2.3	2.4 (km ²)	2.5 (km ²)	2.6	2.7	2.8 (km ²)	2.9 (km ²)	2.10 (km ²)
Ríos naturales	320,4	103141,6	S.D.	127,5	0,5	S.D.	S.D.	39,6	0,048	4767,0
Ríos muy modificados	495,8	414489,3	S.D.	135,4	1,2	S.D.	S.D.	60,0	0,0	1668,3

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones de fuente difusa									
	2.1 (km²)	2.2 (TnN/año)	2.3	2.4 (km²)	2.5 (km²)	2.6	2.7	2.8 (km²)	2.9 (km²)	2.10 (km²)
Ríos artificiales	0,0	0,0	S.D.	0,0	0,0	S.D.	S.D.	0,0	0,0	0,0
Lago natural	0,0	8,0	S.D.	0,0	0,0	S.D.	S.D.	0,0	0,0	4,4
Lago muy modificado	51,7	513291,7	S.D.	26,0	0,1	S.D.	S.D.	4,9	0,0	1414,3
Lago artificial	3,0	21,7	S.D.	0,9	0,0	S.D.	S.D.	0,2	0,0	22,0
SUMA	870,9	1030952,3	S.D.	289,8	1,8	S.D.	S.D.	104,8	0,048	7876,0
Nº de masas de agua	398	510	-	389	23	-	-	149	3	494
% respecto al total de masas	77,89	99,80	-	76,13	4,50	-	-	29,16	0,59	96,67

Tabla 23. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua superficial (horizonte 2021)

Como se puede ver en la Tabla 23, la presión por fuentes difusas por agricultura es la que genera mayor presión sobre las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo. La Figura 60 muestra la distribución geográfica de las fuentes de contaminación difusa por agricultura (Nt/p15 aportaciones SIMPA)

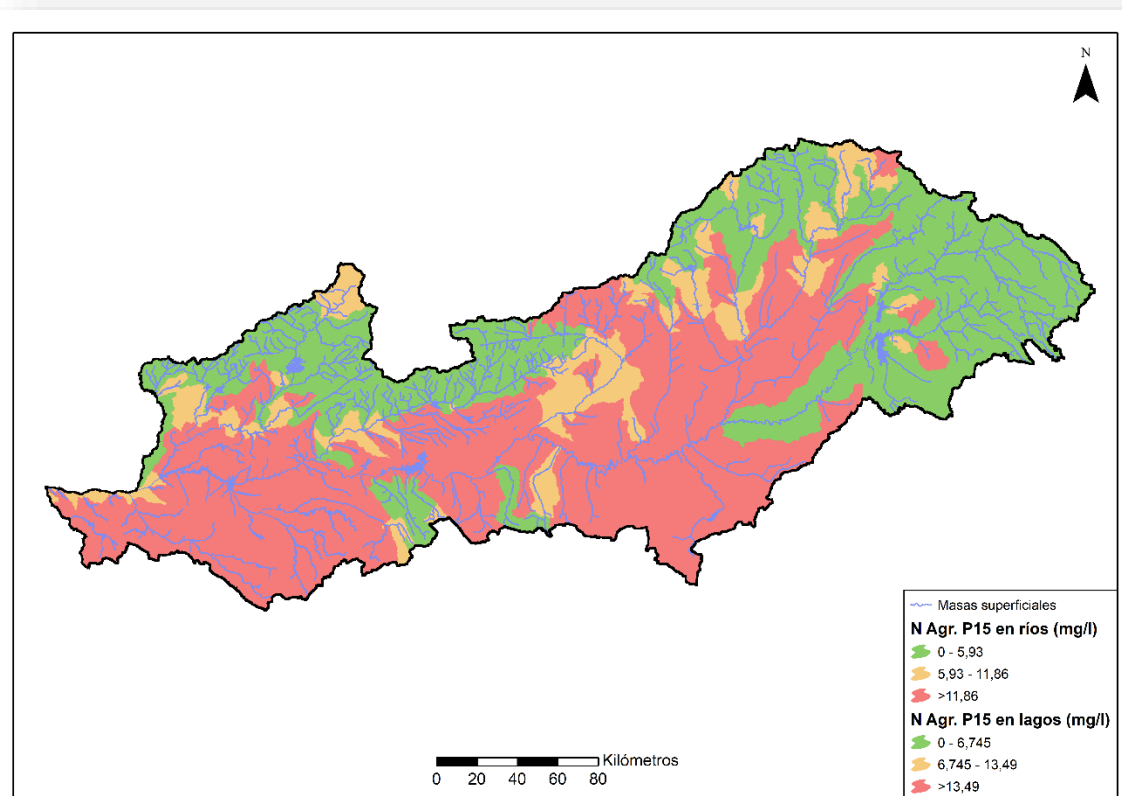


Figura 60. Fuentes de contaminación difusa por agricultura la cuenca del Tajo

4.2.1.1.3 Extracciones y derivaciones de agua

En el proceso consolidación de los documentos iniciales, se ha realizado un análisis y un trabajo de actualización y adecuación para obtener los datos de volúmenes anuales extraídos de cada concesión por cada masa de agua y cada uso asociado.

Los indicadores para definir la presión como extracción son los siguientes:

- 3.1 Agricultura: Hm³/año
- 3.2 Abastecimiento público de agua: Hm³/año
- 3.3 Industria: Hm³/año
- 3.4 Refrigeración: Hm³/año
- 3.5 Generación hidroeléctrica: Hm³/año
- 3.6 Piscifactorías: Hm³/año
- 3.7 Otras (uso recreativo y otros): Hm³/año

En las Tablas IIIa (situación actual) y IIIb (situación esperada a 2021) incluidas en el Anejo nº 3 se refleja, el volumen anual extraído por usos en cada masa de agua superficial.

En el Anejo nº 4 se presenta por sistema de explotación y por tipo de uso, diferenciando el uso urbano, los usos agrarios (riego y ganadero), los usos industriales, la información sobre la asignación de volúmenes por unidades de demanda en el vigente plan hidrológico y los datos de consumo para usos agrarios y en los principales sistemas de abastecimiento urbano.

La Tabla 24 muestra una estimación de los datos agregados de extracciones de agua en la demarcación, para cada tipo de uso, en el horizonte de 2021, así como el número de masas de agua en las que se ha inventariado cada tipo de presión.

3.1 Agricultura; 3.2 Abastecimiento público de agua; 3.3 Industria; 3.4 Refrigeración; 3.5 Generación hidroeléctrica; 3.6 Piscifactorías; 3.7 Otras (uso recreativo y otros)

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por extracción de agua y derivación del flujo (hm ³ /año)						
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
Ríos naturales	305,1	161,4	2,9	S.D.	0,4	S.D.	1,5
Ríos muy modificados	804,7	145,7	24,3	S.D.	0,1	S.D.	1,2
Ríos artificiales	0,0	0,0	0,0	S.D.	0,0	S.D.	0,0
Lago natural	0,0	0,0	0,0	S.D.	0,0	S.D.	0,0
Lago muy modificado	540,9	411,5	35,7	S.D.	0,2	S.D.	0,5
Lago artificial	0,1	0,0	38,1	S.D.	0,0	S.D.	0,0
SUMA (volumen anual extraído)	1650,7	718,5	100,9	S.D.	0,7	S.D.	3,2
Nº de masas	301	230	143	-	108	-	102
% respecto al total de masas	58,90	45,01	27,98	-	21,14	-	19,96

Tabla 24. Presiones por extracción de agua sobre masas de agua superficial

La Figura 61 muestra la distribución geográfica de las extracciones y derivaciones de agua.

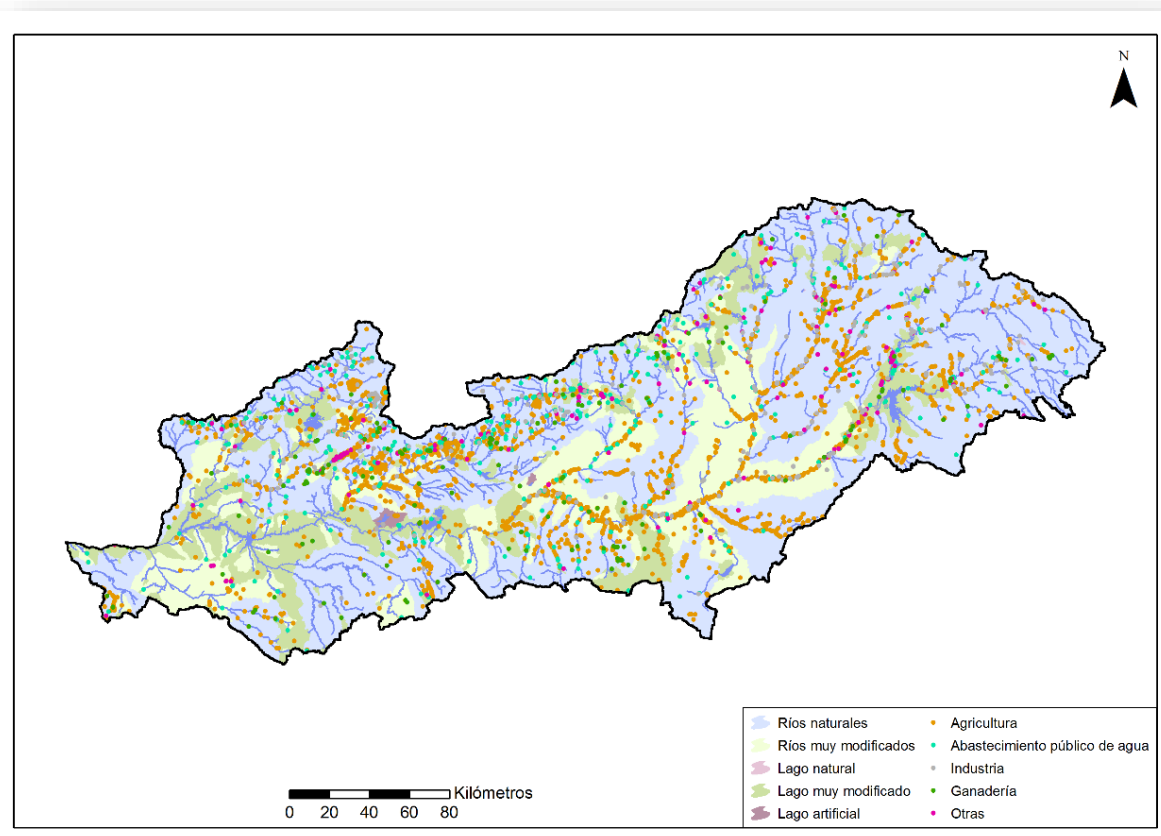


Figura 61. Extracciones y derivaciones de agua superficial según usos asociados en la cuenca del Tajo.

4.2.1.1.4 Alteraciones morfológicas

- Presiones por alteración física del cauce

Se presentan a continuación las presiones debidas a alteraciones morfológicas. Estas presiones se particularizan para cada tipo concreto de presión sobre las masas de agua superficial de la demarcación. Los listados de detalle se incluyen en el Anejo 3 (tablas IVa a VIb), la primera refleja la situación actual y la segunda la situación que se espera a 2021 conforme a las previsiones recogidas en el plan hidrológico vigente.

En la consolidación de los documentos iniciales, se ha utilizado como fuente de datos el Inventario de la Confederación Hidrográfica del Tajo, junto con la información actualizada de los trabajos realizados por la Dirección General del Agua del MTERD sobre la caracterización hidromorfológica de las masas de agua, un proyecto con cargo a fondos del Plan PIMA Adapta, que se enmarca dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y contempla actuaciones en los ámbitos de las costas, el dominio público hidráulico y los Parques Nacionales.

La siguiente tabla ofrece un resumen general de las presiones sobre la demarcación esperadas para el año 2021, debidas a alteraciones morfológicas asociadas a alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera o márgenes.

Alteración física del cauce/ lecho / ribera / márgenes: 4.1.1 Protección frente a inundaciones; 4.1.2 Agricultura; 4.1.3 Navegación; 4.1.4 Otras; 4.1.5 Desconocidas

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones por alteración física del cauce (Km)				
	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5
Ríos naturales	13,2	0,0	0,0	7,7	59,2
Ríos muy modificados	15,7	0,0	0,0	11,5	50,0
Ríos artificiales	0,0	17,9	0,0	0,0	0,0
Lago natural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lago muy modificado	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Lago artificial	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUMA	29,8	17,9	0	19,2	109,1
Nº masas de agua	19	1	0	18	108
% respecto al total de masas	3,72	0,20	0,00	3,52	21,14

Tabla 25. Presiones por alteración morfológica del cauce sobre masas de agua superficial (horizonte 2021)

El número de estructuras longitudinales no es excesivamente elevado. Se evidencia una necesaria mejora de la información relativa a la identificación y caracterización de los elementos de alteración física del cauce de carácter longitudinal. Los estudios sobre actualización de las alteraciones morfológicas presentes en la cuenca del Tajo que se están desarrollando, permitirán aumentar el conocimiento sobre este tipo de presiones. La Figura 62 muestra la distribución de los elementos de alteración física del cauce.

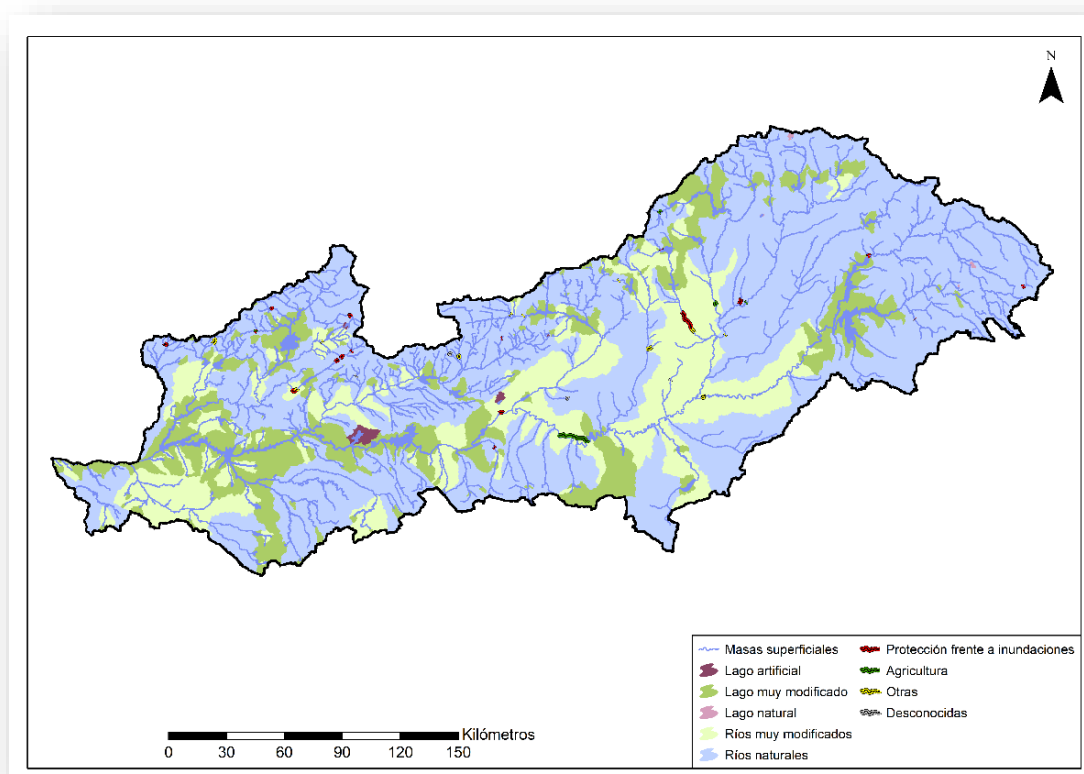


Figura 62. Elementos de alteración física del cauce en la cuenca del Tajo.

- Presiones por presencia de presas, azudes o diques

Presas, azudes y diques: 4.2.1 Centrales Hidroeléctricas; 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; 4.2.7 Navegación; 4.2.8 Otras

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipos de presiones morfológicas por presas, azudes o diques (Nº barreras)								
	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.2.6	4.2.7	4.2.8	4.2.9
Ríos naturales	36	4	74	133	71	2	1	127	191
Ríos muy modificados	27	12	59	50	8	0	2	53	47
Ríos artificiales	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago muy modificado	15	0	93	27	6	0	0	8	14
Lago artificial	0	0	3	0	0	0	1	0	1
SUMA	81	16	229	210	85	3	3	189	252
Nº masas de agua	56	9	199	106	48	3	3	99	103
% respecto al total de masas	10,96	1,76	38,94	20,74	9,39	0,59	0,59	19,37	20,16

Tabla 26. Presiones por alteración morfológica debida a presas, azudes o diques sobre masas de agua superficial

Las alteraciones morfológicas de carácter transversal al cauce inventariadas son presas y azudes bien, destinadas a diversos usos, abastecimiento y riego principalmente, o bien, fuera de servicio o en desuso actualmente.

Respecto a la situación esperada para el horizonte 2021, no se esperan cambios sustanciales en las presiones inventariadas para dicho horizonte frente a la situación actual, salvo la demolición de 2 obstáculos para la permeabilización de cauces, dentro del proyecto CIPRIBER, concretamente dos azudes, uno ubicado en el río Alagón y otro en el río Cuerpo de Hombre

La Figura 63 muestra la distribución de los elementos de alteración morfológica por presas, azudes y diques.

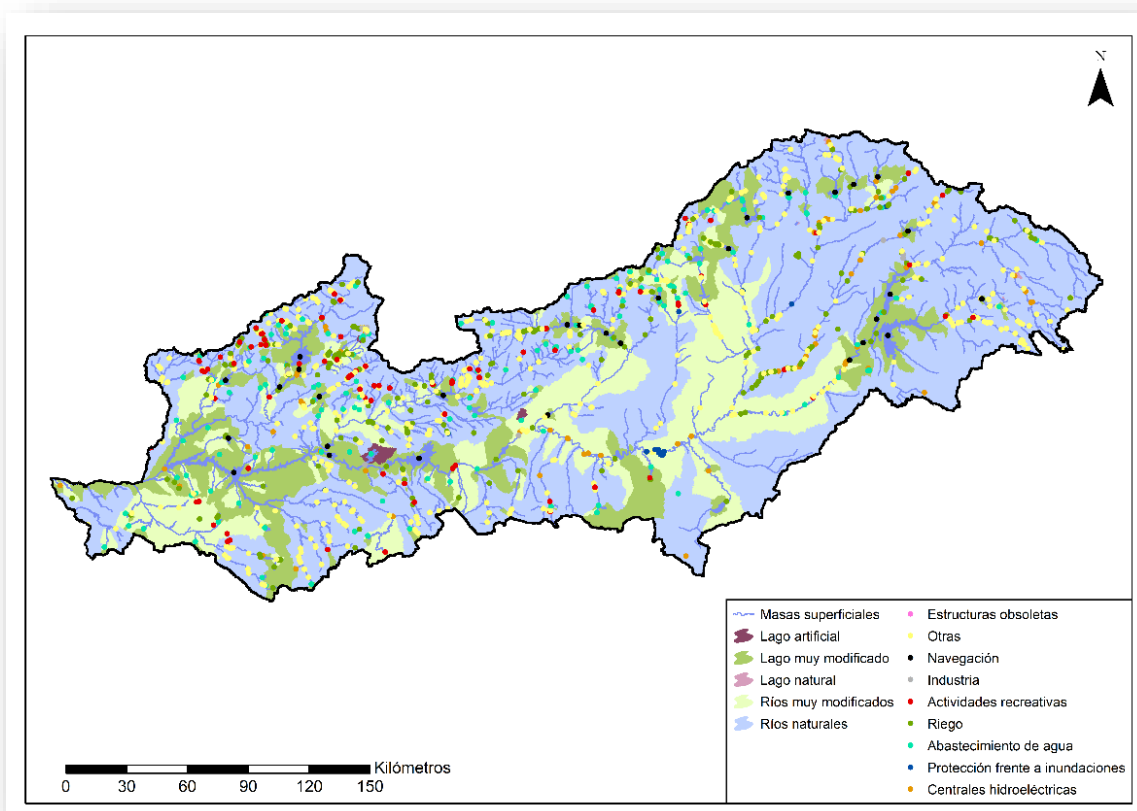


Figura 63. Elementos de alteración morfológica en la cuenca del Tajo.

• Presiones por alteración del régimen hidrológico

En los documentos iniciales sometidos a consulta pública en octubre de 2018, se consideró como indicador de magnitud de esta presión una serie de resultados calculados para los indicadores de caracterización de las fuentes de alteración hidrológica (ICAHs)” considerando los criterios recogidos en una versión previa del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos ((DGA Versión 2 (17 de mayo de 2017). El 22 de abril de 2019 se aprobó este protocolo (M-R-HMF-2019).

Para la consolidación de los documentos iniciales se ha optado por calcular el indicador WEI (Water Exploitation Index) como indicador de presión, al considerar que las extracciones de agua son la presión más relevante de cara a realizar este análisis presión-impacto; y emplear los indicadores de caudal e hidrodinámica (ICAHs y caudales sólidos) recientemente calculados siguiendo el protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019) en las masas propuestas para el tercer ciclo de planificación, como indicadores de estado o impacto. Para el cálculo del WEI se ha dividido el volumen anual de las extracciones estimadas entre el caudal medio anual en régimen natural, calculado mediante el modelo SIMPA.

Los resultados de este indicador global por masa de agua se reflejan en las Tablas VIa y VIb del Anejo 3.

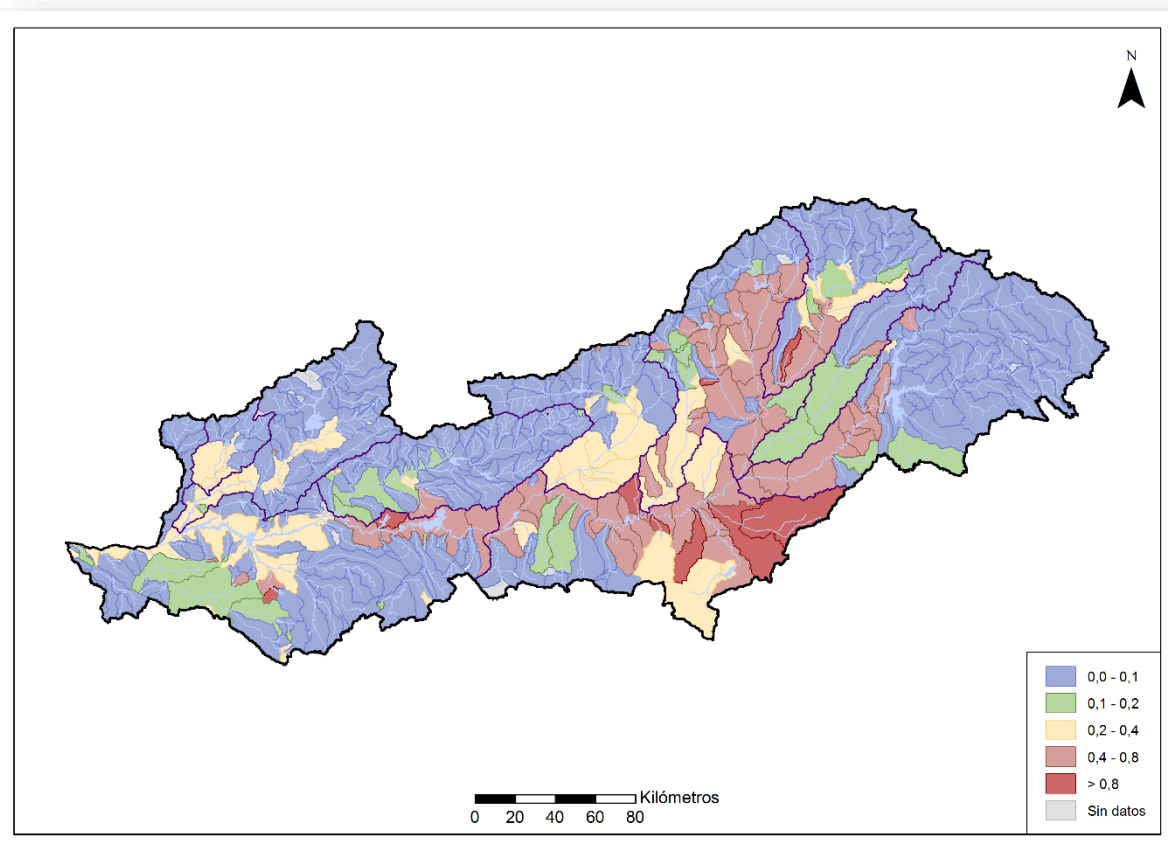


Figura 64. WEI en la cuenca del Tajo

4.2.1.1.5 Otras presiones sobre las aguas superficiales

Se ha inventariado también la presión relativa a los vertederos controlados e incontrolados, empleando como indicador de magnitud de la presión la superficie ocupada por dicho uso.

En el Anejo nº 3 se incluyen listados de detalle indicando las masas de agua concretamente afectadas por este tipo de presiones.

5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas; 5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora; 5.3 Vertederos controlados e incontrolados; 7 Otras presiones antropogénicas; 8 Presiones desconocidas; 9 Contaminación histórica

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Otros tipos de presiones sobre masas de agua superficial					
	5.1	5.2	5.3 (Km²)	7	8	9
Ríos naturales	S.D.	S.D.	6,9	S.D.	S.D.	S.D.
Ríos muy modificados	S.D.	S.D.	15,6	S.D.	S.D.	S.D.
Ríos artificiales	S.D.	S.D.	0	S.D.	S.D.	S.D.
Lago natural	S.D.	S.D.	0	S.D.	S.D.	S.D.
Lago muy modificado	S.D.	S.D.	1,6	S.D.	S.D.	S.D.
Lago artificial	S.D.	S.D.	0,02	S.D.	S.D.	S.D.
SUMA	-	-	24,12	-	-	-
Nº masas de agua	-	-	104	-	-	-

Tabla 27. Otros tipos de presiones sobre masas de agua superficial

4.2.1.1 Presiones sobre las masas de agua subterránea

A continuación, se exponen las presiones que afectan a las aguas subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, entre las que se encuentran fuentes de contaminación puntual, difusa y extracciones de agua. En este inventario de presiones sobre las masas de agua se incluyen las dos nuevas masas de agua subterránea delimitadas, ES030MSBT030.025 Algodor y ES030MSBT030.026 Sonseca.

Al igual que ocurre en las masas de agua superficiales, en la consolidación de estos documentos iniciales, se han evaluado la idoneidad de los indicadores de presión y se proponen unos nuevos, tal como se comenta a continuación y está recogido en la Tabla 21

4.2.1.1.1 Fuentes de contaminación puntual sobre aguas subterráneas

Para el análisis de las fuentes de contaminación puntual sobre las masas de agua subterránea se ha partido del inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo) y de otras fuentes adicionales de datos como son el inventario de suelos contaminados (RD 9/2005) y el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR).

Una vez recopilados todos los datos, las presiones de fuente puntual se han clasificado de acuerdo con los códigos del *reporting a la UE*, que se citan a continuación

- 1.1 vertidos urbanos².
- 1.2 aliviaderos³.
- 1.3 vertidos de plantas IED⁴.
- 1.4 vertidos de plantas no IED.
- 1.5 suelos contaminados / zonas industriales abandonadas.
- 1.6 zonas para eliminación de residuos (vertederos y gestores intermedios de residuos).
- 1.7 minería.
- 1.8 acuicultura.
- 1.9 otras (estaciones de servicio).

Cada una de las presiones puntuales se ha valorado a partir del número de vertidos o emplazamientos por masa de agua subterránea, a excepción de la presión procedente de los vertidos urbanos, medida en kg/año de nitrógeno total vertidos a terreno y de la presión de estaciones de servicio, medida como superficie de la masa de agua que de media presenta una gasolinera (inversa de la densidad de estaciones de servicio en cada masa de agua).

² Se consideran los vertidos urbanos indirectos a terreno o a filtro verde con medio receptor agua subterránea

³ Se tienen en cuenta aquellos puntos de desbordamiento cuyo medio receptor es terreno y se encuentran sobre una masa de agua subterránea

⁴ Como planta IED (siglas de *Industrial Emissions Directive*, Directiva de Emisiones Industriales) se entiende a aquellas instalaciones industriales bajo la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010 "sobre las emisiones industriales (prevención y control integrado de la contaminación)", conocida como Directiva IED.

Las presiones de fuente puntual acumuladas para cada tipo de presión sobre las masas de agua subterránea de la demarcación se listan en el Anejo nº 3 (tablas IXa y IXb). No se esperan cambios sustanciales en los distintos usos y cargas asociadas a cada una de las presiones inventariadas para el horizonte 2021 frente a la situación actual.

En la Tabla 28. se presenta un resumen de las presiones de fuente puntual sobre las masas de agua subterránea en la demarcación, mostrando el número de masas de agua subterránea afectadas por cada tipo de presión puntual y el porcentaje de masas de agua con respecto al total de la demarcación.

Tipos de presión de fuente puntual	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
1.1 Aguas residuales urbanas	23	88
1.2 Aliviaderos	10	38
1.3 Plantas IED ⁴	1	4
1.4 Plantas no IED	8	31
1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	7	27
1.6 Zonas para eliminación de residuos	4	15
1.7 Aguas de minería	S.D	S.D
1.8 Acuicultura	S.D	S.D
1.9 Otras (Estaciones de servicio)	23	88

Tabla 28. Presiones de fuente puntual sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

La Figura 65 muestra la distribución geográfica de las fuentes de contaminación puntual.

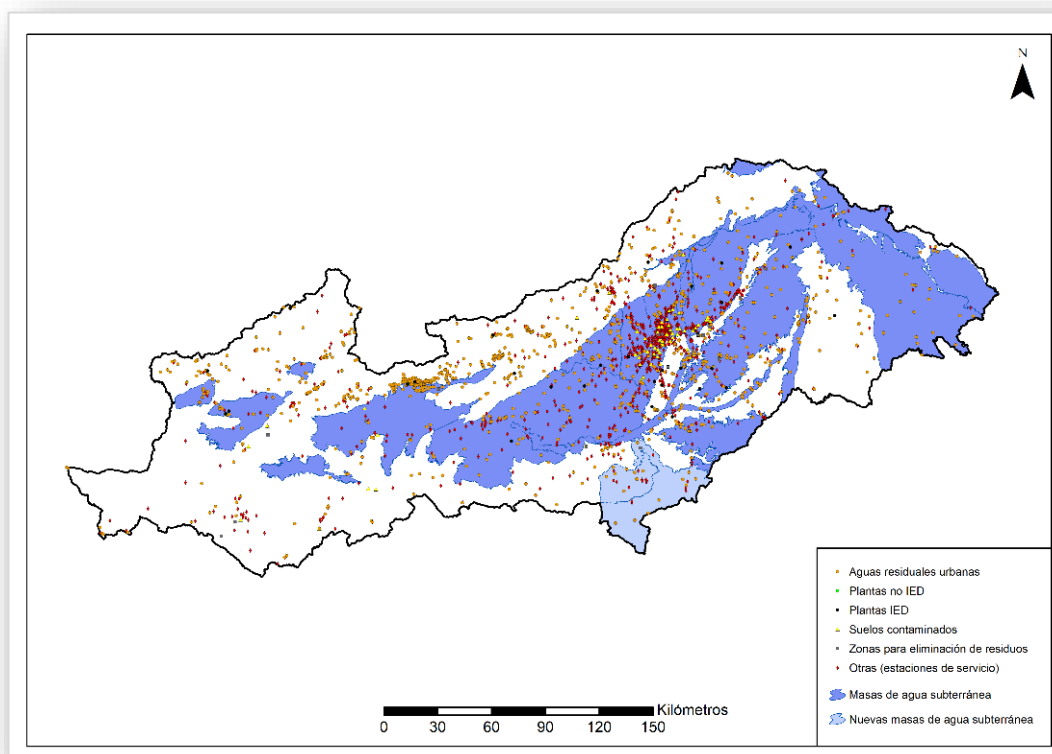


Figura 65. Fuentes de contaminación puntual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

Conforme a los datos recogidos en la Tabla 28 y en la Figura 65, las presiones de fuente puntual que afectan a un mayor porcentaje de masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, un 88 %, están asociadas a los vertidos al terreno (1.1 Aguas residuales urbanas) y a las estaciones de servicio (1.9 Otras)

Las masas de agua subterránea afectadas por las aguas residuales urbanas, que presentan mayores valores de nitrógeno total vertido a terreno (kg/año), son: Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez, Talavera, Guadalajara y La Alcarria. Las masas que no tienen inventariada este tipo de presión puntual son Cabecera del Bornova, Jadraque y Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón.

En relación con la presión asociada a las estaciones de servicio, se contabiliza en un 88 % de las masas de agua, si bien su densidad es bien distinta en cada una de las masas. Las masas de Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares, Aluviales Jarama-Tajuña y Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid presentan una densidad superior a una estación de servicio cada 10 km²., mientras que, en otras masas de agua, sin embargo, se registra una densidad más baja, con una estación de servicio como máximo cada 200 km². Este es el caso de las masas de Sonseca, Sigüenza-Maranchón, Entrepeñas, Tajuña-Montes Universales y Molina de Aragón, llegando en esta última masa a contar con una estación de servicio para una superficie que supera los 723 km². Las masas que no estarían afectadas por esta presión puntual son Cabecera del Bornova, Jadraque y Talaván.

La tercera presión puntual que afecta a un mayor número de masas de agua subterráneas es la asociada a los vertidos 1.2 Aliviaderos⁵. Esta afecta a un 38% de las masas de agua. El número total de puntos de desbordamiento contabilizado es de 36, estando gran parte de dichos puntos localizados mayoritariamente en las masas de La Alcarria (11), Talavera (9) y Madrid: Guadarrama-Manzanares (4).

Si se observan los posibles focos de contaminación asociados a instalaciones industriales, se registran grandes diferencias entre las plantas sometidas a autorización (1.3 plantas IED), donde se registra un único punto de vertido en la masa de La Alcarria, mientras que el número de masas afectadas por plantas no IED asciende a 8 masas (31 % del total de masas). El número total de puntos de vertido no IED es de 16, siendo las masas con mayor número de vertidos Talavera (4) y Madrid: Guadarrama-Manzanares (3).

En relación con los emplazamientos de suelos contaminados y/o zonas industriales abandonadas, existen 51 emplazamientos ubicados sobre 7 masas de agua, localizándose gran parte en la Comunidad de Madrid, afectando a las masas de Madrid: Guadarrama-Manzanares (22), Madrid: Manzanares-Jarama (15) y Guadalajara (7).

4.2.1.1.2 Fuentes de contaminación difusa

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

- 2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado

⁵ Se tienen en cuenta aquellos puntos de desbordamiento cuyo medio receptor es terreno y se encuentran sobre una masa de agua subterránea

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

Para la elaboración del inventario de fuentes de origen difuso se utiliza como indicador de magnitud de las presiones, la superficie ocupada medida en km², a excepción de las fuentes difusas inventariadas como agricultura, en la que se utiliza el porcentaje de superficie ocupada para uso agrícola y el exceso de nitrógeno total, y la ganadería (categoría 2.10 Otras), en cuyo caso se usa como indicador de magnitud el contenido de nitrógeno total vertido al terreno en kg/ha.

Las fuentes de información usadas para la elaboración de dicho inventario son el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE 2014), el inventario de suelos contaminados (RD 9/2005), el balance de nitrógeno del documento “Informe seguimiento Directiva 91/676 cuatrienio 2012-2015” y el exceso medio de nitrógeno de la agricultura para el periodo 2014-2017 elaborado por la UPV-IIAMA (2020) en el marco de los trabajos de pronóstico de la evolución de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea usando el modelo PATRICAL.

En la elaboración del inventario no se incluyen la fuente asociada a terrenos forestales, por considerarlo como un uso natural, ni tampoco se evalúa la deposición atmosférica puesto que los resultados obtenidos del balance de nitrógeno no se consideran los suficientemente consistentes.

Las fuentes de origen difuso acumuladas para cada masa de agua subterránea de la demarcación se listan en el Anejo nº 3 (tablas Xa y Xb). No se esperan cambios sustanciales en los distintos usos y cargas asociadas a cada una de las presiones inventariadas para el horizonte 2021 frente a la situación actual.

Una síntesis de estas presiones de fuente difusa se recoge en la Tabla 29. En ella se muestra el número de masas de agua subterránea afectadas por cada tipo de presión de fuente difusa, así como el porcentaje que representan las masas afectadas con respecto al total de masas de la demarcación.

Tipos de presión de fuente difusa	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	26	100
2.2 Agricultura	26	100
2.3 Forestal	S.D	S.D
2.4 Transporte	25	96
2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	7	27
2.6 Vertidos no conectados a red de saneamiento	S.D	S.D
2.7 Deposición atmosférica	S.D	S.D
2.8 Minería	24	92
2.9 Acuicultura	0	0
2.10 Otros (cargas ganaderas)	26	100

Tabla 29. Presiones de fuente difusa sobre masas de agua subterránea

La Figura 66 se muestra la distribución geográfica de las fuentes de contaminación difusa.

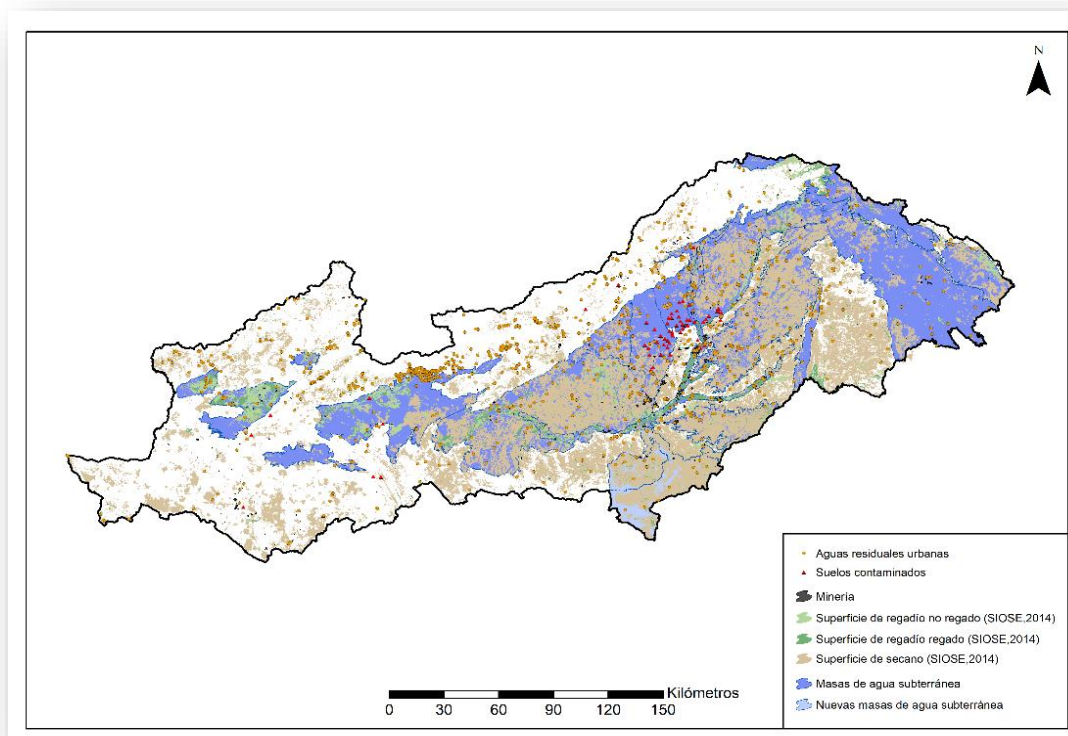


Figura 66. Fuentes de contaminación difusa en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo

De la Tabla 29 se concluye que, la totalidad de las masas de agua subterránea de la demarcación del Tajo tienen inventariadas presiones asociadas a las categorías 2.1 Escorrentía urbana, 2.2 Agricultura y 2.10 Otras (cargas ganaderas). Mientras que el resto de las presiones presentan una distribución desigual.

A pesar del carácter extenso y disperso de algunas de las fuentes difusas como la escorrentía urbana, que afecta a la mayor parte de las masas de agua, esto no quiere decir que sea la más importante, pues la relevancia depende de la magnitud que presente. Así, las presiones agrícolas son la principal fuente de contaminación difusa en la demarcación.

La presión que la agricultura ejerce está vinculada a las prácticas de fertilización y al uso intensivo de productos fitosanitarios para el control de plagas. La superficie agrícola implantada sobre masas de agua subterráneas asciende de 10.168 km², de la que 1.594 km² son de cultivos en regadío (16 %) y 8.574 km² de secano (84 %). El promedio de la superficie de las masas de agua ocupado con implantación de agricultura supera el 40 %. Los problemas detectados en la demarcación están asociados en las masas de agua subterráneas sobre todo a la fertilización con compuestos nitrogenados, y con carácter puntual se detecta la presencia de plaguicidas.

En relación con la presión por la ganadería se observa que existe una distinta carga ganadera asociada a cada una de las masas de agua, siendo las cargas ganaderas más

elevadas, aquellas que superan los 50 kg/ha⁶, las que se dan en las masas de Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón, Galisteo, Cabecera del Bornova y Aluviales Jarama-Tajuña. En las masas de agua con una carga ganadera de nitrógeno total inferior a 3 kg/ha serían las de Ocaña, Talaván, Sigüenza-Maranchón, Madrid: Manzanares-Jarama y Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid.

4.2.1.1.3 Extracciones de agua

Las extracciones de agua subterránea se han recopilado tomando como fuente de información los pozos, sondeos y manantiales incluidos en la base de datos del *Registro de aguas* de la Confederación Hidrográfica del Tajo. De acuerdo con esta información, el número total de tomas de aguas subterráneas en la demarcación asciende a 30.171 captaciones. De ellas un 54 % (16.362 captaciones) se ubican dentro de los límites de masas de agua subterráneas (MSBT) y un 46 % (13.809 captaciones) en acuíferos locales, si bien hablando en términos de volúmenes de extracción en gran medida, hasta un 83 % (186 hm³/año), quedarían incluidos dentro de las masas de agua subterráneas y, en menor proporción, 17 % (39 hm³/año), en acuíferos locales.

En la Figura 67 se muestra una distribución geográfica de las captaciones de agua subterránea. En ella se observa que hay una alta concentración en torno a las provincias de Toledo y de Madrid, y una menor densidad tanto en la zona de cabecera, como en la parte baja de la cuenca del Tajo. Esta distribución parece guardar relación con la densidad de población en la cuenca y con la implantación de pequeños regadíos.

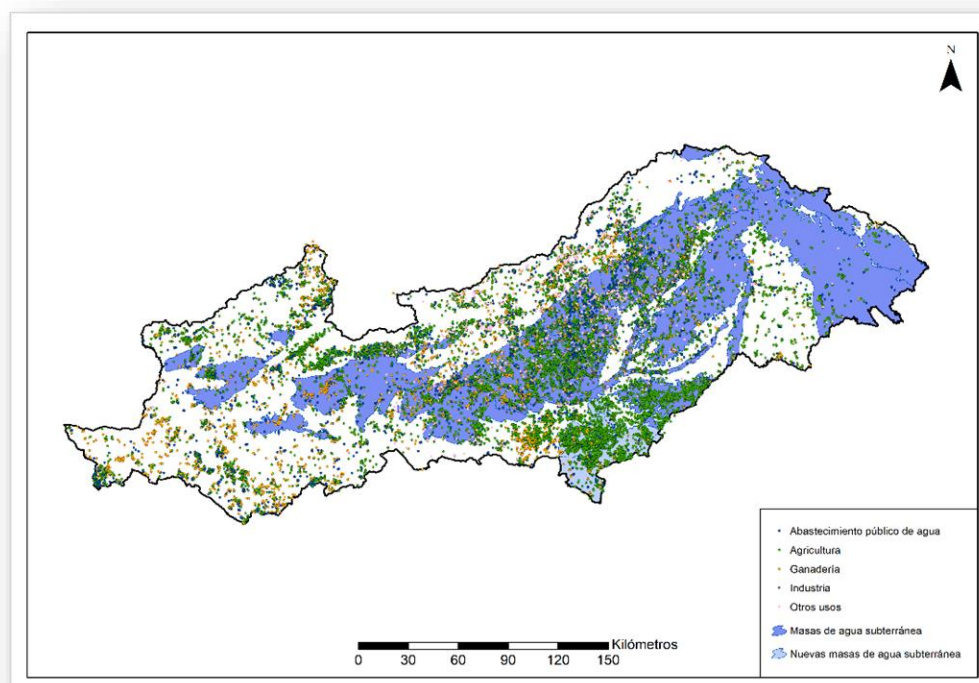


Figura 67. Mapa con distribución espacial de las captaciones de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

⁶Basado en el balance de nitrógeno del documento "Informe seguimiento Directiva 91/676 cuatrienio 2012-2015"

De cara a la evaluación de la presión por extracción, el indicador de magnitud viene dado por el volumen de extracción en cada una de las masas de agua subterránea según tipo de uso. Los volúmenes de extracción son el resultado de la suma de los volúmenes concesionales de los expedientes que figuran en el Registro de Aguas salvo en el caso de los expedientes asociados al Canal de Isabel II (CYII), para el que se han utilizado promedios de volúmenes de extracción real por captación. Todo ello queda recogido en el Anejo nº 4 (tablas Xla extracciones reales y Xlb volúmenes concesionales).

A continuación, en la Tabla 30 se recoge una síntesis de la información sobre los volúmenes de extracción en las masas de agua subterránea de la demarcación, indicando los valores de extracción agregados por tipo de uso, así como el número y porcentaje de las masas relacionadas con estas presiones en la situación actual. De igual modo, se incluyen los volúmenes de extracción correspondientes a captaciones ubicadas en acuíferos de interés local.

Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual de extracción en MSBT (hm ³ /año)	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total	Volumen anual de extracción acuíferos locales (hm ³ /año)
3.1 Agricultura	114	26	100	27
3.2 Abastecimiento público de agua	33	25	96	4
3.3 Industria	27	21	81	2
3.4 Refrigeración				
3.5 Ganadería	5	24	92	5
3.6 Piscifactorías				
3.7 Otras	7	24	92	1
Total	186	-	-	39

Tabla 30. Extracciones en las masas de agua subterránea por tipo de uso en la situación actual

Tal y como se muestra en la Tabla 30, el principal uso en las masas de agua subterránea en la demarcación es el regadío (114 hm³/año), seguido por el abastecimiento urbano (33 hm³/año) y el uso industrial de (27 hm³/año). En menor proporción las extracciones están ligadas a otros usos (7 hm³/año) y a la ganadería (5 hm³/año).

En todas las masas de agua subterránea se presentan extracciones de agricultura, siendo este mayoritariamente el principal uso, salvo en el caso de las masas de: Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama- Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno- Guadarrama, Torrelaguna, y Entrepeñas, donde la componente de abastecimiento urbano es claramente mayoritaria.

Si se considera el volumen de extracción global asociado a cada masa de agua (ver Anejo nº 4), sin distinción por tipo de uso, se observa que hay una distribución de las extracciones muy dispar entre las distintas masas. Algunas de las masas presentan un alto volumen de extracción, como pueden ser Talavera (58 hm³/año), Guadalajara (20 hm³/año), Madrid: Guadarrama-Manzanares (15 hm³/año), Madrid: Manzanares-Jarama (14 hm³/año), Aluviales Jarama-Tajuña (13 hm³/año) y Algodor (11 hm³/año). Entre las seis masas de agua citadas concentran el 70% de las extracciones en masas de agua de la demarcación. Sin embargo, en otras masas de agua como Talaván, Zarza de Granadilla y Cabecera del Bornova el volumen de extracciones se podría considerar despreciable, siendo en estos casos inferior a 0,1 hm³/año.

Hay que tener en cuenta, a la hora de analizar estos volúmenes de extracción, dos aspectos fundamentales. Por un lado, los volúmenes de extracciones en las masas de agua subterránea no aportan por sí solos el grado de significatividad de la presión, sino que es de especial importancia evaluar esos volúmenes de extracción con respecto a los recursos disponibles de cada masa de agua. Y, por otro lado, el carácter estratégico de las aguas subterráneas en la demarcación puesto que, en momentos de sequía o de escasez coyuntural, se producen incrementos en las extracciones de las aguas subterráneas que tratan de paliar las situaciones de déficit en el abastecimiento que se puedan producir. Ejemplo de ello, es el incremento de las extracciones por parte del el Canal de Isabel II Gestión (CYII), empresa encargada del ciclo integral del agua en la Comunidad de Madrid, que dispone de diversos campos de pozos ubicados en las masas de agua Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama- Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama que son utilizados como recursos estratégicos durante episodios de sequía. Las extracciones sobre las citadas masas de agua se pueden incrementar de media en 33 hm³/año, si bien estas extracciones deben modular la intensidad anual para garantizar la sostenibilidad y la recuperación a medio plazo de los niveles piezométricos.

Actualmente ninguna masa de agua subterránea en la cuenca del Tajo se ha evaluado como mal estado cuantitativo. No obstante, los efectos del cambio climático, tanto por la disminución de la recarga a los acuíferos como por el previsible aumento de las necesidades hídricas de los cultivos, unido al aumento significativo de solicitudes de concesiones de agua subterránea observado en los últimos años, y cuyo ritmo probablemente aumente ante la imposibilidad actual de obtener concesiones de aguas superficiales en distintos ríos de la cuenca del Tajo, pronostican, una situación preocupante si no se adoptan medidas preventivas.

Estos hechos sumados a la observación de cierto grado de descenso en los niveles piezométricos en puntos de la red de seguimiento, tal y como recoge el Informe de seguimiento del año 2017/18, llevan a la necesidad de incrementar esfuerzos en la mejora del conocimiento y en la reducción del grado de incertidumbre en la estimación de los recursos renovables y disponibles en las masas de agua subterránea, así como en la evaluación de la posible tendencia al descenso de los niveles piezométricos.

Como se ha expuesto anteriormente, se están llevando a cabo trabajos para reducir las incertidumbres de las estimaciones de recursos renovables y disponibles. Como parte de los trabajos se ha realizado una recopilación de los estudios más relevantes desarrollados en las masas de agua subterránea de la demarcación. Esta recopilación atañe a un total de 85 estudios entre los que se incluyen diversos trabajos de modelización de flujo de agua subterránea. En ellos se ha encontrado que existen rangos de variación amplios en las estimaciones de los recursos renovables en cada una de las masas de agua tal y como se puede observar en la Figura 50 y Figura 51. Así como disparidad en los criterios a la hora de contabilizar las distintas fuentes de recarga, recogiendo gran parte de ellos únicamente la recarga por infiltración de agua de lluvia.

La disparidad existente en la cuantificación de los recursos renovables tiene repercusión a la hora de evaluar el índice de explotación resultante. De tal manera que, en determinadas masas de agua se da el caso de que, según el recurso renovable considerado, la masa de agua podría tener un índice de explotación muy distinto. En la Figura 69 y Figura 70 se representan en forma de gráficos de cajas y bigotes los resultados de los índices de

explotación para las distintas masas de agua según el tipo de acuífero principal, detrítico no aluvial o carbonatado.

A partir de estos gráficos, se observa que, para algunas masas de agua subterránea, el índice de explotación, independientemente del valor adoptado para los recursos renovables, es bajo, representando las extracciones un bajo porcentaje con respecto al recurso disponible. Esto ocurre en masas de agua, como Cabecera del Bornova, Jadraque, Moraleja, Zarza de Granadilla o Galisteo. Sin embargo, en otras masas de agua, como Ocaña, Madrid: Manzanares-Jarama o Sonseca, se atisba que las extracciones pueden estar próximas a superar el valor umbral del buen estado para el índice de explotación.

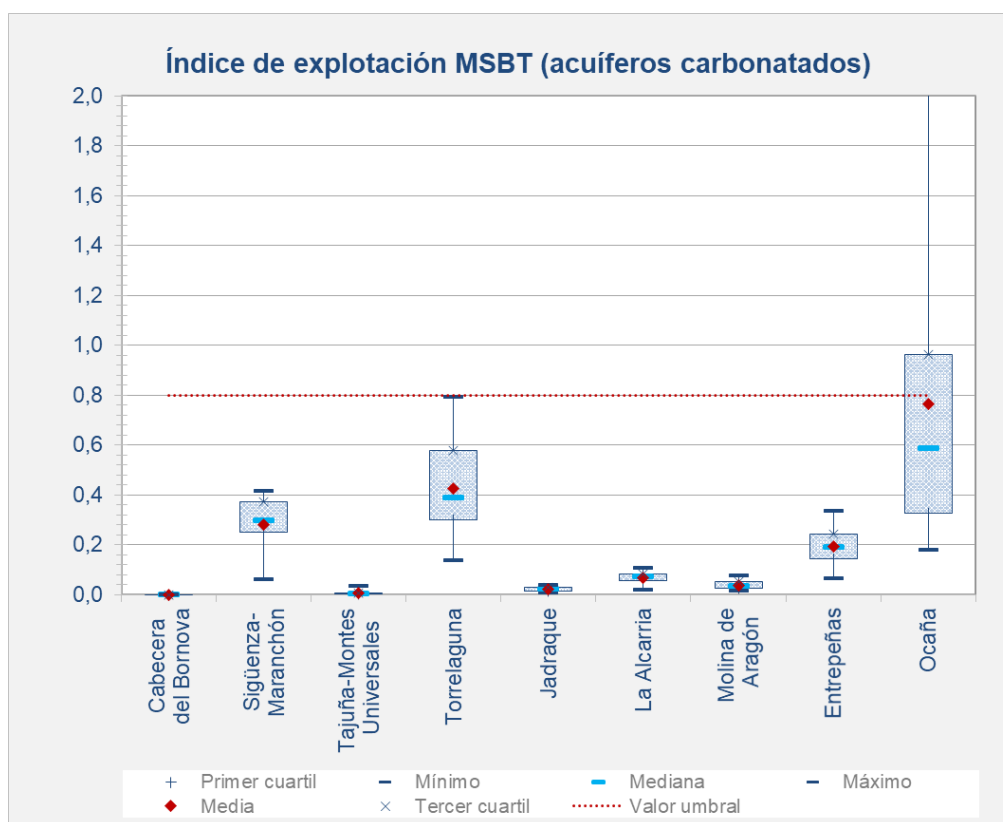


Figura 68. Índices de explotación de las masas de agua subterránea de acuíferos carbonatados

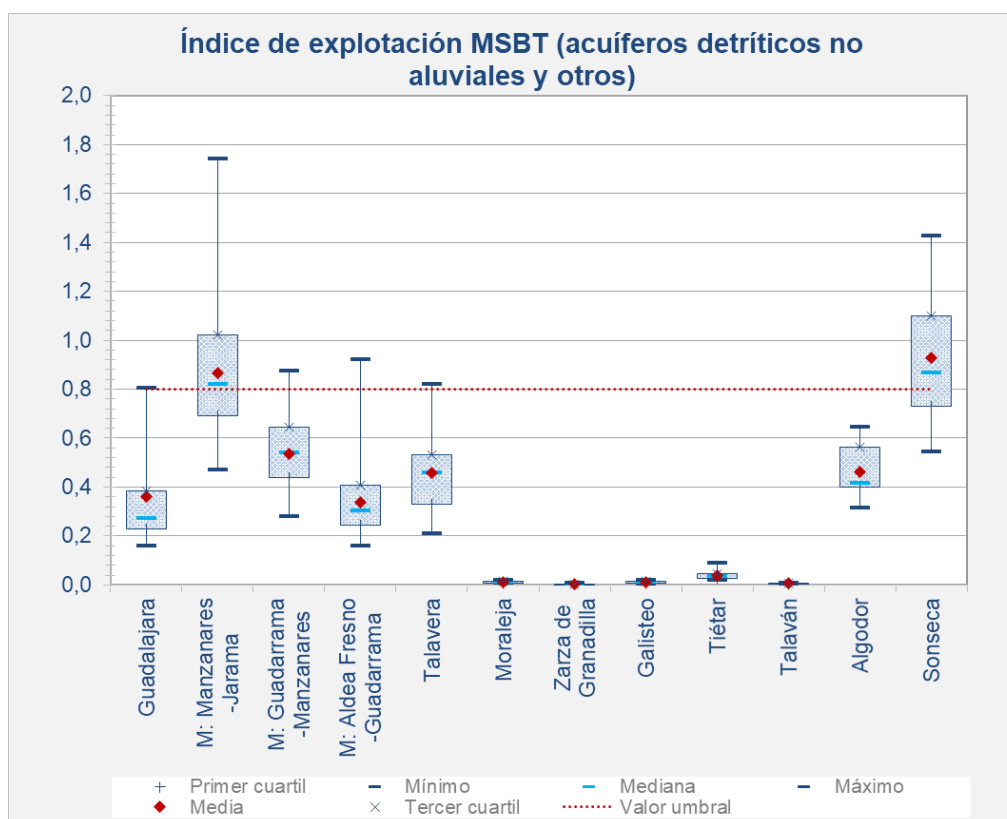


Figura 69. Índices de explotación de las masas de agua subterránea de acuíferos detríticos no aluviales y otros

Si a la variabilidad de los recursos se le suma el carácter estratégico de las masas de agua de Madrid (Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama), que se ha mencionado previamente, y el incremento de las extracciones durante periodos de sequía para algunas masas de agua subterránea la situación podría agravarse. Si se consideran los volúmenes ya otorgados mediante concesiones (una vez ponderado el incremento que se considera en casos de sequía), en vez de volúmenes extraídos, se aprecia un incremento de los índices de explotación (Figura 70).

Se considera también el caso particular de la masa de agua de Torrelaguna que, aunque no es considerado un recurso estratégico sino prioritario, refuerza el sistema de abastecimiento de Madrid según necesidades puntuales y experimenta una variación entre los volúmenes reales extraídos y los volúmenes concesionales.

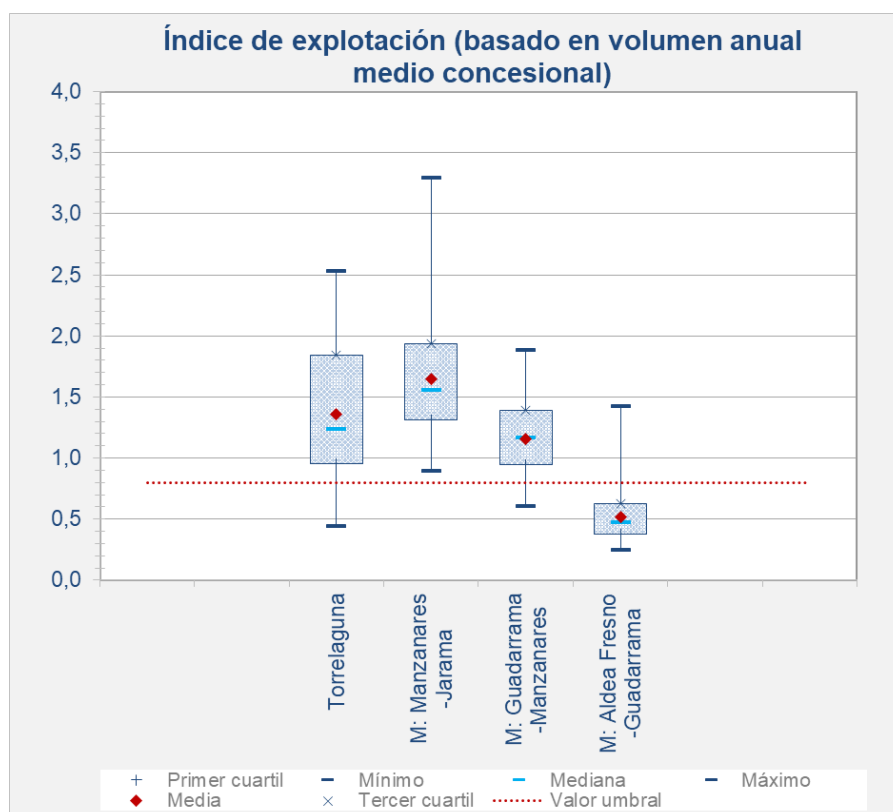


Figura 70. Índices de explotación de las masas de Madrid con expedientes del Canal de Isabel II. Estimación realizada con volumen concesional promedio quinquenal en situación de sequía.

Hay que destacar que estos resultados de índices de explotación no son concluyentes ni vinculantes, únicamente tratan de poner de manifiesto el conocimiento actual del grado de explotación de las masas de agua subterránea y señalar que en algunas masas de agua pudiera existir una situación que aconsejaría no seguir incrementando su explotación sin antes adoptar medidas de gestión adicionales a las actuales (Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama, Ocaña, Torrelaguna y Sonseca).

4.2.1.1.4 Otras presiones sobre masas de agua subterránea

A continuación, se resumen el resto de las presiones consideradas sobre masas de agua subterránea de la demarcación. En el Anejo nº 3 se incluyen listados de detalle indicando las masas de agua donde se contabilizan estos tipos de presiones.

El conjunto de presiones que se clasifican como Otras, de acuerdo con la catalogación de la guía de notificación (*"reporting"*), se muestra en la siguiente tabla, junto con la relación de tipos de presiones correspondientes a la IPH, requisitos con los que se ha elaborado el inventario de presiones.

Otros tipos de presión	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
5.3 Vertederos controlados e incontrolados	20	77
6.1 Recarga de acuíferos		
6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos		
7. Otras presiones antropogénicas		

Otros tipos de presión	Número de masas afectadas	Porcentaje sobre el total
8. Presiones desconocidas		
9. Contaminación histórica		

Tabla 31. Otras presiones sobre masas de agua subterránea (horizonte 2021).

De todas las presiones a inventariar únicamente se han localizado presiones asociadas al tipo 5.3 Vertederos controlados e incontrolados. Para la elaboración del estudio de esta presión se parte del inventario parte del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE, 2014), siendo el parámetro determinante de la magnitud de la presión la superficie ocupada por el vertedero medida en kilómetros cuadrados.

Los vertederos se encuentran implantados en un 77% de las masas de agua subterránea de la demarcación. De estas masas, las que presentan una mayor superficie de vertederos son las masas de Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón, Talavera, Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo, Madrid: Guadarrama-Manzanares, Tiétar y Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid. Hay que prestar especial atención a las masas de los aluviales por las características que estos presentan. Las masas que no presentan como foco vertederos son Cabecera del Bornova, Ocaña, Moraleja, Talaván, Algodor y Sonseca.

La siguiente figura muestra la distribución geográfica de otras fuentes de contaminación sobre masas de agua subterránea.

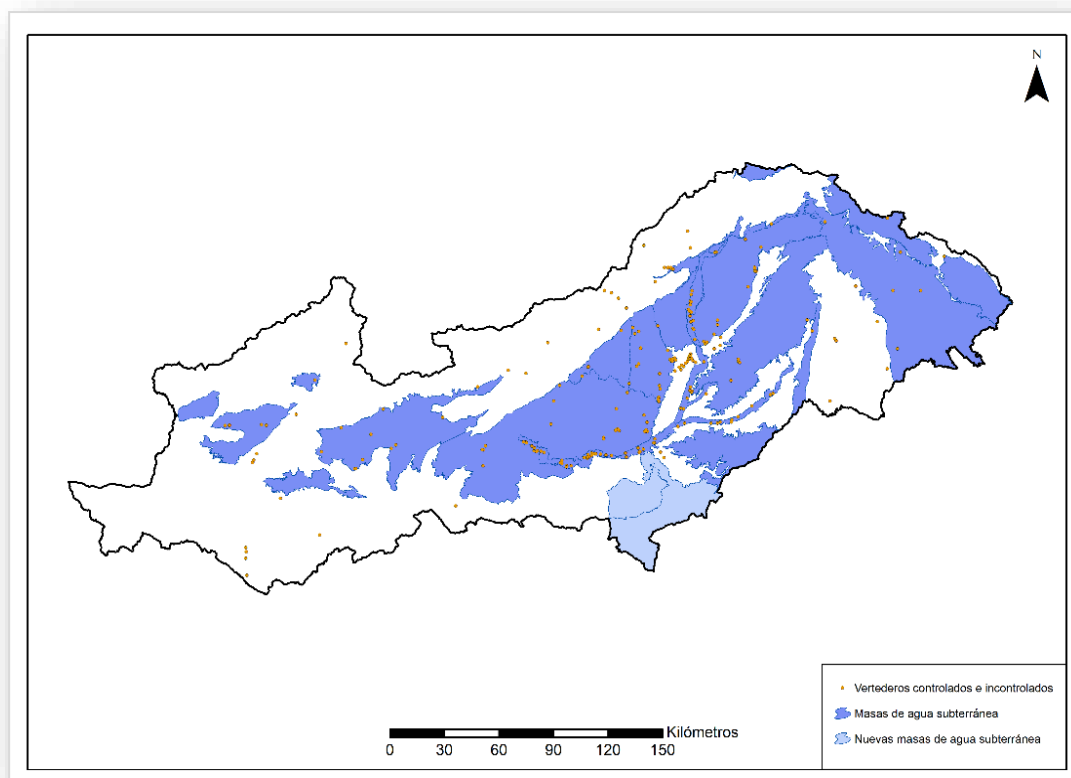


Figura 71. Otras fuentes de contaminación

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

4.2.2.1 Estado de las aguas superficiales

De acuerdo con los resultados del seguimiento del Plan Hidrológico, en la situación actual (campaña de seguimiento con datos del año 2018), cumplirían con los objetivos ambientales 138 masas de agua de las 323 masas superficiales, es decir un 42%.

La Tabla 32 presenta los resultados correspondientes al estado de las masas de agua superficial con categoría río y la Tabla 33 los resultados correspondientes al estado de las masas con categoría lago para los años 2015, 2016, 2017⁷ y 2018.

Naturaleza MASp categoría Río	Indicador estado	Valor en PH 2º ciclo	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Naturales	Buen estado ecológico (nº)	118	73	83	76	97
	Buen estado químico (nº)	191	183	187	187	188
	Buen estado (nº)	118	71	82	75	97
	Porcentaje masas en buen estado	61,8 %	37,2 %	42,9 %	39,3 %	50,8%
Muy modificadas (excepto embalses)	Buen potencial ecológico (nº)	27	7	7	6	5
	Buen estado químico (nº)	54	50	48	47	52
	Buen estado (nº)	27	7	7	6	5
	Porcentaje masas en buen estado	47,4 %	12,3 %	12,3 %	10,5 %	8,7%
Muy modificadas (embalses)	Buen potencial ecológico (nº)	30	35	27	29	33
	Buen estado químico (nº)	58	55	55	55	58
	Buen estado (nº)	30	33	25	29	33
	Porcentaje masas en buen estado	51,7 %	56,9 %	43,1 %	50,0 %	56,9%
Artificiales	Buen potencial ecológico (nº)	0	0	0	0	0
	Buen estado químico (nº)	1	1	1	1	1
	Buen estado (nº)	0	0	0	0	0
	Porcentaje masas en buen estado	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabla 32. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial categoría río

Naturaleza MASp categoría Lago	Indicador estado	Valor en PH 2º ciclo	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Naturales	Buen estado ecológico (nº)	5	3	0	5	0
	Buen estado químico (nº)	7	7	7	7	7
	Buen estado (nº)	5	3	0	5	0
	Porcentaje masas en buen estado	71,4 %	42,9 %	0 %	71,4 %	0 %
Artificiales	Buen potencial ecológico (nº)	2	4	2	2	3
	Buen estado químico (nº)	9	9	9	9	9
	Buen estado (nº)	2	4	2	2	3
	Porcentaje masas en buen estado	22,2 %	44,4 %	22,2 %	22,2 %	33,3 %

Tabla 33. Estado/Potencial ecológico de las masas de agua superficial categoría lago

Si bien en estos documentos iniciales consolidados se presentan ciertos datos para las nuevas masas de agua propuestas, para la evaluación del estado, se hace referencia a las 323 masas de agua superficiales del PHT vigente, ante la imposibilidad de disponer datos para las nuevas masas de agua en la campaña de muestreo de 2018.

⁷ En el año 2017:

-No hubo control de la red de sustancias peligrosas, salvo en una masa, en la que se ha registrado un incumplimiento por mercurio en un muestreo procedente de la Red CEMAS, por lo que, para rellenar los datos de estas tablas en relación con la evaluación del estado químico de las masas de agua superficial, solamente se ha considerado un incumplimiento y al resto de masas, que no se ha evaluado, se les ha adjudicado el estado químico obtenido en 2016.

-En relación con la evaluación del estado ecológico, para cumplimentar las columnas de las tablas relativas al año 2017, se ha asignado el estado ecológico obtenido en 2016, salvo para aquellas masas con estado ecológico bueno o superior en 2016 de las que se disponía de datos de la red fisicoquímica en 2017 y cuyo promedio anual la situaban en estado ecológico moderado. En estos casos, por precaución y siguiendo juicio experto, se les ha asignado estado ecológico moderado en 2017.

En cuanto a la evaluación del estado de las masas de agua superficial para la última campaña 2018, conviene tener en cuenta lo siguiente:

- No ha sido posible evaluar el estado ecológico durante la campaña de 2018 en 2 masas de agua (ES030MSPF0433021 y ES030MSPF0435021) al encontrarse seco el cauce de ambas masas de agua en el momento del muestreo.
- En algunas masas de agua, se produce un aparente empeoramiento en el diagnóstico del estado ecológico de las masas de agua superficial, si bien se considera que no se trata en todos los casos de un empeoramiento real, porque deriva fundamentalmente de la aplicación de los nuevos criterios establecidos en el Real Decreto 817/2015, por el que se establecen nuevos criterios de seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua superficial y las normas de calidad ambiental.

Especialmente destacable entre los nuevos criterios son los indicadores biológicos, para los que en términos generales se establecen límites más estrictos, que, considerando el papel determinante que tienen estos indicadores en la evaluación del estado ecológico, produce como consecuencia un descenso en la escala de clasificación del estado de muchas masas de agua superficiales.

Discernir cuándo una masa de agua presenta un peor diagnóstico por el establecimiento de condiciones de referencia más estrictas y cuándo puede tratarse de un empeoramiento real, solamente podrá conseguirse mediante un análisis detallado para cada masa de agua en que se evalúe la información disponible sobre la evaluación de estado en los años 2015 y posteriores y la evaluación de estado en los años anteriores aplicando como patrón único de comparación los mismos criterios establecidos en el Real Decreto 817/2015. Este análisis exhaustivo se llevará a cabo en el siguiente Plan de cuenca.

- Por otra parte, el Real Decreto 817/2015 no establece condiciones de referencia para la evaluación del máximo potencial ecológico ni límites de cambio de clase para las masas de agua muy modificadas, por lo que en la actualidad la evaluación del potencial ecológico alcanzado por las masas muy modificadas es realizado aplicando los indicadores y condiciones de referencia correspondientes a la categoría y tipo de aguas superficiales naturales que más se parezca a la masa de agua muy modificada de que se trate.

Esto supone un aumento del grado de exigencia que provoca un importante descenso en la escala de clasificación del potencial de muchas masas y un aparente empeoramiento de su estado, que no responde necesariamente a un deterioro real de dichas masas de agua, sino a la aplicación de un criterio demasiado exigente.

Esta cuestión se está sometiendo a una discusión profunda en el contexto de la elaboración de una guía para el proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río, elaborado por la DGA (borrador abril 2020), que requiere de un análisis específico en estas masas de agua para poder definir un potencial máximo adecuado para cada masa de agua

teniendo en cuenta las posibles medidas de mitigación que en cada caso puedan aplicarse. Esta cuestión tratará de solventarse en la redacción del borrador del proyecto de plan de cuenca.

4.2.2.2 Estado de las aguas subterráneas

De las 24 masas de agua subterránea definidas en el Plan vigente, un total de 6 masas de agua subterránea se encuentra en mal estado, frente a las 18 que presentan un buen estado. Hasta el momento, ninguna de las masas de agua subterránea de la demarcación presenta un mal estado cuantitativo, las masas en mal estado lo están por su estado químico.

Dada la reciente delimitación de dos nuevas masas de agua subterránea, Algodor y Sonseca, todavía no se cuenta con puntos de control y seguimiento, ni desde el punto de vista cuantitativo ni cualitativo, que permitan la evaluación del estado de estas masas de agua. Por el momento están sin definir los niveles de referencia y los valores umbral, si bien son trabajos que está previsto abordar en breve. De igual modo está previsto llevar a cabo una ampliación de las redes que incluirá puntos para el seguimiento en estas masas de agua.

La tabla que se incluye a continuación, resume la información distinguiendo la evaluación del estado cuantitativo y del estado químico. Asimismo, se incluye también una síntesis de la evaluación global del estado de las masas de agua subterránea en la Demarcación.

Estado de las masas de agua subterránea		Diagnóstico PH 2º ciclo	Diagnóstico seguimiento 2017/2018
Estado cuantitativo	Bueno	24	24
	Malo	0	0
Estado químico	Bueno	18	18
	Malo	6	6
Estado global	Bueno	18	18
	Malo	6	6

Tabla 34. Estado de las masas de agua subterránea.

4.2.3 Evaluación de impactos

Al igual que ocurre con el inventario de presiones, el plan hidrológico vigente incluye un análisis de impactos reconocidos sobre las masas de agua. Este inventario de impactos, efectivamente reconocidos, debe ser actualizado tomando en consideración los resultados del seguimiento del estado/potencial de las masas de agua.

Anteriormente se ha mencionado que solo ha sido posible evaluar el estado de las masas de agua del plan vigente hasta el año 2018, no obstante, se ha podido llevado a cabo la identificación de impactos en todas las masas de agua propuestas para el tercer ciclo de planificación considerando los siguientes criterios:

Para las masas de agua superficiales:

- Para las masas de agua lineales del segundo ciclo que no sufren cambios relativos a segmentaciones en este nuevo ciclo de planificación, se tiene en cuenta la información de cada parámetro considerado en la evaluación del estado para el

año 2018. Del mismo modo, en las masas poligonales ya designadas en ciclos de planificación anteriores, se consideran los resultados obtenidos en la evaluación del estado para el año 2018.

- Para las masas de agua lineales que se han segmentado:
 - Se identifica la nueva masa de agua en la que se localiza el punto de control biológico considerado en la evaluación del estado 2018, y se asigna a la misma los posibles incumplimientos detectados.
 - Y para la otra nueva masa de agua:
 - Se identifica si cuenta con estación de control fisicoquímico y se revisan las medidas del parámetro correspondiente, comprobando si se incumple o no los límites legislativos marcados para el mismo.
 - Si no cuenta con estación de control fisicoquímico, se extrapola el incumplimiento del parámetro en las dos nuevas masas de agua fruto de la segmentación.
- Para las nuevas masas, se consulta si la masa de agua cuenta con estaciones de otros programas de control (por ejemplo, la red de control de zonas de captación de aguas para consumo humano).
En el caso que así sea, se consulta los datos analíticos de los diferentes parámetros que monitorea esa estación de control.

Para las masas de agua subterráneas los impactos que se presentan son datos asociados a las 24 masas de agua del plan vigente, al no disponer de datos más detallados para realizar la evaluación de impactos en las dos nuevas masas de agua propuestas.

A continuación, en la Tabla 35. se presenta la sistematización requerida para la presentación de los impactos; no se detalla en la IPH, por lo que se presenta conforme a la catalogación recogida en la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014).

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
ACID - Acidificación-	Superficiales	Variaciones del pH. Sale del rango del bueno.	Redes de seguimiento
CHEM – Contaminación química	Superficiales y subterráneas	Masa de agua en mal estado químico.	Redes de seguimiento
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Subterráneas	Diagnóstico <i>reporting</i> Directiva hábitats que evidencie este impacto.	<i>Reporting</i> Directiva hábitats
HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencie impacto.	Plan hidrológico, redes de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencie impacto.	Plan hidrológico, redes de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	Subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad. Test de intrusión.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
LITT – Acumulación de basura reconocida en las Estrategias Marinas	Superficiales	Diagnóstico seguimiento Estrategias Marinas	Estrategias marinas

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

Tabla 35. Catalogación y caracterización de impactos

Teniendo en cuenta lo anterior, la información referida a los impactos registrados sobre las masas de agua superficial y subterránea recogida en el Plan Hidrológico vigente ha sido actualizada por la Confederación Hidrográfica del Tajo a partir de los datos aportados por los programas de seguimiento del estado de las masas de agua y a partir de la información complementaria disponible que se ha considerado relevante. Con todo ello, realizada la evaluación de impactos sobre las masas de agua de la demarcación hidrográfica se obtienen los resultados que se detallan en el Anejo nº 5 y que se resumen seguidamente:

4.2.3.1 Impactos sobre las masas de agua superficial

4.2.3.1.1 Impacto orgánico (ORGA)

Para la asignación del impacto por contaminación orgánica (ORGA), se han identificado:

- Aquellas masas de agua superficial de categoría río que presentan incumplimientos en 2018 por oxígeno disuelto o por porcentaje de saturación de oxígeno, con base a los valores límites del buen estado fisicoquímico que establece la legislación vigente.
- En el caso de los embalses se considera los incumplimientos respecto al fitoplancton transformado detectados ese año.
- En el caso de los lagos, se tiene en cuenta la calidad biológica según la evaluación del estado del año 2018 realizada por el Área de Calidad de la CHT.

Este tipo de impacto se relaciona fundamentalmente con la presencia de vertidos biodegradables, es decir, urbanos o asimilables a urbanos.

4.2.3.1.2 Impacto por nutrientes (NUTR)

El impacto NUTR se ha asignado en:

- Aquellas masas de agua lineales que presentan incumplimientos en 2018 relacionados con el ciclo del nitrógeno o del fósforo en función de los límites legislativos que el RD 817/2015 marca para cada tipología.
- En el caso de embalses se identifican los incumplimientos respecto al indicador biovolumen para el 2018, y se complementa con lo indicado en la *propuesta de la Orden mediante la que se determinarán las aguas continentales afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario en las cuencas hidrográficas intercomunitarias*.
- En el caso de los lagos, se tiene en cuenta la calidad fisicoquímica que refleja la evaluación del estado del año 2018.

La principal presión causante de esta contaminación en la Demarcación del Tajo son los vertidos urbanos de elevado volumen (respecto el caudal circulante por la masa de agua), y la extensa superficie agrícola existente en algunas subcuencas.

4.2.3.1.3 Impacto químico (QMC)

Para la identificación de los impactos químicos, se tiene en cuenta los incumplimientos detectados de sustancias prioritarias y preferentes en el año 2018.

Los incumplimientos identificados en 2018 afectan a masas de agua lineales (en embalses no se han detectado incumplimientos durante ese año), siendo las sustancias detectadas el selenio y los fluoruros (en matriz agua), y el mercurio (tanto en matriz agua como biota).

4.2.3.1.4 Impacto microbiológico (MICR)

El impacto MICR está vinculado al cumplimiento de los Objetivos Medioambientales (OMAs) de ciertas zonas protegidas, como son, las zonas de baño y la zonas de captación de agua para consumo humano.

La identificación de impactos microbiológicos se ha basado en:

- Los resultados del informe técnico de calidad de las aguas de baño en 2018.
 - En el caso de zonas de captación de agua para consumo humano, se consideran los valores correspondientes al año 2018 recogidos por las redes de seguimiento de los parámetros coliformes fecales, coliformes totales y estreptococos fecales respecto a los valores asociados a la categoría de calidad A3 de la derogada Directiva 75/440 (este fue el criterio considerado en los documentos iniciales sometidos a consulta, por lo que se ha mantenido).
- Durante el 2018 no se han detectado incumplimientos de este tipo.

4.2.3.1.5 Impacto por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)

Respecto a la identificación del impacto por alteración de hábitat por cambios morfológicos (HMOC):

- En la normativa actualmente vigente tan solo se contempla el límite muy bueno/bueno para los indicadores hidromorfológicos. Por lo que, para identificar este impacto se ha planteado la siguiente metodología: calcular un límite para el QBR que podría asociarse a un estado “peor que bueno” con base a la siguiente clasificación (según bibliografía consultada⁸); obteniendo así un valor que se correspondería con el límite entre calidad intermedia y mala calidad.

NIVEL DE CALIDAD	QBR	Color representativo
<i>Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural</i>	≥ 95	Azul
<i>Bosque ligeramente perturbado, calidad buena</i>	75-90	Verde
<i>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</i>	55-70	Amarillo
<i>Alteración fuerte, mala calidad</i>	30-50	Naranja
<i>Degradación extrema, calidad pésima</i>	≤ 25	Rojo

- Recalculando el indicador según la condición de referencia de cada tipología se obtuvieron los siguientes resultados:

Tipología	Condición referencia	Límite MB/B		Límite calidad intermedia/mala
R-T01	80	0,8125	65	42
R-T05	58	0,826	47,908	31
R-T08	95	0,736	69,92	50
R-T11	90	0,888	79,92	47
R-T12	88	0,795	69,96	46
R-T15	100	0,8	80	53
R-T16	85	0,857	72,845	45
R-T13	60	0,833	49,98	32
R-T17	80	0,875	70	42
R-T24	70	0,857	59,99	37

Tabla 36. Relación de límites de estado para el QBR por tipología de masas de agua

- En aquellas masas en las que el valor del QBR no supere el valor estimado, y se compruebe que los valores de los indicadores de los elementos de calidad biológicos no alcanzan el buen estado en 2018, se identificará impacto HMOC.

4.2.3.1.6 Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)

Para la identificación del impacto hidromorfológico relativo a las alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos, se calculan los indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica (ICAHs) siguiendo el protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019).

⁸ Munné, A.; Solà, C. & Prat, N. (1998). *QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera*. Tecnología del Agua, 175: 20-37.

Munné, A.; Solà, C.; Rieradevall, M. & Prat, N. (1998). *Índex QBR. Mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera*. Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius (4). Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient.

M^a Luisa Suárez, M^a Rosario Vidal-Abarca, M^a del Mar Sánchez-Montoya, Javier Alba-Tercedor, Maruxa Álvarez, Juan Avilés, Núria Bonada, Jesús Casas, Pablo Jáimez-Cuéllar, Antoni Munné, Isabel Pardo, Narcís Prat, Maria Rieradevall, M^a Jacoba Salinas, Manuel Toro & Soledad Vivas. (2004). *Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR*. Limnetica, 21 (3-4): 35-64 (2002)

Si el grado de alteración asociado a alguno de los indicadores es moderado o alto, el cálculo de la puntuación ponderada para los indicadores de caudal e hidrodinámica (ICAHs y caudales sólidos) es inferior a 9 (correspondiente al muy buen estado), y se constata que los valores de los indicadores de los elementos de calidad biológicos no alcanzan el buen estado en 2018, se considera que existe impacto HHYC en la masa de agua.

4.2.3.1.7 Impacto por elevación de temperatura (TEMP)

Para la identificación de este tipo de impacto se considera tanto las mediciones del parámetro temperatura controlado por las redes de seguimiento, como el conocimiento de los técnicos sobre el estado de las masas de agua.

Por ello se asocia a la masa de agua ES030MSPF1018020 (Embalse Arroyo-Arrocampo) impacto por elevación de temperatura considerando tanto los valores detectados en 2018 por las redes de seguimiento (que se muestran en la siguiente tabla), como el permanente mal estado en el que se encuentra la masa de agua.

Código estación	Año	Fecha toma	Valor	Unidad
TA65212006	2018	18/06/2018	31,2	°C
TA65212006	2018	10/09/2018	33,4	°C

Tabla 37. Datos de la estación de control TA65212006, parámetro Tª

4.2.3.1.8 Resumen de impactos sobre las masas de agua superficiales

Los impactos identificados sobre las masas de agua superficial de la demarcación, que se listan pormenorizadamente en el Anejo nº 5, son, en síntesis, los indicados en la Tabla 38. Nótese que una misma masa de agua puede sufrir diversos impactos por lo que no es posible realizar las sumas de totales por filas.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto (nº de masas)						
	ORGA	NUTR	MICRO	QMC	TEMP	HMOC	HHYC
Ríos naturales	6	55	9	11	0	63	25
Ríos muy modificados	5	28	1	8	0	18	49
Ríos artificiales	1	1	0	0	0	1	-
Lago natural	5	3	0	0	0	-	-
Lago muy modificado	38	38	0	0	0	-	-
Lago artificial	1	1	0	0	1	-	-
SUMA	56	126	10	19	1	82	74
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	11	25	2	4	0,20	16	14

Tabla 38 Número de masas de agua superficial en las que se reconocen impactos de diverso tipo

Los impactos más significativos en la cuenca del Tajo, corresponden a los debidos por contaminación por nutrientes (25% de las masas superficiales tienen un impacto por nutrientes), seguidos por los impactos asociados por alteraciones hidromorfológicas, y por el impacto por contaminación orgánica.

4.2.3.2 Impactos sobre las masas de agua subterránea

4.2.3.2.1 Impacto sobre niveles piezométricos en acuíferos (LOWT)

La red de piezometría que registra datos de nivel en los acuíferos de la Demarcación Hidrográfica del Tajo consta de 203 puntos de control. La mayor concentración de puntos de control se encuentra en la masa Talavera, con 38 piezómetros, lo que supone una densidad de 1 piezómetro por cada 114 km². La menor concentración de puntos de control se encuentra en las masas de Zarza de Granadilla y Talaván con tan sólo un piezómetro en cada una de ellas.

Las masas de agua subterránea de nueva delimitación, Algodor y Sonseca, no disponen de puntos de control en la red de piezometría aún, pero está previsto realizar una ampliación de la red que incluirá puntos para el seguimiento en estas masas de agua.

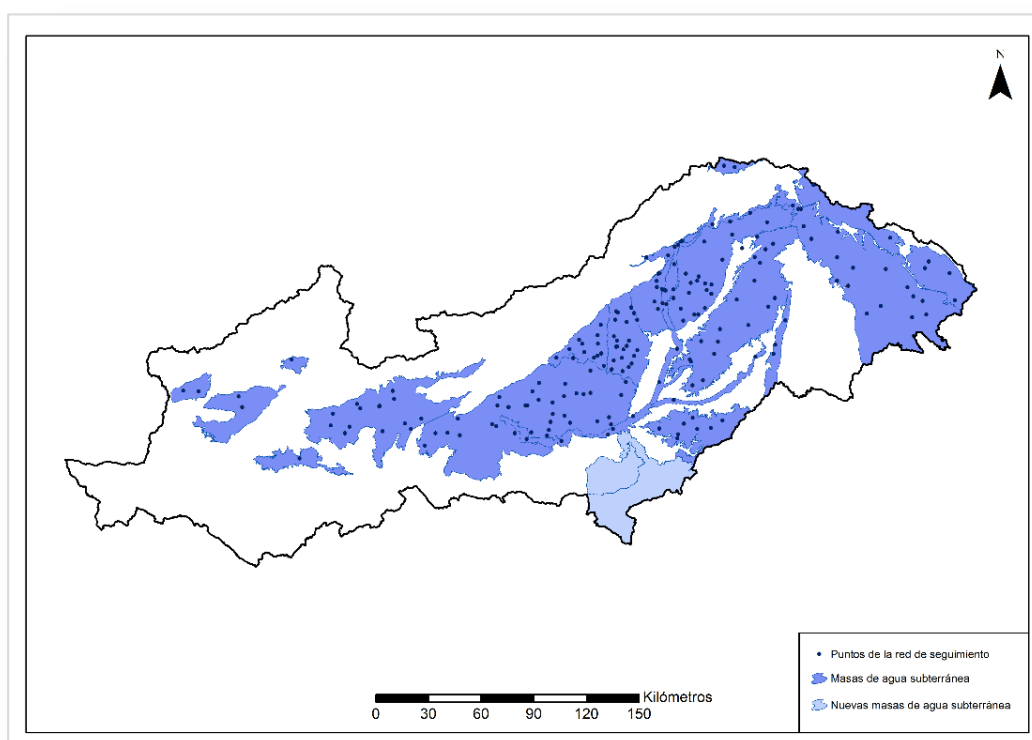


Figura 72. Distribución geográfica de la red de piezometría

A partir de los datos de niveles piezométricos se realiza el análisis de tendencias que permite evaluar el estado cuantitativo de las masas de agua.

Antes de llevar a cabo este análisis, se realiza un cribado de los puntos considerados atendiendo a criterios de representatividad. De este cribado, se han descartado treinta y dos piezómetros, bien porque captaban acuíferos locales y no el nivel del acuífero representativo de la masa de agua, o porque estaban fuertemente influenciados por actividades antrópicas.

Una vez identificados los puntos representativos se realiza el análisis de la tendencia de los niveles piezométricos considerando para ello la serie de datos de cada piezómetro. Este análisis se complementa con la comparativa con los niveles piezométricos en 1972,

procedentes de los trabajos adicionales realizados por el IGME para la DGA en 2009, estimados para aquellas masas de agua subterránea que presentan una mayor presión por extracción y otras variables complementarias que se consideran esenciales para una adecuada interpretación como son la precipitación, el volumen de extracción en torno al punto de control, el régimen de bombeos o la comparativa con la cota de cursos superficiales próximos.

Los niveles piezométricos en 1972 se establecen a partir de mapas de isopiezas de ese año. La razón principal de seleccionar este año se debe a que el periodo se considera representativo de unas condiciones naturales o cuasi-naturales de los acuíferos ya que, aunque existían extracciones que constituían la principal fuente de abastecimiento de algunos municipios, la explotación con volúmenes más relevante comienza a mediados de la década de los setenta. Para la masa de agua de Ocaña no se contaba con datos de 1972, por lo que sus niveles de referencia se han realizado con respecto al año 1986.

Con todo ello se observa que, la mayor parte de las masas de agua registran tendencias de estabilidad de los niveles piezométricos, tal y como se muestra Figura 73. Para estas masas de agua, únicamente se han detectado algunos descensos puntuales localizados y poco significativos en el conjunto de la masa. Estos puntos de la red de control se encontrarían en las masas de agua subterránea de Talavera, Ocaña, Guadalajara y Sigüenza-Maranchón. En estas tres últimas masas de agua, únicamente presentan un punto de control con tendencia de descenso. Para el caso específico de la masa de agua de Talavera la mayor parte de los puntos de control señalados con tendencia de descensos, son puntos equipados con bombas que no dan el resultado del estado de la masa en general si no una situación muy local y poco significativa al estar afectados por la explotación en el propio sondeo.

Las masas de agua para las que se observan una tendencia de descenso para el periodo histórico son: Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama. En ambas masas, el porcentaje de piezómetros con tendencias de descenso es de un 25 y 46% respectivamente, y siendo la distribución espacial de estos descensos desigual en las masas. En el caso de la masa Madrid: Manzanares-Jarama, aunque las series registradas no mostrarían en muchos casos descensos, si se compara con la situación estimada en 1972, los descensos en algunos puntos serían muy importantes, como puede observarse en los gráficos presentados en un documento auxiliar del Anejo nº 5.

Esta distribución desigual de las zonas de descenso viene explicada por la distribución de los volúmenes de captación y por las propiedades hidrodinámicas del acuífero, encontrándose los descensos asociados a las áreas de mayor concentración de extracciones. Las propiedades hidrodinámicas del acuífero, tales como la anisotropía o la difusividad hidráulica, condicionan que los conos de descensos asociados a los bombeos sean estrechos y profundos, y que su efecto tarde más en transmitirse en la dimensión horizontal, encontrando que los bombeos realizados en el curso de un año no afectarían a las zonas situadas a una distancia superior a los 2-4 km.

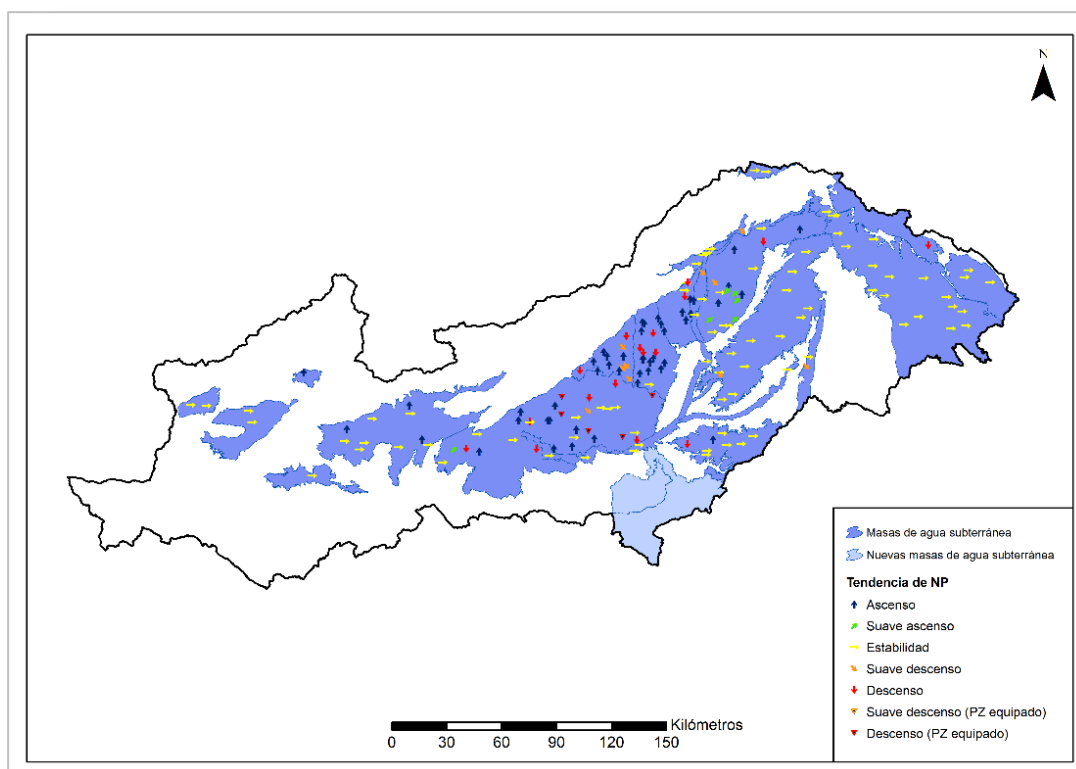


Figura 73. Resumen de resultados del análisis de tendencia de los niveles piezométricos en los puntos representativos de la red de seguimiento.

4.2.3.2.2 Resumen de impactos sobre las masas de agua subterránea

Actualizada la información recogida en el plan hidrológico vigente a partir de la información proporcionada por los programas de seguimiento y otros datos complementarios, se ofrece el listado de impactos incluidos en la Tabla II del Anejo nº5, y que se sintetiza a continuación en la Tabla 39.

Tipo de impacto	Masas de agua afectadas	% sobre el total
CHEM – Contaminación química	0	0
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	S.D	S.D
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	0	0
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	3	12
MICR – Contaminación microbiológica	0	0
NUTR – Contaminación por nutrientes	6	23
ORGA – Contaminación orgánica	0	0
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	0	0
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	S.D	S.D
SALI – Intrusión o contaminación salina	0	0
UNKN - Desconocido	S.D	S.D

Tabla 39. Número de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo

El impacto asociado a la contaminación por nitratos de origen agrario (NUTR) atañe a las 6 masas declaradas en mal estado químico en el Plan Hidrológico 2015-2021 y cuya situación sigue sin variaciones de acuerdo con los resultados del informe de seguimiento

2017/18. Estas masas de agua subterránea con impacto por nutrientes son: La Alcarria, Guadalajara, Ocaña, Madrid: Guadarrama-Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama y Talavera.

El impacto NUTR se asocia a la superación del Índice de Calidad para los nitratos (IC), establecido en el Plan vigente. El IC está formado por cuatro parámetros: la concentración media de nitratos de la serie de puntos de control, el porcentaje de análisis que superan los 50 mg/l de nitratos, el porcentaje de masa de agua subterránea afectada y el porcentaje de superficie afectada. Estos dos últimos únicamente se toman en consideración, cuando la media del contenido en nitratos para el periodo estudiado supere la Norma de Calidad Ambiental de acuerdo con lo dictado en el punto 3 del Anexo III del RD 1514/2009.

En la versión publicada para consulta pública de los Documentos Iniciales de tercer ciclo de la demarcación, además, se señalaba la existencia de 6 masas de agua subterránea con impacto por contaminación orgánica (ORGA). La consideración de este impacto se asoció, en su momento, al mal estado químico de las masas de agua subterránea por la presencia de nitratos de origen agrícola. Dado que el impacto ORGA se define cuando las condiciones de oxigenación se salen del rango del buen estado, se ha evaluado la existencia de incumplimientos de oxígeno disuelto o de porcentaje de saturación en la demarcación y se ha comprobado que no hay incumplimientos, por lo que se descarta dicho impacto y, por tanto, su evaluación.

El impacto LOWT se define cuando hay un descenso piezométrico por extracciones. El impacto LOWT no es un impacto declarado en el plan hidrológico del segundo ciclo, ni constatado en el Informe de Seguimiento 2017/2018, pero a partir de las conclusiones del análisis de tendencia de los niveles piezométricos, presentadas en el apartado

Impacto sobre niveles piezométricos en acuíferos, se ha observado que existen tres masas con impacto LOWT: Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama.

Por otro lado, y aunque no se ha declarado impacto químico (CHEM) o mal estado se producen de forma puntual la superación de valores umbral de sustancias preferentes o prioritarias, cuyas circunstancias se describen a continuación:

- La presencia de plaguicidas individualizados y totales en las masas de agua subterránea no es continuada en las campañas de muestreo, sino puntual, tanto a nivel espacial como temporal. Ello evidencia que, en la mayoría de los casos, la presencia de los plaguicidas detectados corresponde a puntos aislados y momentos determinados, próximos en el tiempo a su aplicación, sin peligro significativo y sin incumplimiento de los objetivos ambientales.
- El arsénico presente detectado de forma puntual en algunos de los puntos de las redes de control asociados a los acuíferos terciarios detríticos es de origen natural. El arsénico congénito es liberado y movilizado debido a procesos de intercambio aniónico, desorción y oxidación que tienen lugar en niveles arcillosos del acuífero cuando entran en contacto con aguas evolucionadas y alcalinizadas. Esto ocurre preferentemente en áreas próximas a zonas de descarga o en áreas de captación correspondientes a flujos intermedios y profundos. Estos procesos de desorción y

oxidación pueden verse favorecidos a causa de las extracciones que contribuyen a la aireación y oxigenación de las aguas.

- La superación de los valores umbrales de manganeso, arsénico y aluminio en la masa de agua del Tiétar podría estar asociado a un origen natural. En la matriz del acuífero de esta masa de agua se encuentran presentes óxidos y oxihidróxidos de hierro, manganeso y aluminio. En condiciones ácidas el arsénico, manganeso y aluminio adsorbidos en dichos óxidos y oxihidróxidos son movilizados debido a los procesos de disolución de los óxidos. En este caso, los procesos tendrían lugar con aguas menos mineralizadas y en zonas próximas a los plutones graníticos que contribuirían a la acidificación de las aguas.
- Contenidos elevados en sulfatos cuyo origen es natural y está condicionado por la litología de las formaciones acuíferas o la litología del entorno en el caso de los acuíferos aluviales. Estas litologías de origen evaporítico son principalmente yesos y glauberitas.
- Contenidos de fluoruros que superan los valores umbrales establecidos en la masa de agua de Moraleja y cuya presencia puede estar ligada a los filones de casiterita, wolframita o de cuarzo con apatito que se encuentran en las cúpulas graníticas que constituyen el área fuente de sedimentación del sistema. Estos filones contienen minerales comunes como apatitos, fluorapatito (moroxita) y fluoritas. A partir de procesos de disolución e intercambio iónico, el ion fluoruro pasa a las aguas subterráneas, aunque cabe destacar que debido a los coeficientes de distribución de estos minerales estos procesos generalmente son lentos.
- Contenidos en cloruros que superan los valores umbrales establecidos en la masa de agua de Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo. El origen de este cloruro está asociado a la disolución de sales de las facies margosas y evaporíticas, como halitas.
- Contenidos en sodio que superan los valores umbrales establecidos en la masa de agua de Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo. El origen de este cloruro está asociado a la disolución de sales de las facies margosas y evaporíticas, de la margen izquierda. En estas facies evaporíticas se encuentran minerales como halitas, saponitas, glauberitas o thenardita. La disolución de estos minerales contribuye a una concentración elevada de sodio en las aguas.

4.2.4 Análisis presiones-impactos

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

Como señala el documento guía (Comisión Europea, 2002b) es más fácil proporcionar orientaciones sobre la identificación de todas las presiones que sobre la identificación de las presiones significativas a efectos de producir impacto, lo que requiere una identificación caso a caso que considere las características particulares de cada masa de agua y de su cuenca vertiente.

La Tabla 40. recoge una lógica vinculante entre las presiones que se han catalogado y los impactos que pueden derivarse de esas presiones.

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

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea	
			subterráneas		LOWT, INTR, SALI
		3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
		3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	HHYC	----
		3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
		3.7 Otras (uso recreativo y otros)	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	HMOC	----
		4.1.3 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.1.4 Otras	Superficiales	HMOC	----
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	HMOC	----
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	HMOC	----
		4.2.4 Riego	Superficiales	HMOC	----
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.6 Industria	Superficiales	HMOC	----
		4.2.7 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.2.8 Otras	Superficiales	HMOC	----
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.2 Transporte	Superficiales	HHYC	----
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HHYC	----
		4.3.4 Abastecimiento público de agua	Superficiales	HHYC	----
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.6 Otras	Superficiales	HHYC	----
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	HMOC	----
	Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	HMOC, HHYC	----
Otras		5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	OTHE	----
		5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	OTHE	----
		5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID, LITT	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, SALI
		6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE
	7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto
	8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto
	9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM

Tabla 40. Relaciones lógicas entre presiones e impactos.

En los documentos iniciales sometidos a consulta, no se establecieron umbrales de significancia, a partir de los cuales se considerase que la masa está en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales. Para la consolidación de los Documentos Iniciales se han analizado las presiones mediante unos indicadores de magnitud más representativos, se ha establecido umbrales de significancia, aplicándose los mismos para analizarlos junto con los impactos detectados para identificar el posible riesgo en el que se encuentra las masas de agua. Los resultados a nivel de masa de agua fruto de este análisis se presentan en el Anejo 5 y en un documento auxiliar de ese anejo.

4.2.4.1 Análisis de presiones-impactos sobre las masas de agua superficiales

4.2.4.1.1 Criterios comunes para presiones-impactos ORGA y NUTR

Respecto al establecimiento de los umbrales de significancia de las presiones vinculadas a impacto orgánico (ORGA) e impacto por nutrientes (NUTR), el procedimiento ha sido el descrito a continuación:

- Se establece el indicador de magnitud de la presión.
- Se identifican las masas de agua ubicadas aguas arriba de la masa de estudio para poder calcular la carga acumulada de la masa de estudio.
- Dado que el posible efecto de dilución puede conllevar que las redes de seguimiento reflejen o no impacto, se relaciona el indicador de magnitud de la presión y las aportaciones hídricas medias anuales (SIMPA), ya que, a igual carga contaminante, un caudal mayor supone una menor concentración
- Se calcula la carga contaminante acumulada para cada indicador de magnitud de la presión a nivel de masa de agua (sin considerar la autodepuración del río).
- Se identifica cuál sería el umbral de significancia de la presión, con base al número de errores en la estimación y el tipo de error (es decir, casos en los que masas sin impacto superan el umbral; o casos en los que las masas con impacto no lo superan).
- Aunque un porcentaje elevado de masas de agua con impacto superen ese umbral de significancia del indicador de presión, habrá masas sin impacto que tengan presiones iguales o superiores a ese umbral.
Por ello, para evaluar el nivel de confianza del umbral de significancia establecido se analizará el conjunto de datos de masas sin impacto que superarían dicho

umbral, de tal modo que en función de ese porcentaje de masas sin impacto se considere si el umbral de significancia se asocia a un nivel de confianza bajo, medio o alto.

Por ejemplo, si el porcentaje de masas sin impacto que supera el umbral de significancia es alto, el nivel de confianza será bajo.

- Esta correlación estadística se realizará sobre las masas de agua del segundo ciclo de planificación, ya que son las que disponen de medidas de las redes de seguimiento, y por tanto de información relativa a su evaluación del estado.
- Periodo en el que se evalúa esa correlación: A partir de 2015 (años dentro del segundo ciclo de planificación).

4.2.4.1.2 Análisis presión- impacto ORGA

Como se ha indicado anteriormente, el impacto ORGA se relaciona fundamentalmente con la presencia de vertidos biodegradables, es decir, urbanos o asimilables a urbanos.

Por ello, el análisis presión-impacto se ha llevado a cabo considerando el indicador de magnitud de la presión puntual de este tipo de vertidos (identificada en el inventario de presiones como “1.1. Aguas residuales”), es decir, la carga acumulada de DBO₅ (Tn/año tras tratamiento de depuración vertido a cauce, sin considerar la autodepuración del río) frente al impacto tipo ORGA.

Para la estimación de las presiones por vertidos puntuales de aguas residuales urbanas, se consideran los puntos de vertido de aguas residuales urbanas y asimilables a urbanas, así como las cargas contaminantes asociadas a los mismos, incluidos en el Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo).

Una vez obtenidos los habitantes equivalentes de cada vertido, se calcula la carga contaminante de DBO₅, empleando para ello la definición que la Directiva 91/271/CEE incluye respecto al concepto de habitante-equivalente: la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de 5 días (DBO₅) de 60 g de oxígeno por día, es decir, 1 h-eq genera una demanda de 60 g O₂.

Esta es la carga contaminante sin considerar la depuración. Para una estimación más representativa de la magnitud de la presión originada por los vertidos de aguas residuales, se ha de tener en cuenta el tipo de tratamiento al que son sometidos los vertidos antes de llegar al medio receptor.

Para la estimación de la carga considerando la depuración se aplica un porcentaje de reducción (tal y como refleja la tabla siguiente), con base al tipo de tratamiento especificado en la aplicación VertiTajo.

Tratamiento	Naturaleza del vertido (con indicación de presencia de sustancia)	Porcentaje de reducción para cada tipo de tratamiento				
		Sólidos en suspensión	DBO ₅	DQO	Nitrógeno total	Fósforo total
AIREACIÓN	Urbano sin h.-e. asociados	85	85	80	80	20

Tratamiento	Naturaleza del vertido (con indicación de presencia de sustancia)	Porcentaje de reducción para cada tipo de tratamiento				
		Sólidos en suspensión	DBO ₅	DQO	Nitrógeno total	Fósforo total
PROLONGADA	Urbano < 250 h.-e.	85	85	80	80	20
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	85	85	80	80	20
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	85	85	80	80	20
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	90	90	85	83	25
	Urbano >= 10.000 h.-e. y < 50.000 h.-e.	95	95	90	85	30
	Urbano >= 50.000 h.-e.	95	95	90	85	30
BALSA DE DECANTACION	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	70	33	30	10	10
BIODISCOS / BIOCILINDROS	Urbano < 250 h.-e.	85	85	80	20	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	85	85	80	20	10
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	90	90	85	30	25
	Urbano >= 10.000 h.-e. y < 50.000 h.-e.	95	95	90	35	35
BIOFILTROS AIREADOS	Urbano < 250 h.-e.	85	85	80	20	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	85	85	80	20	10
DECANTACION PRIMARIA	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	70	33	30	10	10
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	70	45	45	20	20
DESBASTE	Urbano sin h.-e. asociados	70	33	30	10	10
	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	70	33	30	10	10
DIGESTION ANAEROBIA Y AEROBIA	Urbano < 250 h.-e.	95	92	75	35	40
FANGOS ACTIVADOS	Urbano sin h.-e. asociados	95	92	75	35	40
	Urbano < 250 h.-e.	95	92	75	35	40
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	95	92	75	35	40
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	95	92	75	35	40
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	95	95	80	40	45
	Urbano >= 10.000 h.-e. y < 50.000 h.-e.	95	95	90	45	50
	Urbano >= 50.000 h.-e.	95	95	90	45	50
FANGOS ACTIVADOS CON ELIMINACION DE N	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	95	92	90	75	80
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	95	92	90	75	80
	Urbano >= 50.000 h.-e.	95	92	90	75	80
FANGOS ACTIVADOS CON ELIMINACION DE N Y P	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	95	92	90	75	90
	Urbano >= 50.000 h.-e.	95	92	90	75	90
FILTRO VERDE	Urbano < 250 h.-e.	95	92	75	35	40
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	95	92	75	35	40
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	95	92	75	35	40
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	95	95	85	40	45
FOSA SÉPTICA	Urbano sin h.-e. asociados	70	33	30	10	10
	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	70	33	30	10	10
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	70	33	30	10	10
FOSA SEPTICA	Urbano sin h.-e. asociados	95	92	85	35	40

Tratamiento	Naturaleza del vertido (con indicación de presencia de sustancia)	Porcentaje de reducción para cada tipo de tratamiento				
		Sólidos en suspensión	DBO ₅	DQO	Nitrógeno total	Fósforo total
CON FILTRO BIOLÓGICO	Urbano < 250 h.-e.	95	92	85	35	40
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	95	92	85	35	40
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	95	92	85	35	40
HUMEDAL ARTIFICIAL	Urbano < 250 h.-e.	90	90	90	60	20
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	90	90	90	60	20
LAGUNAJE	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	40	75	70	40	30
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	60	80	75	60	45
	Urbano >= 10.000 h.-e. y < 50.000 h.-e.	80	85	80	80	60
LECHOS BACTERIANOS	Urbano < 250 h.-e.	85	85	80	20	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	85	85	80	20	10
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	85	85	80	20	10
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	90	90	85	30	25
OTROS	Urbano sin h.-e. asociados	0	0	0	0	0
	Urbano < 250 h.-e.	0	0	0	0	0
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	0	0	0	0	0
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	0	0	0	0	0
POZOS NEGROS	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	70	33	30	10	10
SEPARADOR DE GRASAS	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
SIN DEPURAR	Urbano sin h.-e. asociados	0	0	0	0	0
	Urbano < 250 h.-e.	0	0	0	0	0
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	0	0	0	0	0
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	0	0	0	0	0
	Urbano >= 2.000 h.-e. y <= 9.999 h.-e.	0	0	0	0	0
SISTEMAS DE INFILTRACION	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
TANQUE IMHOFF / POZO O.M.S.	Urbano sin h.-e. asociados	70	33	30	10	10
	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano >=250 y < 2.000 h.-e.	70	33	30	10	10
	Urbano hasta 1999 habitantes equivalentes	70	33	30	10	10
OXIDACIÓN TOTAL	Urbano < 250 h.-e.	95	92	90	35	40
ELIMINACIÓN P	Urbano < 250 h.-e.	95	93	90	35	90
FÍSICO-QUÍMICO	Urbano < 250 h.-e.	70	33	30	10	10
MACROFITAS	Urbano < 250 h.-e.	95	92	90	35	40
REACTOR BIOLÓGICO SBR	Urbano < 250 h.-e.	95	92	90	35	40

Tabla 41. Tratamientos y porcentajes de reducción de carga contaminante. Fuente de información CH DUERO

La carga acumulada estimada se divide entre el percentil 15 de las aportaciones medias anuales, para obtener una concentración representativa.

Este valor se correlaciona con las masas que, según las redes de seguimiento, presentan incumplimientos asociados a impactos por contaminación orgánica, de acuerdo a los valores límite del buen estado establecido en la legislación vigente.

Se analiza la distribución de los datos obtenidos en dicha correlación mediante gráficos boxplot:

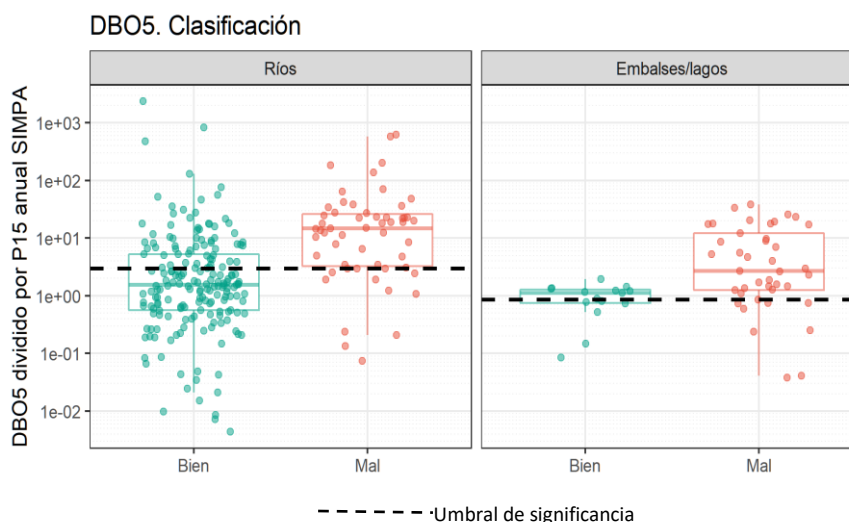


Figura 74. Boxplot DBO₅ frente al P15 de las aportaciones anuales, Datos SIMPA serie 1980-2018

Así como el número de errores en la estimación y el tipo de error (tipo I: porcentaje de masas sin impacto que supera el umbral; o tipo II: porcentaje de masas con impacto que no lo supera) para estimar el percentil de masas con impacto que superan el umbral de significancia más adecuado en función del porcentaje de masas sin impacto que también lo superan.

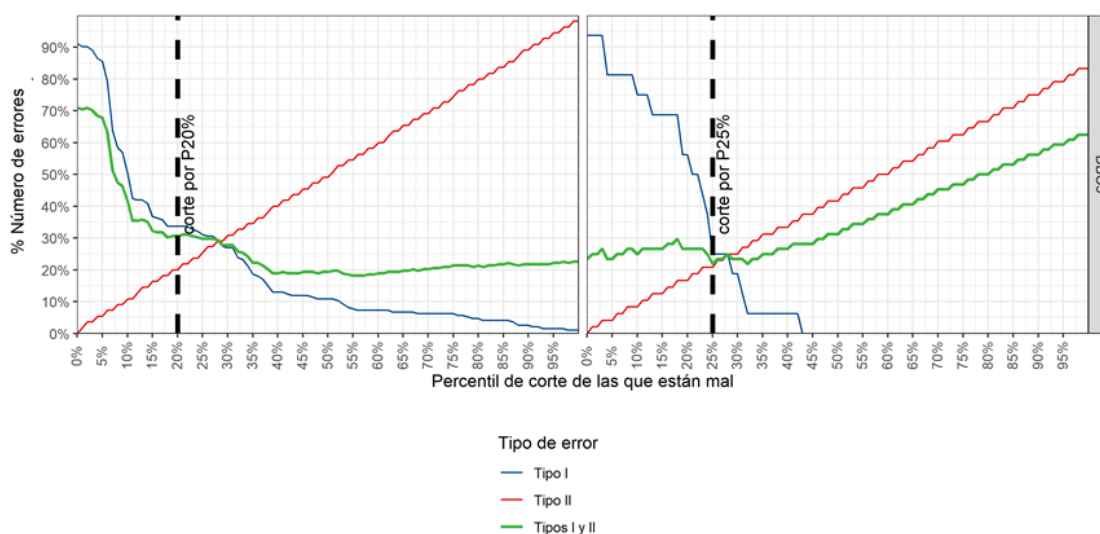


Figura 75. Número de errores frente al percentil de corte para Impacto ORG

Con base a este análisis se considera que el umbral de significancia se corresponderá con los percentiles de masas con impacto que muestra la siguiente tabla (es decir, el 80% de las masas de agua lineales del segundo ciclo impactadas, empleadas como conjunto de valores a testear en el establecimiento de umbrales, y el 75% de las masas poligonales con impacto, superan los umbrales de significancia fijados):

Masas	Percentil para DBO ₅
Ríos	20%
Embalses y lagos	25%

Tabla 42. Valor de percentiles de DBO₅ asociados a impacto ORGA

Obteniéndose los siguientes umbrales de significancia y niveles de confianza (determinados estos últimos a partir del porcentaje de masas de agua del segundo ciclo de planificación, sin impacto ORGA asociado, que superarían dicho umbral):

Masas	DBO5 acumulada/P15 aportaciones	Nivel de confianza DBO ₅
Ríos (P20 impactos)	2,98 mg/l	34,57%
Embalses /lagos (P25 impacto)	1,24 mg/l	26,67%

Tabla 43. Umbral de significancia asociado al impacto ORGA en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

4.2.4.1.3 Análisis presión - impacto por nutrientes (NUTR)

El análisis presión-impacto que se ha llevado, considera:

- El indicador de magnitud de la presión difusa producida por la agricultura (identificada en el inventario de presiones como “2.2. Agricultura”), es decir, los excedentes de nitrógeno acumulados en la cuenca vertiente de cada masa de agua, empleando como fuente de información los datos reportados en el Informe seguimiento Directiva 91/676/CE, cuatrienio 2012-2015.
- Y el indicador de magnitud de la presión puntual por vertidos urbanos registrados en el Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo (Vertitajo), considerando las toneladas anuales de nitrógeno vertidas a cauce tras los tratamientos correspondientes (identificada en el inventario de presiones como “1.1 Aguas residuales”).

Estas cargas acumuladas (tanto las toneladas de nitrógeno anuales procedentes de actividades agrarias, como las procedentes de los vertidos a cauce tras el correspondiente tratamiento de depuración), se dividen entre el percentil 15 de las aportaciones medias anuales, para considerar una concentración representativa (no se considera el poder autodepurador del río).

Dichos valores se correlacionan con las masas que según las redes de seguimiento presentan incumplimientos asociados a impactos por nutrientes de acuerdo a los valores límite del buen estado establecido en la legislación vigente.

Se analiza la distribución de los datos obtenidos en dicha correlación mediante gráficos boxplot:

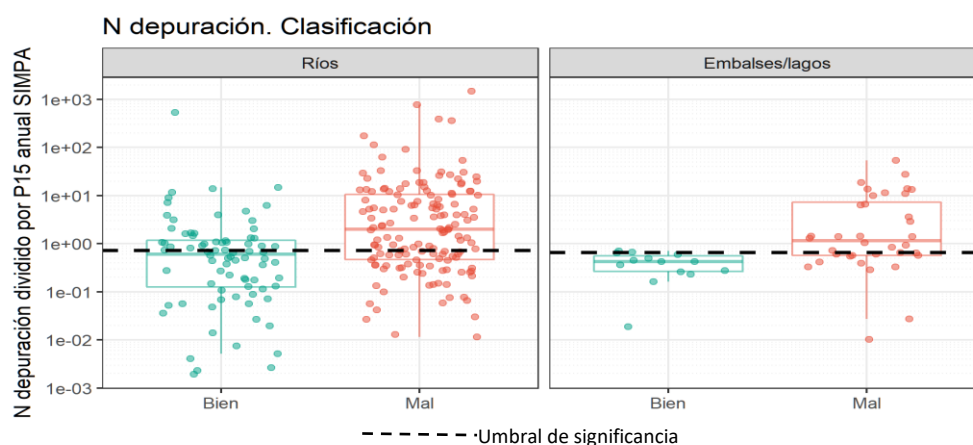


Figura 76. Boxplot relación de Nitrógeno depuración frente al P15 anual y clasificación

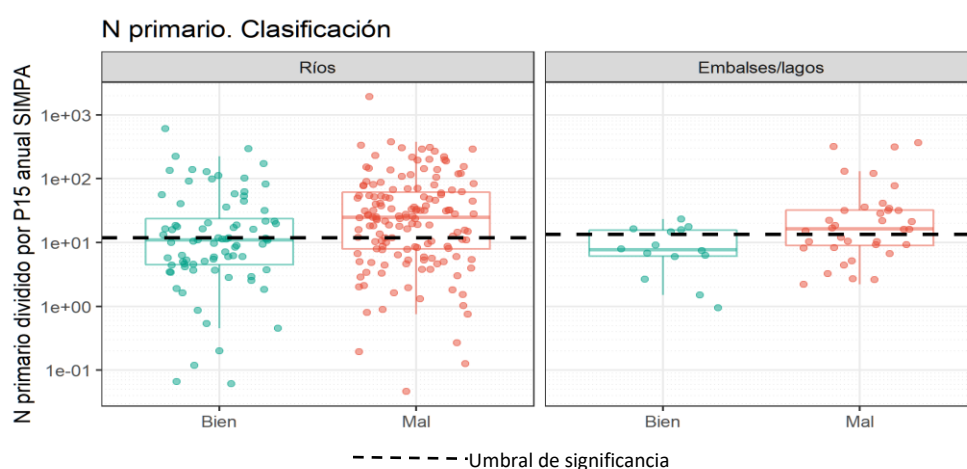


Figura 77. Boxplot relación Nitrógeno primario frente al p15 anual y clasificación

Así como el número de errores en la estimación y el tipo de error (tipo I: porcentaje de masas sin impacto que supera el umbral; o tipo II: porcentaje de masas con impacto que no lo supera) para estimar el percentil de masas de agua con impacto que superan el umbral de significancia más adecuado (en función del porcentaje de masas de agua sin impacto que también lo superan).

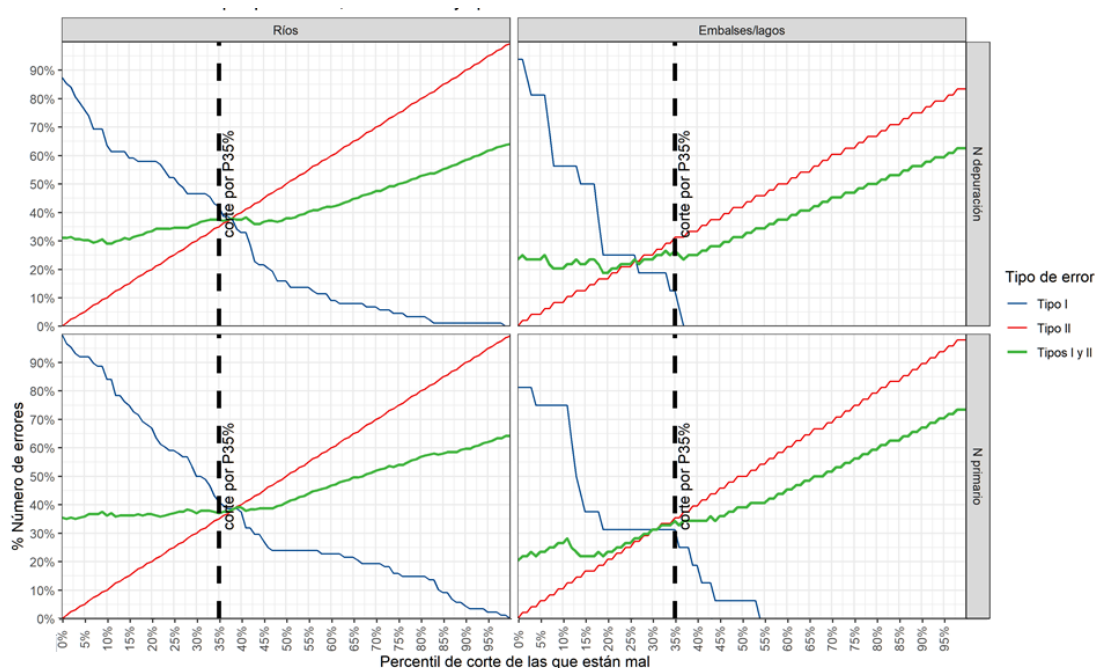


Figura 78. Número de errores frente al percentil de corte para Impacto NUTR

En base a estos criterios de definición de impacto por nutrientes, se considera que los umbrales de significancia de ambas presiones se corresponderán los percentiles de masas con impacto que muestra la siguiente tabla (es decir, el 65% de las masas de agua del segundo ciclo impactadas por nutrientes, empleadas como conjunto de valores a testear en el establecimiento de umbrales, superan los umbrales de significancia fijados).

MSPF	Percentil para nitrógeno (depuración y agrario)
Ríos	35%
Embalses y lagos	35%

Tabla 44. Valor de percentiles de DBO5 asociados a impacto NUTRI

Obteniéndose los siguientes umbrales de significancia y niveles de confianza (determinados estos últimos a partir del porcentaje de masas de agua del segundo ciclo de planificación, sin impacto NUTR asociado, que superarían dicho umbral):

Masas	Ndep/P15 aportaciones	Nagra/P15 Aportaciones	Nivel de confianza Ndep	Nivel confianza Nagr
Ríos (P35 impactos)	0,72 mg/l	11,86 mg/l	44,58%	40,91%
Embalses /lagos (P35 impacto)	0,65 mg/l	13,49 mg/l	13,33%	31,25%

Tabla 45. Umbral de significancia asociado al impacto NUTRI en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

4.2.4.1.4 Análisis presión - impacto químico (QMC)

Como se ha comentado anteriormente, para la identificación de los impactos químicos se tiene en cuenta los incumplimientos detectados de sustancias prioritarias y preferentes.

En el análisis de presión-impacto relativo al riesgo de no cumplir los OMAs asociados al estado químico, se han identificados las potenciales presiones significativas analizando caso por caso los incumplimientos detectados, evaluando las presiones inventariadas que pueden vincularse al impacto, es decir:

- Presión puntual por vertidos industriales (codificadas en el inventario como 1.3 *Plantas EID* y/o 1.4 *Planta No EID*).
Se considera, de forma conservadora, que todos los vertidos industriales con sustancias peligrosas inventariados en la demarcación hidrográfica son significativos.
- 1.5 Suelos contaminados/Zonas Industriales abandonadas.
- 1.6 Zonas para la eliminación de residuos.
- 2.2 Agricultura: en el caso de los incumplimientos de selenio se ha tenido en cuenta diversa bibliografía y estudios realizados por el Área de Calidad de la CHT, en los que se indica que, además de otras actividades industriales, el regadío puede ser un foco de contaminación por selenio en efluentes. El selenio se puede usar como fertilizante de fosfato, sobre todo en una forma soluble llamada selenato. Por medio de las escorrentías agrícolas, pueden llegar a cursos fluviales.
- En el caso de los fluoruros, desde el Área de Calidad se ha analizado la información disponible en las dos masas en las que se detectan incumplimientos, llegando a las siguientes conclusiones:
 - Masa ES030MSPF0139010: Según la información disponible se detectan incumplimientos de forma continuada desde 2012. Es posible que su origen sea natural.
 - ES030MSPF0627110: nueva masa segmentada procedente de la masa del segundo ciclo ES030MSPF0627010, que, según la información disponible, lleva incumpliendo de forma continuada desde 2012.

No se ha podido contrastar que esa elevada concentración se deba a la geología en ninguna de las dos estaciones fisicoquímicas. Existen yacimientos de fluoritas en zonas cercanas, pero se ha comprobado que en cauces que están más cercanos a estas no tienen concentraciones elevadas, por lo que no les influye.

Por ello, respecto a los incumplimientos de fluoruros se indicará que la presión significativa es desconocida, ya que se requiere un análisis más detallado de las formaciones geológicas de la zona o posibles fuentes de contaminación antrópica.

4.2.4.1.5 Análisis de presión - impacto microbiológico (MICR)

Conforme a los criterios de identificación de impactos microbiológicos recogidos en el apartado 4.2.3.1.4, en aquellas masas en las que se ha detectado una calidad insuficiente en el año 2018 en las zonas de baño vinculadas a la masa, se le ha asociado un impacto MICR.

Para la identificación de las presiones significativas se han analizado aquellas presiones con una lógica vinculante entre las mismas y el impacto microbiológico:

- Todas las masas en las que se ha detectado este impacto, tienen presiones puntuales por aguas residuales urbanas inventariadas.
- La masa ES030MSPF0724010 (Garganta de Minchones hasta Río Tiétar) aunque no tiene vertidos inventariados en su cuenca vertiente, sí recibe carga contaminante acumulada de las masas aguas arriba de la misma. En el próximo Plan de cuenca deberá evaluarse si puede deberse también a otras posibles fuentes de contaminación ligadas a actividades agrícolas (estiércol animal) o ganaderas (heces animales), presiones sí inventariadas en la cuenca vertiente de esta masa de agua.

4.2.4.1.6 Análisis de presión - impacto por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)

Las presiones vinculadas con las alteraciones de hábitat por cambios morfológicos son:

- Presas, azudes y diques.

Considerando que la mayoría de las masas de agua situadas inmediatamente aguas abajo de una presa presenta este tipo de impacto, se considerará que las masas situadas inmediatamente aguas abajo de una presa tendrán presión significativa.

- Alteración física del cauce.

En este caso se ha tratado de identificar un posible umbral de significancia. Para ello:

- Se han identificado las masas de agua en las que se ha inventariado alteraciones de márgenes.
- En este análisis, no se consideran las masas de agua situadas inmediatamente aguas abajo de presas, por lo que, las identificadas en el anterior apartado, no serán objeto de los siguientes pasos.
- Cálculo del porcentaje de longitud con alteración de márgenes respecto a la longitud total de la masa.
- Se vincula esta información con las masas de agua con/sin impacto HMOC (según los criterios descritos en el apartado 4.2.3.1.5).

- Se establece, con base a estos resultados, un umbral respecto al porcentaje de alteración de márgenes sobre la longitud de total de la masa.

Obteniendo los siguientes resultados:

Percentil	Umbral de significancia (% longitud alterada/longitud total de la masa)	Nivel de confianza
P40	3,5%	32%

Tabla 46. Umbral de significancia para impacto HMOC

- Se complementa el análisis identificando la posible afección producida por determinados usos del suelo (cultivos) en las márgenes del cauce; analizando fuentes de información como SIOSE 2014 o la cobertura de zonas riparias del componente local del sistema Copernicus (en el inventario de presiones se cataloga dentro del tipo de presión 4.5 *Otras alteraciones hidromorfológicas*).

Las presiones significativas han sido identificadas en función de la información inventariada:

- En el caso de masas de agua aguas abajo de presa, se identifica la presión significativa en función del uso de la misma, tal y como se recogen los obstáculos transversales en el inventario de presiones:
 - 4.2.1 *Centrales Hidroeléctricas*
 - 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*
 - 4.2.7 *Navegación*
 - 4.2.8 *Otras*
 - 4.2.9 *Estructuras obsoletas*
- Si se ha superado el umbral de significancia establecido para obstáculos longitudinales, la presión significativa será coherente con el desglose que se emplea en el inventario de presiones para este tipo de obstáculos:
 - 4.1.1 *Protección frente a avenidas*
 - 4.1.2 *Agricultura*
 - 4.1.3 *Navegación*
 - 4.1.4 *Otros*
 - 4.1.5 *Desconocidas*
- También se analizan aquellos casos en los que un elevado número de obstáculos transversales puede afectar a la conectividad longitudinal de la masa. En este caso la presión significativa hará referencia al uso al que se destinan dichos obstáculos (tal y como se recoge en el inventario de presiones).
- En aquellos casos donde se detecta el impacto HMOC, se analiza también la posible afección de usos del suelo vinculados a la agricultura en las márgenes del

cauce (identificando esta presión en el inventario dentro del epígrafe “4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas”).

4.2.4.1.7 Análisis de presión-impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)

Para el establecimiento del umbral de significancia:

- Se identifican las masas de agua lineales del segundo ciclo de planificación, en las que el valor de los índices biológicos (IBMWP, IPS⁹) es inferior a bueno.
- De este primer listado de masas, se limita el análisis presión-impacto en aquellas masas de agua que presenten valores en los índices biológicos inferiores a bueno pero no tengan impactos del tipo ORGA, NUTR, CHEM u OTHE, para asegurar que la mala calidad de los índices biológicos es debida exclusivamente a cambios hidrológicos.
- Se analiza el valor del índice WEI correspondiente a los meses de julio-agosto (para evaluar la situación más limitante) en las masas de agua seleccionadas (al suponer que las extracciones de agua son la presión más relevante a tener en cuenta en este análisis presión-impacto); y con base a este análisis, se establece un umbral de significancia.

Atendiendo a la gran variabilidad de los valores de extracciones acumuladas frente al régimen natural que generan impacto, no ha sido posible establecer un umbral que permitiera identificar el 100% de las masas con impacto. Por tanto, se ha creído oportuno establecer como umbral, aquél a partir del cual se identifica un número suficientemente representativo de masas de agua con impacto. Se ha tomado el percentil 30 de las masas de agua con impacto, obteniendo un umbral de significancia de 23%.

Para identificar si la masa de agua tiene presión significativa por alteración del régimen hidrológico

- Se identifican aquellas masas lineales del tercer ciclo de planificación con valor de los índices biológicos (IBMWP, IPS) inferior a bueno, en las que el valor del índice WEI_{julio-agosto} supera el umbral de significancia establecido.
- En el caso de las nuevas masas lineales en las que no se cuenta con datos biológicos, el criterio ha sido el siguiente: se considera que la presión es significativa si el WEI_{julio-agosto} asociado a dicha masa supera el umbral de significancia.

El criterio de selección del tipo de presión significativa (en función del uso, tal y como se recoge en el inventario de presiones) ha sido el descrito a continuación:

- Si la masa de agua está en riesgo, se analizan los valores del WEI desglosado por uso de agua. Las opciones resaltadas en negrita son las inventariadas en la cuenca del Tajo:

⁹ El indicador biológico IBMR, debido a su bajo nivel de confianza probablemente será descartado para la evaluación del estado del Plan Hidrológico de cuenca del Tercer Ciclo de Planificación.

- 4.3.1 Agricultura
 - 4.3.2 Transporte
 - 4.3.3 Centrales Hidroeléctricas
 - 4.3.4 Abastecimiento público de agua
 - 4.3.5 Acuicultura
 - 4.3.6 Otras
- Si únicamente se considera un grado de potencial alteración moderado o alto por el ICAH6, que valora el efecto hidrológico generado por las derivaciones y retornos de regadío, y no se supera el umbral del WEI_{julio-agosto} se selecciona como presión significativa “4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas” (empleando como indicador de magnitud de esta presión los Km de masa de agua en cuyos márgenes el uso del suelo está vinculado a la agricultura (cultivos)).

4.2.4.1.8 Análisis de presión- impacto por elevación de temperatura (TEMP)

Considerando el impacto por elevación de temperatura (TEMP) detectado en la masa ES030MSPF1018020 (Embalse Arroyo-Arrocampo) por las redes de seguimiento durante los controles del año 2018, así como el conocimiento sobre el mal estado constante de esta masa de agua, se asocia a esta masa de agua un riesgo comprobado.

Este tipo de riesgo tiene una lógica vinculante con la presión inventariada relativa a vertidos de refrigeración; siendo por tanto ésta la presión significativa.

Masa de agua	TEMP	Presión significativa	Número de vertidos (autorizados)	Riesgo TEMP
ES030MSPF1018020	X	1.9 Otros(Refrigeración)	1	Comprobado

Tabla 47. Impacto sobre la masa ES030MSPF1018020 (Embalse Arroyo- Arrocampo)

4.2.4.2 Análisis de presiones-impactos sobre las masas de agua subterránea

En las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se han identificado impactos de tipo contaminación por nutrientes (NUTR) y de descenso piezométrico por extracción (LOWT).

Para el resto de las categorías de impactos no han sido identificados que puedan ser causa de incumplimiento de los objetivos medioambientales a través de los programas de seguimiento. Los impactos no detectados serían los que se listan a continuación: intrusión o contaminación salina (SALI), alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina (INTR), contaminación microbiológica (MICR), contaminación orgánica (ORGA), contaminación química (CHEM), disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL), afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea (ECOS), ni se han inventariado otros tipos de impacto significativos (OTHER) o impactos desconocidos (UNKN).

4.2.4.2.1 Análisis de presión-impacto por contaminación por nutrientes (NUTR)

El impacto por nutrientes (NUTR) se presenta en 6 masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Tajo: La Alcarria, Guadalajara, Ocaña, Madrid: Guadarrama-

Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama y Talavera de acuerdo con el Informe de Seguimiento de 2017/2018.

Las principales presiones vinculadas a este tipo de impacto o contaminación en las masas de agua subterránea son aquellas de origen agrario, tanto la agricultura como foco de contaminación difusa por la fertilización nitrogenada, como de forma secundaria o accesoria las cargas de nitrógeno generadas por la ganadería. Adicionalmente a la masa de Talavera podría atribuírsele un origen urbano.

Para analizar el efecto que tiene la agricultura sobre el impacto NUTR, se relacionan las masas de agua subterránea con impacto con el indicador de presión de la agricultura, es decir, con el porcentaje de superficie dedicada a la agricultura en cada una de las masas de agua subterránea. A partir de esta relación, de masas con impacto y porcentaje de superficie agrícola, se trata de identificar el umbral de significancia de la presión vinculada al impacto NUTR. Este valor umbral de presión significativa sirve tanto para determinar las presiones realmente significativas que producen los impactos como para identificar masas de agua que a pesar de no estar impactadas están en riesgo.

El valor umbral de presión significativa se establece identificando el valor del porcentaje de la superficie agrícola respecto a la superficie total de la masa de agua subterránea tal que, al menos un 80 % de las masas de agua con impacto lo superen. En aquellas nuevas masas en las que no se cuenta con redes de seguimiento, se emplea dicho valor umbral para considerar si existe o no una presión significativa probable pues no es posible verificar la existencia del impacto.

El resultado de este análisis muestra que, el 80 % las masas de agua subterránea con impacto NUTR presentan un porcentaje de superficie agrícola superior al 43 %. Por tanto, se considera a este valor de superficie agrícola, de 43 %, es el valor umbral de presión significativa, es decir, el valor a partir del cual se considera que una masa subterránea tiene una presión significativa por efecto de la contaminación difusa originada por la agricultura.

Además, se considera un criterio adicional para valorar la presión de la agricultura en el impacto NUTR. Este criterio adicional es el excedente medio Nitrógeno total por superficie (kg/ha/año) en cada masa de agua. El 80 % de las masas de agua subterránea con impacto presentan un valor de exceso de nitrógeno total superior a 16 kg/ha/año.

De todo ello resulta que el número total de masas de agua subterránea, con una superficie agrícola implantada superior al 43 %, es de catorce. En cuanto a las masas que superan el umbral de exceso de nitrógeno de 16 kg/ha/año, serían dieciséis. Como resultado de la combinación de ambos umbrales se obtienen un total de diecisiete masas.

Tal y como se muestra en la Tabla 48, de estas diecisiete masas de agua, seis de ellas corresponden a masas con impacto NUTR declarado,

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto NUTR	% Superficie agrícola	Balance medio de N _{total} (kg/ha/año)
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	ES030MSBT030.017	NO	69%	45
Aluviales Jarama-Tajuña	ES030MSBT030.007	NO	59%	42
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	ES030MSBT030.016	NO	66%	42
Moraleja	ES030MSBT030.019	NO	50%	29

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto NUTR	% Superficie agrícola	Balance medio de N _{total} (kg/ha/año)
Talavera	ES030MSBT030.015	SI	63%	29
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	ES030MSBT030.013	NO	69%	29
Ocaña	ES030MSBT030.018	SI	80%	23
Sonseca	ES030MSBT030.026	SD	69%	22
Galisteo	ES030MSBT030.021	NO	51%	20
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	ES030MSBT030.024	NO	44%	20
Algodor	ES030MSBT030.025	SD	66%	20
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	ES030MSBT030.012	SI	43%	19
Zarza de Granadilla	ES030MSBT030.020	NO	29%	17
Tiétar	ES030MSBT030.022	NO	29%	17
Madrid: Guadarrama-Manzanares	ES030MSBT030.011	SI	28%	17
Guadalajara	ES030MSBT030.006	SI	53%	16
La Alcarria	ES030MSBT030.008	SI	54%	15

SI: masa de agua subterránea en mal estado por nitratos | NO: masa de agua sin impacto por nutrientes detectado | SD: Sin dato

Tabla 48. Masas de agua subterránea que superan el valor umbral de presión significativa de agricultura

El número total de masas de agua subterránea con una superficie agrícola implantada inferior a los valores umbrales establecido es de nueve masas. Ninguna de estas masas se ha identificado impacto NUTR.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto NUTR*	% Superficie agrícola	Balance medio de N _{total} (kg/ha/año)
Torrelaguna	ES030MSBT030.004	NO	29%	14,07
Jadraque	ES030MSBT030.005	NO	13%	12,92
Talaván	ES030MSBT030.023	NO	11%	10,83
Madrid: Manzanares-Jarama	ES030MSBT030.010	NO	12%	9,83
Entrepeñas	ES030MSBT030.014	NO	12%	9,28
Sigüenza-Maranchón	ES030MSBT030.002	NO	14%	8,24
Molina de Aragón	ES030MSBT030.009	NO	31%	6,80
Tajuña-Montes Universales	ES030MSBT030.003	NO	10%	5,05
Cabecera del Bornova	ES030MSBT030.001	NO	4%	4,85

*SI: masa de agua subterránea en mal estado por nitratos | NO masa de agua sin impacto por nutrientes detectado nitratos | SD: Sin dato

Tabla 49. Masas de agua subterránea sin presión significativa de agricultura

4.2.4.2.2 Análisis de presión- impacto por descenso de niveles piezométricos (LOWT)

El impacto LOWT se define cuando hay un descenso piezométrico. El impacto LOWT no es un impacto declarado en el plan hidrológico del segundo ciclo, ni constatado en el Informe de Seguimiento 2017/2018, pero hay masas de agua con tendencias de descenso de los niveles piezométricos, tal y como reflejan las conclusiones del análisis de tendencia de los niveles piezométricos (apartado de 4.2.1.1.3 de este mismo documento).

El impacto LOWT deriva de las extracciones de aguas subterráneas. Para analizar el efecto que tienen las extracciones en los descensos de niveles piezométricos, se relacionan las masas de agua subterránea con posible impacto con el indicador de presión, el índice de explotación (IE). A partir de esta relación, de masas con posible impacto y descensos de niveles, se trata de identificar el umbral de significancia de la presión vinculada al impacto LOWT.

Como indicador de la presión se consideran los valores de IE estimados a partir de los volúmenes concesionales promedio para cada una de las masas de agua subterránea. Estos valores de IE, como se ha puesto de manifiesto en el apartado de Extracciones de agua, varían en función del recurso disponible considerado. Por ello a la hora de valorar este IE se opta por considerar el tercer cuartil de IE, que es aquel que agrupa a un 75 % de los valores.

Los resultados muestran que se producen impactos tipo LOWT (descenso del nivel piezométrico por extracciones) con índices de explotación superiores a 0,6. El número total de masas de agua subterránea con valor de tercer cuartil de índice de explotación que supera el valor umbral de 0,6 es de seis masas de agua subterránea: Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama, Torrelaguna, Ocaña y Sonseca.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto LOWT*	IE (3 ^{er} Cuartil)
Madrid: Manzanares - Jarama	ES030MSBT030.010	SI	1,94
Torrelaguna	ES030MSBT030.004	NO	1,85
Madrid: Guadarrama -Manzanares	ES030MSBT030.011	SI	1,39
Sonseca	ES030MSBT030.026	SD	1,10
Ocaña	ES030MSBT030.018	NO	0,96
Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	ES030MSBT030.012	SI	0,63

*SI: masa de agua subterránea con impacto LOWT | NO masa de agua sin impacto LOWT detectado
| SD: Sin dato

Tabla 50. Relación de masas de agua subterránea con índice de explotación superior al valor umbral establecido y, por tanto, con presión significativa por extracciones.

Las masas de agua que se listan a continuación en la Tabla 51 presentarían un índice de explotación inferior al valor umbral de presión significativa de extracciones.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto LOWT*	IE (3 ^{er} Cuartil)
Algodor	ES030MSBT030.025	SD	0,56
Talavera	ES030MSBT030.015	NO	0,53
Guadalajara	ES030MSBT030.006	NO	0,39
Sigüenza-Maranchón	ES030MSBT030.002	NO	0,37
Entrepeñas	ES030MSBT030.014	NO	0,24
La Alcarria	ES030MSBT030.008	NO	0,08
Molina de Aragón	ES030MSBT030.009	NO	0,05
Tiétar	ES030MSBT030.022	NO	0,03
Jadraque	ES030MSBT030.005	NO	0,01
Galisteo	ES030MSBT030.021	NO	0,01
Moraleja	ES030MSBT030.019	NO	0,01
Tajuña-Montes Universales	ES030MSBT030.003	NO	0,01
Talaván	ES030MSBT030.023	NO	0,01
Zarza de Granadilla	ES030MSBT030.020	NO	0,00
Cabecera del Bornova	ES030MSBT030.001	NO	0,00

SI: masa de agua subterránea con impacto LOWT | NO masa de agua sin impacto LOWT detectado
| SD: Sin dato

Tabla 51. Masas de agua subterránea con índice de explotación inferior al valor umbral establecido

4.2.5 Análisis del riesgo al 2021

Identificados tanto los impactos (según los programas de control), como los umbrales de “*presiones significativas*” (es decir, aquellas que puedan producir impacto y poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales), se ha procedido al análisis del riesgo de no alcanzar el buen estado para las masas de agua.

En este análisis se aplica para las presiones estimadas en el horizonte 2021 el filtro de significancia, considerándose como significativas aquellas cuyo indicador de caracterización es superior a los umbrales definidos en apartados anteriores del presente documento.

Se entiende que las masas de agua superficial se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: HHYC, HMOC, LITT, NUTR, ORGA, SALI, TEMP, OTHE.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de alguno de los siguientes tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2, 5.3, 9.

Así mismo, se entiende que una masa de agua superficial está en riesgo de no alcanzar el buen estado químico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: ACID, CHEM, MICR.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 5.3, 9.

De igual forma, para el caso de las masas de agua subterránea, se asume que una se encontrará en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: ECOS, INTR, LOWT, QUAL, OTHE.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 6.1, 6.2.

Finalmente, se entiende que una masa de agua subterránea se encuentra en riesgo de no alcanzar el buen estado químico cuando:

- a) Sobre la masa se hayan reconocido impactos de los tipos: CHEM, MICR, NUTR, ORGA, SALI.
- b) Aun no habiéndose reconocido impacto actual, sobre la masa existen en 2021 presiones significativas de los tipos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 5.3, 9.

Todas las masas de agua, tanto de agua superficial como subterránea, que no hayan sido identificadas en los casos señalados en los párrafos anteriores, se entenderá que no están en riesgo y que, por tanto, ya se encuentran en buen estado/potencial o alcanzarán los objetivos ambientales en el horizonte de 2021 por aplicación de las medidas previstas en

el plan hidrológico vigente, hipótesis con la que se ha configurado el escenario de presiones significativas al horizonte de 2021.

Para conocer el grado de riesgo de aquellas, se ha procedido a la ponderación y categorización de los resultados obtenidos en función de la combinación de los datos relativos a los impactos y a las presiones significativas identificadas en cada masa de agua. La metodología de categorización del riesgo se explica en el apartado 4.2.5.1.8 del presente documento, y el resultado de este análisis se presenta en el Anejo 5, donde se asocia a cada masa de agua las presiones significativas e impactos detectados, así como el riesgo estimado de no alcanzar el buen estado en 2021.

4.2.5.1 Riesgo para masas de agua superficiales

La información de riesgo y de estado de las masas de agua no siempre se relaciona de manera directa o unívoca, aunque deben guardar una estrecha relación.

Pueden darse diferentes casuísticas, tal y como muestra la siguiente tabla:

ESTADO (con última información disponible) 2018	RIESGO o previsión incumplimiento OMA 2021	
	Caso 1	Caso 2
	ALCANZA BUEN ESTADO SIN RIESGO	ALCANZA BUEN ESTADO EN RIESGO
	Caso 3	Caso 4
	NO ALCANZA BUEN ESTADO SIN RIESGO	NO ALCANZA BUEN ESTADO EN RIESGO

Tabla 52. Categorización del riesgo en las masas de agua superficiales

CASO 1: La masa de agua está en buen estado y sin riesgo de incumplir los OMA en 2021.

CASO 2: Aunque actualmente se alcanza el buen estado, se prevé que en el presente o en el futuro no se cumplan los OMA. Esto se puede deber a diferentes circunstancias:

- Caso 2.1 No se alcanzan los OMA porque, aunque la masa alcanza el buen estado, no cumple con los objetivos de zonas protegidas.
- Caso 2.2 Los indicadores de estado de la masa están cerca de la frontera del incumplimiento, además puede existir incertidumbre en la clasificación del estado, por lo que para estar del lado de la seguridad se declara la masa en riesgo.
- Caso 2.3 Con base a los resultados obtenidos para los indicadores de estado hidromorfológicos.
- Caso 2.4 Previsión de deterioro. Actualmente se cumple, pero el escenario tendencial de los factores determinantes o drivers indica que en 2021 la evolución será hacia el mal estado.

CASO 3: Si actualmente la masa está en mal estado, aunque se prevea una futura mejora, existe el riesgo de que las medidas no se implanten o que no causen el efecto deseado. Por ello, se considera la masa en riesgo aplicando el principio de precaución.

En el caso de una previsible evolución positiva de los factores determinantes, ésta tendría que ser absolutamente clara, y la evolución tan positiva que no dejara lugar a posibles dudas sobre el buen estado futuro de la masa. Esta interpretación es tan remotamente posible que no se considera al efecto de evaluar el riesgo.

Es decir, el criterio que se ha acordado desde la DGA es que el caso 3 no debe existir.

CASO 4: La masa de agua se encuentra en mal estado (estado peor que bueno) y por tanto la masa está en riesgo de incumplir los OMA en 2021. En resumen, toda masa en estado peor que bueno está en riesgo.

4.2.5.1.1 Riesgo asociado al impacto Orgánico (ORGA)

- Si no se detecta impacto orgánico, pero se supera el umbral de significancia establecido para la carga acumulada de DBO₅: se considera que el riesgo es probable.
 - En estas masas la presión significativa es “1.1. Aguas residuales”.
- Si se detecta impacto, se considerará riesgo comprobado.

En este caso se analiza caso por caso las posibles presiones significativas que conllevan ese impacto en la masa de agua:

- Si se supera el umbral de significancia de DBO₅ acumulada/P15 aportaciones, se considera que la presión significativa es “1.1. Aguas residuales”.

En 19 masas de agua se observa que, aunque en la cuenca vertiente de la propia masa de agua no se haya inventariado este tipo de presión, la carga contaminante que recibe la masa aguas arriba provoca que se supere el umbral de significancia de la presión.

- Si no se supera el umbral de significancia de la carga acumulada de DBO₅, se analiza el efecto producido por la combinación de diversas presiones con una lógica vinculante entre las mismas y el impacto orgánico (según las presiones inventariadas).

4.2.5.1.2 Riesgo asociado al Impacto por nutrientes (NUTR)

- Si no se detecta impacto por nutrientes, pero se supera el umbral de significancia establecido para la carga acumulada de nitrógeno, se considera que el riesgo es probable.

En función del umbral de significancia superado (carga de nitrógeno acumulada procedente de vertidos urbanos o asimilables a urbanos, o excedentes de nitrógeno procedente de actividades agrarias), la presión significativa será “1.1. Aguas residuales”, “2.2 Agricultura” o ambas.

- Si se detecta impacto, se considerará riesgo comprobado.
 - En función del umbral de significancia superado, la presión significativa será “1.1. Aguas residuales”, “2.2 Agricultura” o ambas.
 - Si no se supera el umbral de significancia, se analiza el efecto provocado por la combinación de diversas presiones con una lógica vinculante entre las mismas y el impacto por nutrientes (en cada caso se ajustará a las presiones inventariadas en cada masa).

4.2.5.1.3 Riesgo asociado al Impacto Químico (QMC)

- A las masas de agua en las que se detectan incumplimientos de sustancias prioritarias y preferentes en el año 2018 se le asocia un riesgo comprobado.
- En los casos en los que no se han detectado incumplimientos, si en la cuenca vertiente de la masa de agua se ha inventariado vertidos industriales con sustancias peligrosas, de forma conservadora se le asigna un riesgo probable (sin impacto detectado).
- Respecto a los incumplimientos de fluoruros se indicará que el riesgo es probable, ya que se requiere un análisis más detallado de las formaciones geológicas de la zona o de las posibles fuentes de contaminación antrópica para bien confirmar su origen natural, o bien, identificar la presión significativa.

4.2.5.1.4 Riesgo asociado al Impacto microbiológico (MICR)

Tal y como se indica en el apartado 4.2.3.1.5, se ha identificado impacto microbiológico en aquellas masas de agua en las que se ha detectado una calidad insuficiente en el año 2018 en las zonas de baño asociadas a la masa; considerando por tanto un riesgo comprobado en dichas masas de agua.

4.2.5.1.5 Riesgo asociado a alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)

- Si en la masa de agua se ha detectado impacto por alteraciones de hábitats por cambios morfológicos (HMOC), se le asocia a la masa de agua un riesgo comprobado.
- Si en la masa de agua no se ha detectado impacto por alteraciones de hábitats por cambios morfológicos, pero la masa de agua:
 - Se encuentra aguas abajo de presa de regulación.
 - Se supera el umbral de significancia obtenido para las presiones provocadas por los obstáculos longitudinales.
 - Existen presiones hidromorfológicas que de forma combinada conllevan una posible afección en la calidad biológica o hidromorfológica de la masa.

Se considera que la masa tiene un riesgo probable.

4.2.5.1.6 Riesgo asociado a alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)

- Si en la masa de agua se ha identificado impacto por alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), se considera que el riesgo es comprobado.
- Se considera que el riesgo es probable:
 - Si en la masa de agua no se detecta impacto HHYC, pero se supera el umbral de significancia de la presión, y se observa relación con la calidad biológica de la masa de agua.
 - En las nuevas masas de agua en las que no se dispone de información de indicadores biológicos (o masas de agua con el cauce seco en el momento de la toma de datos biológicos), se considera, de forma conservadora, que existe riesgo probable si se supera el umbral de significancia de la presión, aunque no pueda corroborarse relación a través de la información de calidad biológica.
 - Se identifica una alteración hidromorfológica en la masa de agua, pero no es posible constatar su afección sobre la calidad biológica de la masa de agua.

4.2.5.1.7 Riesgo asociado a impacto por elevación de temperatura (TEMP)

Tal y como se indica en el apartado 4.2.3.1.7, se ha identificado impacto por elevación de temperatura con base a los valores detectados por las redes de seguimiento y la información relativa al estado en el que se encuentran las masas de agua; considerando, por tanto, que cuando se identifica impacto TEMP en una masa de agua, dicha masa de agua tiene un riesgo comprobado.

4.2.5.1.8 Categorización final del riesgo en masas de agua superficiales

Una vez definidos los impactos, presiones significativas y riesgos asociados a masas de agua superficial en función del análisis presión-impacto correspondiente, se cuantifica el riesgo total, otorgando para ello un determinado peso a cada tipo de riesgo identificado en las masas de agua superficial propuestas para el tercer ciclo de planificación; considerando que:

- El riesgo asociado a impactos que conllevan que la masa de agua esté en mal estado (es decir, ORGA, NUTR y CHEM) tendrá mayor peso que el riesgo asociado a impactos que no conllevan que la masa de agua esté en mal estado en la actualidad.

Es decir, la casuística descrita en el apartado 4.2.5.1 como caso 2, tendrá un peso de ponderación menor que la casuística descrita como caso 4.

La casuística con menor peso de ponderación hace referencia a aquellas masas de agua en las que, aunque actualmente se alcanza el buen estado, se prevé que a corto o medio plazo no cumplan con los OMAs, al no cumplir con los objetivos de zonas protegidas asociadas a la masa de agua; o estar afectadas por cuestiones

hidromorfológicas, ya que, según la DMA y la normativa actualmente vigente, los indicadores hidromorfológicos solo diferencian entre estado ecológico muy bueno y bueno.

- Del mismo modo, en cada una de estas dos casuísticas, se dará más peso cuando el riesgo sea comprobado (ya que existe constancia de impacto mediante los incumplimientos detectados por los programas de control), que en los casos en los que existe riesgo probable.

Y dentro de los casos en los que el riesgo es probable, en la ponderación se considerarán los resultados obtenidos en el establecimiento de umbrales de significancia, de modo que, si el umbral de significancia tiene asociado un nivel de confianza bajo, su peso será inferior que un riesgo probable vinculado con la superación de un umbral con un nivel de confianza mayor.

	Tipo de impacto	Impacto comprobado	Impacto probable
Riesgo asociado a impactos que conllevan que la masa de agua esté en mal estado	ORGA	2	Hasta 1
	NUTRI		
	CHEM		
Riesgo asociado a impactos que no conllevan que la masa de agua esté en mal estado en la actualidad	HHYC	1	Hasta 0,6
	HMOC		
	TEMP	0,25	
	MICRO		

Tabla 53. Relación riesgos e impactos asociados

Una vez ponderado cada uno de los riesgos identificados en la masa de agua se calcula el riesgo total y se valora cualitativamente, considerando los rangos de categorización que se muestran en la siguiente tabla:

Riesgo total	Riesgo cualitativo
< 2	Bajo
2-4	Medio
4-5	Alto
>5	Muy alto

Tabla 54. Ponderación del riesgo de incumplir con el OMA

En el Anejo 5, se recoge de forma detallada la asociación presión significativa-impacto-riesgo para cada masa de agua superficial, así como en las fichas incluidas en un documento auxiliar de dicho anejo; no obstante, a continuación, se muestra la representación geográfica del riesgo en las masas de agua superficial propuestas para el tercer ciclo de planificación.

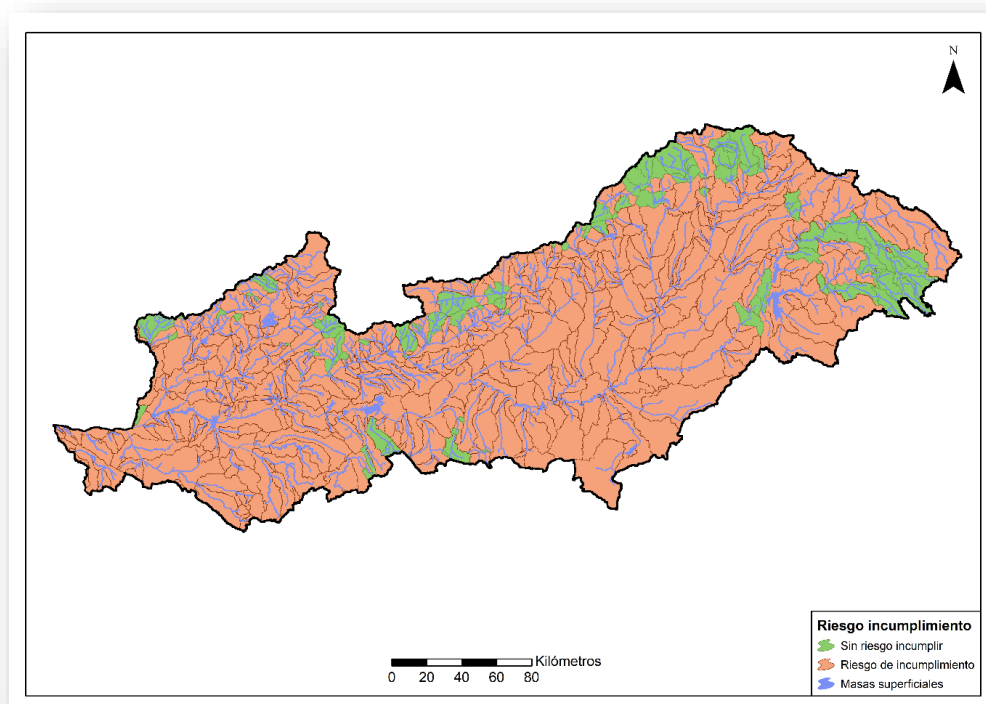


Figura 79. Estimación del riesgo en las masas de agua superficial del tercer ciclo de planificación

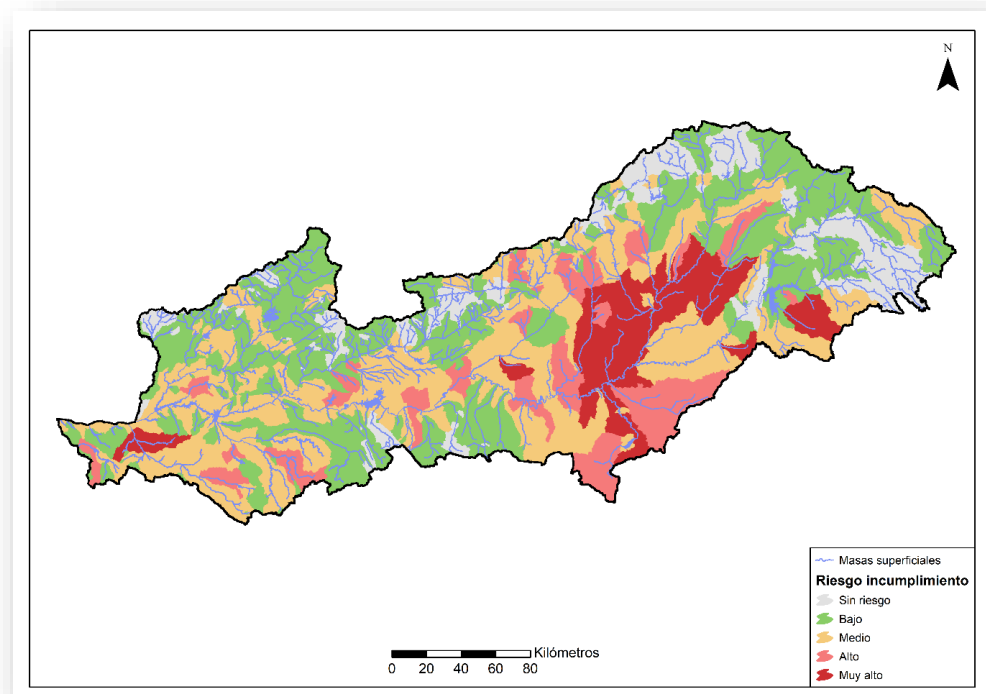


Figura 80. Categorización del riesgo de incumplimiento en las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

El análisis llevado a cabo muestra que aproximadamente el 80% de las masas de agua superficial del tercer ciclo de planificación se encontrarían en riesgo. Los riesgos más frecuentes en la cuenca del Tajo son el riesgo por nutrientes, el riesgo por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos; y el riesgo orgánico (con un total de 321, 232 y 203 masas de agua en riesgo respectivamente).

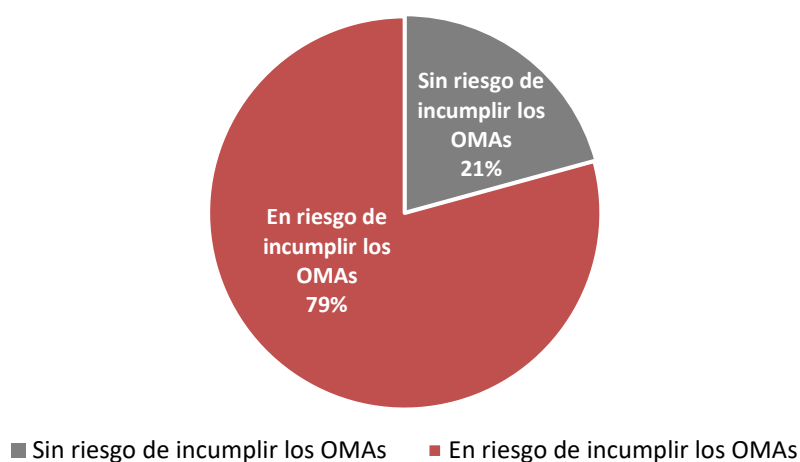


Figura 81. Masas de agua superficiales en la cuenca del Tajo en riesgo de incumplir el OMA

No obstante, la mayor parte de las masas de agua superficial (64%) no presenta riesgo o presenta un riesgo bajo de no consecución de los objetivos medioambientales.

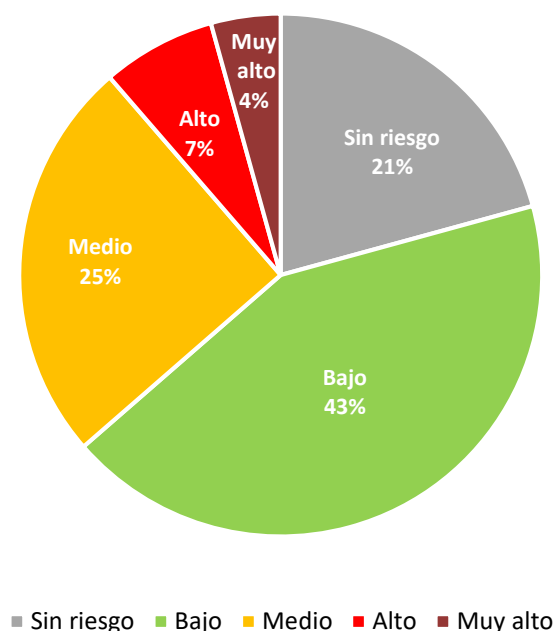


Figura 82. Categorización del riesgo en las masas de agua en la cuenca del Tajo

4.2.5.2 Riesgo para masas de agua subterráneas

4.2.5.2.1 Riesgo asociado al impacto por nitratos

A partir de la relación establecida entre la presión de la agricultura y el impacto NUTR, se estima que 17 masas de agua subterránea se encuentran en riesgo de no alcanzar el buen estado químico por nitratos en 2021 tal y como se muestra en la Tabla 55. De estas 17 masas de agua subterránea, se considera que:

- Existe un riesgo comprobado en las masas de Talavera, La Alcarria, Guadalajara, Ocaña, Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama puesto que superan el umbral de presión significativa de agricultura y se detecta impacto NUTR.
- Hay riesgo probable en once masas de agua subterránea puesto que superan el valor umbral de presión significativa de agricultura, pero no se ha detectado impacto por nutrientes (NUTR) en las redes de seguimiento aplicando el índice de calidad para los nitratos. En el caso de las masas de Algodor y Sonseca, debido a su reciente delimitación, todavía no cuentan con puntos de control que permitan verificar el impacto.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto NUTR*	Riesgo
Algodor	ES030MSBT030.025	SD	Probable
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	ES030MSBT030.024	NO	Probable
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	ES030MSBT030.017	NO	Probable
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	ES030MSBT030.016	NO	Probable
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	ES030MSBT030.013	NO	Probable
Aluviales Jarama-Tajuña	ES030MSBT030.007	NO	Probable
Galisteo	ES030MSBT030.021	NO	Probable
Guadalajara	ES030MSBT030.006	SI	Comprobado
La Alcarria	ES030MSBT030.008	SI	Comprobado
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	ES030MSBT030.012	SI	Comprobado
Madrid: Guadarrama-Manzanares	ES030MSBT030.011	SI	Comprobado
Moraleja	ES030MSBT030.019	NO	Probable
Ocaña	ES030MSBT030.018	SI	Comprobado
Sonseca	ES030MSBT030.026	SD	Probable
Talavera	ES030MSBT030.015	SI	Comprobado
Tiétar	ES030MSBT030.022	NO	Probable
Zarza de Granadilla	ES030MSBT030.020	NO	Probable

*SI: masa de agua subterránea en mal estado por nitratos | NO: masa sin impacto de tipo NUTR | SD: Sin dato para verificar impacto

Tabla 55. Masas de agua subterránea en riesgo por nitratos

4.2.5.2.2 Riesgo asociado al impacto por descenso de niveles piezométricos por extracción

De acuerdo con los resultados de la relación presión por extracción y el impacto LOWT se estima que seis masas se encuentran en riesgo por descenso de los niveles piezométricos en 2021, tal y como se muestra en la Tabla 56. De estas seis masas de agua subterránea, se considera que:

- Existe un riesgo comprobado en las masas de Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama, puesto que superan el umbral de presión significativa de índice de explotación, y se ha observado descensos en los niveles piezométricos (impacto LOWT)
- Hay riesgo probable en las masas de agua subterránea de Ocaña, Torrelaguna y Sonseca. El IE de estas masas de agua supera el valor umbral de presión significativa pero no se han observado descensos del nivel piezométricos en los puntos de la red de control de piezometría. En el caso de Sonseca, debido a su reciente delimitación, todavía no cuenta con puntos de control que permitan verificar el impacto LOWT.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto LOWT	Riesgo
Madrid: Aldea del Fresno - Guadarrama	ES030MSBT030.012	SI	Comprobado
Madrid: Guadarrama -Manzanares	ES030MSBT030.011	SI	Comprobado
Madrid: Manzanares - Jarama	ES030MSBT030.010	SI	Comprobado
Ocaña	ES030MSBT030.018	NO	Probable
Sonseca	ES030MSBT030.026	SD	Probable
Torrelaguna	ES030MSBT030.004	NO	Probable

*SI: impacto detectado de tipo LOWT | NO: masa sin impacto de tipo LOWT | SD: Sin dato para verificar impacto

Tabla 56. Relación de masas de agua subterránea en riesgo por descenso de niveles piezométricos

4.2.5.2.3 Categorización final del riesgo en masas de agua subterráneas

El riesgo de no alcanzar el buen estado en el año 2021 se establece a partir de las masas señaladas en riesgo por nitratos y/o en riesgo por descenso piezométrico derivado de las extracciones. A continuación, en la Tabla 57 se ofrece un listado de las masas consideradas en riesgo y se detalla en cada caso, la presión significativa que presenta, así como el impacto en el que esta presión deriva.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto	Presión significativa	Riesgo
Algodor	ES030MSBT030.025	SD	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	ES030MSBT030.024	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	ES030MSBT030.017	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	ES030MSBT030.016	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	ES030MSBT030.013	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluviales Jarama-Tajuña	ES030MSBT030.007	-	Difusa (agricultura)	Probable
Galisteo	ES030MSBT030.021	-	Difusa (agricultura)	Probable
Guadalajara	ES030MSBT030.006	-	Difusa (agricultura)	Comprobado
La Alcarria	ES030MSBT030.008	NUTR	Difusa (agricultura)	Comprobado
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	ES030MSBT030.012	NUTR LOWT	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado
Madrid: Guadarrama-Manzanares	ES030MSBT030.011	NUTR LOWT	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado
Madrid: Manzanares-Jarama	ES030MSBT030.010	LOWT	Extracciones	Comprobado
Moraleja	ES030MSBT030.019	-	Difusa (agricultura)	Probable
Ocaña	ES030MSBT030.018	NUTR	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado Probable

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto	Presión significativa	Riesgo
Sonseca	ES030MSBT030.026	SD	Difusa (agricultura) Extracciones	Probable
Talavera	ES030MSBT030.015	NUTR	Difusa (agricultura)	Comprobado
Tiétar	ES030MSBT030.022	-	Difusa (agricultura)	Probable
Torrelaguna	ES030MSBT030.004	-	Extracciones	Probable
Zarza de Granadilla	ES030MSBT030.020	-	Difusa (agricultura)	Probable

Tabla 57. Relación de masas de agua subterráneas en riesgo de no alcanzar el buen estado a 2021.

Según los análisis realizados, las masas de agua subterránea se encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales principalmente debido a las extracciones de agua subterránea con elevados índices de explotación, así como por la contaminación difusa por nutrientes. Siendo ambas presiones coincidentes en algunos casos, sobre todo en zonas con una importante actividad agrícola.

Para las masas de agua subterráneas evaluadas en riesgo se llevará a cabo una caracterización adicional con objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y de determinar con mayor precisión las medidas que se deben adoptar. Durante los trabajos requeridos para la caracterización adicional se analizará con mayor grado de detalle las diferentes presión y se profundizará en el estudio de los factores que condicionan los impactos, como son el tipo y la carga de sustancia vertida (movilidad, persistencia y toxicidad en el medio) o las propiedades del medio receptor, ya sea, por ejemplo, por las características del suelo, el tipo de vegetación, las condiciones climáticas o las propiedades hidrodinámicas de la zona no saturada y saturada. Todos estos factores condicionantes determinan la significatividad o el impacto que pueda tener sobre las aguas subterráneas.

4.3 Análisis económico del uso del agua

El artículo 41.5 del TRLA, transponiendo el artículo 5 de la DMA, ordena que el EGD incorpore un análisis económico del uso del agua. Este estudio debe comprender tanto el análisis de recuperación del coste de los servicios del agua como la caracterización económica de los usos del agua (artículos 40, 41 y 42 del RPH).

4.3.1 Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua

La actualización de esta información recogida en el plan hidrológico vigente requiere, en primer lugar, avanzar en la normalización de la catalogación de los servicios del agua, describiendo los agentes que los prestan, los usuarios que los reciben y los instrumentos que se aplican para la recuperación de los costes de los servicios.

Este análisis ha sido objeto de especial atención por la Comisión Europea, incluyendo entre los compromisos incluidos en el Acuerdo de Asociación (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2014), entre España y la Unión Europea para el uso de los fondos comunitarios durante el periodo de programación 2014-2020, la preparación de un estudio sobre la idoneidad del marco tributario español a los requisitos de la DMA. Dicho estudio (Dirección General del Agua, 2016) fue elaborado por la Administración española a finales de 2016 y presentado a los servicios técnicos de la Comisión Europea. Entre las conclusiones de este trabajo cabe destacar las siguientes:

“1. El sistema tributario español ligado a los servicios del agua es diverso como consecuencia del sistema constitucional de distribución de competencias, donde la responsabilidad por la prestación de los diferentes servicios del agua está repartida entre las Administraciones públicas Estatal, Autonómica y Local. Está constituido por decenas de instrumentos económicos implantados por los tres citados niveles de la Administración pública española. A este sistema todavía se añaden otros instrumentos económicos, no propiamente tributarios, que son recaudados por Sociedades Estatales, empresas públicas y otras organizaciones.

2. Los planes hidrológicos españoles ofrecen información suficiente para conocer el panorama de la recuperación del coste de los servicios del agua en España, incluyendo datos detallados según servicios y usos del agua, y tomando en consideración no solo los costes financieros de inversión, operación y mantenimiento requeridos por los mencionados servicios, sino internalizando también los costes ambientales.

(...)

5. El papel de los instrumentos económicos como incentivo para el logro de los objetivos ambientales se evidencia de una forma variada, ofreciendo una aproximación distinta desde el lado del suministro (menos incentivo) que desde el lado de la recogida y el vertido (mayor incentivo). Las presiones más claramente penalizadas por los instrumentos económicos son aquellas asociadas con la contaminación desde focos puntuales.

(...)

7. Tanto la DMA como el ordenamiento jurídico interno español admiten la existencia de descuentos aplicables a los instrumentos económicos. Estos descuentos, que se justifican en virtud de motivaciones sociales y económicas, afectan especialmente a la recuperación de los costes de inversión siendo menos acusados en los de operación y mantenimiento. Dichos descuentos son los que explican el grado de recuperación actualmente identificado.

(...)

9. España ha modificado recientemente el régimen tributario con el incremento de algunas tarifas significativas y la incorporación de nuevos instrumentos, entre ellos el canon sobre la generación hidroeléctrica que se ha empezado a recaudar muy recientemente. Los nuevos datos sobre este diagnóstico se pondrán de manifiesto en la próxima actualización del informe sobre recuperación de costes requerido por el artículo 5 de la DMA. En dicha actualización también deberán tenerse en consideración las modificaciones que las Administraciones públicas Autonómica y Local pudieran poner en marcha en el ámbito de sus respectivas competencias, junto con el impacto que en el conjunto de la recaudación por la prestación de servicios del agua pudiera derivarse del incremento del uso del agua desalada para regadío o las inversiones en materia de adaptación al cambio climático.”

El estudio responde a las preocupaciones expresadas por la Comisión Europea sobre esta materia (Comisión Europea, 2015a), resultando necesario profundizar en el esfuerzo de armonizar y clarificar esta información en la línea ya iniciada con los antecedentes citados mediante esta actualización del Estudio General de la Demarcación.

4.3.1.1 Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas

Como señala la conclusión 1 del estudio sobre idoneidad de los instrumentos económicos (Dirección General del Agua, 2016) antes citado, el sistema tributario español ligado a los servicios del agua es complejo. Para su sistematización, tomando como referencia la catalogación de servicios que se ha venido utilizando en los trabajos previos, en la Tabla 58 se describe los agentes que los prestan y los cánones y tarifas aplicados y en la Tabla 59 se da una panorámica de los tributos autonómicos de los servicios del agua.

Servicio			Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	Organismo de cuenca, entidad de abastecimiento, Sociedades Estatales	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Tarifa trasvase (organismo de cuenca) Tarifa Sociedad Estatal (Sociedad Estatal) Tarifa de abastecimiento (entidad de abastecimiento) Canon del Agua (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Organismo de cuenca, Comunidad Autónoma, sociedades estatales	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Tarifa trasvase (organismo de cuenca) Canon del Agua (algunas CCAA) Tarifa Sociedad Estatal (Sociedad Estatal)
			3.1	Industria	Organismo de cuenca, sociedades estatales.	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Tarifa trasvase (organismo de cuenca) Canon del Agua (algunas CCAA) Tarifa Sociedad Estatal (Sociedad Estatal)
			3.2	Industria hidroeléctrica	Organismo de cuenca	Canon concesional hidroeléctrico (organismo de cuenca) (1) Canon por producción de energía eléctrica (organismo de cuenca) (2) Canon del Agua (algunas CCAA) Tributos ambientales específicos (algunas CCAA)
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	Organismo de cuenca, entidad de abastecimiento	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Canon del Agua (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Organismo de cuenca, usuarios	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Canon del Agua (algunas CCAA)
			3	Industria/Energía	Organismo de cuenca, usuarios	Canon de regulación (organismo de cuenca) TUA (organismo de cuenca) Canon del Agua (algunas CCAA)
	3	Distribución de agua para riego en baja	1	Agricultura	Comunidades de regantes, usuarios Sociedad Estatal Comunidad Autónoma	Derramas CCRR (CCRR) Tarifas Sociedad Estatal (Sociedad Estatal) Tarifas CCAA (CCAA) Canon del Agua (algunas CCAA)
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	Entidad de abastecimiento, usuarios	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon del Agua, de mejora de infraestructuras... (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Entidad de abastecimiento, usuarios	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon del Agua (algunas CCAA)
			3	Industria/Energía	Entidad de abastecimiento, usuarios	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon del Agua (algunas CCAA)
	5	Autoservicios	1	Doméstico	Usuarios	Canon del Agua (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Usuarios	Canon del Agua (algunas CCAA)
			3.1	Industria/Energía	Usuarios	Canon del Agua (algunas CCAA)
			3.2	Industria hidroeléctrica	Usuarios	Canon por la producción de energía eléctrica (2) Canon del Agua (algunas CCAA)

Servicio			Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	6	Reutilización	1	Urbano	Entidad de abastecimiento, Empresa pública, usuarios	Tributos ambientales específicos (algunas CCAA) Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Tarifas Sociedad Estatal Canon del Agua (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Empresa pública, CCAA, usuarios	Tarifas Sociedad Estatal Tarifas reutilización operadores autonómicos y locales Canon del Agua (algunas CCAA)
			3	Industria (golf)/Energía	Empresa pública, usuarios	Tarifas Sociedad Estatal Tarifas reutilización operadores autonómicos y locales Canon del Agua (algunas CCAA)
		Desalinización	1	Urbano	Organismo de cuenca, empresa pública, usuarios	Tarifas abastecimiento urbano Tarifas Sociedad Estatal Canon del Agua (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería	Organismo de cuenca, empresa pública, usuarios	Tarifas Sociedad Estatal Tarifas operadores autonómicos y locales Canon del Agua (algunas CCAA)
			3	Industria/Energía	Organismo de cuenca, empresa pública, usuarios	Tarifas Sociedad Estatal Tarifas operadores autonómicos y locales Canon del Agua (algunas CCAA)
	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	Usuarios	Canon de control de vertidos (aguas continentales) Canon autonómico de saneamiento Canon del Agua, impuestos sobre contaminación, canon de mejora y otros (algunas CCAA)
			2	Agricultura/Ganadería/Ac uicultura	Usuarios	Canon de control de vertidos (aguas continentales) Canon autonómico de saneamiento Canon del Agua (algunas CCAA)
			3	Industria/Energía	Usuarios	Canon de control de vertidos (aguas continentales) Canon autonómico de saneamiento Canon del Agua, impuestos sobre contaminación, canon de mejora y otros (algunas CCAA)
		Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	Empresa pública, entidad de saneamiento, administración local, sociedad estatal	Canon de control de vertidos (aguas continentales) Tasas locales de alcantarillado Canon autonómico de saneamiento Canon del Agua, impuestos sobre contaminación, canon de mejora y otros (algunas CCAA) Tarifa Sociedad Estatal (Sociedad Estatal)
			3	Industria/Energía	Empresa pública, entidad de saneamiento	Canon de control de vertidos (aguas continentales) Tasas locales de alcantarillado Canon autonómico de saneamiento Canon del Agua, impuestos sobre contaminación, canon de mejora y otros (algunas CCAA)

Tabla 58. Servicios del agua en la demarcación. Agentes prestatarios y tributos aplicables.

- i. El canon concesional hidroeléctrico es el que abreviadamente se denomina “canon hidroeléctrico” en el apartado 4.3.2.4 y en otros apartados que abordan los impuestos e ingresos del sector hidroeléctrico.
- ii. El Canon por producción de energía eléctrica es el que se define en el apartado 4.3.2.4 como “Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica” (art. 112 bis TRLA)

El marco regulatorio principal de los instrumentos económicos estatales a este respecto se establece en los artículos 111bis a 115 del TRLA. Por otra parte, los tributos autonómicos propios que se aplican en el ámbito territorial de la demarcación son los que se listan en la tabla que sigue. En esta tabla se identifican los servicios sobre los que actúan estos gravámenes y, diferenciadas entre paréntesis, las presiones que son penalizadas con estos tributos.

CCAA	Nombre del tributo	Agente que recauda	Servicios * (Presiones)
Aragón	Impuesto sobre la contaminación de las aguas	Instituto Aragonés del Agua	8 y 9 (1.1, 1.3 y 1.4)
	Impuesto medioambiental sobre determinados usos y aprovechamientos de agua embalsada	Administración tributaria	1.3.2 y 5.3.2
Castilla-La Mancha	Canon de depuración	Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	8 y 9 (1.1, 1.3 y 1.4)
Castilla y León	Impuesto sobre la afección medioambiental causada por determinados aprovechamientos del agua embalsada y otros	Agencia Tributaria	1.3.2 y 5.3.2 y otros fines
	Impuesto sobre la eliminación de residuos en vertederos	Agencia Tributaria	(5.3)
Extremadura	Canon de saneamiento	Administración tributaria	4, 8 y 9 (1.1, 1.3, 1.4 y 3.2)
	Impuesto sobre instalaciones que incidan en el medio ambiente		1.3.2 y 5.3.2 y otros fines
	Impuesto sobre la eliminación de residuos en vertedero		(5.3)
Madrid	Tarifa de depuración de aguas residuales	CYII	8 y 9 (1.1, 1.3 y 1.4)

Tabla 59. Tributos propios de la Demarcación.

(*) Los Servicios son los que aparecen en la Tabla 60 y las Presiones, en la Tabla 21

Por otra parte, están los instrumentos económicos de aplicación en el ámbito de la Administración Local, que esencialmente están focalizados en el contexto del ciclo urbano del agua. El Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales, en su artículo 20.4, letras r) y t), señala que los servicios de distribución de agua podrán ser objeto del establecimiento de una tasa local por la prestación de los mismos. Así, la factura del agua urbana puede incluir tanto el servicio de suministro de agua (abastecimiento) como los servicios de saneamiento, de alcantarillado y de depuración de aguas residuales.

Los volúmenes de agua considerados en relación con el análisis de recuperación de costes se reflejan en la siguiente tabla, detallándose a continuación algunas cuestiones generales sobre los datos manejados en el análisis de recuperación de costes y una explicación detallada de los valores de volúmenes anuales de agua considerados en cada tipo de servicio:

Servicio			Uso del agua		Agua servida	Agua consumida
					(cifras en hm³/año)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	573,97	83,20
			2	Agricultura/Ganadería	2.022,06	255,68
			3.1	Industria	157,09	36,92
			3.2	Industria hidroeléctrica	6.280,00	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	60,55	
			2	Agricultura/Ganadería	144,33	
			3	Industria/Energía	13,13	
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	1.815,17	1.267,73
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	522,72	104,54
			2	Agricultura/Ganadería	1,61	1,45
			3	Industria/Energía	113,36	45,34
	5	Autoservicios	1	Doméstico	78,90	74,96
			2	Agricultura/Ganadería	94,39	89,67
			3.1	Industria/Energía	40,64	38,61
			3.2	Industria hidroeléctrica	17.636,00	320,00
	6	Reutilización	1	Urbano	2,29	2,18
			2	Agricultura/Ganadería	0,45	0,43
			3	Industria (golf)/Energía	22,32	21,20
	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	12,00	
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	192,40	
			3	Industria/Energía	797,54	
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	635,49	
			3	Industria/Energía	137,81	
TOTALES: Utilización de agua para los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano	715,71	311,67
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	2.261,23	1.613,51
			T-3.1	Industria	233,18	96,73
			T-3.2	Generación hidroeléctrica	23.916,00	320,00

Tabla 60. Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales utilizados.

Las principales fuentes de información, tanto para esta tabla como para las siguientes a lo largo del estudio de recuperación de costes, han sido las siguientes:

- *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)*, Esta encuesta contiene los datos sobre flujos de agua (captada, suministrada a la red, distribuida y registrada, tratada en depuradoras, reutilizada y desalada), facturación y costes de inversión.
- *Informe Tarifas 2017 (AEAS-AGA 2017)*. Dicho informe recoge los precios de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España.
- *Gastos de la Administración del Estado periodo 1998-2016*, donde se recogen los datos de las distintas entidades públicas que invierten en los servicios del agua.
- *Liquidaciones de las entidades locales periodo 2012-2016*, que incluyen tanto gastos como ingresos.
- *Costes de autoservicios de aguas subterráneas año 2016*.
- *Cánones y tarifas de la CHT periodo 2012-2016*.
- *Inversiones y transferencias de las comunidades autónomas periodo 2001-2016*.
- *Base de datos de la DGA del MITERD del programa de medidas del Plan Hidrológico*.

Todos los análisis se han hecho sobre el año 2016, dado que éste es al que se han referido los cálculos de costes e ingresos por los servicios del agua. Cuando se dispone de una serie histórica, se ha realizado el promedio de los cinco últimos años con datos, es decir, periodo 2012-2016 y ese es el valor que se consigna en la tabla. En el caso de los datos procedentes del INE y de AEAS, la serie de datos acaba en el año 2014, por lo que ha sido necesario estimar los datos de los años 2015 y 2016 por extrapolación. En los casos en que sólo se dispone de datos de un año, no es posible la obtención de un promedio, de forma que el dato considerado es el disponible.

En relación con los valores reflejados en la Tabla 60, se explica en lo que sigue cada concepto para su comprensión y cómo se han obtenido los distintos datos.

Se entiende como agua servida el caudal bruto ($\text{hm}^3/\text{año}$) suministrado, es decir, el volumen anual sobre el que se calculará el coste del servicio, mientras que como agua consumida se entiende el caudal ($\text{hm}^3/\text{año}$) que no retorna al medio hídrico, es decir, el agua evaporada o incorporada a los productos. En el agua consumida no se incluyen las pérdidas por captación, distribución o aplicación, ni la infiltrada en el medio.

Servicios del agua superficial en alta

En este caso el agua servida corresponde con el volumen anual captado o derivado desde masas de agua superficial a través de servicios públicos. Son los volúmenes que se desembalsan y transportan por los grandes canales que los conducen hasta las zonas en que aparece el suministro en baja. El agua consumida es el agua evaporada desde los embalses, que se distribuye entre los distintos usos de acuerdo con el porcentaje que cada uso supone sobre el total de agua servida.

Para la obtención de los datos de este apartado se han empleado los resultados de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)*, en su apartado de agua captada superficial.

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	632,59	602,09	601,73	586,30	570,87	598,7

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

Para el reparto de este valor promedio entre los usos del agua urbano, agricultura/ganadería e industria se utilizan los porcentajes que el mismo informe utiliza para calcular la distribución del agua en la red de abastecimiento.

Sin embargo, los datos de agricultura y ganadería recogidos en dicha encuesta son muy bajos debido a que sólo recoge los usos conectados a las redes urbanas. El dato de este uso se ha complementado con los datos de zonas regables, tanto públicas como privadas, procedentes de la CHT.

Al igual que en el caso de la agricultura, en la industria, al dato obtenido del tratamiento de los datos del INE se le ha añadido el dato de consumo de la industria no conectada a la red procedente también de la CHT.

En el caso de estos tres usos el valor consignado se incrementa con la estimación de volumen evaporado desde los embalses, repartido en función de los usos de éstos.

Por último, para el caso de la industria hidroeléctrica se remite al apartado 4.3.2.4 del presente documento, en que se ha incluido un análisis de agua servida, costes e ingresos. En dicho análisis el sector hidroeléctrico se ha dividido en dos categorías: a) las centrales que utilizan presas construidas por el Estado, y b) las centrales con presas construidas por los concesionarios. Las primeras se asocian al Servicio de Agua Superficial en Alta (1.3.2) y las segundas a Autoservicios (5.3.2). Para las que se asignan al servicio de agua superficial en alta, se ha estimado una aportación turbinada de 10.801 hm³, si bien el volumen evaporado en esos embalses, estimado en 241 hm³, no se imputa al uso hidroeléctrico, sino que se reparte entre los otros usos (1.1, 1.2 y 1.3.1).

Servicios del agua subterránea en alta

Se trata de agua subterránea captada por servicios públicos y puesta a disposición de los usos en baja. Como agua servida se contabilizará el volumen anual extraído de los acuíferos, como agua consumida el agua evaporada, es decir, únicamente se anotará consumo en el apartado de industria/energía correspondiente a los consumos por refrigeración de centrales térmicas u otros procesos industriales, que en el caso de la cuenca del Tajo no existen.

En este apartado se han empleado los resultados de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)*, en su apartado de agua captada subterránea.

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	70,40	88,32	70,27	70,21	70,15	73,9

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

Al igual que en el uso anterior este promedio se ha repartido en función de los porcentajes de usos de la red de abastecimiento y el dato del uso de agricultura/ganadería se ha complementado con los datos de consumos de aguas subterráneas de las zonas regables, tanto públicas como privadas, procedentes de la CHT.

Distribución de agua para riego en baja

En este caso como agua servida se recoge el agua realmente servida a los usuarios de regadío desde los sistemas en alta, es decir, la suma de los usos 1.2 y 2.2 descontando las pérdidas en el transporte.

Como agua consumida se recoge el volumen anual que se evapotranspira o se incorpora al producto, sin contabilizar las pérdidas debidas a la eficiencia, es decir, sin incluir entre los consumos las pérdidas que vuelven al sistema.

Para la obtención de dichos valores se han aplicado ratios basados en datos de CHT sobre consumos de zonas regables.

Abastecimiento urbano en baja

Al igual que en el uso anterior, el agua servida es la suma de la servida en alta (suma de 1.1 y 2.1) descontando las pérdidas en el transporte.

Dentro de estos servicios parte va para el uso estricto de abastecimiento de los hogares (4.1-población y usos urbanos de limpieza y otros), el requerido para riego de jardines o huertas urbanas que se atienden desde las redes públicas de abastecimiento (4.2) y el destinado a las instalaciones industriales conectadas a las redes urbanas (4.3).

Como agua consumida se anotará la consumida en riego (4.2) e industria (4.3) que se evapotranspira o incorpora al producto, de manera análoga a como se ha planteado en el caso de los servicios de distribución de agua para riego en baja.

Para la obtención de los datos de este apartado se han empleado los resultados de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)*, en su apartado de agua suministrada en red.

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	664,5	650,4	637,9	624,51	611,17	637,7

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

Para el reparto de este valor promedio entre los usos del agua urbanos, agricultura/ganadería e industria se utilizan los porcentajes que el mismo informe calcula para la distribución del agua en la red de abastecimiento.

Como agua consumida en el apartado Hogares (4.1) se ha considerado un 20% del valor calculado, que es un valor medio de referencia en los cálculos de redes de abastecimiento y saneamiento. En el caso del uso agrícola ese porcentaje se ha considerado del 90% mientras que en el caso de la industria se ha considerado un 40%.

Autoservicios

Se trata de la captación de agua superficial o subterránea realizada por los propios usuarios. Como agua servida se anota el volumen anual extraído para cada tipo de uso (abastecimiento, regadío/ganadería, industria/energía) de las masas de agua superficial o subterránea que no procede de los servicios en alta ni de fuentes de recursos no convencionales que se analizan en los servicios 6 y 7.

Para el caso del abastecimiento se contabiliza en este apartado cuando no hay un servicio de transporte significativo desde la captación hasta el punto de suministro.

Como agua consumida se contabiliza el volumen anual que no vuelve al sistema manteniendo los criterios expuestos en los apartados anteriores.

Los datos de los que se ha dispuesto para el relleno de este apartado al cierre del presente documento han sido únicamente los relativos a extracciones de aguas subterráneas, por lo que deberán complementarse en el futuro con los relativos a extracciones de aguas superficiales para uso de autoservicio.

Los datos se han obtenido del documento de *Estimación del coste de las aguas subterráneas* puesto a disposición de los organismos de cuenca por el MITERD.

Id	Demarcación Hidrográfica	Abastec.	Regadío	Industria	Total
ES030	TAJO	78,9	94,4	40,6	213,9

Para la industria hidroeléctrica, se remite al apartado 4.3.2.4 del presente documento, en que se ha incluido un análisis de agua servida, costes e ingresos. Para las centrales hidroeléctricas en presas construidas por los concesionarios, y que por tanto se asignan a Autoservicios, la aportación turbinada se ha estimado en 17.484 hm³, siendo el volumen evaporado estimado, e imputado a este servicio, de 320 hm³.

Para los datos del agua consumida se ha considerado un porcentaje de pérdidas del 5%, al tratarse de un suministro hasta el punto de uso que habitualmente se hace canalizado por tubería, salvo en el caso de la industria hidroeléctrica en que en el apartado de agua consumida se recoge solamente la evaporación de los embalses.

Reutilización

Dentro de este uso se incluyen las aguas regeneradas en instalaciones dedicadas a ese fin, indicando como agua servida el volumen anual producido por las plantas regeneradoras. Los usos se asignan a uso urbano (riego de jardines, limpieza de calles y otros usos del agua reutilizada), a regadío y a uso industrial.

Como agua consumida se contabiliza el volumen anual que no vuelve al sistema manteniendo los criterios expuestos en los apartados anteriores.

Se ha partido de la información actualizada sobre aprovechamientos activos (CHT), en la que se reflejan los volúmenes de las distintas concesiones en función del uso de la misma (baldeo de calles, riego jardines, uso industrial, etc). Estas cifras, tras contrastarlas con los datos derivados del estudio del INE, se han considerado como más adecuadas por ser más acordes con la realidad de la cuenca.

Se ha considerado una cifra muy alta de agua consumida por ser su destino principal usos urbanos e industriales, entre los que se encuentran el riego de campos de golf.

Desalinización

En el caso de la cuenca del Tajo no existe este servicio en toda la demarcación.

Recogida y depuración fuera de redes públicas

Como agua servida se registran los caudales vertidos expresados en volumen anual. En el caso del abastecimiento los conectados a sistemas individuales; en el caso de agricultura, ganadería, acuicultura los vertidos de foco puntual e, igualmente, en el caso de la industria no conectada a las redes públicas de saneamiento los datos usados sobre fuentes de contaminación de foco puntual que corresponden.

La información sobre volúmenes estimados para este servicio se ha obtenido de los datos disponibles en el Área de Calidad de CHT mediante los que se realizan las liquidaciones anuales de los cánones de vertido.

En el caso de este servicio y el siguiente no existe agua consumida.

Recogida y depuración en redes públicas

Se contabiliza dentro de este servicio el agua residual procedente de usos urbanos e industriales conectados a redes públicas. Como agua servida se darán los caudales vertidos expresados en volumen anual.

El volumen de agua reflejado es el que sale de las plantas de tratamiento, sin incluir aquella parte del agua que puedan recibir y que no es tratada (reboses).

Los datos considerados en este servicio se han obtenido a partir de los de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)*, en su apartado de agua residual tratada.

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	741,5	782,7	767,7	780,79	793,90	773,3

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

Para el reparto de este valor entre los usos de abastecimiento urbano e industria se utilizan los porcentajes que el citado estudio del INE considera para calcular la distribución del agua en la red de saneamiento.

TOTALES

A partir de los datos parciales recogidos en la tabla para cada servicio y uso se obtienen unas cifras de volúmenes totales de agua utilizada para cada tipo de uso.

Agua utilizada para atender los servicios de abastecimiento urbano es la suma de los caudales servidos anotados en los apartados 1.1, 2.1, 5.1, 6.1 y 7.1 de la Tabla 60. La agregación de estos cinco sumandos se anota como agua servida en el total (T-1) de dicha tabla. De forma análoga se anota como agua consumida para atender los servicios de abastecimiento urbano la suma de los caudales recogidos en la columna correspondiente al dato de agua consumida de los servicios 1.1, 2.1, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 y 7.1 (véase la Tabla 60).

Agua utilizada para atender los servicios de regadío y usos agrarios es la suma de los caudales servidos anotados en los apartados 1.2, 2.2, 5.2, 6.2 y 7.2 de la Tabla 60. La agregación de estos cinco sumandos se anota como agua servida en el total (T-2) de la tabla. De forma análoga se anota como agua consumida para atender los servicios de

regadío y usos agrarios la suma de los caudales recogidos en la columna correspondiente al dato de agua consumida de los servicios 1.2, 2.2, 3.2, 5.2, 6.2 y 7.2 (véase, de nuevo, la Tabla 60).

Agua utilizada para atender los servicios de abastecimiento industrial es la suma de los caudales servidos con el fin de atender el abastecimiento industrial anotados en los apartados 1.3.1, 2.3, 5.3.1, 6.3 y 7.3 de la Tabla 60. La agregación de estos cinco sumandos se anota como agua servida en el total (T-3.1) de la Tabla. De forma análoga se anota como agua consumida para atender estos servicios la suma de los caudales recogidos en la columna correspondiente al dato de agua consumida de los servicios 1.3.1, 2.3, 5.3.1, 6.3 y 7.3 (véase la Tabla 60).

Para el caso del uso hidroeléctrico, se anota como total de agua servida (T-3.2), la adición de los sumandos 1.3.2 y 5.3.2, y como agua consumida la suma de los mismos servicios 1.3.2 y 5.3.2 con el valor de la columna correspondiente al agua consumida (véase, de nuevo, la Tabla 60).

4.3.1.2 Costes de los servicios del agua

Los costes de los servicios del agua en la demarcación fueron evaluados en el vigente plan hidrológico en 1.145 millones de euros/año, lo que suponía el 9,07% del total del importe de los costes de los servicios del agua en España, que fueron estimados en 12.623 millones de euros/año.

Se ha procedido a una actualización de la evaluación de dichos costes, conforme a los siguientes conceptos y criterios:

- a) Los costes financieros se obtienen de totalizar los costes de operación y mantenimiento de los servicios junto con los costes de inversión correspondientes a cada servicio. Estos costes se calculan transformando en coste anual equivalente del año 2016 los costes de capital de las inversiones realizadas a lo largo de los años para la provisión de los diferentes servicios del agua, incluyendo los costes contables y las subvenciones, así como los costes administrativos, de operación y mantenimiento de los correspondientes servicios. Estos costes financieros internalizan parte de los costes ambientales, en concreto siempre que estén referidos a gastos ya efectuados de medidas necesarias para el logro de los objetivos ambientales. Por ejemplo, las inversiones y costes de operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y operativas constituyen un coste ambiental internalizado como coste financiero.
- b) Los costes totales se obtienen sumando a los costes financieros descritos en el párrafo anterior los costes ambientales que no han sido internalizados previamente como costes financieros. Estos costes ambientales se determinan como el coste de las medidas no implementadas que sean requeridas para compensar las presiones significativas y alcanzar los objetivos ambientales, aun en el caso de que estas medidas no hayan podido ser incorporadas en el plan hidrológico por suponer, en la actual situación económica, un coste desproporcionado.
- c) Los costes del recurso, que vendrían a explicar el coste de oportunidad que se pondría de manifiesto en un sistema de potenciales intercambios entre usuarios del

agua que pudiese funcionar sin restricciones bajo las reglas del mercado en un contexto totalmente liberalizado, situación que no se da con las actuales reglas de utilización del agua en España.

Los potenciales intercambios de derechos al uso del agua están regulados por el artículo 67 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y sometidos a estrictas limitaciones administrativas, en particular de autorización previa por parte de los organismos de cuenca o del MITERD, tras comprobación de que se dan los requisitos establecidos.

Se presenta a continuación los componentes que intervienen en la evaluación de cada tipo de coste en función de los agentes que intervienen en la prestación de los servicios del agua.

4.3.1.2.1 Evaluación de los costes financieros

Para calcular los costes financieros se parte de las inversiones efectivamente realizadas por las distintas autoridades competentes que financian la prestación de los servicios del agua en la demarcación, con independencia de que los importes se construyan con aportaciones diversas o se recuperen por diversos procedimientos y mediante diversos instrumentos. Estas inversiones son:

Costes soportados por la Dirección General del Agua del MITERD

A partir de la información sobre liquidaciones anuales contenidas en la base de datos SENDA, con la que trabaja la Dirección General del Agua, se obtienen datos anuales de cada una de las actuaciones materializadas o en curso, para el periodo de 1998 a final de 2016. Los campos extraídos de la citada base de datos para cada actuación son los siguientes:

- Clave o código del expediente de contratación
- Título de la actuación
- Programa presupuestario
- Artículo
- Cuenca hidrográfica
- Órgano responsable
- Provincia
- Importe liquidado en cada año

La información incluye todas las inversiones canalizadas a través de la Dirección General del Agua del MITERD. El tratamiento de esta información ha permitido clasificarla por demarcaciones hidrográficas y servicios.

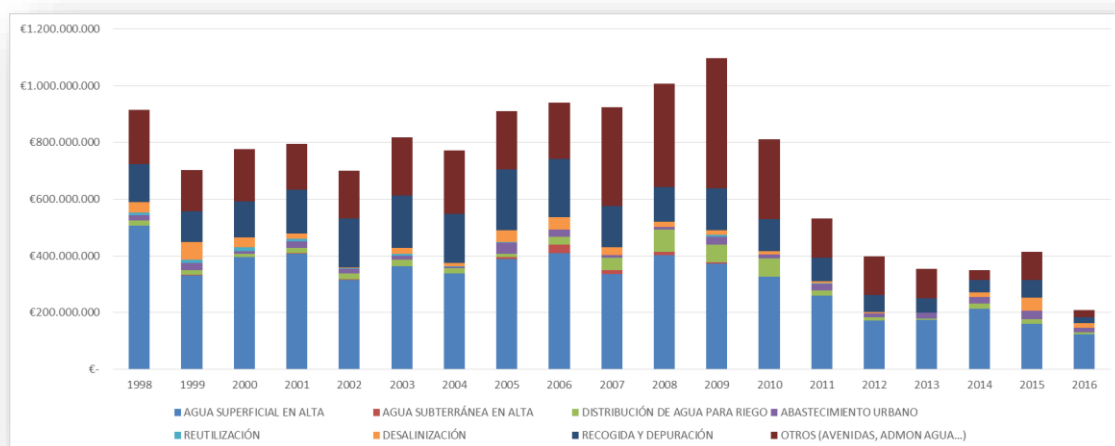


Figura 83. Inversiones canalizadas a través de la DGA entre 1998 y 2016.

Costes soportados por los Organismos de Cuenca

A partir de la información sobre liquidaciones anuales del organismo de cuenca, se obtienen datos anuales de cada una de las actuaciones materializadas o en curso, para el periodo de 2003 a final de 2016.

Esa información está distribuida en los siguientes servicios:

- Aguas superficiales en alta.
- Aguas subterráneas en alta.
- Recogida y depuración en redes públicas.
- Actuaciones en DPH.
- Redes de control.
- Otras inversiones.

Costes soportados por la SEIASA

Se opera igual que en el caso anterior, pero en este caso los datos se encuentran a nivel provincial por lo que ha sido necesario realizar el reparto por demarcaciones en función de dichas provincias. Las inversiones de esta sociedad estatal se centran en el servicio de regadío en baja.

Costes soportados por ACUAMED y ACUAES

A partir de los datos facilitados por AcuaEs sobre las 176 actuaciones que han desarrollado o están desarrollando en gran parte de geografía española, se han extraído los datos de las pertenecientes a la Demarcación del Tajo. De estas actuaciones se tienen datos entre los años 1998 y 2016, ya que incluye los datos de las anteriores sociedades que se unieron para formar AcuaEs.

El tratamiento de los datos ha sido el mismo que con los procedentes de la DGA.

Costes soportados por las CCAA

Los costes soportados por las CCAA se han distribuido por demarcación en función del porcentaje de superficie de dicha CCAA dentro de la demarcación.

Costes soportados por las EELL

La Secretaría General de Financiación Autonómica y Local del Ministerio de Hacienda y Función Pública (MIHFP) pone a disposición pública una base de datos con información de aquellas entidades locales que han cumplido su obligación de informar al MIHFP sobre sus presupuestos y sus liquidaciones. La información disponible en la base de datos abarca el periodo de 1989 a 2016.

A partir de consultas a la mencionada base de datos se han podido obtener datos de inversiones reales en los conceptos de:

- Abastecimiento domiciliario de agua potable
- Alcantarillado
- Recursos hídricos

Inversión realizada por la Entidades de Abastecimiento y Saneamiento:

Estos costes se estiman a partir de la información proporcionada por la “Encuesta sobre el abastecimiento y el saneamiento del agua”, operación estadística que realiza el INE y ofrece una serie homogénea desde el año 2000 hasta 2014 (último publicado). Esta operación estadística reúne datos sobre el suministro y el saneamiento de agua en el ciclo urbano agregada por CCAA. Los datos están referidos a volúmenes suministrados e ingresos por la prestación de estos servicios.

Para llevar esta información a datos por demarcación hidrográfica se han realizado las siguientes operaciones:

- a) Se asume que los datos de la CCAA son iguales para cada una de las provincias de la Comunidad Autónoma correspondiente.
- b) Se pondera el dato provincial con la población de la provincia que participa en la demarcación, y finalmente, se agregan los datos ponderados de cada provincia en la demarcación para obtener un total por demarcación.

La información así obtenida se contrasta con la proporcionada por las encuestas sobre abastecimiento y saneamiento que realiza la Asociación Española de Abastecimiento de agua y Saneamiento (AEAS). Se trata de dos tipos de encuestas, una que da lugar al Estudio sobre el Suministro de Agua potable y saneamiento en España que se actualiza bienalmente desde 1987, y otra que AEAS realiza junto con la Asociación Española de Empresas Gestoras de Servicios de Agua Urbana (AGA) sobre tarifas. Se dispone del estudio de tarifas en dos fechas (2010 y 2015).

A esas cifras de inversión hay que añadir costes de inversión de otros actores distintos a los anteriores, así como los costes de explotación y mantenimiento incurridos en la gestión de los servicios.

Costes soportados por los autoservicios:

Dentro del conjunto de los autoservicios se pueden diferenciar dos grandes grupos:

- Costes soportados por usuarios directos de agua superficial.
- Costes soportados por los usuarios directos de agua subterránea.

En este apartado se incluyen los costes asociados a los aprovechamientos directos de agua que no se benefician directamente de los servicios de regulación y transporte en alta prestados por las Administraciones públicas. Se trata de aprovechamientos directos en los que el titular (que no es una Administración pública) asume todos los costes financieros de extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea.

Otros costes relacionados con la prestación de servicios del agua:

Tras contabilizar los costes de las inversiones, quedan algunos que no se han asociado directamente a los servicios catalogados. Estas inversiones se han agrupado en los siguientes tipos:

- Inversiones en relación con las avenidas
- Inversiones en materia de restauración ambiental
- Inversiones en control y administración de agua
- Inversiones en otros conceptos

Además, hay otros costes de funcionamiento de los organismos o autoridades de cuenca, que no han quedado recogidos en las valoraciones anteriores.

4.3.1.2.2 Costes de operación y mantenimiento

En general, los costes obtenidos por los procedimientos descritos reflejan los costes de inversión (capital), asumidos por las diversas autoridades competentes, y no así los de operación y mantenimiento.

Por ejemplo, muchas de las inversiones que realiza la DGA corresponden a inversiones en obras que, una vez concluidas, son explotadas por el organismo de cuenca correspondiente. La cuestión es compleja porque no todas las labores de mantenimiento se abordan como operaciones comerciales por el propio explotador, sino que a veces son objeto de una nueva inversión.

4.3.1.2.3 Estimación de los costes ambientales

En determinados casos una parte de los costes financieros expuestos se traduce en presiones sobre el medio para posibilitar la prestación de los servicios del agua, en particular en los casos de los servicios de extracción, embalse o almacén, pero en otros casos los costes financieros soportan e internalizan parte de los costes ambientales, como en el caso de los costes financieros de los servicios de recogida y tratamiento de los vertidos a las aguas.

Para calcular los costes ambientales (no internalizados), que hay que aplicar sobre los servicios que generan presiones significativas impidiendo que todavía no se haya alcanzado el buen estado/potencial de las masas de agua afectadas, se debe calcular el coste de las medidas del programa de medidas del plan hidrológico vigente todavía pendientes de materializar, al que habrá que añadir el de aquellas otras medidas que, aun no habiendo sido recogidas en dicho programa de medidas por estimarse de un coste desproporcionado, permiten obtener una estimación monetaria, aunque solamente sea aproximada, del efecto de las presiones que debiera ser revertido.

Si efectivamente se valorara que un determinado conjunto de medidas no puede llevarse a la práctica por ese efecto de coste desproporcionado de la inversión antes del año límite de 2027, el plan hidrológico revisado deberá considerar la posibilidad de aplicar sobre las masas de agua afectadas la exención al cumplimiento de objetivos ambientales prevista en el artículo 37 del RPH (que transpone el artículo 4.5 de la DMA) fijando objetivos menos rigurosos.

La identificación de los costes ambientales debería realizarse para cada tipo de servicio del agua, valorando si existen o no masas de agua que no alcanzan los objetivos por esa causa y, en caso de ser así, valorando el coste anual equivalente de las medidas que resolverían el problema. Bien entendido que corregir las presiones de los servicios puede no ser suficiente para alcanzar todos los objetivos ambientales perseguidos.

En la siguiente tabla se reflejan los servicios, las presiones que podrían impedir alcanzar los objetivos ambientales y ejemplos de tipos de medidas para revertir las presiones.

Tipo de servicio	Presión significativa	Ejemplos de tipos de medidas	
		KTM en la DMA	Ejemplos
Servicios de agua superficial en alta	Alteración hidromorfológica	Morfológicas Hidrológicas	Medidas de mitigación
			Mejora de la conectividad
			Régimen hidrológico
Servicios de agua subterránea en alta	Explotación excesiva	Incremento de recursos y de eficiencia	Recarga Modernización regadíos
Distribución de agua para riego en baja	Contaminación difusa	Lucha contra la contaminación difusa	Medidas contra la contaminación difusa de fuentes agrarias
Abastecimiento urbano	Alteración hidromorfológica	Incremento de eficiencia	Modernización de redes
Autoservicios	Alteración hidromorfológica		Modernización regadíos
	Explotación excesiva		Reducción de la extracción
			Cambio del origen de suministro
Recogida y depuración fuera de redes públicas	Contaminación puntual	Medidas de reducción de la contaminación puntual	Fosas sépticas
Recogida y depuración en redes públicas	Contaminación puntual		Construcción EDAR y colectores

Tabla 61. Relación entre presiones, servicios y tipos de medidas.

Se ha realizado una estimación de costes mediante la cuantificación de medidas orientadas al cumplimiento de objetivos ambientales o a reversión de presiones, recogidas en el programa de medidas del plan vigente y todavía no materializadas, imputándolas a los distintos tipos de servicios del agua, entre las que de mayor cuantía son las relativas a saneamiento y depuración.

La valoración de estas medidas todavía no ejecutadas es de un total de 201,31 millones de euros, que se ha atribuido a los distintos tipos de servicios y de uso en función de cada tipo de medida.

En el caso de masas de agua que, teniendo objetivo de buen estado en 2015, todavía no lo cumplen a pesar de haberse ejecutado las medidas que les afectan del programa de medidas vigente, o en las que no figura ninguna medida asignada en dicho programa, tras comprobación de la brecha existente en los parámetros físico-químicos entre su estado y el objetivo que deberían alcanzar, se ha realizado una estimación de coste por tratamiento de depuración adicional necesario en los puntos de vertido en dichas masas o, en algunos casos, en masas aguas arriba de las mismas.

El resultado de esta estimación es el siguiente:

CAE Inversión (millones €)	Coste mantenimiento y operación (millones €)	COSTE AMBIENTAL (millones €)
0,73	2,36	3,09

En el caso de las masas en que en el vigente Plan hidrológico se han establecido objetivos menos rigurosos, se ha realizado una estimación genérica del coste ambiental todavía no internalizado con las medidas ya previstas en el programa de medidas.

Debido a carencias metodológicas y de información de base para calcular los costes ambientales de algunos tipos de presiones, como los derivados de alteraciones hidromorfológicas o por contaminación difusa, la estimación se ha basado en las presiones por vertidos de aguas residuales.

Dado que para alcanzar los objetivos de buen estado o potencial en estas masas de agua se debería aplicar en la mayoría de los vertidos niveles de tratamiento de depuración con calidad prácticamente de reutilización, se ha hecho una estimación del coste adicional de dicho tratamiento, basándose en la *Guía técnica para la caracterización de las actuaciones a considerar en planes hidrológicos y estudios de viabilidad* (CEDEX, 2012), obteniéndose las siguientes cifras de coste anual equivalente:

CAE Inversión (millones €)	Coste mantenimiento y operación (millones €)	COSTE AMBIENTAL (millones €)
28,73	84,02	112,75

Estas cifras de costes ambientales no internalizados, en especial en el caso de las masas en que se establecen objetivos menos rigurosos en el plan vigente, deben ser objeto de un análisis más profundo y detallado cara a la elaboración del estudio de recuperación de costes a incluir en la propuesta de revisión del plan hidrológico.

4.3.1.2.4 Estimación de los costes del recurso

En la demarcación del Tajo no existe un mercado de derechos consolidado que pudiera dar una información solvente sobre el coste del recurso, entendido como un coste de oportunidad. Es por ello que no se tiene en cuenta en la estimación de los costes.

Los costes totales de cada servicio y los globales de la Demarcación del Tajo, se presentan a continuación, tras la que se explica cómo se ha estimado cada término por servicio y tipo de uso del agua.

Servicio			Uso del agua		Costes financieros (M€/año)			Coste ambiental	Coste Total Actualizado	Coste Total Plan 2015 (M€)
					Operación y mantenimiento	Inversión CAE	Total	CAE		
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	1,19	38,32	39,51	0,09	39,60	10,90
			2	Agricultura/Ganadería	12,01	28,26	40,27	0,09	40,36	17,23
			3.1	Industria	3,30	2,68	5,98	0,09	6,07	0,36
			3.2	Industria hidroeléctrica	0,00	0,00	0,00	7,00	10,28	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	29,35	6,98	36,33		36,33	2,18
			2	Agricultura/Ganadería	51,03	35,57	86,60		86,60	16,22
			3	Industria/Energía	6,36	1,51	7,87		7,87	7,15
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	10,74	40,04	50,78	5,61	56,39	50,78
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	165,03	250,87	415,90	9,56	425,46	417,06
			2	Agricultura/Ganadería	0,10	1,33	1,43	0,02	1,45	
			3	Industria/Energía	36,30	64,33	100,63	1,31	101,94	108,68
	5	Autoservicios	1	Doméstico	8,84	2,10	10,94		10,94	11,04
			2	Agricultura/Ganadería	14,61	10,18	24,79		24,79	23,06
			3.1	Industria/Energía	4,55	1,08	5,63		5,63	2,80
			3.2	Industria hidroeléctrica	3,87	42,29	46,16	20,50	66,66	
	6	Reutilización	1	Urbano	0,87	0,44	1,31		1,31	3,52
			2	Agricultura/Ganadería	0,17	1,52	1,69		1,69	
			3	Industria (golf)/Energía	14,28	0,44	14,72		14,72	
	7	Desalinización	1	Urbano						
			2	Agricultura/Ganadería						
			3	Industria/Energía						

Servicio			Uso del agua		Costes financieros (M€/año)			Coste ambiental	Coste Total Actualizado	Coste Total Plan 2015 (M€)
					Operación y mantenimiento	Inversión CAE	Total	CAE		
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	15,18	7,45	22,63	11,63	34,26	
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	1,00	0,10	1,10	0,04	1,14	
			3	Industria/Energía	3,51	1,36	4,87	1,71	6,58	
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	307,33	141,59	448,92	221,05	669,97	375,20
			3	Industria/Energía	66,65	25,92	92,57	34,26	126,83	99,92
TOTALES: Costes totales para los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano	527,79	447,75	975,54	242,33	1.217,87	819,90
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	89,66	117,00	206,66	5,76	212,42	107,29
			T-3.1	Industria	134,95	97,32	232,27	37,37	269,64	218,91
			T-3.2	Generación hidroeléctrica	3,87	42,29	46,16	27,50	73,66	
			TOTAL		756,27	704,36	1.460,63	312,96	1.773,59	1.146,10
Otros costes del agua no directamente asignables a servicios			Protección avenidas y actuaciones dph			26,17	26,17	26,63	52,80	
			Administración del agua (registro, etc.)			0,99	0,99	0,43	1,42	
			Redes de control			3,20	3,20	4,48	7,68	
			Otros costes no asignables a servicios			7,35	7,35	0,08	7,43	
			SUMA			37,71	37,71	31,62	69,33	

Tabla 62. Coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).

Servicios del agua superficial en alta

Los datos de inversión en este servicio se han obtenido a partir de los datos facilitados por el Ministerio sobre las inversiones de la Administración General del Estado (*Gastos de la Administración del Estado periodo 1998-2016*).

En cuanto a los costes de operación y mantenimiento se han estimado basándose en los costes imputables a ese tipo de costes reflejados en los estudios de cánones y tarifas vigentes de la CHT.

En el caso del uso industrial hidroeléctrico, al tratarse de presas construidas por el Estado no se han contemplado costes directos porque, en principio, no motivan ni condicionan la regulación en alta que ofrecen los servicios públicos.

Los costes ambientales se han obtenido de la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting. Actualización octubre 2018*, totalizando los costes de las medidas que afectan al servicio de agua superficial en alta. Como dichos costes no pueden asignarse directamente a los distintos usos, se han dividido por igual entre todos los usos asignados a este servicio. Estos costes se han anualizado (CAE) a 2016 siguiendo las directrices dadas por el MITERD.

En el caso de la industria hidroeléctrica, no se asigna coste de inversión ni de operación y mantenimiento a las centrales hidroeléctricas que, al utilizar embalses construidos y operados por el Estado, se asignan al Servicio de Agua Superficial en Alta, y a cuyos costes contribuyen junto a los demás concesionarios, que se benefician de dichas infraestructuras. Sólo se imputa como coste ambiental una cifra de 10,28 millones de €, correspondiente a la de ingresos del Estado por canon de utilización de aguas continentales, al considerarse que dicho ingreso representa un concepto de coste ambiental. Véase el apartado 4.3.2.4 .

Servicios del agua subterránea en alta

Para el cálculo de los costes procedentes de las aguas subterráneas en alta se ha empleado el mismo procedimiento que el empleado para el cálculo de los autoservicios de aguas subterráneas. La diferencia entre ambos cálculos radica en el precio de agua bombeada que se ha estimado tanto en el abastecimiento como en el regadío de 0,6 €/m³.

Los datos obtenidos por dicho procedimiento han sido:

Abastecimiento (miles de €)				Regadío (miles de €)			Industria no conectada (miles de €)		
Demarcación Hidrográfica	Inversión	O&M	Total	Inversión	O&M	Total	Inversión	O&M	Total
TAJO	6.983	29.347	36.330	35.565	51.033	86.598	1.514	6.364	7.878

Para la estimación de costes ambientales, tras consultar la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting. Actualización octubre 2018*, no se han identificado medidas valoradas en relación para este servicio, por lo que la cifra de coste ambiental se ha dejado en blanco.

Distribución de agua para riego en baja

Valorando las distintas fuentes de información consultadas, tanto para los costes de inversión como para los de operación y mantenimiento, y al no haberse obtenido datos fiables, se han mantenido las cifras reflejadas en el análisis de costes del plan vigente.

En cuanto a los costes ambientales, el análisis de la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting. Actualización octubre 2018*, ha arrojado un coste anualizado de 5,61 M€.

Abastecimiento urbano en baja

Las cifras de inversión se han obtenido mediante la agregación de los gastos de la administración del Estado, los datos procedentes de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)* y los datos de *Liquidaciones de las entidades locales periodo 2012-2016*. No se han considerado los costes de inversión de las CCAA para evitar duplicidades con los datos del INE. Los datos de estas series se han analizado y se ha calculado su CAE de inversión a 2016. El reparto por usos se ha hecho utilizando los mismos porcentajes que en los costes de mantenimiento.

Para los costes de operación y mantenimiento, a falta de una más precisa información que pueda ser mejorada en el curso de la consulta pública de estos documentos iniciales, se ha realizado una estimación a partir de datos reflejados en el Informe Anual 2016 del Canal de Isabel II, por abarcar el sistema de abastecimiento un porcentaje muy relevante del conjunto de la cuenca.

De una manera simplificada se ha considerado que todo el coste anual de CYII se traduce en coste de operación y mantenimiento del sistema. Dicho coste se asimila a la diferencia entre la cifra de negocios y el resultado (antes de impuestos). Se alcanza así la cifra de 634,1 millones de € a repartir entre los distintos servicios del agua. Habría que descontar las inversiones atribuibles a nuevas obras; el mismo informe señala que en 2016 la inversión alcanzó los 187,7 millones de €; obviamente, una parte de esa inversión habrá sido dedicada a mantenimiento y conservación y otra a nuevas infraestructuras. Simplificadamente, se ha admitido que toda la inversión se destina a obra nueva, de forma que la cifra imputable a O&M es de 446,4 millones de €. El reparto de esta cifra entre la red de suministro y el conjunto de alcantarillado y EDAREs se ha hecho acudiendo a una estimación del valor patrimonial a nuevo, con utilización en EDAREs del criterio que recoge el CEDEX en su publicación M-115. Resulta así las siguientes cifras: 151 millones € para abastecimiento y 296 millones € para el conjunto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

A partir de dichas cifras, se ha estimado la cifra global para el conjunto de abastecimientos de la demarcación de forma proporcional a las citadas para el CYII (estimándose que el volumen de agua que sirve el CYII representa en torno al 75% del total de uso urbano en la demarcación), repartiéndose la cifra global obtenida entre los distintos usos en función de los porcentajes calculados por el INE para el reparto de los usos en la red de abastecimiento.

En cuanto a los costes ambientales, el análisis de la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting. Actualización octubre 2018*, ha permitido realizar la imputación de algunas medidas directamente a los usos de este servicio. En este caso sólo ha podido hacerse al uso urbano, mientras que en otros casos se computan a la totalidad

del servicio. Para la obtención de los costes ambientales reflejados en la tabla se ha procedido al reparto en partes iguales de los costes asignados al servicio y luego en cada uso se ha añadido sus costes ambientales particulares en el caso que los hubiere.

Autoservicios

Los datos de los que se ha dispuesto para el relleno de este apartado al cierre del presente documento han sido únicamente los relativos a extracciones de aguas subterráneas, por lo que deberán complementarse en el futuro con los relativos a extracciones de aguas superficiales para uso de autoservicio.

Los datos que se han obtenido del documento de *Estimación del coste de las aguas subterráneas* facilitado por el Ministerio.

Abastecimiento (miles de €)				Regadío (miles de €)			Industria no conectada (miles de €)		
Demarcación Hidrográfica	Invers.	O&M	Total	Inves	O&M	Total	Invers	O&M	Total
TAJO	2.103	8.836	10.939	10.180	14.608	24.788	1.083	4.551	5.634

Para la industria hidroeléctrica, como se indica en el apartado 4.3.2.4 del presente documento, se asocian a este concepto de Autoservicios las centrales con presas construidas por los propios concesionarios, estimándose un coste de inversión y de operación y mantenimiento por las presas deducidos de la estimación a nuevo de estas infraestructuras. El análisis podría ser mejorado si, a resultas de la consulta pública, se dispusiera de mejor información procedente de las empresas del sector. Se considera únicamente la parte de la infraestructura directamente afectada al servicio del agua, es decir los embalses, no considerándose la parte distinta a los propios embalses (es decir la propia central, los parques de transformación, líneas, etc). Se imputa también como coste ambiental una cifra igual a la de ingresos del Estado por canon de utilización de aguas continentales, ya que, de acuerdo con el artículo 112 bis del TRLA, tiene una justificación ambiental. Las cifras que se consideran son: 42,29 millones € de coste financiero, 3,87 millones € de coste de O&M y 20,50 millones € de coste ambiental.

Para la estimación de costes ambientales en los servicios y usos 5.1, 5.2 y 5.3.1, tras el análisis de la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting. Actualización octubre 2018*, no se han identificado medidas valoradas en relación con este servicio.

Reutilización

Para el coste de los gastos de operación y mantenimiento se ha realizado una estimación en función de los volúmenes obtenidos en la Tabla 60. Los costes de inversión se han obtenido de los datos de *Gastos de la Administración del Estado periodo 1998-2016*, obteniendo su CAE de inversión como en casos anteriores. Será necesario obtener los datos de inversión en reutilización, tanto de AEAS como de las entidades locales, para completar este apartado tras la consulta pública de este documento.

Consultada la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting actualización octubre 2018*, no se han encontrado medidas valoradas dentro de este servicio por lo que en la tabla la columna de coste ambiental se ha dejado en blanco.

Desalinización

En el caso de la cuenca del Tajo no existe este servicio en toda la demarcación.

Recogida y depuración fuera de redes públicas

No se han encontrado datos sobre costes de recogida y depuración fuera de redes públicas, por lo que los datos de este apartado se han estimado a partir de los datos generales obtenidos por recogida y depuración en redes en general, de los que se ha estimado que un 5% puede corresponder a redes no públicas de recogida y depuración. Con esta estimación se han rellenado los datos correspondientes a operación y mantenimiento y los de inversión.

De la misma manera se han estimado los costes ambientales a partir de los datos generales sobre recogida y depuración.

Recogida y depuración en redes públicas

En el caso de los datos de inversión se han obtenido los mismos mediante la agregación de los gastos de la administración del Estado, los datos procedentes de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)* y los datos de *Liquidaciones de las entidades locales periodo 2012-2016*. No se han considerado los costes de inversión de las CCAA para evitar duplicidades con los datos del INE. Los datos de estas series se han analizado y se ha calculado su CAE de inversión a cifras del año 2016 siguiendo las directrices marcadas por el MITERD.

Con relación a los costes de operación y mantenimiento, al igual que en el caso del servicio de abastecimiento en baja, se ha realizado una estimación global a partir de datos del Informe Anual de Canal de Isabel II del año 2016. A partir de dichas cifras, se ha estimado la cifra global para el conjunto de servicios de recogida y depuración de la demarcación de forma proporcional, aplicando el mismo porcentaje del abastecimiento en baja¹⁰, repartiéndose la cifra global obtenida entre los distintos usos en función de los porcentajes calculados por el INE para el reparto de los usos en la red de abastecimiento.

En cuanto a los costes ambientales, el análisis de la *Base de datos de seguimiento del programa de medidas y reporting actualización octubre 2018*, ha permitido realizar la imputación de medidas directamente a los usos de este servicio mientras que en otros casos se computan a la totalidad del servicio. Para la obtención de los costes ambientales reflejados en la tabla se ha procedido al reparto en partes iguales de los costes asignados al servicio y luego en cada uso se han añadido sus costes ambientales particulares en el caso que los hubiere.

¹⁰ En el caso del alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, el porcentaje que significa CYII sobre el total de la demarcación será superior a la cifra adoptada para la red de abastecimiento. Se mantiene, no obstante, el mismo porcentaje como aproximación, por falta de información más precisa.

Dentro de este apartado también se han contabilizado los costes de las OMR y de las masas que incumplieron su objetivo en 2015, descritos anteriormente en este documento.

El reparto de estos costes entre redes públicas y privadas se ha realizado con el criterio comentado en las redes privadas.

Costes totales por la prestación de los servicios del agua para distintos usos:

Entre los contenidos que se reportan explícitamente al sistema de la información de la Unión Europea (Comisión Europea, 2014), figuran los costes medios del servicio de agua, que pueden estimarse a partir de la información mostrada en la tabla general del coste de los servicios (Tabla 62) y de la de volúmenes anuales utilizados en los servicios del agua en la demarcación (Tabla 60). Con la información ahora actualizada se obtienen los valores de costes medios de los servicios del agua por uso urbano, agrario e industrial que se muestran en la siguiente tabla

Uso del agua		Sobre información considerada en el Plan vigente	Sobre información actualizada en el presente estudio
Urbano	T-1	1,32	1,70
Agrario	T-2	0,06	0,09
Industrial	T-3.1	1,27	1,16
TOTAL		0,42	0,53

Tabla 63. Coste medio del servicio del agua (cifras en €/m³).

4.3.1.3 Ingresos por los servicios del agua

Para determinar el grado de recuperación del coste de los servicios del agua es necesario comparar los costes expuestos en el apartado precedente con los ingresos obtenidos de los usuarios por la prestación de los distintos servicios.

Los ingresos se obtienen de la recaudación de los instrumentos económicos citados en la Tabla 64. Para poder establecer la comparación entre ingresos y costes ofreciendo una información actualizada que sea reflejo del grado actual de recuperación, la comparación se efectúa entre los costes calculados (expresados en términos de coste anual equivalente como se ha expuesto en el apartado anterior) y los ingresos promedio del periodo 2010-2016, con precios actualizados a 2016. Se selecciona esta ventana temporal porque en el plan anterior se evaluó la situación al año 2012, y de cara a ofrecer datos más actualizados, con este nuevo periodo de cálculo entran en consideración los últimos años.

También se debe considerar que no siempre se puede disponer de información tan actualizada como para ofrecer una panorámica precisa del año 2016, último ejercicio económico cerrado, y porque al considerar un conjunto de varios años, siete en este caso, se amortiguan efectos de desplazamientos de los ingresos entre unos y otros años, y se reduce el efecto que inducen los vacíos de información. Obviamente, el cálculo de los promedios se realiza contando el número de años con dato, no asignando un valor nulo a los años de los que no se dispone de información.

Los resultados de este proceso quedan reflejados en la Tabla 64. La información volverá a ser actualizada con la presentación de la revisión del plan hidrológico que debe ser adoptada antes de finalizar el año 2021.

Servicio			Uso del agua		Ingresos actualizados	Ingresos Plan 2015
					(cifras en M€/año)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	12,32	3,02
			2	Agricultura/Ganadería	7,95	7,27
			3.1	Industria	7,29	0,19
			3.2	Industria hidroeléctrica	8,12	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	36,33	2,18
			2	Agricultura/Ganadería	86,60	16,22
			3	Industria/Energía	7,87	7,15
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	25,39	24,95
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	482,85	378,03
			2	Agricultura/Ganadería	1,04	
			3	Industria/Energía	87,39	88,46
	5	Autoservicios	1	Doméstico	10,94	11,04
			2	Agricultura/Ganadería	24,79	23,06
			3.1	Industria/Energía	5,63	2,80
			3.2	Industria hidroeléctrica	66,66	
	6	Reutilización	1	Urbano	0,69	2,64
			2	Agricultura/Ganadería	0,50	
			3	Industria (golf)/Energía	13,39	
	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	15,84	
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	0,05	
			3	Industria/Energía	4,94	
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	312,63	298,32
			3	Industria/Energía	69,25	68,67
TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano	871,60	695,23
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	146,32	71,5
			T-3.1	Industria	195,76	167,27
			T-3.2	Generación hidroeléctrica	74,78	
TOTAL					1.288,46	934

Tabla 64. Ingresos por los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).

A continuación, se incluyen unos comentarios aclaratorios sobre la forma en que se han obtenido los datos que figuran en la tabla precedente.

Servicios del agua superficial en alta

Para cuantificar los ingresos procedentes de los servicios de agua superficial en alta se han considerado los datos de cánones y tarifas de CHT de los años 2012-2016, obteniéndose la medida de dicho periodo para los distintos usos del agua presentes en este servicio.

Para el sector hidroeléctrico, como se detalla en el apartado 4.3.2.4 del presente documento, se computan los ingresos al Estado por el canon por utilización de las aguas continentales y por el canon hidroeléctrico, elevándose a 8,12 millones de €.

Servicios del agua subterránea en alta

Al no disponer de datos sobre posibles ingresos por estos servicios, éstos se han igualado a los costes financieros del mismo.

Distribución de agua para riego en baja

Valorando las distintas fuentes de información consultadas, y al no haberse obtenido datos fiables, se ha considerado como ingresos una cifra equivalente a la mitad de los costes financieros de este servicio.

Abastecimiento urbano en baja

Los datos de ingresos se han obtenido de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)* y de los datos de *Liquidaciones de las entidades locales periodo 2012-2016*. No se han considerado los costes de inversión de las CCAA para evitar duplicidades con los datos del INE. El reparto de por usos se ha hecho utilizando los mismos porcentajes que en los costes de mantenimiento.

INE:

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	613,3	606,7	607,2	604,2	601,2	606,6

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

EELL:

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ES030	TAJO	40,38	40,31	45,15	45,26	44,48	43,12

A los resultados de esta integración se les han restado los ingresos reflejados en los servicios del agua en alta (1 y 2) para evitar una doble contabilidad, ya que éstos también se incluyen en los ingresos de los prestadores de los servicios en baja al incluirlos en los costes que transfieren a sus usuarios. En el caso del uso agrícola dicha sustracción no se ha realizado debido a que estos ingresos ya se han detraído del servicio de riego en baja (3).

Para evitar una posible doble contabilidad, también se han detraído los ingresos estimados por reutilización, que se encuentran incluidos en las cifras de ingresos globales consideradas en los servicios urbanos.

Autoservicios

Los ingresos se igualan a los costes, considerando tanto los financieros (inversión y operación y mantenimiento) como los ambientales.

En el caso de los autoservicios de la industria hidroeléctrica, se sigue el mismo procedimiento, igualando los ingresos a los costes. Como se detalla en el apartado 4.3.2.4 del presente documento, los ingresos se estiman en 66,66 millones de € anuales, que incluyen los costes financieros, de operación y mantenimiento y los ambientales.

Reutilización

A falta de datos mejores se ha estimado los ingresos de este servicio en función de los precios unitarios de mercado de los distintos usos y los volúmenes recogidos en la Tabla 60. Los precios utilizados para la estimación han sido:

- Urbano: 0,3 €/m³.
- Agricultura/ganadería: 0,1 €/m³ más 1 €/m³ de transporte y distribución.
- Industrial: 0,6 €/m³.

Desalinización

En el caso de la cuenca del Tajo no existe este servicio en toda la demarcación.

Recogida y depuración fuera de redes públicas

Al igual que se hizo en el caso de los costes de este servicio, se ha considerado un 5% de los ingresos generados por la cifra global atribuible a recogida y depuración. A estos datos se le han añadido los ingresos procedentes del canon de vertido que cobra la CHT. En el caso del uso agricultura/ganadería, al disponerse de otra forma de estimación, se ha empleado la información disponible sobre cánones de vertido.

Recogida y depuración en redes públicas

Al igual que en el caso del servicio de abastecimiento en baja, los datos de inversión se han obtenido mediante la agregación de datos de ingresos procedentes de la *Encuesta sobre el Suministro y el Saneamiento de Agua, 2000-2014 (INE 2017)* y los datos de *Liquidaciones de las entidades locales periodo 2012-2016*. No se han considerado los costes de inversión de las CCAA para evitar duplicidades con los datos del INE. El reparto de por usos se ha hecho utilizando los mismos porcentajes que en los costes de mantenimiento.

INE:

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015*	2016*	Promedio
ES030	TAJO	341,7	351,8	353,8	359,8	365,8	354,6

* datos estimados a partir de la serie histórica 2000-2014

EELL:

Id	Demarcación Hidrográfica	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ES030	TAJO	31,47	27,12	26,17	25,2	26,62	27,32

En este caso no se ha añadido los ingresos procedentes del canon de vertido para evitar una doble contabilidad por entender que en estos datos ya se considera dicho coste como repercutido a los usuarios.

TOTALES

A la hora de totalizar los ingresos por usos del agua, diferenciando el abastecimiento urbano, la agricultura y servicios conexos, la industria y la generación hidroeléctrica, se asumen los mismos criterios que los empleados en el caso de los costes.

Una parte del total de los ingresos son atribuibles a tributos, impuestos o tasas ambientales, no dirigidos tanto a la prestación material del servicio de utilización del agua como a la mitigación de las presiones que genera esa utilización, hayan quedado o no internalizados. Este es uno de los contenidos que se reporta explícitamente al sistema de la información de la Unión Europea (Comisión Europea, 2014) y que se deriva de la información mostrada en la tabla anterior.

Uso del agua	Sobre información considerada en el Plan vigente	Sobre información actualizada en el presente estudio
Urbano	298,32	328,47
Agrario	0.00	0,05
Industrial	68.67	74,19
Hidroeléctrico	0.00	27,50
TOTAL	366,99	430,21

Tabla 65. Ingresos obtenidos mediante impuestos o tasas ambientales (cifras en M€/año).

4.3.1.4 Recuperación del coste de los servicios del agua

Una vez estimados los costes de los servicios e identificados los ingresos que se reciben de los usuarios finales por la prestación de estos servicios es posible calcular el grado de recuperación de los costes, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Servicio			Uso del agua		Coste total de los servicios (M€)	Ingreso actualizado (M€)	% recuperación	
							actual	Plan 2015
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	39,60	12,32	31%	28%
			2	Agricultura/Ganadería	40,36	7,95	20%	42%
			3.1	Industria	6,07	7,29	120%	52%
			3.2	Industria hidroeléctrica	7,00	8,12	116 %	
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	36,33	36,33	100%	100%
			2	Agricultura/Ganadería	86,60	86,60	100%	100%
			3	Industria/Energía	7,87	7,87	100%	100%
	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura	56,39	25,39	45%	49%
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	425,46	482,85	113%	91%
			2	Agricultura/Ganadería	1,45	1,04	71%	
			3	Industria/Energía	101,94	87,39	86%	81%
	5	Autoservicios	1	Doméstico	10,94	10,94	100%	100%
			2	Agricultura/Ganadería	24,79	24,79	100%	100%
			3.1	Industria/Energía	5,63	5,63	100%	100%
			3.2	Industria hidroeléctrica	66,66	66,66	100%	
	6	Reutilización	1	Urbano	1,31	0,69	53%	75%
			2	Agricultura/Ganadería	1,69	0,50	30%	
			3	Industria (golf)/Energía	14,72	13,39	91%	
	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	34,26	15,84	46%	
			2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	1,14	0,05	4%	
			3	Industria/Energía	5,48	4,94	90%	
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	669,97	312,63	47%	80%
			3	Industria/Energía	126,83	69,25	55%	69%
TOTALES: Ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos			T-1	Abastecimiento urbano	1.217,87	871,60	72%	85%
			T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	212,42	146,32	69%	67%
			T-3.1	Industria	269,64	195,76	73%	76%
			T-3.2	Generación hidroeléctrica	73,66	74,78	102 %	
TOTAL					1.773,59	1.288,46	72,6%	81%

Tabla 66. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año).

La principal diferencia entre el análisis de recuperación de costes en estos Documentos Iniciales y en el del Plan vigente deriva de una mejor estimación de los costes ambientales.

En el caso de los *Servicios de agua superficial en alta* sólo en la agricultura y ganadería el porcentaje de recuperación de coste se reduce a casi la mitad del valor del Plan vigente, en parte por las medidas ambientales incluidas y también por el aumento en la inversión en los últimos años. En el caso de la industria ocurre lo contrario y se aumenta el porcentaje de recuperación de costes al haber aumentado de manera muy importante la recaudación en este sector. Este porcentaje descenderá en cuanto se mejore el conocimiento de los costes reales de ese uso dentro de este servicio.

En el caso de los *Servicios de agua subterránea en alta* los porcentajes se mantienen con respecto a los recogidos en el Plan vigente.

El porcentaje de *Distribución de agua para riego en baja* el porcentaje obtenido es similar al del Plan vigente, algo menor debido a la incorporación de costes ambientales anteriormente no recogidos.

En el caso del *Abastecimiento urbano en baja* la parte urbana se ve penalizada por la inclusión de los costes ambientales actualizados, sin embargo, su recuperación de costes queda por encima del 100% debido a que los datos de abastecimiento y saneamiento vienen en muchos casos agregados y la distribución que se ha realizado debe afinarse. Durante la consulta pública se espera poder hacerlo de manera que pueda darse un porcentaje más preciso. En el uso industrial la estimación de recuperación de costes se eleva hasta el 86%, frente al 81% del Plan vigente, mientras que en el caso de la agricultura/ganadería no es significativo debido a la escasa importancia que tienen sus cifras en este apartado.

Los *Autoservicios* siguen manteniendo el porcentaje de recuperación de costes del Plan vigente.

En el caso de la *Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales*, tanto en su vertiente de recogida en redes públicas como fuera de ellas, los porcentajes de recuperación de costes bajan significativamente en relación con los estimados en el análisis de recuperación de costes del vigente Plan hidrológico debido a la inclusión más adecuada de los costes ambientales, haciendo que la estimación de recuperación de costes por el servicio de recogida de aguas urbanas baje a un 55% cuando en el análisis anterior se había estimado un 80%.

Integrando los distintos tipos de servicios, globalmente se observan los siguientes cambios en los índices de recuperación de costes totales por usos:

- a) En abastecimiento urbano, el porcentaje de recuperación se reduce del 85% del Plan vigente al 72% en la revisión del análisis, lo que no refleja una reducción real en la recuperación de costes, sino una estimación de la recuperación de costes más acorde con los principios establecidos en la Directiva marco del agua.
- b) En el sector agrario, sube del 67% al 69%.
- c) En el sector industrial, asciende del 76% al 73%
- d) Globalmente, el porcentaje de recuperación de costes totales desciende desde el 81% del Plan vigente a algo más del 72,6% en la presente revisión.

4.3.2 Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias

La caracterización económica del uso del agua en la demarcación debe tomar en consideración para cada actividad los siguientes indicadores (artículo 41.2 del RPH): valor añadido, producción, empleo, población dependiente, estructura social y productividad del uso del agua.

Para ello, se han considerado los datos disponibles de la Contabilidad Regional de España (serie homogénea 2000-2014), publicados por el INE. Esta estadística ofrece datos provinciales sobre valor añadido, producción y empleo, diferenciando ramas de actividad. Para enlazar esta información con datos anteriores hasta 1986 se ha trabajado con las tablas detalladas de producto interior bruto (PIB) de la contabilidad nacional base 1986 y base 2010, igualmente publicados por el INE para cada provincia. La información correspondiente a los años 2015 y 2016 (avance y primera estimación) se publica por el INE agregada por Comunidades Autónomas.

Para unificar las distintas operaciones estadísticas, se han agrupado las ramas de actividad en las siguientes categorías:

- Agricultura, ganadería y pesca
- Industria y energía
- Construcción
- Servicios

A partir del citado conjunto de datos se ha preparado la información que seguidamente se presenta. Para su estimación para la demarcación hidrográfica se han aplicado diversos factores de ponderación de acuerdo con el peso de la población en cada provincia en el ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Tajo.

El primer indicador que se analiza es el valor añadido bruto (VAB), que informa sobre los importes económicos que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas de los procesos productivos. Este dato se completa con el PIB, que viene a expresar el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios en la demarcación. El PIB se calcula añadiendo al VAB el importe de los impuestos.

La siguiente tabla muestra la evolución de estos indicadores desde 1986 hasta 2016, comparando el dato correspondiente a la demarcación con el total nacional.

AÑO	VAB	PIB	PIB	PIB Español	Contribución del PIB de la DH al total español
	Millones €	Millones €	% Variación anual	Millones €	
1986	31.944,74	34.523,06		194.271	17,77%
1987	35.795,00	38.937,38	12,79%	217.230	17,92%
1988	39.822,87	43.252,92	11,08%	241.359	17,92%
1989	44.868,07	48.653,66	12,49%	270.721	17,97%
1990	50.578,47	54.593,63	12,21%	301.379	18,11%
1991	55.459,50	60.046,86	9,99%	330.120	18,19%
1992	59.831,16	64.951,97	8,17%	355.228	18,28%
1993	62.522,62	67.112,66	3,33%	366.332	18,32%
1994	66.221,48	71.582,13	6,66%	389.391	18,38%
1995	78.416,58	85.045,57	18,81%	447.205	19,02%
1996	82.871,06	90.083,77	5,92%	473.855	19,01%

AÑO	VAB	PIB	PIB	PIB Español	Contribución del PIB de la DH al total español
	Millones €	Millones €	% Variación anual	Millones €	
1997	88.202,67	96.272,28	6,87%	503.921	19,10%
1998	95.722,43	105.023,19	9,09%	539.493	19,47%
1999	102.795,38	113.536,84	8,11%	579.942	19,58%
2000	115.778,11	127.612,01	12,40%	646.250	19,75%
2001	126.567,46	139.029,75	8,95%	699.528	19,87%
2002	135.899,04	149.224,07	7,33%	749.288	19,92%
2003	145.125,76	160.240,33	7,38%	803.472	19,94%
2004	155.170,20	172.208,09	7,47%	861.420	19,99%
2005	167.144,10	186.441,92	8,27%	930.566	20,04%
2006	181.755,20	203.539,77	9,17%	1.007.974	20,19%
2007	197.037,24	218.901,30	7,55%	1.080.807	20,25%
2008	208.976,68	227.422,83	3,89%	1.116.207	20,37%
2009	209.031,42	224.179,58	-1,43%	1.079.034	20,78%
2010	203.894,10	222.637,53	-0,69%	1.080.913	20,60%
2011	205.158,29	223.238,20	0,27%	1.070.413	20,86%
2012	201.144,75	219.220,29	-1,80%	1.039.758	21,08%
2013	197.089,42	216.042,90	-1,45%	1.025.634	21,06%
2014	198.516,70	218.130,28	0,97%	1.037.025	21,03%
2015	205.512,49	226.540,67	3,86%	1.075.639	21,06%
2016	213.351,28	235.054,52	3,76%	1.113.851	21,10%

Tabla 67. Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación hidrográfica del Tajo

La contribución de la Demarcación Hidrográfica del Tajo ha subido en tres puntos porcentuales en los últimos treinta años, pasando del 17,77% del año 1986 al 21,10% de 2016. Durante la última crisis económica, la contribución de la Demarcación ha pasado del 20,25% en el año 2007 al 21,10% en el año 2016, lo que significa un incremento de 0,85 puntos porcentuales.

Si se tiene en cuenta que el promedio anual de incremento en los treinta años de la Tabla 67 es de 0,111 puntos porcentuales, en los diez años últimos hubiera debido suponer un incremento de 1,11 puntos porcentuales, lo que significa que la crisis en la Demarcación del Tajo ha atenuado sólo ligeramente el desarrollo de la Demarcación respecto al conjunto nacional.

El análisis por ramas de actividad se muestra en las siguientes figuras:

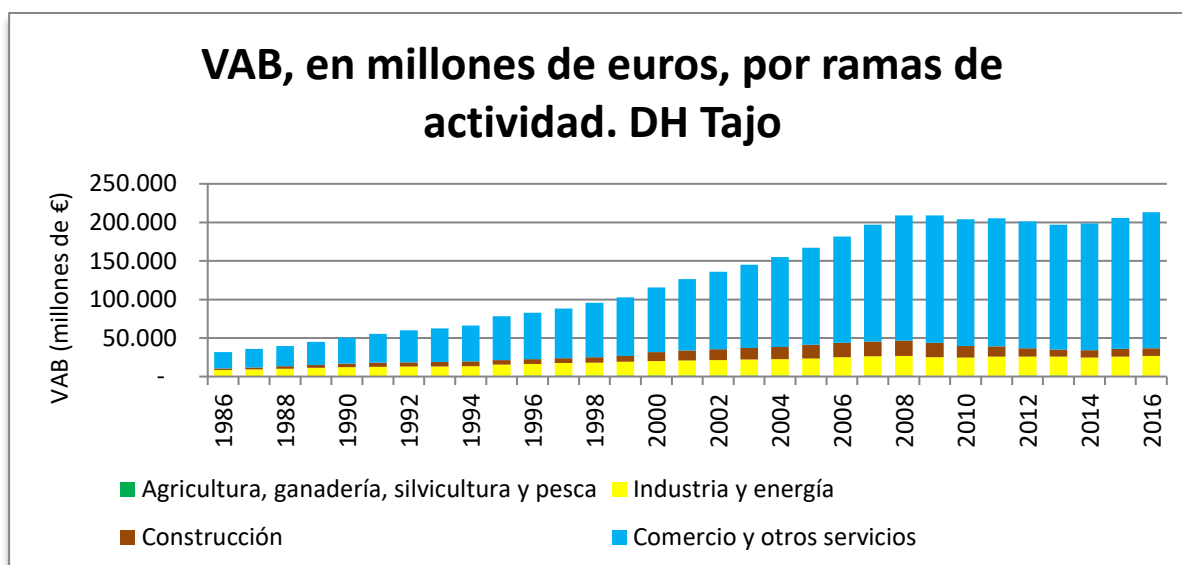


Figura 84. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

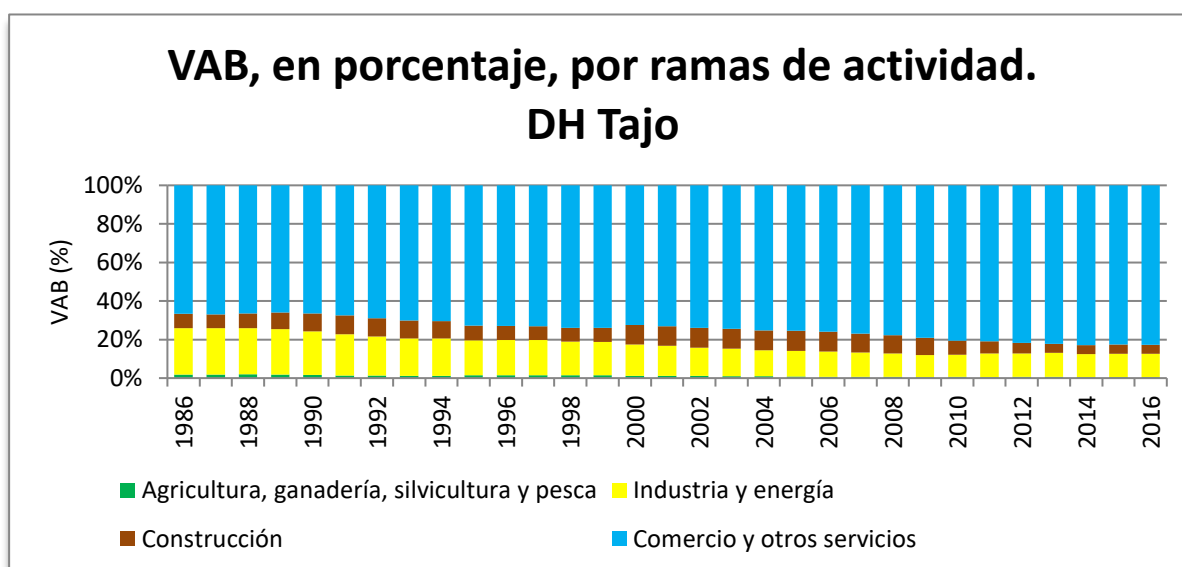


Figura 85. Análisis del VAB en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

En las figuras anteriores se pueden destacar varios aspectos:

- 1) La contribución del sector agrario (que incluye silvicultura y pesca) ha sido históricamente pequeña y ha seguido reduciendo su peso desde el 1,85% de 1986 hasta el 0,54% en 2016. Esta pequeña contribución y su pérdida de influencia se observa claramente en la primera figura.
- 2) La industria y energía tuvo hasta finales de los 90 un peso estimable, por encima del 20% (del 24,12% en 1986), decreció durante la década de los 90 y primeros años de nuestro siglo, manteniéndose después en torno al 12% hasta 2016.

- 3) La construcción, que históricamente alcanzaba porcentajes por debajo del 10% (en torno al 7%), vivió un repunte superando ligeramente el 10% desde el año 2000 hasta el año 2008, desde el que se ha reducido abruptamente hasta el 4,66% de 2016.
- 4) El sector más pujante en la Demarcación, como se observa claramente en las figuras, es el del comercio y otros servicios. Ya en 1986 su influencia se elevaba al 66,70% y ha ido escalando protagonismo hasta el 82,79% del año 2016. La Figura 85 muestra, asimismo, con gran claridad el liderazgo de este sector.

Con relación al empleo, con datos tomados de la misma fuente y procesados de forma análoga a como se ha hecho con los datos de producción, se despliega la información sobre la evolución del número de puestos de trabajo a largo del periodo 1986-2016. Esta información se muestra tanto en valores absolutos (Figura 86) como relativos (Figura 87)



Figura 86. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

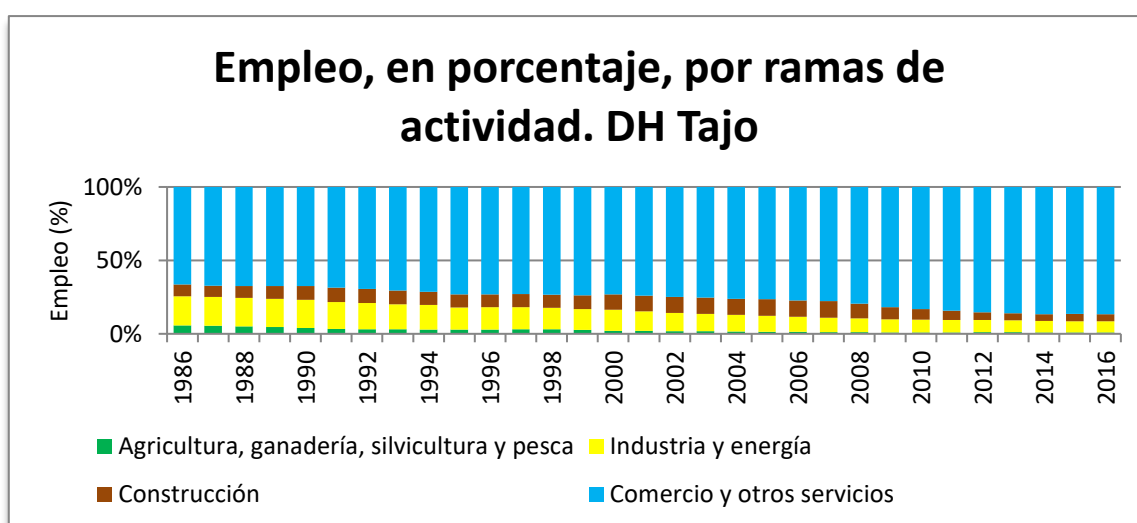


Figura 87. Análisis del empleo en % por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Como cabía esperar, el empleo ha seguido las mismas tendencias que ha marcado el VAB en las figuras anteriores: a) protagonismo del sector comercio y otros servicios, con un porcentaje de empleos en 2016 del 86,54% sobre el total de la Demarcación, b) repunte del sector de la construcción desde el año 2000 hasta el principio de la crisis, en el año 2008, c) reducción relativa del sector de industria y energía a favor del comercio y otros servicios y, d) escaso protagonismo del sector agrario.

Para focalizar esta información en el momento actual, se analiza el comportamiento durante el sexenio 2011-2016, lo que ofrece los descriptores que se ofrecen en la siguiente tabla:

Sector de actividad	Tasas de crecimiento sexenio (2011-2016)			Productividad 2016 €/Trabajador	Composición 2016 (% respecto al total del VAB)
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)		
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	-2,62%	-2,99%	0,39%	31.256,51	0,54%
Industria y energía	2,90%	-9,79%	14,07%	91.213,01	12,01%
Construcción	-23,77%	-23,40%	-0,48%	55.979,59	4,66%
Comercio y otros servicios	6,39%	3,04%	3,25%	55.460,29	82,79%
Total demarcación	3,99%	0,22%	3,77%	57.971,46	100,00%
Total España	2,77%	-0,75%	3,55%	53.298,36	

Tabla 68. Indicadores de la evolución económica reciente en la demarcación hidrográfica del Tajo.

Nuevamente los resultados que resaltan estos descriptores son coherentes con lo observado en las figuras anteriores:

- 1) El sector del comercio y otros servicios está creciendo con una tasa media en su VAB del 6,39%, casi un 60% por encima de la media de la demarcación (3,99%). Su productividad por empleado también ha crecido un 3,25%, pero ligeramente por debajo del conjunto de la demarcación, lo que se debe al gran crecimiento de la productividad del sector de la industria y energía.
- 2) El sector agrario está en regresión, tanto en VAB como en empleo, con porcentajes en torno al -3%, registrando no obstante un ligero aumento en la productividad (0,39%), probablemente por mejora en mecanización y técnicas de riego.
- 3) La construcción está en el sexenio 2011-2016 en regresión, como ya se apuntó en el análisis tendencial anterior, con porcentajes en torno a -23%. Incluso su productividad también ha decaído ligeramente (-0,48%).
- 4) El sector de industria y energía crece a una tasa en su VAB del 2,90%, siendo regresivo el empleo con un -9,79%, lo que se traduce en un significativo incremento de la productividad por trabajador, que alcanza tasas medias del 14,07% en el sexenio.

Tras la presentación de este marco general, se describe a continuación la caracterización de cada tipo de uso del agua, diferenciando entre uso urbano, turismo y ocio, regadíos y usos agrarios, usos industriales para la producción de energía y otros usos industriales.

4.3.2.1 Uso urbano

Bajo la denominación de uso urbano del agua se incluyen los servicios de abastecimiento y de recogida y depuración (saneamiento) de las distintas categorías de entidades de población, así como de la población dispersa.

Este es un uso prioritario del agua, aunque en el ámbito del ciclo urbano también queden integrados junto al agua destinada a los hogares la dirigida a dotar otros servicios propios de las entidades urbanas (jardinería, limpieza de calles y otros servicios públicos) y abastecer a industrias conectadas a estas redes.

La competencia para la prestación de estos servicios recae en la Administración Local (artículo 22.2.c de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local), aunque con frecuencia la gestión en España se lleva a cabo mediante entidades especializadas de diversa titularidad.

Tipo de entidad	Abastecimiento	Saneamiento
Servicio municipal	10%	6%
Entidad pública	34%	65%
Empresa mixta	22%	8%
Empresa privada	34%	21%

Tabla 69. Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos en España. (Fuente: AEAS-AGA, 2017a).

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Tago, el Canal de Isabel II lidera los servicios para el uso urbano, tanto por el volumen que suministra como por la población y municipios atendidos (164 municipios y más de seis millones de habitantes). Se trata de una empresa pública de las previstas en el artículo 2 de la Ley 1/1984, de 19 de enero, Reguladora de la Administración Institucional de la Comunidad de Madrid, que se configura como una entidad de Derecho Público, con personalidad jurídica propia.

En la Demarcación existen diversas mancomunidades, consistentes en la asociación libre de varios municipios dentro del marco jurídico nacional, creando con ello una entidad local superior y a la que los municipios asociados delegan todas o una parte de las funciones o competencias que la ley les atribuye, al objeto de que se preste un servicio conjuntamente para todos sus miembros. Estas asociaciones de municipios gozan de personalidad jurídica propia para el cumplimiento de sus fines. En total, hay identificadas nueve mancomunidades entre las que destacan por su entidad, la Mancomunidad de Aguas del Sorbe (39 municipios y más de 368.000 habitantes) y la del Algodor (45 municipios y más de 171.000 habitantes).

Estos servicios captan en España un volumen anual de 4.435 hm³, de los que 2.629 hm³ son puestos a disposición de las redes en baja. Finalmente, retornan al medio a través de los vertidos 4.938 hm³/año, valor mayor que el captado debido a que los vertidos incorporan aguas de drenaje urbano no procedentes de las redes de abastecimiento. Así pues, no puede decirse que este sea un uso puramente urbano, sin perjuicio de la necesidad de ofrecer una alta garantía para la regulación y suministro de estos caudales, y tomando también en consideración que buena parte de la población española (aproximadamente un 34%) realiza sus vertidos al mar y por tanto estos caudales no pueden volver a ser utilizados para la atención de otros usos.

El importe total facturado en España por estos servicios ascendió en el año 2016 a 6.479 millones de euros (AEAS-AGA, 2017a), de los que un 59,5% son atribuibles a la actividad de

abastecimiento. El resto de la facturación se reparte entre depuración (23%), alcantarillado (12,8%) y otros conceptos como la conservación de contadores y acometidas (4,7%).

En el caso de la demarcación hidrográfica del Tajo los importes facturados por estos servicios, según el valor promedio calculado para los años 2010 a 2014, alcanzan los 543,13 millones de euros/año para el abastecimiento y los 328,47 millones de euros/año para saneamiento y depuración.

El coste total de estos servicios estimado para toda España se eleva a 6.760 millones de euros, según los planes de 2015, en términos de coste anual equivalente. Este valor viene a suponer el 53,6% del total del coste de los servicios del agua en España para una utilización del 15,5% de los recursos hídricos totales captados. Para el ámbito territorial de esta demarcación hidrográfica el coste anual equivalente de estos servicios es de 1.092,56 millones de euros/año, que viene a suponer el 67,4% del coste total (en la DH Tajo), para una utilización del 22,3% de los usos consuntivos (se excluye el sector hidroeléctrico, no consuntivo).

Según la información facilitada por los operadores de estos servicios, en el 84% de los municipios españoles las tarifas cubren la totalidad de los costes de explotación. La parte de la facturación que se destina en España a inversión es del orden del 22%, si bien un 28% de los operadores apunta a la financiación de los costes de inversión mediante subvenciones de fondos europeos y un 39% apunta a la financiación con subvenciones de otros fondos nacionales.

Los costes de estos servicios integran varios apartados: coste del agua, de la energía, otros costes de aprovisionamiento, gastos de personal, otros gastos de explotación y servicios subcontratados, amortizaciones y gastos financieros. No se prevén costes de reposición una vez agotada la vida útil de las instalaciones.

A continuación, se presenta la evolución entre los años 2000 y 2014 (último con datos publicados) del volumen anual de agua suministrado a redes de abastecimiento urbano y de la población residente, tanto en España como en la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo. En las dos últimas columnas se refleja la evolución de la dotación bruta en litros por habitante y día.

Año	Suministro (hm³/año)		Población (habitantes)		Dotación bruta (l/hab/día)	
	España	Demarcación	España	Demarcación	España	Demarcación
2000	4.782	694	40.470.187	6.465.884	324	294
2001	4.803	715	40.665.545	6.521.514	324	300
2002	4.783	699	41.035.271	6.627.597	319	289
2003	4.947	762	41.827.835	6.810.853	324	307
2004	4.973	743	42.547.456	6.963.191	320	292
2005	4.873	713	43.296.334	7.089.709	308	275
2006	4.698	661	44.009.969	7.206.375	292	251
2007	4.969	726	44.784.657	7.363.996	304	270
2008	4.941	707	45.668.936	7.555.541	296	256
2009	4.709	704	46.239.276	7.681.973	279	251
2010	4.581	691	46.486.625	7.742.805	270	244
2011	4.514	695	46.667.174	7.775.374	265	245
2012	4.485	665	46.818.217	7.813.017	262	233
2013	4.323	650	46.727.893	7.795.872	253	229
2014	4.272	638	46.512.200	7.748.131	252	226

Tabla 70. Evolución de la dotación bruta para atender los usos urbanos en la demarcación hidrográfica del Tajo.

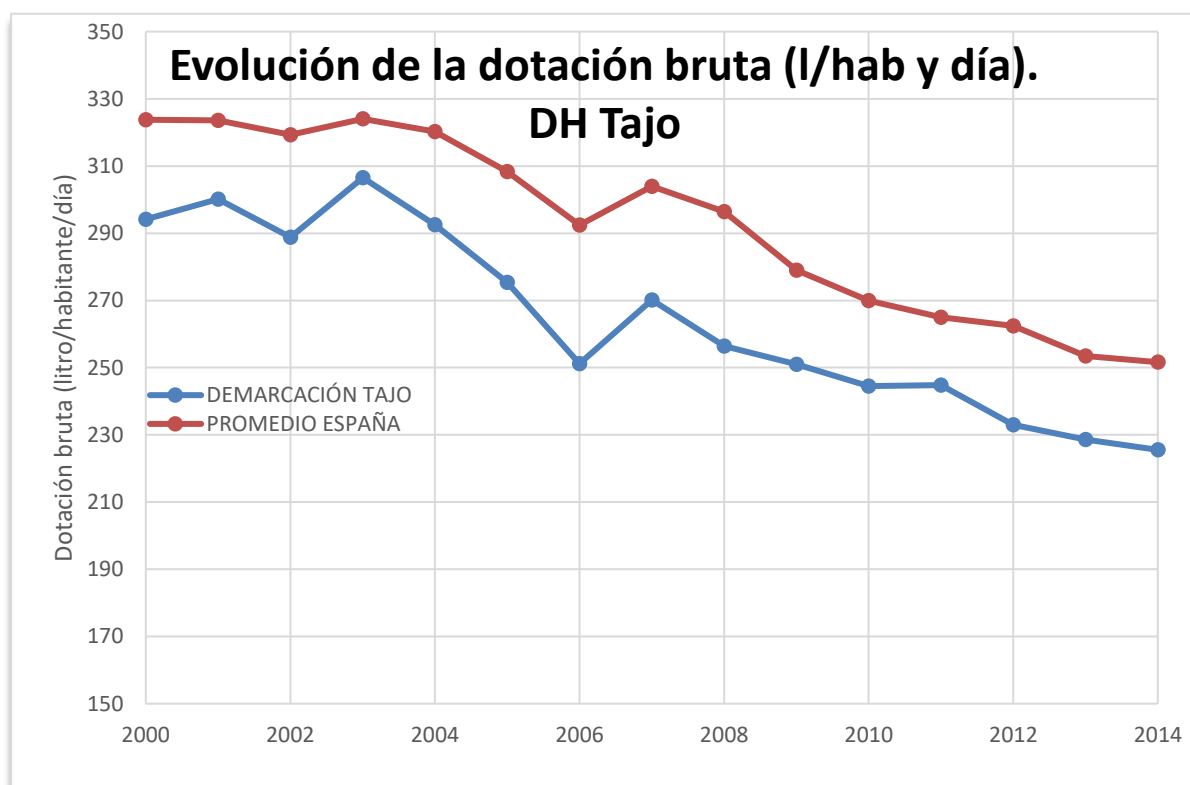


Figura 88. Evolución de la dotación bruta (litros/habitante/día) en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

De la tabla anterior y la figura se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- 1) Las dotaciones brutas medias del uso urbano están siguiendo un proceso decreciente, tanto en el conjunto nacional como en la demarcación del Tajo. En concreto, en los 14 años que recoge la Tabla 70 y la Figura 88. Evolución de la dotación bruta

(litros/habitante/día) en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Figura 88 las dotaciones brutas se han reducido un 22,2% en el conjunto nacional y un 23,1% en la demarcación del Tajo.

- 2) La dotación bruta media en la demarcación hidrográfica del Tajo ha estado en todos estos años por debajo de la media nacional, en un porcentaje del 10% en 2014.
- 3) En el caso del Tajo es evidente que todas las entidades que gestionan el abastecimiento urbano han contribuido con su esfuerzo en aumentar la eficiencia en la gestión. Por su protagonismo es preciso destacar el rol del Canal de Isabel II con sus actuaciones para reducir pérdidas en las redes, modernización de las mismas, persecución del fraude, etc, sin olvidar la nueva cultura creada por el Plan Especial de Sequías del año 2007 y los planes de emergencia de abastecimiento que han llevado a que la explotación y gestión ordinaria se oriente a un uso cada vez más eficiente del recurso.
- 4) En este sentido hay que destacar el papel de la ciudadanía que ha vivido experiencias recientes de sequía, como la que tuvo lugar a principios de los años 90 y más recientemente la de 2004 que, aunque sólo afectó un año a Madrid, sirvió para concienciar al ciudadano de la importancia de incorporar hábitos de ahorro en el consumo. Las campañas publicitarias de ahorro han calado en la población y son, sin duda, un elemento de recordatorio a la ciudadanía para mantener permanentemente esa actitud.
- 5) En definitiva, las medidas de modernización y de tecnificación de la gestión y la colaboración ciudadana han sido claves en el aumento de la eficiencia, incluso en la reducción del volumen global, en el consumo de agua para uso urbano, como se pone de manifiesto por los datos de consumo anual disponibles y las dotaciones brutas medias que se reflejan en la Tabla 70 y en la Figura 88.

El precio promedio que se paga en España por estos servicios de abastecimiento y saneamiento, conforme a los estudios realizados por AEAS-AGA (2017b) se sitúa en torno a los 1,97 €/m³, aunque en la demarcación hidrográfica del Tajo es de 1,55 €/m³.

AEAS-AGA también ofrece (Fuente: AEAS-AGA, 2017) datos comparados del precio total pagado por el suministro de agua en diversas capitales europeas (en el año 2015) y en demarcaciones hidrográficas españolas (para el año 2016), aplicando una metodología armonizada de la International Water Association (IWA) sobre un módulo tipo de consumo de 200 m³, de los que en la siguiente tabla se refleja el precio unitario en euros por m³.

Ciudad/demarcación	Pago total (€) por 200 m ³	Precio unitario (€/m ³)
Copenhague	1.161	5,80
Atenas	989	4,95
Bruselas	792	3,96
Helsinki	782	3,91
Ámsterdam	752	3,76
Oslo	748	3,74
Londres	738	3,69
París	736	3,68
C. I. de Cataluña	500	2,50
Segura	494	2,47

Ciudad/demarcación	Pago total (€) por 200 m ³	Precio unitario (€/m ³)
Baleares	452	2,26
Budapest	422	2,11
Guadalquivir	392	1,96
Canarias	370	1,85
Guadiana	362	1,81
Júcar	356	1,78
C. Atlánticas Andaluzas	344	1,72
Ebro	338	1,69
Bucarest	333	1,67
Madrid	332	1,66
Cant. Occidental	322	1,61
C. Mediterráneas And.	306	1,53
Ceuta y Melilla	300	1,50
Lisboa	297	1,49
Cant. Oriental (inter)	286	1,43
C. I. del País Vasco	284	1,42
Tajo	278	1,39
Galicia Costa	256	1,28
Miño-Sil	240	1,20
Duero	236	1,18

Tabla 71. Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas.

Se aprecia en la tabla precedente que el precio medio atribuido al Tajo es de 1,39 €/m³, cifra un 10,3% inferior a la dada más arriba, 1,55 €/m³, cuya explicación reside en la fuente de procedencia, así como en la metodología seguida para su obtención.

Es interesante analizar también la distribución mensual promedio del suministro de agua a lo largo del año.

En la siguiente figura se refleja la distribución en porcentaje mensual del total anual en Madrid y en el conjunto de la demarcación, resultando ser muy similar. Entre los meses de octubre y abril, el consumo mensual representa entre el 7 y 8% del total anual, incrementándose a partir de mayo, alcanzando una punta en el mes de julio, en torno al 11%, reduciéndose después hasta el 9% en septiembre.

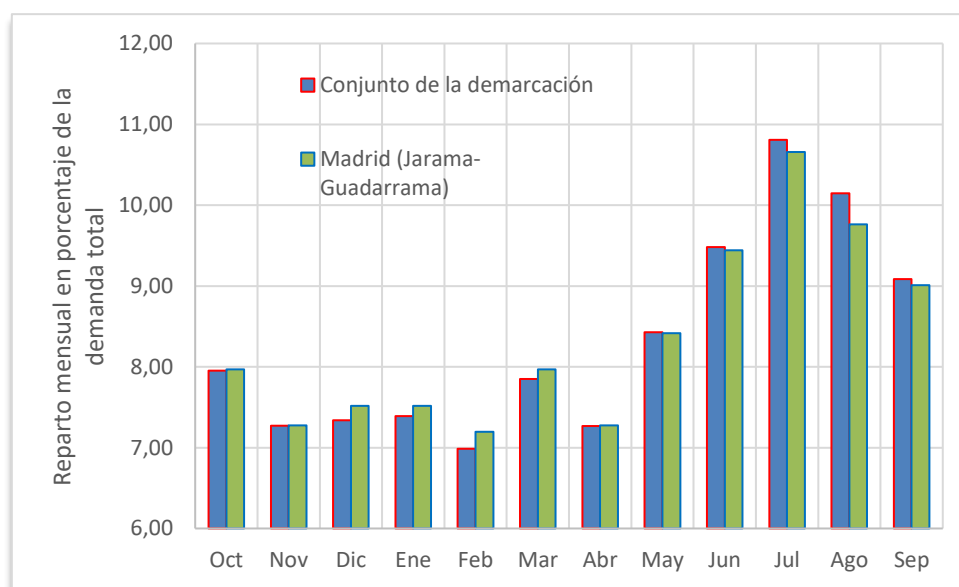


Figura 89. Evolución promedio del uso urbano mensual a lo largo del año hidrológico, en porcentaje del total anual.

4.3.2.2 Turismo y ocio

La información recogida en esta sección está basada en las encuestas de ocupación de apartamentos turísticos, campings, hoteles y alojamientos de turismo rural del INE (Datos mensuales). Se ha utilizado información de pernoctaciones mensuales a escala provincial desglosados por tipo de alojamiento y procedencia del viajero (residente en España o procedente del extranjero). A partir de los datos de pernoctaciones se ha obtenido la población equivalente. Los datos a escala provincial se han transformado a totales a nivel de cuenca en base al área geográfica ocupada por la cuenca del Tajo en cada una de las provincias. Siempre que ha sido posible se ha utilizado información sobre plazas de alojamientos turísticos a nivel municipal de 2016 para el cálculo de los coeficientes de conversión (caso de Castilla y León) y, en caso contrario, se ha aplicado coeficientes poblacionales elaborados a partir de información de población municipal del nomenclátor de 2010 (caso de las provincias de Castilla La Mancha y Extremadura).

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo, el sector turístico tiene un peso relevante. En el año 2016 se registraron un total de 29,7 millones de pernoctaciones, lo que representa el 6,6% del total de pernoctaciones a nivel nacional. Este porcentaje ha crecido ligeramente desde el año 2010, cuando las pernoctaciones en la cuenca del Tajo representaron el 6,4% del total nacional.

El siguiente gráfico muestra la evolución de las pernoctaciones mensuales en la cuenca del Tajo en los meses del año 2016. En los meses de primavera y verano aumentan significativamente, registrando el máximo en el mes de agosto. Esta estacionalidad se ha mantenido inalterada en la última década, por lo que no se esperan cambios significativos en este aspecto en el futuro. Por tipo de residentes, la estacionalidad se observa tanto en turistas extranjeros como en residentes en España, aunque es de destacar los elevados incrementos registrados en los meses de verano en el turismo procedente de residentes en España, especialmente en agosto.

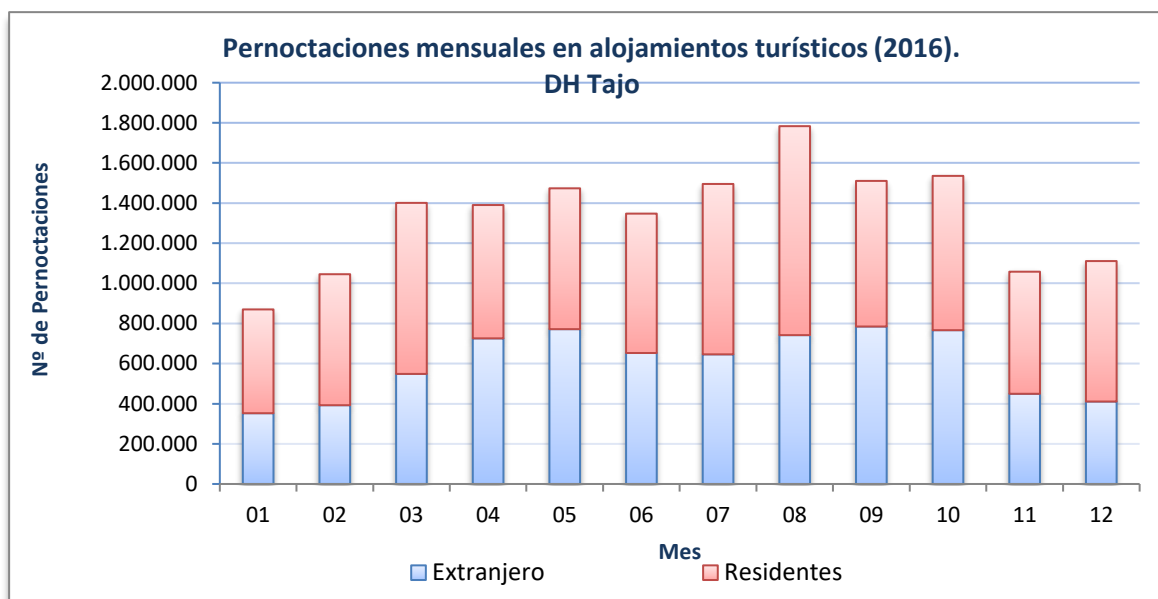


Figura 90. Pernoctaciones mensuales en la cuenca del Tajo, año 2016. Fuente: INE.

Por tipo de alojamiento, el siguiente gráfico muestra la estacionalidad en las pernoctaciones turísticas en el año 2016. Se observa como la estacionalidad es muy marcada para campings y alojamientos de tipo rural. No obstante, a nivel global, todas las tipologías de alojamiento turístico presentan un significativo incremento a partir del mes de marzo, alcanzando su máximo en el mes de agosto. Al igual que en el caso descrito anteriormente por tipo de turista, esta estacionalidad por tipo de alojamiento se ha mantenido estable durante la última década en la cuenca del Tajo.

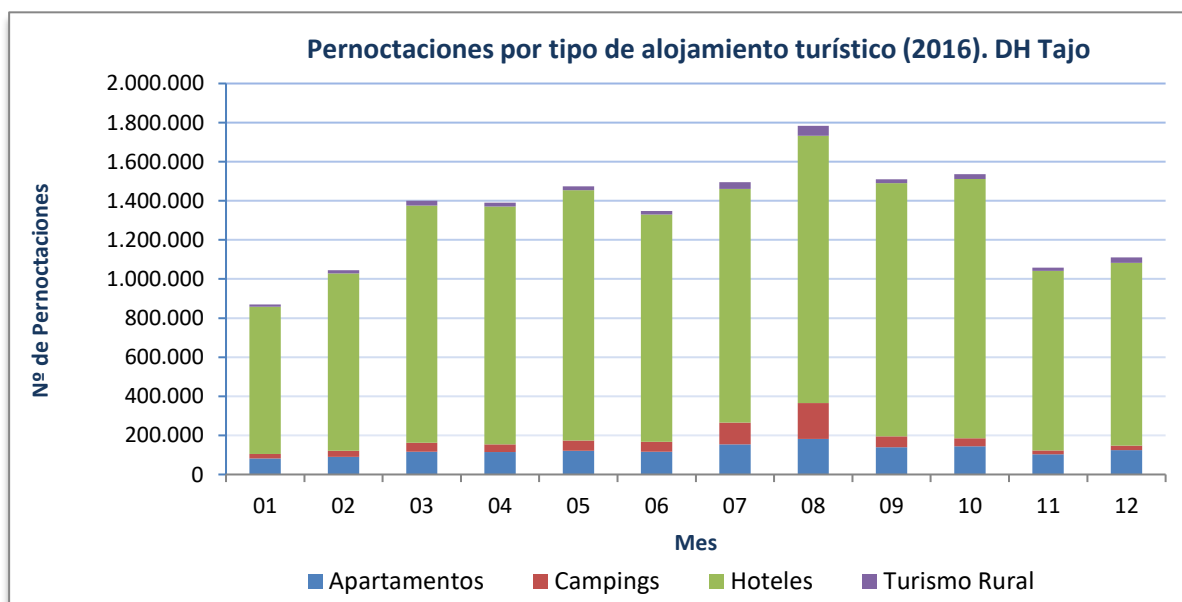


Figura 91. Pernoctaciones mensuales en la cuenca del Tajo, por tipo de alojamiento turístico. Año 2016. Fuente: INE.

El análisis por tipología de turismo permite obtener una estimación del consumo asociado a estos alojamientos turísticos por cada pernoctación en la demarcación del Tajo. El consumo

de agua estimado de la población mensual equivalente asociado a alojamientos turísticos se ha obtenido de multiplicar las pernoctaciones por el consumo de agua por habitante y día según alojamiento turístico según la siguiente tabla (conforme a metodología armonizada del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico).

Tipo de alojamiento	l/hab/día
Apartamentos	212
Campings	212
Hoteles	300
Turismo Rural	212

Tabla 72. Consumo de agua por tipo de alojamiento turístico, cuenca del Tajo.

A partir de estos parámetros y de los datos de pernoctaciones a nivel cuenca para cada año y mes, se pueden obtener las estimaciones de consumo de agua asociado a los alojamientos turísticos. Los siguientes gráficos muestran los datos de estacionalidad mensual por tipo de turista (extranjero o residente en España) y tipo de alojamiento turístico para el año 2016. Los patrones de consumo mensual de agua se han mantenido bastante estables en la última década.

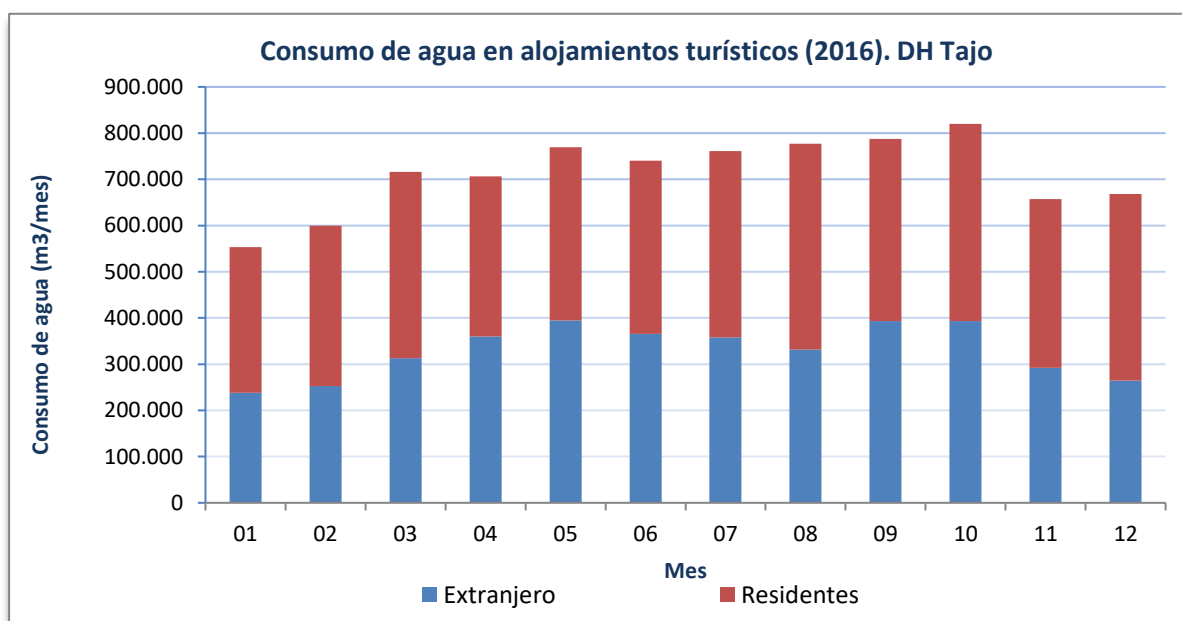


Figura 92. Consumo de agua estacional en alojamientos turísticos. Año 2016. Fuente: INE.

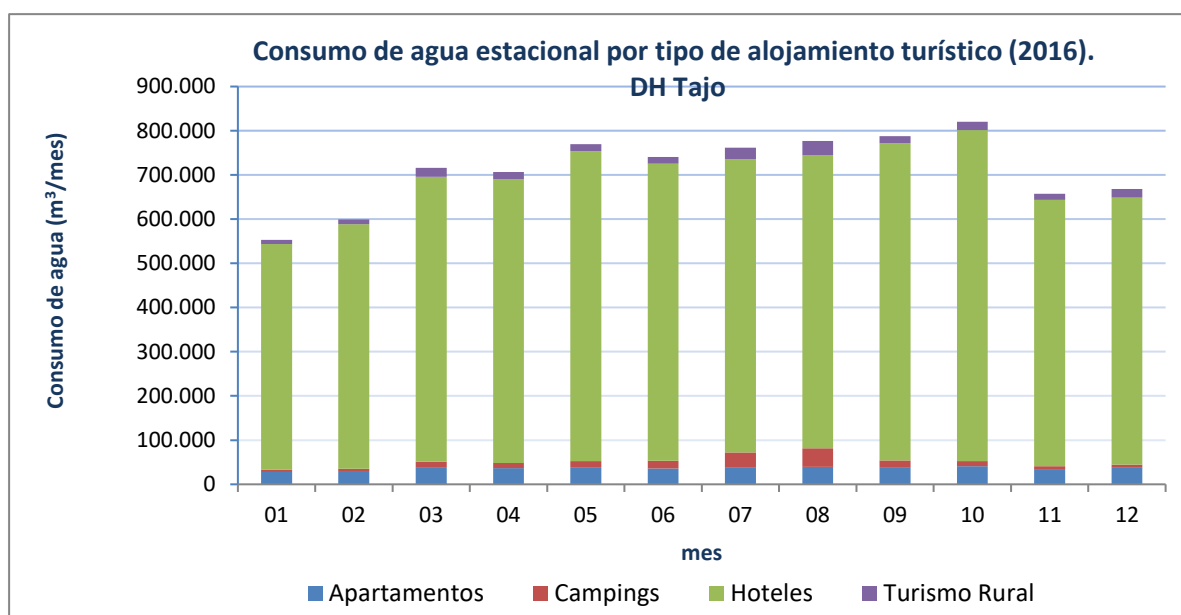


Figura 93. Consumo de agua estacional por tipo de alojamiento turístico. Año 2016. Fuente: INE.

Con respecto al consumo total de agua asociado a los alojamientos turísticos, éste se ha estimado en 8,5 millones de m³ en el año 2016 para la cuenca del Tajo, incrementándose un 26,8% desde el año 2010 (con 6,7 millones de m³ de consumo estimado). En relación a los datos estimados a nivel nacional, el consumo en la cuenca representa actualmente el 6,8% del total nacional (en 2010 era del 6,7%).

La siguiente tabla muestra la evolución del consumo estimado de agua asociado a los alojamientos turísticos para la cuenca del Tajo en el periodo 2010-2016, así como previsiones de consumo para los años 2021, 2027 y 2033, suponiendo que se mantuvieran las mismas tasas anuales promedio de crecimiento observadas en el periodo 2010-2016, que son del 5,4% para el caso de los turistas extranjeros y del 3,5% para el caso de los residentes nacionales, obteniéndose una tasa anual promedio del 4,3% para el conjunto.

Año	Extranjeros	Residentes	Total
2010	2.921.288,21	3.785.067,77	6.706.355,98
2011	3.253.657,88	3.883.974,11	7.137.632,00
2012	3.117.235,45	3.914.671,41	7.031.906,86
2013	3.005.379,63	3.731.166,68	6.736.546,30
2014	3.309.670,56	4.188.279,22	7.497.949,78
2015	3.708.210,39	4.506.407,38	8.214.617,77
2016	3.955.908,15	4.601.846,49	8.557.754,64
2021 Previsión	5.147.488,96	5.451.506,17	10.561.779,75
2033 Previsión	9.683.526,89	8.186.891,25	17.500.182,15

Tabla 73. Consumo de agua asociado a los establecimientos turísticos en la, cuenca del Tajo. Años 2010 a 2016 y proyecciones a 2021 y 2033

Según esta previsión, en la demarcación hidrográfica del Tajo, el consumo de agua asociado a las pernoctaciones turísticas alcanzaría los 10,5 y 17,5 millones de metros cúbicos en 2021 y 2033, respectivamente.

No obstante, la previsión de crecimiento en las pernoctaciones y en el consumo de agua asociado a las mismas va a depender de la evolución futura de la coyuntura económica general de España (caso de los turistas nacionales) así como de la coyuntura económica en

los países de procedencia de turistas extranjeros, en especial los procedentes de la Unión Europea, entre los que destacan Reino Unido, Alemania y Francia.

4.3.2.3 *Regadío, ganadería y silvicultura*

Junto a las actividades agrícolas y ganaderas, se encuentra una notable actividad agroindustrial.

4.3.2.3.1 Regadío

De acuerdo con el mapa de ocupación del suelo (SIOSE, 2014), en la demarcación existen 1,2 millones de hectáreas cultivadas. Se han obtenido los datos de dedicaciones de las tierras, en términos de superficie, para los grupos de cultivos más relevantes, con base en los datos regionales proporcionados por la “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos” (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016, publicada por el MAPAMA.

Se analizan individualmente los años 2004, primero de la serie homogénea, y 2009 y 2015, que corresponden con los años de cierre de los planes hidrológicos de primer y segundo ciclo. Para obtener datos por demarcación se ha distribuido la información fuente, agregada por CCAA, en función de la participación territorial de cada Comunidad Autónoma en la demarcación, apoyados con datos provinciales correspondientes a los años 2004, 2009 y 2015 obtenidos de la estadística sobre superficies y producciones agrícolas que también publica el MAPAMA. Esta última operación estadística también es la fuente de referencia para obtener los datos de producción en la demarcación.

Los datos de dedicaciones de la tierra se reflejan en la Tabla 74, de producción en secano y regadío en la Tabla 75 y el valor económico de dichas producciones en la Tabla 76, tanto parciales por tipo de cultivo como totales.

Cultivo		Año 2004					Año 2009					Año 2015				
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España	Sec.	Reg.	Total	% Demarcación	% España
01	Cereales de grano	364.580	70.722	435.302	33,57	6,62	367.925	62.983	430.908	34,99	6,94	382.416	69.012	451.428	37,59	7,03
02	Leguminosas	51.417	4.755	56.173	4,33	12,50	17.305	1.397	18.702	1,52	6,81	33.453	1.199	34.652	2,89	8,96
03	Tubérculos c.h.	63	1.743	1.807	0,14	2,29	28	1.295	1.323	0,11	1,99	83	1.129	1.212	0,10	2,17
04	Industriales	44.906	7.351	52.260	4,03	5,55	41.827	13.817	55.646	4,52	5,22	40.127	14.602	54.731	4,56	5,43
05	Forrajes	17.779	9.477	27.256	2,10	3,27	13.306	16.040	29.346	2,38	3,29	24.419	15.281	39.700	3,31	3,94
06	Hortalizas y flores	617	18.627	19.244	1,48	7,43	1.329	9.236	10.565	0,86	4,91	1.822	8.974	10.796	0,90	4,62
08	Barbechos	373.673	4.423	378.096	29,16	11,55	348.220	3.338	351.558	28,55	10,34	275.238	5.068	280.305	23,34	10,22
0a	Frutales cítricos	0	42	42	0,00	0,01	6	4	9	0,00	0,00	6	0	7	0,00	0,00
0b	Frutales no cítricos	19.767	4.290	24.057	1,86	2,23	19.225	5.598	24.823	2,02	2,47	22.171	7.930	30.101	2,51	2,88
0c	Viñedo	102.642	29.582	132.224	10,20	11,46	85.909	41.029	126.938	10,31	11,59	68.931	43.005	111.936	9,32	11,57
0d	Olivar	155.908	9.432	165.340	12,75	6,74	159.952	18.535	178.487	14,50	6,95	159.711	22.617	182.327	15,18	7,00
0e	Otros cultivos leñosos	73	77	150	0,01	0,23	68	1	69	0,01	0,13	76	0	76	0,01	0,17
0f	Viveros	22	231	253	0,02	1,73	75	266	341	0,03	2,07	217	177	394	0,03	1,86
0g	Invernaderos vacíos	0	52	52	0,00	0,17	0	77	77	0,01	0,24	0	52	52	0,00	0,14
0h	Huertos familiares, otros.	716	3.554	4.270	0,33	4,21	590	1.971	2.560	0,21	2,50	935	2.239	3.174	0,26	2,81
Total		1.132.164	164.361	1.296.525		7,36	1.055.764	175.589	1.231.353		7,11	1.009.605	191.287	1.200.892		7,07

Tabla 74. Dedicación de las tierras cultivadas en la demarcación (ha).

Cultivo		Producción año 2004				Producción año 2009				Producción año 2015			
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España
01	Cereales de grano	991.274	691.022	1.682.297	6,74	644.920	533.205	1.178.125	6,46	653.996	639.498	1.293.494	6,37
02	Leguminosas	43.734	10.457	54.191	12,72	11.445	3.409	14.854	6,74	19.393	1.951	21.344	7,03
03	Tubérculos c.h.	1.468	59.880	61.348	2,49	1.057	62.645	63.702	2,36	1.903	49.369	51.273	2,52
04	Industriales	37.340	114.107	151.450	1,73	29.298	633.513	662.812	8,52	39.499	689.656	729.163	9,64
05	Forrajeras	223.384	493.540	716.924	2,26	138.473	858.786	997.259	3,35	240.574	599.772	840.346	3,26
06	Hortalizas y flores	19.722	855.698	875.420	9,23	33.271	304.760	338.032	5,48	11.949	317.580	329.529	5,22
08	Barbechos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0a	Frutales cítricos	0	833	833	0,01	111	81	192	0,00	60	8	68	0,00
0b	Frutales no cítricos	36.833	44.088	80.921	1,85	52.357	103.348	155.705	3,06	36.358	103.097	139.455	2,55
0c	Viñedo	614.460	292.647	907.106	10,68	441.446	377.691	819.137	10,96	416.546	478.213	894.759	11,81
0d	Olivar	205.241	28.085	233.326	4,12	305.590	74.867	380.457	4,86	238.670	154.562	393.231	5,05
0e	Otros cultivos leñosos	96	101	198	0,28	82	1	83	0,13	67	1	68	0,13
0f	Viveros	28	287	331	1,73	84	308	392	2,06	192	646	838	1,16
0g	Invernaderos vacíos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0h	Huertos familiares, otros.	14.415	181.835	196.250	5,98	14.208	97.536	111.745	3,07	9.356	108.455	117.811	3,27
Total		2.187.995	2.772.600	4.960.595	4,67	1.672.342	3.050.152	4.722.494	4,94	1.668.563	3.142.818	4.811.380	5,12

Tabla 75. Producción agraria en la demarcación (toneladas).

Cultivo		Producción año 2004				Producción año 2009				Producción año 2015			
Clave	Nombre	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España	Sec.	Reg.	Total	% España
01	Cereales de grano	128.968	103.391	232.359	6,77	86.593	87.903	174.496	6,47	120.140	111.064	231.205	7,92
02	Leguminosas	11.215	2.221	13.436	12,44	3.490	952	4.442	5,60	5.562	840	6.403	6,17
03	Tubérculos c.h.	326	13.287	13.613	2,49	159	9.397	9.555	2,36	434	11.261	11.695	2,52
04	Industriales	9.547	13.100	22.648	2,78	10.362	199.342	209.704	14,94	31.348	229.826	261.192	14,30
05	Forrajes	21.117	32.742	53.859	2,26	17.654	58.347	76.001	2,65	31.836	51.755	83.591	2,84
06	Hortalizas y flores	21.009	323.699	351.998	5,81	13.543	105.288	123.489	4,00	5.274	130.762	146.218	4,05
08	Barbechos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0a	Frutales cítricos	0	175	175	0,01	29	14	44	0,00	14	1	16	0,00
0b	Frutales no cítricos	35.010	29.492	64.517	2,21	39.491	52.748	92.239	3,37	53.591	77.373	131.178	3,30
0c	Viñedo	161.578	76.368	237.947	8,44	115.982	98.559	214.541	8,27	156.240	178.123	334.363	9,20
0d	Olivar	106.048	14.512	120.559	4,12	143.658	35.195	178.853	4,86	171.078	110.790	281.868	5,05
0e	Otros cultivos leñosos	25	26	51	0,28	18	0	18	0,13	17	0	17	0,13
0f	Viveros	7	74	85	1,73	19	68	86	2,09	48	155	211	1,16
0g	Invernaderos vacíos	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
0h	Huertos familiares, otros.	7.263	51.151	99.191	6,05	7.468	33.299	58.939	3,13	5.643	47.321	71.258	3,26
Total		502.113	708.328	1.210.440	4,84	438.465	703.943	1.142.408	4,99	581.227	977.989	1.559.216	5,36

Tabla 76. Valores económicos (miles de euros) de las producciones agrarias en la demarcación.

De los anteriores datos podría resaltarse lo siguiente:

- a) Determinados cultivos (tubérculos, hortalizas, huertos, et.) son básicamente cultivos de regadío, siendo minoritaria la práctica en secano, y su significación relativa en el total de la cuenca es muy pequeña.
- b) En términos de superficie, el secano ha reducido su extensión un 10,8% en el periodo 2004-2015, mientras que el regadío ha crecido un 16,5%. El total de hectáreas cultivadas (secano y regadío) ha descendido un 7,3%, hasta los 1,20 millones de hectáreas en la Demarcación.
- c) En términos de producción y valor económico generado, en el periodo 2004-2015 el regadío ha experimentado un crecimiento del 13,3% en toneladas producidas y del 38% en valor de la producción en euros. En cuanto al secano, si bien se ha reducido su extensión y su volumen de producción (un 23,7%), en términos de valor económico ha crecido un 15,7% en ese mismo periodo, apoyado por la favorable evolución de los precios agrarios, especialmente de los productos del olivar.
- d) En el caso de aquellos cultivos que se desarrollan tanto en secano como en regadío, como por ejemplo el caso de viñedo y el olivar, el aporte de agua para riego hace incrementar las productividades, en términos de producción por hectárea, un 184% y un 457% respectivamente en comparación con las de secano. En términos de valor económico (euro/ha), los incrementos son similares.
- e) La productividad media del regadío en la demarcación se cifra en 5.113 euros por hectárea, frente a 575 euros por hectárea en el secano (datos de 2015).
- f) La productividad media del regadío en la demarcación (5.113 euros por ha) es un 8% superior al valor medio de este indicador calculado para toda España (4.580 euros por ha).
- g) En relación con el total de España, el sector agrario ha visto retroceder su peso desde el 7,36% al 7,07% en términos de área cultivada. En cambio, en términos de valor económico generado, ha pasado del 4,84% al 5,36%, evidenciando la capacidad de generar riqueza de este sector, especialmente a través de un desarrollo del regadío.

4.3.2.3.2 Ganadería

La demanda de agua para la ganadería en la DH del Tajo es reducida en el conjunto de la demanda agraria, ya que la parte más importante corresponde al regadío. A falta de una actualización de sus valores, la Tabla que sigue presenta esta demanda por Sistema de Explotación de acuerdo con lo que figura en el Plan Hidrológico vigente.

Sistema de explotación	Demanda ganadera (hm³)												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Cabecera	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,76
Tajuña	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,31
Henares	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,53
Jarama-Guadarrama	0,22	0,22	0,22	0,22	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	2,64
Alberche	0,20	0,19	0,20	0,20	0,18	0,20	0,19	0,20	0,19	0,20	0,20	0,19	2,31
Tajo Izquierda	0,76	0,74	0,76	0,76	0,69	0,76	0,74	0,76	0,74	0,76	0,76	0,74	8,95
Tiétar	0,20	0,19	0,20	0,20	0,18	0,20	0,19	0,20	0,19	0,20	0,20	0,19	2,32
Alagón	0,25	0,24	0,25	0,25	0,22	0,25	0,24	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24	2,92
Árrago	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,59
Bajo Tajo	0,50	0,49	0,50	0,50	0,45	0,50	0,49	0,50	0,49	0,50	0,50	0,49	5,91
TOTAL	2,31	2,24	2,31	2,31	2,09	2,31	2,24	2,31	2,24	2,31	2,31	2,24	27,24

Tabla 77. Demanda de agua para ganadería en cada sistema de explotación del Plan Hidrológico vigente.

4.3.2.3.3 Sistema agroalimentario

El sistema agroalimentario está formado por un conjunto de actividades económicas que posibilitan atender la demanda de alimentos por parte de la sociedad en tiempo, cantidad y calidad suficiente. Está formado tanto por la producción primaria y su transformación, como por el transporte y la distribución de sus productos.

Se muestran a continuación las fases que conforman este sistema.

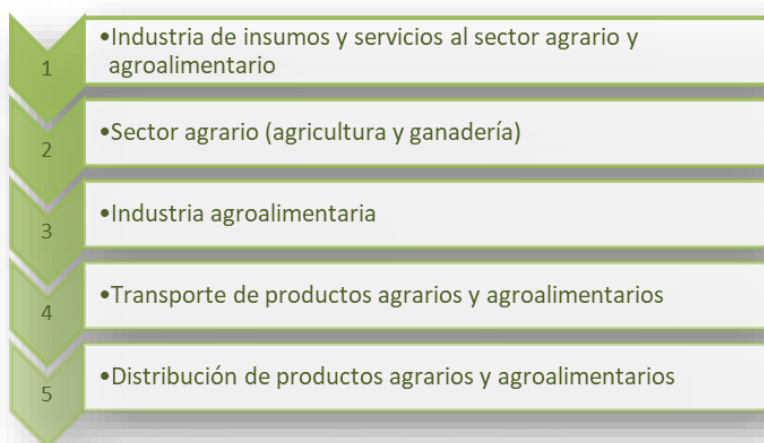


Figura 94. Fases del sistema agroalimentario. Fuente: MAGRAMA (2016)

Según la caracterización económica del sistema agroalimentario realizada por la S.G. de Análisis, Prospectiva y Coordinación (MAGRAMA 2016), la suma del VAB de todas estas fases en 2014 ascendió a 97.699 millones de euros contando el valor de los alimentos importados y de 89.348 millones de euros si se dejan fuera del cálculo.

Como se aprecia en la siguiente tabla, el sistema está formado por tres fases principales: producción, industria y distribución con contribuciones de cada una en el entorno del 25-

30%, y dos fases complementarias, suministros y transporte, con contribuciones ligeramente inferiores al 10%.

VAB por fases del Sistema Alimentario para 2014 en millones de €				
	Con importación		Sin importación	
	Valor (M€)	%	Valor (M€)	%
Inputs y servicios para la producción agraria y alimentaria	10.721	10,97%	10.721	12%
Producción agraria (no incluye silvicultura y pesca)	21.428	21,93%	21.428	23,98%
Industria agroalimentaria	26.741	27,37%	26.741	29,93%
Transporte de productos agrarios y agroalimentarios	8.481	8,68%	8.481	9,49%
Distribución: comercio al por mayor y al por menor de productos agroalimentarios	30.329	31, 04%	21977	24,60%
TOTAL	97700	100%	89348	100%

Figura 95. VAB por fases del sistema agroalimentario en términos absolutos y relativos para 2014 en millones de euros (MAGRAMA 2016).

La producción agraria, es decir, los sectores de agricultura y ganadería caracterizados en los apartados anteriores, a nivel nacional y para 2014, representan en conjunto poco más del 20% del sistema agroalimentario, reflejo de la relevancia de los efectos de arrastre de esta producción agraria sobre otros sectores económicos relacionados.

La contribución del sistema agroalimentario a la economía española en el año 2014 se puede estimar en aproximadamente un 10,30%, reduciéndose al 9,42% en el caso de que no se tenga en cuenta el valor añadido generado por los alimentos importados listos para la fase de consumo.

Las cifras aumentan alrededor de un 1% adicional si incluimos la contribución del sistema pesquero.

La evolución desde 2011 muestra que el peso relativo del sistema agroalimentario en el conjunto de la economía española ha aumentado un 1,3%, en parte por el decrecimiento del resto de sectores económicos, pero sobre todo por el aumento del valor en las fases de producción e industria agroalimentarias entre 2011 y 2014.

4.3.2.3.4 Silvicultura

De acuerdo con el mapa de ocupación del suelo (SIOSE, 2014), en la demarcación existen 1,9 millones de hectáreas de prados y áreas forestales. Las dedicaciones de las tierras, en términos de superficie para los grupos de cultivos más relevantes se indican en la Tabla 78, construida a partir de la ponderación de datos regionales tomando como fuente la información proporcionada por la “Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos” (ESYRCE), serie homogénea 2004-2016, publicada por el MAPAMA.

En estos datos pueden resaltarse los siguientes aspectos:

- La superficie de prados y pastos ha crecido un 16% en el periodo 2004-2015, reduciéndose un 4,5% la superficie dedicada a áreas forestales. En

conjunto, el área dedicada a estos usos ha crecido un 4,5% en ese periodo, explicado por el crecimiento del secano.

- b) En términos de valor económico generado, los prados y pastos han visto crecer su capacidad de generación de valor en un 16,2%, y las áreas forestales en un 29,6%, especialmente debido a los incrementos del secano, ya que el regadío ha reducido su capacidad en un 14,9%.
- c) En relación al total de España, la Demarcación ha visto reducida su importancia en términos de superficie en el periodo 2004-2015 (del 7,12% al 7,08%), aunque en términos de producción y de valor económico generado ésta ha aumentado hasta el 10,28% y el 3,32%, respectivamente.

	2004				2009				2015			
	Secano	Regadío	Total	% España	Secano	Regadío	Total	% España	Secano	Regadío	Total	% España
	Superficies forestales (ha)											
Prados y Pastizales	807.311	4.357	811.668	11,17	894.129	801	894.929	11,20	942.916	560	943.475	11,40
Superficie forestal	1.042.720	1.526	1.044.248	5,55	1.008.718	767	1.009.485	5,42	995.541	1.007	996.547	5,21
Total general	1.850.032	5.883	1.855.916	7,12	1.902.847	1.568	1.904.415	7,16	1.938.456	1.567	1.940.023	7,08
	Producción (tn)											
Prados y pastizales	10.300.342	179.333	10.479.675	9,26	10.520.864	23.919	10.544.783	9,58	11.012.037	16.368	11.028.405	10,28
Superficie forestal	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Total general	10.300.342	179.333	10.479.675	9,26	10.520.864	23.919	10.544.783	9,58	11.012.037	16.368	11.028.405	10,28
	VAB (miles Eur)											
Prados y pastizales	1.794	10	1.804	11,17	1.987	2	1.989	11,20	2.096	1	2.097	11,40
Superficie forestal	24.863	56	24.918	2,43	18.724	28	18.751	1,93	32.255	54	32.310	3,18
Total general	26.657	65	26.722	2,56	20.711	30	20.740	2,09	34.351	56	34.407	3,32

Tabla 78. Evolución de la silvicultura en el periodo 2004 a 2015

4.3.2.4 Usos industriales para la producción de energía

4.3.2.4.1 Datos de partida

De acuerdo con Red Eléctrica de España (2014) la producción hidroeléctrica anual media en España en los últimos 20 años se situó en 28.500 GWh, incluyendo la producción con bombeo. Esta producción hidroeléctrica se caracteriza por su gran variabilidad relacionada con los regímenes hidrológicos. Así, en años secos se obtienen producciones muy por debajo de la media (16.000 GWh en 1989 ó 19.000 en 2005) mientras que en años húmedos se alcanzan producciones elevadas, próximas a los 40.000 GWh (años 2001 y 2003).

Con el desarrollo del artículo 112 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas a través del Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo, comenzó la aplicación del canon de utilización de aguas continentales para producción de energía eléctrica. De acuerdo con el artículo 5 del RD 198/2015, corresponde a Red Eléctrica de España, S.A. la comunicación al Organismo de cuenca de la producción hidroeléctrica de los titulares sujetos al impuesto. De acuerdo con los datos suministrados por Red Eléctrica de España, la producción media anual en la cuenca del Tajo, alcanza los 2.675 Gwh/año en el período 2013-2016, y es este el valor que se adoptará para el análisis en las páginas siguientes, valor que no difiere demasiado de la producción de 2874 Gwh/año estimada en el plan hidrológico vigente.

El criterio seguido comúnmente en los Documentos Iniciales para las series de datos (volúmenes consumidos, inversiones, etc.) es la utilización de referencias correspondientes al período 2012 a 2016. Pero, para este caso concreto sólo se han obtenido datos correspondientes al período 2013-2016:

AÑO	PRODUCCIÓN (Gwh)
2013	2.859,46
2014	3.236,06
2015	1.747,00
2016	2.857,22

Tabla 79. Producción anual en GWh en la cuenca del Tajo (2013-2016)

4.3.2.4.1.1 Producción, aportación turbinada y volúmenes de embalse

Las centrales seleccionadas para el estudio son las más significativas de la cuenca y se reseñan en la Tabla siguiente:

NOMBRE	PROVINCIA	CCAA	POTENCIA (Mw)	PRODUCCIÓN (Gwh/año)	CAUDAL (m3/s)	SALTO (m)	SALTO EFECTIVO MEDIO (m)
José María Oriol	Cáceres	EXTR.	953	916	1.172	106	85
Cedillo	Cáceres	EXTR.	495	476	1.500	50	40
Valdecañas	Cáceres	EXTR.	247	237	414	75	60
Bolarque-II	Guadalajara	CLM	215	207	100	267	214
Torrejón (Tajo y Tiétar)	Cáceres	EXTR.	130	125	328	48	38
Azután	Toledo	CLM	198	190	750	32	26
Gabriel y Galán	Cáceres	EXTR.	110	106	230	60	48
Castrejón	Toledo	CLM	81	78	210	34	27
Buendía	Cuenca	CLM	54	52	90	70	56

NOMBRE	PROVINCIA	CCAA	POTENCIA (Mw)	PRODUCCIÓN (Gwh/año)	CAUDAL (m3/s)	SALTO (m)	SALTO EFECTIVO MEDIO (m)
El Burguillo	Ávila	CLEON	48	46	75	82	66
Guijo de Granadilla	Cáceres	EXTR.	52	50	240	25	20
Valdeobispo	Cáceres	EXTR.	40	38	100	47	38
Entrepeñas	Guadalajara	CLM	41	39	90	74	59
San Juan	Madrid	MADRID	33	32	60	67	54
Bolarque-I	Guadalajara	CLM	28	27	90	32	26
Las Picadas	Madrid	MADRID	20	19	60	58	46
Puente Nuevo	Ávila	CLEON	17	16	22	15	12
Almoguera	Guadalajara	CLM	11	10	81	15	12
Zorita	Guadalajara	CLM	11	11	81	16	13
TOTALES			2.784	2.675			

Tabla 80. Características básicas de las centrales analizadas

No se han considerado las minicentrales al ser poco relevantes para el análisis abordado. Tampoco se han incluido las centrales del Canal de Isabel II (CYII) que en total cuentan con una potencia de algo más de 80 Mw.

La producción se ha calculado mediante un reparto de la producción media total (2.675 Gwh/año) de manera proporcional a la potencia de cada central. Es, obviamente, una simplificación, puesto que es un parámetro que depende de las horas de utilización de cada central y está directamente vinculado con su función en el sistema: producción de energía de calidad (en puntas) o en llano y valle.

A partir de la producción, se obtiene la aportación media anual turbinada mediante la expresión de Vallarino¹¹:

$$A = P / (0,0023 * H)$$

Siendo:

P = producción anual, en Gwh.

H= Salto eficaz, (supuesto igual al 80 % del salto nominal)

A = Aportación turbinada, en hm3/año

La aportación se reseña en la Tabla 81.

NOMBRE	PRODUCCIÓN (Gwh)	APORTACIÓN ANUAL TURBINADA (Hm3)	VOLUMEN EMBALSE (Hm3)
José María Oriol	916	4.695	3.160
Cedillo	476	5.170	260
Valdecañas	237	1.720	1.446
Bolarque-II	207	420	31

¹¹ 1968. E. Vallarino, Obras Hidráulicas, Cuestiones Generales y Funcionales. Ediciones Campos / Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

NOMBRE	PRODUCCIÓN (Gwh)	APORTACIÓN ANUAL TURBINADA (Hm3)	VOLUMEN EMBALSE (Hm3)
Torrejón (Tajo y Tiétar)	125	1.414	188
Azután	190	3.231	113
Gabriel y Galán	106	957	911
Castrejón	78	1.244	44
Buendía	52	403	1.639
El Burguillo	46	306	201
Guijo de Granadilla	50	1.086	13
Valdeobispo	38	444	53
Entrepeñas	39	289	835
San Juan	32	261	138
Bolarque-I	27	457	31
Las Picadas	19	180	15
Puente Nuevo	16	592	
Almoguera	10	368	7
Zorita	11	359	3
TOTALES	2.675	23.596	9.088

Tabla 81. Producción, aportación turbinada y volumen de embalse

4.3.2.4.2 Segregación de las centrales en dos grupos

A fin de aplicar la metodología común para la elaboración de la recuperación de costes en el sector hidroeléctrico en los Documentos Iniciales, se han segregado las centrales consideradas en dos grupos: i) centrales que utilizan presas construidas por el Estado, ii) centrales que utilizan presas construidas por los titulares de la concesión.

NOMBRE	PRODUCCIÓN (Gwh)	APORTACIÓN ANUAL TURBINADA (Hm3)	VOLUMEN EMBALSE (Hm3)
Bolarque-II	207	420	31
Gabriel y Galán	106	957	911
Castrejón	78	1.244	44
Buendía	52	403	1.639
El Burguillo	46	306	201
Valdeobispo	38	444	53
Entrepeñas	39	289	835
San Juan	32	261	138
Bolarque-I	27	457	31
Las Picadas	19	180	15
Puente Nuevo	16	592	
Almoguera	10	368	7
Zorita	11	359	3
TOTALES	681	6.280	3.908

Tabla 82.- Producción, Aportación turbinada y volumen de embalse del grupo de centrales que aprovechan presas construidas por el Estado

Estas centrales, siguiendo los criterios comunes adoptados por las Demarcaciones intercomunitarias, se consideran integradas en los servicios de agua superficial en alta.

Por el contrario, las que figuran en la Tabla 83, corresponden a embalses con presas construidas por los concesionarios, y se incorporan en el concepto Autoservicios.

NOMBRE	PRODUCCIÓN (GWH)	APORTACIÓN ANUAL TURBINADA (HM3)	VOLUMEN EMBALSE (HM3)
José María Oriol	916	4.695	3.160
Cedillo	476	5.170	260
Valdecañas	237	1.720	1.446
Torrejón (Tajo y Tiétar)	125	1.414	188
Azután	190	3.231	113
Guijo de Granadilla	50	1.086	13
TOTALES	1.994	17.316	5.180

Tabla 83.- Producción, Aportación turbinada y volumen de embalse del grupo de centrales con presas construidas por el concesionario

4.3.2.4.3 Cálculo de los costes financieros y de O&M

Con los datos anteriormente señalados ya se puede abordar el análisis de la recuperación de costes del sector hidroeléctrico de la cuenca, debiendo comenzar por los costes: financieros, O&M y costes ambientales.

A efectos de la recuperación de costes, sólo se van a tener en cuenta los costes de las presas en el caso de los autoservicios. Mientras que para el caso de las presas construidas por el Estado no se les asigna coste financiero ni de O&M, pues están incluidos en los diferentes cánones que se les aplica.

Para las infraestructuras de usos no hidroeléctricos se recopilaban las inversiones en los años que fueron realizadas, procediendo a su actualización a un año horizonte (2016). Con los ingresos se ha actuado de manera similar, con lo que se han obtenido los costes medios equivalentes y los ingresos de los últimos cinco años (2012 a 2016).

En este caso es más complicado por la dificultad para conseguir que el sector eléctrico proporcione este tipo de datos. En tales circunstancias, ha habido de nuevo que acudir a un procedimiento simplificado. Se trata, en efecto, de evaluar el coste de estas infraestructuras “a nuevo”, como si fueran construidas en 2016, calculado su amortización a cuotas fijas anuales.

Al procedimiento se le pueden poner ciertas objeciones, entre las que cabe señalar:

1. La dificultad para estimar el valor a nuevo de una infraestructura sin un proyecto que lo avale, dada la variabilidad de los factores que intervienen. Así en las presas, las características de la cerrada y del vaso y de la geología del emplazamiento son factores fundamentales, de forma que estimar el coste de un embalse sólo por su volumen es una mera aproximación.
2. Hoy en día la legislación medioambiental es mucho más exigente de lo que era en los años en que se construyeron la mayoría de las instalaciones. De hecho, algunas de las presas más recientes han exigido programas ambientales cuyo coste supone un porcentaje muy alto sobre el valor de la infraestructura. A ello se añaden los costes de las expropiaciones y de la reposición de todos los servicios

afectados (carreteras, gaseoductos, líneas eléctricas, redes ferroviarias, etc.) que por el desarrollo que ha tenido el país han elevado significativamente el coste de las obras.

Por todo ello, el procedimiento que se va seguir, con el cálculo de valor a nuevo, va a penalizar los costes. Cabría deflactarlos, por tanto, para proyectarlos hacia el escenario del pasado, pero entonces sí que se corre el riesgo de incurrir en arbitrariedad. Es, por tanto, preferible seguir el procedimiento formulado, pero recordando estas circunstancias a la hora de interpretar los resultados.

4.3.2.4.3.1 Costes de las presas

Por lo que respecta a las presas, el tema es complejo porque depende mucho de las características de la cerrada y del vaso, así como de las condiciones geológico-geotécnicas del cimiento.

La fórmula deducida se ha basado en los costes de dos presas relativamente recientes:

- Breña II (cuena del Guadalquivir): 301 millones de euros de coste para un embalse de 823 hm³.
- Presa de Siles (cuena del Guadalquivir): 44 millones de euros para un embalse de 30,5 hm³.

Con estos dos datos se ha ajustado la fórmula siguiente:

Coste de la presa (millones €) = 5,98817 * Volumen embalse^{0,58354}

Por lo que respecta a los costes de O&M se ha recurrido a la bibliografía especializada, llegando a las siguientes conclusiones:

COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	VOLUMEN DE EMBALSE	PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN
Presa	> 1.000	0,2%
	100-1.000	0,4%
	20-100	0,6%
	<20	0,8%
Central	> 1.000	1,0%
	100-1.000	1,2%
	10-100	1,5%
	<100	2,0%

Tabla 84. Criterios para la obtención de los costes de O&M en las presas

Como ya se ha indicado, no se asigna coste alguno por el concepto de la presa a las centrales instaladas en presas construidas por el Estado. Por el contrario, sí se asigna a las construidas por los concesionarios, siguiendo el procedimiento ya descrito. Con todo ello, se obtienen los resultados que reflejan a continuación.

4.3.2.4.3.1.1 Costes de inversión y de O&M a imputar a las infraestructuras hidroeléctricas con presas construidas por el Estado (Adscritas a los Servicios de Agua Superficial en Alta)

No se asigna coste de inversión ni de operación y mantenimiento a las centrales hidroeléctricas que, por utilizar embalses construidos y operados por el Estado, se asignan al Servicio de Agua Superficial en Alta. Solamente se imputa como coste ambiental una cifra igual a la de ingresos del Estado por canon hidroeléctrico y por el de utilización de aguas continentales, por considerarse que dicho ingreso representa un concepto de coste ambiental.

4.3.2.4.3.1.2 Costes de inversión y de O&M de las Presas en Autoservicio (presas construidas por los concesionarios del aprovechamiento)

Para la asignación de los costes de inversión y de operación y mantenimiento de las presas que fueron construidas directamente por los propios concesionarios, se ha seguido un procedimiento simplificado consistente en valorar a nuevo tales infraestructuras (ante la dificultad de obtener las inversiones realizadas) y contemplando como gastos de O&M unos porcentajes sobre la inversión inicial estimada.

Nombre resumido de la instalación hidroeléctrica	Potencia (Mw)	VOLUMEN DEL EMBALSE (Hm ³)	COSTE EMBALSE A NUEVO (Millo €)	COSTES O&M PRESA (Millo. € /año)
José María Oriol	953	3160	660	1,32
Cedillo	495	260	154	0,61
Valdecañas	247	1446	418	0,84
Torrejón (Tajo y Tiétar)	130	188	127	0,51
Azután	198	113	94	0,38
Guijo de Granadilla	52	13	27	0,21
TOTALES			1.480	3,87

Tabla 85.- Costes de inversión “nuevo” y costes de O&M de las centrales hidroeléctricas en autoservicio (presas construidas por sus concesionarios)

Los costes de inversión se transforman en costes anuales equivalentes, siguiendo el siguiente criterio de “amortización” de las presas: i) período de amortización: 50 años, ii) tasa de interés: 1,5 %.

NOMBRE RESUMIDO DE LA INSTALACIÓN HIDROELÉCTRICA	POTENCIA (Mw)	COSTE ANUAL EQUIV. DE LA PRESA	COSTE ANUAL DE O&M DE LA PRESA	COSTES TOTALES EQUIV. ANUALES
José María Oriol	953	18,86	1,32	20,18
Cedillo	495	4,39	0,61	5,00
Valdecañas	247	11,95	0,84	12,79
Torrejón (Tajo y Tiétar)	130	3,63	0,51	4,14
Azután	198	2,70	0,38	3,08
Guijo de Granadilla	52	0,76	0,21	0,98
TOTALES		42,29	3,87	46,16

Tabla 86.- Costes anuales equivalentes de las centrales hidroeléctricas en autoservicio (en Millones de Euros)

4.3.2.4.3.1.3 Ingresos del canon de utilización de aguas continentales y del canon hidroeléctrico y su reparto entre los dos subsectores considerados

Algunas precisiones sobre ambos cánones:

El Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica lo establece el artículo 112 bis del TRLA (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) y se incorpora mediante la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética que modifica el Texto refundido de la Ley de Aguas y se desarrolla mediante el Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo. Entra en vigor a partir de marzo de 2015. Y presenta las siguientes características:

- Se aplica a todos los concesionarios, tanto a los que utilizan infraestructuras del Estado como los que han construido sus propias infraestructuras.
- El epígrafe 1 del artículo 112 bis indica que se destina a la protección y mejora del dominio público hidráulico. Por lo que se considera un canon de carácter ambiental.
- El epígrafe 8 del artículo 112 bis señala que el 2% del canon recaudado será considerado un ingreso del Organismo de cuenca, y el 98% restante será ingresado en el Tesoro Público por el organismo recaudador. Se ha considerado como ingreso del sector el 100 % de este impuesto.

El Canon hidroeléctrico es aplicable a concesiones con fines hidroeléctricos que aprovechan infraestructuras del Estado. El TRLA no lo contempla explícitamente, pero sí lo hace el Reglamento del Dominio Público Hidráulico en el Capítulo III, Autorizaciones y Concesiones, artículo 132 y siguientes. El artículo 133 proporciona la fórmula de cálculo. El Reglamento no formula un término preciso para esta figura de canon, al contrario de lo que ocurre con otros, como por ejemplo el canon de vertido. Se le suele denominar, abreviadamente “canon hidroeléctrico”. Para no confundirlo con el canon por utilización de las aguas continentales para producción de energía eléctrica, relativamente moderno, lo correcto sería denominarlo “*canon concesional hidroeléctrico para producción de energía eléctrica aprovechando las infraestructuras del Estado*”. Se puede mantener, de forma simplificada, la denominación de *canon hidroeléctrico* pero entendiendo bien su alcance. Como se desprende de su propia definición, este canon se aplica únicamente a los aprovechamientos hidroeléctricos que utilizan infraestructuras del Estado.

A continuación se recogen los ingresos que recibe la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) y correspondientes al 2 % de lo que abona el sector hidroeléctrico al Estado por el canon de utilización de las aguas continentales, se han reflejado las cifras de la contabilidad del organismo¹².

AÑO	IMPORTE PERCIBIDO
2017	526.739,66
2016	458.112,34
2015	1.215.372,31*
2014	0,00

¹² Partida 23 1306 CANON POR UTILIZACIÓN DE AGUAS CONTINENTALES

AÑO	IMPORTE PERCIBIDO
2013	0,00
2012	0,00
MEDIA DE LOS AÑOS QUE HA OPERADO (2012 A 2017)	550.056,08

Tabla 87.- Ingresos que por el canon de utilización de aguas continentales percibidas por la CHT en €

*Dos ejercicios

A partir de esta cifra, se obtiene el monto global que abona al Estado el sector hidroeléctrico: 27,50 millones de euros (20 veces lo que percibe CHT). El reparto de estos ingresos globales – afecta a todos los concesionarios - se hace entre los dos subsectores considerados en función de su producción:

SUBSECTOR	PRODUCCION EN (Gwh/año)	INGRESOS POR CANON DE UTILIZACION DE AGUAS CONTINENTALES (M€/AÑO)
Servicios de aguas superficiales en Alta (Subsector A)	681	7,00
Autoservicios (Subsector b)	1994	20,50
TOTALES	2675	27,50

Tabla 88. Reparto del canon por utilización de aguas continentales entre los subsectores de centrales asociados a Servicios de agua superficial en alta- presas construidas por el Estado y Autoservicios- presas construidas por concesionarios (en función de la producción

Además de estos ingresos, el sector hidroeléctrico abona el canon propiamente hidroeléctrico por aprovechamientos que aprovechan las infraestructuras del Estado (art. 133 del RDPH) cuyo importe se recoge en la siguiente tabla:

AÑO	CANON PERCIBIDO
2017	1 042 011, 34
2016	813 121, 12
2015	2 410 215,11 *
2014	1 355 330,10
Media de los años con información 2014-2017	1 124 135,53

Tabla 89.- Ingresos que percibe el Organismo por canon hidroeléctrico, procedente de aprovechamientos que utilizan infraestructuras del Estado (incorporado al Servicio de Agua Superficial en Alta)

*Dos ejercicios

Este canon se imputa en su integridad a los aprovechamientos del Subsector A (en presas construidas por el Estado), ya que el Subsector B, cuyas presas han sido construidas por los propios concesionarios, no abona canon. El “reparto” se refleja en la Tabla que sigue:

SUBSECTOR	PRODUCCION EN (Gwh/año)	INGRESOS POR CANON DE HIDROELECTRICO (M€/AÑO)
Servicios de aguas superficiales en Alta (Subsector A)	681	1,12
Autoservicios (Subsector b)	1994	0,00
TOTALES	2675	1,12

Tabla 90.- Reparto de los ingresos por canon hidroeléctrico procedente de aprovechamientos que utilizan infraestructuras del Estado

4.3.2.5 Otros usos industriales

Bajo otros usos industriales se incluyen las actividades de la industria manufacturera, excluyendo las actividades extractivas, las relativas a la construcción, y las energéticas que no incluidas en el apartado anterior.

En la siguiente tabla se refleja la demanda industrial mensual y anual en cada sistema de explotación, en que se organiza el vigente Plan hidrológico, conforme a Unidades de Demanda Industrial (UDI) en que se agrupan las demandas de industrias no conectadas a una red general de abastecimiento urbano.

Sistema de explotación	Demanda industrial (hm³)												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Cabecera	0,76	0,76	0,69	0,71	0,72	0,76	0,73	0,74	0,77	0,80	0,58	0,74	8,76
Tajuña	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,21
Henares	0,87	0,87	0,79	0,80	0,82	0,87	0,83	0,85	0,87	0,89	0,61	0,84	9,89
Jarama-Guadarrama	1,14	1,14	1,04	1,04	1,08	1,13	1,09	1,12	1,15	1,14	0,73	1,10	12,89
Alberche	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,10	0,12	1,41
Tajo Izquierda	0,67	0,67	0,61	0,62	0,63	0,67	0,65	0,64	0,67	0,72	0,55	0,64	7,74
Tiétar	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,15
Alagón	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,41
Árrago	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11
Bajo Tajo	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,96
TOTAL	3,71	3,70	3,40	3,43	3,52	3,71	3,57	3,62	3,74	3,84	2,71	3,60	42,54

Tabla 91. Demanda de agua para uso industrial en cada sistema de explotación en el vigente Plan Hidrológico.

Según el análisis sub-sectorial de la demanda industrial en las UDI, la actividad que más agua requiere es la correspondiente al sector productivo de la industria química, seguida del sector de alimentación, bebidas y tabaco, y de los sectores textil, confección, cuero y calzado y el de la metalurgia y productos metálicos.

4.3.3 Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua

Para la construcción de los escenarios en los horizontes temporales futuros sobre demandas de agua y presiones sobre el medio, esencialmente el correspondiente al año 2027, se deben tener en cuenta (artículo 41.4 del RPH) las previsiones sobre la evolución temporal de los factores determinantes de su evolución, entre los que se incluyen: la demografía, la evolución en los hábitos de consumo del agua, la producción, el empleo, la tecnología y los efectos de las políticas públicas.

A continuación, se presenta la previsible evolución de los factores que se estima que puedan resultar más significativos para la demarcación (apartado 3.1.1.2 de la IPH).

4.3.3.1 Población y vivienda

Las previsiones sobre evolución de la población en la demarcación se realizan a partir de las proyecciones que publica el INE. Estas proyecciones proporcionan dos conjuntos de resultados, unos por Comunidades Autónomas y provincias para el periodo 2018-2033 y otros de ámbito nacional que se extienden hasta 2068.

Para el propósito de este trabajo se parte de la proyección por provincias buscando los resultados correspondientes a los años 2021, 2027 y 2033.

Para transformar los datos provinciales en datos para la demarcación se toma en consideración la proporcionalidad entre los datos provinciales de 2016 y el total de población de cada provincia dentro de la demarcación en ese mismo año 2016.

La tabla que sigue resume algunos datos relevantes de esta evolución, indicando la población esperada, conforme a estas estimaciones teóricas, para las fechas en que corresponderían las sucesivas revisiones del plan hidrológico.

Población en la demarcación				
Provincia	1/1/2018	2021	2027	2033
Ávila	57.172	48.079	45.909	43.936
Badajoz	5.475	5.479	5.366	5.249
Cáceres	372.553	361.739	348.077	334.783
Cuenca	30.210	27.252	26.306	25.462
Guadalajara	252.947	257.556	263.206	267.297
Madrid	6.578.079	6.759.796	7.129.005	7.416.275
Salamanca	27.493	27.493	26.501	25.496
Teruel	991	1.020	983	955
Toledo	687.391	600.764	599.750	598.755
Total	8.012.311	8.089.177	8.445.102	8.718.207

Tabla 92. Pronóstico de la evolución de la población en la demarcación del Tajo en los distintos horizontes de planificación.

Para la revisión del plan hidrológico se realizará una estimación más precisa de la evolución de la población, mediante un análisis particularizado para todos los municipios ubicados en la Demarcación hidrográfica del Tajo y considerando unas tasas de crecimiento o decrecimiento previstas, en función de diferentes factores (el número actual de habitantes, su evolución en el pasado considerando distintos periodos de años, etc). La diferencia entre los 8,7 millones de habitantes previstos en la presente estimación para el año 2033, y los 8,1 millones previstos para ese mismo año en la versión de este documento publicada en octubre de 2018, proviene de haber usado distintas proyecciones del INE: la de 2016¹³, que estimaba que la población en España sería de casi 46 millones de personas en 2033, y la de finales de 2018¹⁴, cuyo pronóstico alcanza los 49 millones de habitantes en 2033.

4.3.3.2 Políticas públicas

Las políticas públicas que previsiblemente van a orientar la protección y uso de las aguas en la demarcación son, a alto nivel, políticas europeas que tienen su traslado en las orientaciones nacionales. Entre estas políticas públicas son de destacar por su importancia

¹³ <https://www.ine.es/prensa/np994.pdf>

¹⁴ https://www.ine.es/prensa/pp_2018_2068.pdf

orientadora general, las diez prioridades de la Comisión Europea para el periodo 2015-2019 (https://ec.europa.eu/commission/priorities_es):

- Empleo, crecimiento e inversión
- Mercado único digital
- Unión de la energía y el clima
- Mercado interior
- Unión económica y monetaria más justa y profunda
- Política comercial equilibrada y progresiva para alcanzar la globalización
- Justicia y derechos fundamentales
- Migración
- Interlocutor de mayor peso en el escenario mundial
- Cambio democrático

Con ello, en 2017 se ha configurado un Libro Blanco sobre el Futuro de Europa (https://ec.europa.eu/commission/white-paper-future-europe_es) que plantea cinco posibles escenarios con los que se inicia ese análisis de futuro cuya orientación final dependerá del resultado de las elecciones al Parlamento Europeo cuya celebración tendrá lugar en 2019.

Entre tanto, las políticas europeas generales se concretan actualmente, para la problemática que nos ocupa a los efectos de este análisis de los factores determinantes que han de incidir en la planificación hidrológica, en el desarrollo de las siguientes líneas:

Política regional y de cohesión: La política regional es una política de inversión estratégica dirigida a todas las regiones y ciudades de la UE con el fin de impulsar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. También constituye una expresión de la solidaridad, ya que la ayuda se centra en las regiones menos desarrolladas.

La política regional europea se concreta en España a través de los fondos FEDER para el periodo 2014-2020, que diferencia tres conjuntos de ámbitos: 1.-regiones menos favorecidas (Extremadura), 2.-regiones transición (Andalucía, Islas Canarias, Castilla-La Mancha, Región de Murcia y Melilla) y 3.-regiones más desarrolladas (Aragón, Principado de Asturias, Islas Baleares, Ceuta, Castilla y León, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco). En la demarcación hidrográfica del Tajo participan las Comunidades Autónomas siguientes: Extremadura, Castilla-La Mancha, Aragón, Castilla y León y Madrid, que han preparado los correspondientes programas operativos para el aprovechamiento de los citados fondos. Estos programas operativos se pueden consultar siguiendo el siguiente enlace: <http://www.dgfc.sepg.minhfp.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/p/PORregionales/Paginas/inicio.aspx>

A continuación, se presenta una síntesis de los últimos programas vigentes de los fondos comunitarios, periodo 2014-2020, aplicables a las CCAA con presencia en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, obtenida del enlace que se acaba de referir.

Para facilitar la comprensión de la síntesis, procede comentar que en el marco plurirregional se ha configurado un Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-

2020 que se concentra en cuatro ejes prioritarios más uno de asistencia técnica, que se concentran en las siguientes áreas temáticas:

- Eje 4: Economía baja en Carbono
- Eje 12: Desarrollo urbano integrado y sostenible
- Eje 6: Calidad del agua
- Eje 7: Transporte sostenible
- Eje 13: Asistencia Técnica

En el eje de Calidad del Agua las inversiones del Programa Operativo se concentrarán en completar las infraestructuras necesarias para cumplir los hitos establecidos en la Directiva de saneamiento y depuración de aguas residuales (Directiva 91/271/CE). La ayuda para esta línea se cifra en 695,7 millones de euros. Sobre este eje incide especialmente la síntesis que sigue.

Entre los objetivos de los programas FEDER (2014-2020) se encuentra el objetivo general 06 - *Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos*. Dentro de este objetivo 06, se pueden contemplar una serie de objetivos específicos relativos a la gestión de los recursos hídricos y enmarcados dentro de los apartados 6a y 6b. A continuación, se detallan las prioridades y objetivos a nivel regional dentro de la D.H. Tajo, las cuales deberán ser tenidas en cuenta para el diseño de la política hidrológica de la cuenca.

EXTREMADURA

Objetivo temático seleccionado: 06 - Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

Financiación (EUR): Ayuda UE: 66.798.105,00; Contrapartida Nacional: 16.699.527,00

Total: 83.497.632,00

- Prioridad de inversión seleccionada

6a - Inversión en el sector de los residuos para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los Estados miembros que van más allá de dichos requisitos.

Esta inversión se dirige específicamente a desarrollar la separación, recogida selectiva y tratamiento de residuos, por lo que sólo tiene una relación marginal con el programa de medidas del Plan Hidrológico, ya que éste se orienta – en lo que hace alusión a los residuos – a acciones sobre vertederos en tanto que constituyen focos puntuales de contaminación de las masas de agua. Se deja, pues, constancia de esta interacción pero sin que se considere oportuno ir más allá.

6b - Inversión en el sector del agua para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los Estados miembros que van más allá de dichos requisitos.

- Justificación de la selección

6.b. EXT D34.Escasez de recursos hidrológicos. Spain PP. Necesidad de mejorar la gestión de residuos (prevención, reciclado), agua (medidas relativas a la demanda), aguas residuales y contaminación atmosférica.

- Objetivos específicos

▼ 060b1 - OE.6.2.1. Culminar los requisitos de la Directiva Marco del Agua a través de la inversión en infraestructuras de saneamiento, depuración y reutilización de aguas residuales, y mejora de la calidad del agua.

Resultados esperados: Extremadura se caracteriza por la escasez de sus recursos hídricos; en paralelo, la Comunidad Autónoma sufre las consecuencias negativas del cambio climático y se enfrenta al aumento de la productividad del sector agrario, a costa de la conservación del ecosistema natural. Eso afecta al ciclo del agua y precisa actuaciones en esta materia. Las actuaciones a realizar para alcanzar el objetivo consisten en la construcción de infraestructuras destinadas al saneamiento y depuración de aguas residuales.

El resultado esperado consiste en aumentar el volumen de aguas residuales tratadas, dando cumplimiento a la Directiva sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (Directiva 91/271/CEE).

▼ 060b2 - OE.6.2.2. Promover la gestión eficiente e integral de las reservas de agua, incluyendo la reducción de pérdidas en la distribución y la realización de infraestructuras para asegurar el abastecimiento humano.

Resultados esperados: De nuevo se señala que Extremadura se caracteriza por limitaciones en la disponibilidad de sus recursos hídricos y que, en paralelo, la Comunidad Autónoma sufre las consecuencias negativas del cambio climático, lo que supone una presión añadida sobre la conservación del ecosistema natural. De cara a las precipitaciones de agua, se prevé que en el período 2011-2040, en ciertas zonas se reducirán entre -150 y -200 mm anuales; es más, en el conjunto de la península se prevé una disminución de los recursos hídricos de hasta un 17% al horizonte 2060. Eso afecta al ciclo del agua y precisa actuaciones en esta materia. Muchos sistemas de abastecimiento son deficientes, especialmente en los núcleos de población más pequeños, careciendo de instalaciones adecuadas para garantizar un suministro de calidad.

Las actuaciones para conseguirlo consistirán en la mejora de las infraestructuras relacionadas con el abastecimiento de agua potable a los distintos núcleos urbanos de Extremadura. Se persigue como resultado aumentar el volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público, dotando a los municipios de Extremadura de unos sistemas de abastecimiento modernos que permitan un suministro de calidad, priorizando la reducción del consumo de agua y mejorando la gestión del recurso.

CASTILLA-LA MANCHA

Objetivo temático seleccionado: 06 - Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

Financiación (EUR): Ayuda UE: 132.533.106,00, Contrapartida Nacional: 33.133.277,00

Total: 165.666.383,00

- Prioridad de inversión seleccionada

6a - Inversión en el sector de los residuos para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los Estados miembros que van más allá de dichos requisitos. Sirva la misma consideración que se ha realizado más arriba en el apartado sobre Extremadura.

6b - Inversión en el sector del agua para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los Estados miembros que van más allá de dichos requisitos.

- Justificación de la selección

6.b. Necesidad detectada en el Diagnóstico relativa a la oportunidad de mejora en la utilización de recursos naturales y energéticos.

CLM abarca una extensa y compleja red hidrográfica. Las actividades antrópicas afectan de forma directa o indirecta a la calidad del agua. Falta de culminación de cumplimiento de hitos establecidos en normativa nacional y regional en transposición de la Directiva Marco del Agua. La culminación es de obligado cumplimiento.

Es necesario invertir en sistemas de tratamiento de aguas y depuradoras, para conseguir el abastecimiento de agua de calidad y eficiencia en su gestión.

Los Acuerdos de Adhesión – a los Fondos Feder – y el Programa Nacional de Reformas de España (2014) establecen el sector del agua como área prioritaria de actuación.

Coherencia a nivel nacional con el Plan Nacional de la Calidad de las Aguas que, promueve, entre otras medidas, el tratamiento de aguas residuales.

Contribuye a la política regional en materia de aguas: Plan de Infr. Hidráulicas de Depuración de Castilla-La Mancha (en elaboración) y Plan Director de Depuración de Aguas Residuales Urbanas.

- Objetivos específicos

▼ 060b1 - OE.6.2.1. Culminar los requisitos de la Directiva Marco del Agua a través de la inversión en infraestructuras de saneamiento, depuración y reutilización de aguas residuales, y mejora de la calidad del agua.

Resultados esperados: La situación actual de referencia en la región viene definida por una falta de culminación del cumplimiento de los hitos establecidos en la normativa nacional y regional en transposición de la Directiva Marco del Agua. Para solucionar esta situación se ha establecido una línea de acción orientada específicamente al desarrollo de las infraestructuras necesarias para cumplir los hitos establecidos en la Directiva 91/271/CEE en línea con la Directiva Marco del Agua de la UE, así como los controles y diagnósticos precisos para la mejora de los sistemas ya existentes de depuración y abastecimiento de agua en la región.

En este contexto, el programa contribuirá al objetivo de mejorar la calidad de las aguas en materia de depuración, en cumplimiento de los requisitos de la Directiva Marco de Agua a través de la inversión en infraestructuras de saneamiento y depuración, en particular a través de la inversión en el control y diagnóstico de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDAR), con el fin de conseguir la mejora de la calidad del medio hídrico receptor. Como resultado, el cambio esperado es una mejora en la calidad del agua destinada al consumo humano en Castilla-La Mancha que contribuirá a la

culminación del cumplimiento de los requisitos del acervo comunitario en materia de depuración de aguas.

▼ 060b2 - OE.6.2.2. Promover la gestión eficiente e integral de las reservas de agua, incluyendo la reducción de pérdidas en la distribución y la realización de infraestructuras para asegurar el abastecimiento humano.

Resultados esperados: La situación actual de referencia viene definida por una región, Castilla-La Mancha, que cuenta con una extensa y compleja red hidrográfica, que debido a las actividades antrópicas puede afectar de forma directa o indirecta a la calidad del agua. El uso de compuestos químicos y fitosanitarios en el sector agrario es una presión con un impacto significativo sobre los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos.

Entre otros objetivos, el programa busca promover una gestión eficiente de las reservas de agua, lo que incluye una reducción progresiva de las pérdidas de agua en la distribución a través de una modernización y mejora de las redes de abastecimiento y, de este modo, garantizar el suministro y abastecimiento de agua para consumo humano en la región a través de la realización de inversiones en infraestructuras adecuadas, como la construcción de nuevas estaciones de tratamiento de agua potable, la mejora de otras, así como la ampliación y obras de conexiones entre municipios para garantizar su abastecimiento integral.

CASTILLA-LEÓN

Objetivo temático seleccionado: 06 - Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

Financiación (EUR): Ayuda UE: 77.182.982,00; Contrapartida Nacional: 77.182.982,00

Total: 154.365.964,00

- Prioridad de inversión seleccionada

6b - Inversión en el sector del agua para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los Estados miembros que van más allá de dichos requisitos.

- Justificación de la selección

6.b. A través de esta prioridad de inversión (PI) se pretende incidir en variables importantes como el consumo doméstico de agua, que en Castilla y León se ha incrementado 12,1 puntos porcentuales desde el año 2000, en la mejora de la calidad de las aguas subterráneas y en mejorar el porcentaje de habitantes equivalentes atendidos por sistemas de depuración de aguas residuales conforme con la Directiva 91/271/CEE.

Se hace necesario un tratamiento, regulación y distribución en alta de agua potable a determinados núcleos de población y la instalación de emisarios, colectores y estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas para resolver sus carencias de infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas residuales y fomentar el desarrollo económico sostenible.

Esta PI mantiene coherencia con los objetivos específicos de la Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007- 2015.

▼ 060b1 - OE.6.2.1. Culminar los requisitos de la Directiva Marco del Agua a través de la inversión en infraestructuras de saneamiento, depuración y reutilización de aguas residuales, y mejora de la calidad del agua.

Resultados esperados: Las medidas de saneamiento y depuración se dirigen a conseguir una calidad del agua que permita un adecuado estado ecológico tanto de las superficiales como de las subterráneas.

Se trata de garantizar que el agua utilizada se devuelva al medio en adecuadas condiciones sanitarias y de calidad.

El objetivo es avanzar en el cumplimiento pleno del acervo medioambiental de la Unión europea en gestión del agua en el ámbito territorial de Castilla y León. Por ello, se da prioridad a la ejecución de infraestructuras de saneamiento y depuración que estén incluidas en algún procedimiento de infracción promovido por la Comisión. En concreto, se pretende incidir en variables importantes que incrementen el número de habitantes equivalentes con depuración de aguas residuales urbanas conforme establece la Directiva 91/271/CEE. Así se hace necesaria la instalación de emisarios, colectores y estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas, para resolver las actuales carencias de infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas residuales, y a la vez fomentar el desarrollo económico sostenible, protegiendo y mejorando el entorno y aprovechando los recursos de una forma integral y racional.

Las infraestructuras de saneamiento y depuración podrán financiarse únicamente cuando incumplan los hitos marcados en dicha Directiva en el momento de adopción del Programa Operativo y:

- a) Correspondan a aglomeraciones de más de 10 000 habitantes equivalentes o
- b) Viertan a zonas sensibles tal y como define la Directiva 91/271/CEE o
- c) Estén ya incluidas en un procedimiento de infracción de esta misma Directiva.

El montante total asignado a estas infraestructuras se establece en la cantidad de 39,2 millones de euros .

En la selección de las infraestructuras de saneamiento y depuración que se incluyan en la financiación de este PO de Castilla y León se tendrá en cuenta la dispersión poblacional de la región por lo que se permitirá la inclusión de aglomeraciones que se encuentren cerca del límite establecido en el apartado a) anterior.

ARAGÓN

Objetivo temático seleccionado: 06 - Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

No contempla objetivos específicos para los objetivos 6a y 6b. Solo contempla medidas y financiación para los objetivos 6c y 6e. El 6c se refiere a la conservación, protección, fomento y desarrollo del patrimonio natural y cultural, y el 6e a Acciones dirigidas a mejorar el entorno urbano, revitalizar las ciudades, rehabilitar y descontaminar viejas zonas industriales (incluidas zonas de reconversión), reducir la contaminación atmosférica y promover medidas de reducción del ruido.

COMUNIDAD DE MADRID

Objetivo temático seleccionado: 06 - Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

No contempla objetivos específicos para los objetivos 6a y 6b. Solo contempla medidas y financiación para objetivos tipo 6c que se refiere a la conservación, protección, fomento y desarrollo del patrimonio natural y cultural.

Para ajustar el uso de la financiación comunitaria en España, al igual que en el resto de los Estados miembros, se ha elaborado un documento técnico denominado “Acuerdo de Asociación” (MINHAP, 2014) que establece los requisitos que deben atenderse para evidenciar que las medidas a financiar con el presupuesto de la Unión Europea están debidamente alineadas con las políticas europeas que España debe atender.

Uno de los aspectos clave de este compromiso se concreta en la necesidad de disponer de planes hidrológicos, revisados en los plazos establecidos en la Directiva Marco del Agua, que atiendan a los requisitos de las normas comunitarias conforme a la interpretación que de las mismas viene realizando el Tribunal de Justicia de la Unión Europea. En particular, los planes deben incorporar una justificación de las exenciones al logro de los objetivos ambientales en las masas de agua conforme a lo previsto en el artículo 4 de la DMA y deben presentar una información clara sobre la utilización del agua, las medidas de control establecidas y el grado de recuperación del coste de los servicios que se produce en cada demarcación por los diferentes tipos de uso diferenciando, al menos, entre el urbano, el agrario y el industrial.

La Comisión Europea ha concluido que España cumple las condiciones *ex-ante* del sector del agua con la aprobación de los planes de segundo ciclo. No obstante, se mantiene varios compromisos abiertos. Entre ellos hay que citar la necesidad de adoptar un nuevo instrumento económico en la forma de tributo ambiental que contribuya a la completa internalización de todos los costes medioambientales derivados del uso del agua, dando así pleno cumplimiento al artículo 9 de la DMA.

Igualmente, la Comisión resalta que debe priorizarse la eliminación de extracciones de agua no autorizadas, donde puedan existir.

Del cumplimiento de todos estos compromisos se deberá evidenciar un claro avance en la revisión en el tercer ciclo de planificación, para que la planificación hidrológica española contribuya a que se canalicen adecuadamente los fondos comunitarios.

Política agraria común: La actual configuración de la PAC proporciona dos instrumentos de financiación: el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Este soporte económico persigue tres objetivos:

- Garantizar una producción viable de alimentos
- Gestionar los recursos naturales de un modo sostenible y adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, de acuerdo con los objetivos marcados en la Estrategia 2020.
- Alcanzar un desarrollo territorial equilibrado, orientado hacia la diversificación de la actividad agrícola y la viabilidad de las zonas rurales.

El FEAGA se ejecuta mediante gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión Europea y financia los gastos de:

- las medidas destinadas a la regulación o apoyo de los mercados agrarios
- pagos directos a los agricultores en el marco de la PAC
- las medidas de información y promoción de los productos agrícolas en el mercado interior de la Unión y en los terceros países

Los importes de esta financiación son del orden de los 5.818 millones de euros en 2016. El organismo autónomo Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) publica la serie histórica de los importes de las ayudas según sectores y subsectores y órgano pagador, fundamentalmente las propias Comunidades Autónomas, en: https://www.fega.es/es/PwfGcp/es/financiacion_de_la_pac/la_pac_y_los_fondos_europeos_agricolas/index.jsp

Por otra parte, el FEADER financia también, en gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión Europea, los programas de desarrollo rural. Para todo el marco financiero 2014-2020, el límite máximo de gasto de la rúbrica 2 (“Crecimiento sostenible: recursos naturales”) está fijado en 373.180 millones de euros. Lo que supone que el gasto en medidas de mercados y pagos directos represente en torno al 29% y el gasto en desarrollo rural aproximadamente un 9% del presupuesto de la UE.

En España coexisten 18 programas de desarrollo rural, uno nacional y 17 de las Comunidades Autónomas. El programa nacional facilitaría una financiación de 238 millones de euros durante el periodo 2014-2020, para la materialización de las siguientes medidas:

- Acciones de transferencia de conocimientos e información
- Inversiones en activos físicos
- Servicios básicos y renovación de poblaciones en zonas rurales
- Inversiones en el desarrollo de zonas forestales y mejora de la viabilidad de los bosques
- Creación de grupos y organizaciones de productores
- Servicios silvoambientales y climáticos y conservación de los bosques
- Cooperación

Los programas de las Comunidades Autónomas pueden consultarse a través del enlace: <http://webpre.mapama.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/periodo-2014-2020/programas-de-desarrollo-rural/programas-autonomicos/>

En su conjunto la financiación de la PAC oscila entre 46.000 y 57.000 millones de euros al año; cantidad que está descendiendo en relación al PIB de la UE (0,54% del PIB de la UE, a principios de los 90; 0,43%, en 2004 y, en 2015, el 0,32%).

A finales de 2017 se publicó una comunicación de la Comisión Europea titulada “*The future of food and farming*” (Comisión Europea, 2017d), que ofrece algunas reflexiones sobre el futuro de la Política Agraria Común, tomando en consideración que la PAC necesita evolucionar y mejorar su respuesta a los retos y oportunidades que se revelan tanto desde la escala comunitaria como a la escala de las propias explotaciones agrarias, alineando sus resultados con los objetivos de la UE y disminuyendo sus restricciones burocráticas y administrativas. Esta futura PAC, post 2020, perseguiría los siguientes objetivos:

- Fomentar un sector agrícola inteligente y resistente
- Reforzar el cuidado del medio ambiente y del clima para contribuir al logro de los objetivos ambientales y climáticos de la UE
- Fortalecer el tejido socioeconómico de las zonas rurales

Con todo ello se pone de manifiesto que los pagos de la PAC están, y estarán en el futuro, sometidos a la verificación de determinadas condiciones ambientales. Buena parte de la información sobre la utilización actual y prevista del agua para regadío y usos agrarios, que ha de permitir la verificación de las mencionadas condiciones ambientales, debe ser proporcionada por los planes hidrológicos.

Los datos aportados por los planes hidrológicos sobre extracciones de agua, controles de verificación y sobre el estado y potencial de las masas de agua de la demarcación son referencia directa para posibilitar la cofinanciación de determinadas actuaciones, especialmente aquellas a las que se refiere el artículo 46 del Reglamento 1.305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

La futura acción española en materia de regadíos se concreta a través de la Estrategia Nacional de Regadíos 2018-2025, actualmente en preparación. Los avances de esta Estrategia, en que se fijan las directrices generales para las nuevas inversiones en regadíos, diferencian tres tipos de actuaciones:

- Modernización de regadíos
- Nuevas modernizaciones y ampliaciones
- Programas complementarios

Cuando la Estrategia se concrete se podrá disponer de claras orientaciones sobre las acciones de las políticas públicas en esta materia y de su influencia en las repercusiones futuras de la actividad humana sobre el estado de las aguas.

Política medioambiental: La política medioambiental de la Unión Europea hasta 2020 se guía por el Séptimo Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente, aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo en noviembre de 2013. Son responsables de la ejecución de este Programa tanto las instituciones europeas como los Estados miembros.

El programa se basa en la siguiente visión: *“En 2050 vivimos bien, respetando los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y nuestro medio ambiente saludable son la consecuencia de una economía circular innovadora, donde nada se desperdicia y en la que los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, y la biodiversidad se protege, valora y restaura de tal manera que la resiliencia de nuestra sociedad resulta fortalecida. Nuestro crecimiento hipocarbónico lleva tiempo disociado del uso de los recursos, marcando así el paso hacia una economía segura y sostenible a nivel mundial”.*

El Programa persigue nueve objetivos prioritarios y explica lo que se debe hacer para alcanzarlos en 2020. Son los siguientes:

1. Proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión.
2. Convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, ecológica y competitiva, eficiente en el uso de los recursos.

3. Proteger a los ciudadanos de la Unión frente a las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar.
4. Maximizar los beneficios de la legislación de medio ambiente de la Unión mejorando su aplicación.
5. Mejorar el conocimiento del medio ambiente y ampliar la base de evidencias en las que fundamentar las políticas.
6. Asegurar inversiones para la política en materia de clima y medio ambiente y tener en cuenta los costes medioambientales de todas las actividades de la sociedad.
7. Integrar mejor la preocupación por el medio ambiente en otras áreas políticas y garantizar la coherencia de las nuevas políticas
8. Aumentar la sostenibilidad de las ciudades de la Unión
9. Reforzar la eficacia de la Unión a la hora de afrontar los desafíos medioambientales y climáticos a escala internacional.

La política medioambiental tiene un carácter transversal, puesto que su cumplimiento depende en gran medida de cómo evolucionen otras políticas. Por ello, existen diversos mecanismos de condicionalidad ambiental sobre esas otras políticas que, evidentemente, deberán quedar atendidos. En especial, la política del agua que es una de las políticas ambientales más destacadas, reúne la expresión de variadas condicionalidades que, en esencia, se concretan en el logro de los objetivos requeridos por la DMA. Los planes hidrológicos se revelan de esta forma como el instrumento esencial para evidenciar la correcta implementación en España de la política europea del agua.

Política energética: La Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija dos objetivos generales que deben alcanzarse antes de final de 2020:

1. Conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la UE.
2. Conseguir una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro.

Para ello establece objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 —mismo objetivo que para la media de la UE—, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

Además, la citada Directiva ordena que cada Estado miembro elabore y notifique a la Comisión Europea (CE), a más tardar el 30 de junio de 2010, un Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) para el periodo 2011-2020, con vistas al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva. Por su parte, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, prevé la elaboración de un Plan de Energías Renovables para su aplicación en el periodo 2011-2020 (PER 2011-2020).

El PANER (2011-2020) fue elaborado por el entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en 2010, respondiendo a los requisitos y metodologías de la Directiva 2009/28/CE. Por otra parte, el PER (2011-2020) fue aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011.

El PER, al referirse a la generación hidroeléctrica considera que España dispone de grandes recursos hidroeléctricos, gran parte de los cuales han sido ya desarrollados, dando como resultado un importante y consolidado sistema de generación hidroeléctrica altamente eficiente. No obstante, todavía hay disponible un significativo potencial sin explotar, cuyo desarrollo puede ser muy importante para el conjunto del sector eléctrico por su aportación energética y por su contribución a la seguridad y calidad del sistema eléctrico.

Los retos tecnológicos en el área hidroeléctrica, por tratarse de una tecnología consolidada, van todos encaminados a obtener la máxima eficiencia, mejorar los rendimientos y reducir los costes, sin olvidar la protección medioambiental. Según la última evaluación de los recursos hidráulicos nacionales realizada en 1980, se consideraba que el potencial de futura utilización con pequeñas centrales era de 6.700 GWh y con aprovechamientos medianos y grandes era de 27.300 GWh/año. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han desarrollado parte de esos recursos, por lo que, teóricamente, el potencial hidroeléctrico pendiente de desarrollar sería de 4.500 GWh. Sin embargo, todos los estudios y análisis científicos relativos a los impactos del cambio climático en España apuntan a una disminución general de los recursos hídricos, que afectará a la capacidad de producción de energía hidroeléctrica.

Las propuestas específicas planteadas para el sector en el PER están principalmente enfocadas al fomento del aprovechamiento hidroeléctrico de infraestructuras hidráulicas ya existentes (presas, canales, sistemas de abastecimiento, etc.), así como a la rehabilitación y modernización de actuales centrales hidroeléctricas, todo ello de forma compatible con la planificación hidrológica y con la preservación de los valores ambientales.

Las previsiones de la planificación energética apuntan a la necesidad de incrementos significativos de la potencia instalada en las instalaciones de bombeo puro. Este incremento de potencia se mueve entre los 3.500 y los 6.150 MW según el escenario considerado por el PER. En otros tipos de instalaciones las previsiones de crecimiento son mucho más moderadas.

4.3.3.3 Síntesis de los factores determinantes

La evolución de la población en la parte española de la Demarcación hidrográfica del Tajo ha seguido una tendencia parecida a la nacional en las últimas décadas, cuando ésta alcanza su máximo en 2017 con 46.528.969.

Si bien a partir de ese año se espera un leve descenso de la cifra total de población en España, en la demarcación se prevé un moderado incremento hasta el año 2033.

No obstante, no se espera que ese crecimiento moderado de la población deba suponer un incremento significativo de la demanda total de agua para uso urbano.

.

Como se ha comentado con anterioridad, la participación del PIB de la cuenca del Tajo en el PIB nacional total se ha incrementado desde el 17,77% en 1986 al 21,10% en 2016, evidenciando la elevada capacidad productiva relativa de la cuenca respecto del conjunto del territorio nacional.

Las proyecciones para los años 2021 y 2033 serían de un crecimiento similar al acontecido en las últimas décadas, pudiéndose alcanzar una participación cercana al 23% del PIB total nacional para el año 2033. A partir de estos supuestos, las previsiones sitúan al PIB de la cuenca en torno a los 247.000 millones de euros en 2021 y a los 281.000 millones en 2033. La evolución esperada del VAB total y sectorial es también positiva, tal y como se ha comentado en el apartado anterior.

La demanda de agua por parte del sector agrícola es especialmente relevante en la cuenca. En el periodo 2004-2015 el regadío ha experimentado un crecimiento del 13,3% (en t producidas) y del 38% (en valor de la producción en euros).

El secano, si bien ha reducido su extensión y su nivel de producción, en términos de valor económico ha crecido un 15,7% en ese mismo periodo, apoyado por la favorable evolución de los precios agrarios, especialmente de los productos del olivar.

En relación con el total de España, el sector agrario en la cuenca del Tajo ha visto retroceder su peso desde el 7,36% al 7,07% en términos de área cultivada. En cambio, por valor económico generado, ha pasado del 4,84% al 5,36%, evidenciando la capacidad de generar riqueza de este sector, especialmente a través de un desarrollo del regadío.

No obstante, este factor va a determinar especialmente la evolución futura de la demanda de agua en la cuenca del Tajo, debiendo adoptarse medidas enfocadas en la mejora de eficiencia en el uso del recurso y en el control de extracciones para revertir en el futuro las situaciones de sobreexplotación o de uso ineficiente del agua, algo que dependerá en gran medida de la aplicación de las medidas de modernización de regadíos previstas en el programa de medidas del plan hidrológico.

Otro sector de especial relevancia en la cuenca es el turístico. Las tasas anuales promedio de crecimiento observadas en el periodo 2010-2016 son del 5,4% para el caso de los turistas extranjeros y del 3,5% para el caso de los residentes nacionales, obteniéndose una tasa anual promedio del 4,3% para el conjunto.

Se prevé que la tendencia creciente en el consumo continúe en el futuro, de forma que la demanda de agua estimada alcanzaría 10,5 hm³ en 2021 y 17,5 hm³ en 2033.

Las acciones realizadas y previstas en el programa de medidas se centran prioritariamente en el objetivo de mejorar la calidad de las aguas, mediante infraestructuras de saneamiento y depuración.

Por otra parte, la actual configuración de la PAC proporciona dos instrumentos de financiación: el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Entre otros objetivos, se persigue gestionar los recursos naturales de un modo sostenible y adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, de acuerdo con los objetivos marcados en la Estrategia 2020. En este sentido, las acciones dirigidas a la modernización de sistemas de regadío y elevar la eficiencia en el uso del recurso redundarán en el control de la demanda de agua por parte del sector agrícola, a pesar de que pueda crecer en los próximos años en términos de producción y valor económico generado.

En este sentido, la futura acción española en materia de regadíos que se concreta a través de la Estrategia Nacional de Regadíos 2018-2025 (actualmente en preparación) servirá de apoyo para acciones en este sentido. Los avances de esta Estrategia, en que se fijan las directrices generales para las nuevas inversiones en regadíos se focalizan en la

modernización de regadíos y en la implementación de programas complementarios que incidan en un uso más eficiente del recurso y generen ahorros de agua que puedan ser destinados a otros usos y, prioritariamente, a medidas de protección y recuperación ambiental. Cuando la Estrategia se concrete se podrá disponer de claras orientaciones sobre las acciones de las políticas públicas en esta materia y de su influencia en las repercusiones futuras de la actividad humana sobre el estado de las aguas.

Por otro lado, las propuestas específicas planteadas para el sector en el Plan de Energías Renovable 2011-2020 están principalmente enfocadas al fomento del aprovechamiento hidroeléctrico de infraestructuras hidráulicas ya existentes (presas, canales, sistemas de abastecimiento, etc.), así como a la rehabilitación y modernización de actuales centrales hidroeléctricas, todo ello de forma compatible con la planificación hidrológica y con la preservación de los valores ambientales. En este sentido, las previsiones de la planificación energética apuntan a la necesidad de incrementos significativos de la potencia instalada en las instalaciones de bombeo puro. Este incremento de potencia se mueve entre los 3.500 y los 6.150 MW según el escenario considerado por el PER. En otros tipos de instalaciones las previsiones de crecimiento son mucho más moderadas.

4.3.4 Previsión de evolución de demandas y presiones a 2021, 2027 y 2033

Aunque en la revisión del plan hidrológico en el año 2021 deberá realizarse una estimación más profunda sobre la previsible evolución de las demandas y presiones para horizontes temporales futuros de planificación, en relación con la previsión de evolución de demandas a los horizontes de 2021, 2027 y 2033, los datos registrados de demandas de agua revelan que hay una tendencia a su estabilización.

Estos indicios se pueden concretar en los siguientes puntos:

- a) *El abastecimiento urbano.* Como es bien sabido, el sistema de abastecimiento a Madrid, que gestiona CYII, es determinante en la cifra de consumo global del abastecimiento urbano de la demarcación.

Y la realidad es que el Plan Vigente estimó la demanda total anual de Madrid para el año 2016 en 566 hm³, en tanto que el consumo real del año hidrológico 2016/2017, según datos de CYII, fue de 498,8 hm³, un 11,9% inferior. Tanto en el año hidrológico anterior (2015/2016) como en el 2017/2018, el consumo ha sido incluso inferior a los 490 hm³.

Las razones de este comportamiento del sistema son múltiples. Por un lado, la concienciación de la población ante las sequías ocurridas en la cuenca y las campañas realizadas para inducir al ahorro han calado en la ciudadanía, contribuyendo a reducir el consumo de agua. Pero, además, es preciso destacar las propias medidas de gestión que viene aplicando CYII, citándose seguidamente algunas de las más destacables:

- La sectorización de la red, que contribuye a un mejor control, facilitando la detección de fugas y averías, fraudes de agua, estado de la red, etc.
- La detección sistemática de fugas y su inmediata corrección.

- La renovación de la red, con un plan para sustituir redes de abastecimiento de gran antigüedad que se encuentran deterioradas por haber superado la vida útil para las que fueron diseñadas.
- La persecución del fraude, con su detección y la aplicación del correspondiente régimen sancionador.
- La reutilización de aguas regeneradas que, aunque de alcance todavía modesto, aporta su contribución al ahorro.
- La gestión de las presiones en la red, evitando excesos que puedan inducir a la rotura de las tuberías.
- Las campañas de ahorro, especialmente en sequías, pero también en situación de normalidad.
- Las propias tarifas del agua, progresivas y disuasorias para consumos elevados, y la extensión de la instalación de contadores individuales para cada cliente también contribuyen a una contención del consumo.

Este resultado, registrado en algunos sistemas de abastecimiento, como por ejemplo el sistema de abastecimiento a Madrid y el de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, se puede extender al conjunto de la demarcación como se ha puesto de manifiesto en el apartado 4.3.2.1, en el que se muestra cómo el consumo medio global ha descendido de 244 litros por habitante y día en el año 2010 a 226 litros por habitante y día en el año 2014 (una reducción del 7,4%).

- b) El uso agrario, especialmente de regadío. Debido a la importancia relativa del abastecimiento urbano en la demarcación hidrográfica del Tajo, el regadío tiene un menor protagonismo que en otras demarcaciones (Ebro, Guadalquivir, Júcar, etc), si bien sigue siendo el mayor demandante del recurso, con un porcentaje medio en torno al 66% del total.

La evolución futura de la demanda de agua en regadío en la cuenca del Tajo dependerá de que se lleven a cabo las medidas previstas en el vigente plan hidrológico enfocadas a la mejora de eficiencia en el uso del recurso y la contención de nuevas extracciones.

Esa moderación de las presiones, además de por reducción en las extracciones de agua del medio y reducción de presiones hidromorfológicas, derivaría también de la reducción de vertidos contaminantes de fuentes puntuales si se completan las actuaciones del programa de medidas sobre tratamiento de aguas residuales que contempla el Plan Hidrológico y aquellas otras, tanto en materia de vertidos puntuales como de presiones difusas, que puedan resultar necesarias para alcanzar plenamente los objetivos ambientales derivados de la Directiva Marco del Agua.

4.3.4.1 Abastecimiento urbano

Cara al tercer ciclo de planificación, procede contemplar los horizontes de los años 2021, 2027 y 2033. Los estudios detallados sobre la evolución de la demanda urbana se irán conformando con los trabajos que CHT irá realizando a medida que progresa la redacción del Plan del tercer ciclo.

La siguiente previsión para el abastecimiento urbano en la demarcación en los horizontes 2021, 2027 y 2033, detallado por unidades de demanda urbana actuales - UDU (2016), se ha realizado conforme a la evolución de la población que se señaló en el apartado 4.3.3.1. de los documentos iniciales publicados en octubre de 2018.

CÓDIGO UDU (2016)	UDU (2016)	Consumo Total (m³) 2021	Consumo Total (m³) 2027	Consumo Total (m³) 2033
SAT01A01	Cabecera del Tajo	1.081.198	988.135	909.250
SAT01A02	Mancomunidad de Municipios Ribereños de Entrepeñas y Buendía	1.024.291	947.001	879.976
SAT01A03	Cuenca del Guadiela	905.723	823.429	751.673
SAT01A04	Mancomunidad del Río Guadiela	205.302	182.003	163.404
SAT01A05	Mancomunidad del Puerto	56.647	48.121	41.430
SAT01A06	Alfoz de Zorita	313.119	299.751	287.863
SAT01A07	Mancomunidad del Girasol	2.846.618	2.887.910	2.937.728
SAT01A08	Mancomunidad Aguas del río Algodor	13.443.881	13.829.124	14.235.522
SAT01A09	Aranjuez (CYII)	5.879.215	6.601.651	7.427.925
SAT02A01	Alto Tajuña	254.044	232.860	216.533
SAT02A02	Mancomunidad del Río Tajuña	3.606.460	4.233.280	4.276.277
SAT03A01	Cabecera del Henares	716.572	685.273	656.264
SAT03A02	Cuenca del río Salado	114.962	110.310	106.966
SAT03A03	Cuenca del río Cañamares	52.252	43.724	36.300
SAT03A04	Cabecera del Bornova	107.859	98.496	90.935
SAT03A05	Mancomunidad de Aguas del Bornova	475.162	457.031	443.004
SAT03A06	Cuenca del Sorbe	82.667	82.704	83.704
SAT03A07	Mancomunidad de Aguas del Sorbe	36.509.680	38.449.488	40.778.184
SAT03A08	Mancomunidad de Aguas La Muela	556.418	659.221	677.677
SAT03A09	Mancomunidad de Aguas Campiña Baja	2.315.950	3.153.509	3.985.210
SAT03A10	Cuenca del río Badiel	61.182	54.057	47.875
SAT04A01	Cabecera del Jarama	115.173	103.881	94.615
SAT04A02	Cuenca del Lozoya	250.236	252.169	255.070
SAT04A03	Sistema Sierra Norte (CYII)	1.579.678	1.725.332	1.902.758
SAT04A04	Sistema Torrelaguna (CYII)	9.457.332	11.092.551	12.932.552
SAT04A05	San Agustín de Guadalix (CYII)	943.068	1.189.225	1.499.634
SAT04A06	Tres Cantos (CYII)	3.509.502	3.739.579	3.988.975
SAT04A07	Colmenar Viejo (CYII)	3.828.986	4.149.218	4.504.103
SAT04A08	Navacerrada (CYII)	6.402.989	6.934.248	7.533.147
SAT04A09	La Jara (CYII)	5.078.165	5.498.816	5.961.916
SAT04A10	Reunión (CYII)	9.844.782	10.561.414	11.341.913
SAT04A11	Pino Alto (CYII)	9.550.209	11.372.790	13.525.626
SAT04A12	Nudo Noreste (CYII)	40.476.342	44.128.684	45.749.286
SAT04A13	Majadahonda (CYII)	26.779.921	29.207.549	31.976.660
SAT04A14	Madrid (CYII)	258.190.794	259.100.151	260.013.487
SAT04A15	Nudo Suroeste (CYII)	72.337.459	75.489.085	76.081.635
SAT04A16	Getafe (CYII)	40.965.483	45.818.326	51.611.357

CÓDIGO UDU (2016)	UDU (2016)	Consumo Total (m³) 2021	Consumo Total (m³) 2027	Consumo Total (m³) 2033
SAT04A17	Sistema Arganda (CYII)	20.827.775	24.866.861	29.865.806
SAT04A18	Orusco (CYII)	2.632.682	2.785.581	2.962.266
SAT05A01	Cabecera del Alberche	695.387	632.624	579.553
SAT05A02	La Aceña (CYII)	727.825	795.774	871.826
SAT05A03	Cuenca del río Cofio	1.085.407	1.061.022	1.038.551
SAT05A04	Embalses de El Burguillo y San Juan	2.803.781	2.900.492	3.010.080
SAT05A05	Los Morales	727.385	772.457	823.082
SAT05A06	Acuífero de Talavera	5.721.936	6.223.635	6.796.474
SAT05A07	Sistema Sagra Este	6.792.634	8.951.422	9.391.739
SAT05A08	Sistema Picadas I	16.234.491	20.418.413	24.962.210
SAT05A09	Sistema Picadas II	8.734.175	9.734.837	10.530.795
SAT05A10	Sistema Picadas III	508.291	489.828	472.165
SAT05A11	Agrupación de Talavera de la Reina	10.297.939	10.477.568	10.696.382
SAT06A01	Toledo	9.003.918	9.446.063	9.911.728
SAT06A02	Mancomunidad del Río Guajaráz	2.851.172	3.428.796	4.127.377
SAT06A03	Mancomunidad Cabeza del Torcón	2.231.038	2.167.328	2.109.450
SAT06A04	Mancomunidad del Río Pusa	1.327.061	1.283.093	1.244.067
SAT06A05	Mancomunidad del Gévalo	520.658	494.241	470.537
SAT06A06	Mancomunidad de Río Frío	271.810	244.359	220.319
SXP07A01	Alto Tiétar	1.088.616	1.135.640	1.185.877
SXP07A02	Tiétar cabecera	3.063.923	2.969.120	2.882.294
SXP07A03	Sierra de San Vicente	162.749	158.544	154.900
SXP07A04	Mancomunidad de Aguas del Piélago	280.191	266.077	252.543
SXP07A05	Cabecera del Guadyerbas	538.289	555.842	574.914
SXP07A06	Campana de Oropesa	1.358.504	1.301.299	1.248.228
SXP07A07	Comarca de la Vera	1.686.649	1.615.780	1.548.910
SXP07A08	Mancomunidad del Campo Arañuelo	3.420.597	3.426.486	3.440.174
SXP07A09	Sistema Vera Centro	750.266	734.433	718.888
SXP07A10	Sistema Vera Oeste	189.401	177.216	166.001
SXP07A11	Sierra de Tormantos	360.605	350.282	340.715
SXP08A01	Cabecera del Alagón	1.611.330	1.534.634	1.467.451
SXP08A02	Mancomunidad del Embalse de Béjar	2.294.034	2.181.599	2.077.822
SXP08A03	Cuenca del río Ambroz	716.667	719.001	722.654
SXP08A04	Mancomunidad de Municipios "Depuradora de Baños"	409.497	417.674	426.645
SXP08A05	Presa de Palomero	86.455	77.179	68.842
SXP08A06	Mancomunidad de Aguas de Ahigal y otros	335.218	310.805	288.413
SXP08A07	Presa de San Marcos	1.121.169	1.106.370	1.093.705
SXP08A08	Cabecera del río Jerte	780.366	769.870	760.071
SXP08A09	Confluencia de los ríos Alagón y Jerte	640.751	631.436	623.644
SXP08A10	Plasencia	3.857.527	3.893.035	3.928.906
SXP09A01	Cabecera del río Borbollón	145.341	125.794	109.597
SXP09A02	Presa de El Prado de la Monja	438.330	407.272	379.617
SXP09A03	Mancomunidad de municipios Rivera de Gata	2.222.841	2.181.516	2.142.390
SXP10A01	Cuenca del embalse de Valdecañas	330.148	310.473	294.012
SXP10A02	Cuenca del río Ibor	287.875	273.648	260.707
SXP10A03	Cuenca de los embalses de Torrejón	610.729	622.728	637.799
SXP10A04	Presa de Rivera del Castaño	291.407	274.263	258.243
SXP10A05	Mancomunidad de los Cuatro Lugares	268.361	261.003	254.350
SXP10A06	Cuenca del embalse de Alcántara	1.403.783	1.318.933	1.240.286

CÓDIGO UDU (2016)	UDU (2016)	Consumo Total (m³) 2021	Consumo Total (m³) 2027	Consumo Total (m³) 2033
SXP10A07	Presa de Portaje	370.389	355.340	341.192
SXP10A08	Cuenca del río Almonte	583.008	569.504	556.487
SXP10A09	Mancomunidad de Aguas de la presa de Santa Lucía	2.422.008	2.320.643	2.228.408
SXP10A10	Mancomunidad de Aguas de La Ayuela	651.465	603.707	559.760
SXP10A11	Mancomunidad de las Tres Torres	305.895	292.609	281.032
SXP10A12	Sistema Cáceres	9.947.797	10.295.243	10.656.645
SXP10A13	Cuenca del río Salor	928.870	881.083	837.088
SXP10A14	Comarca de Valencia de Alcántara	1.207.452	1.156.048	1.107.876
SXP10A15	Cabecera del Río Erjas	394.774	372.272	351.208
	Toma fuera de la cuenca del Tajo	374.501	357.177	341.077
	TOTAL TAJO	701.477.959	739.358.894	774.559.135

Tabla 93. Estimación de la demanda urbana: Años 2021, 2027 y 2033.

Según la tabla precedente, las demandas globales urbanas se elevan a 701,477 hm³/año, 739,359 hm³/año y 774,559 hm³/año para los años 2021, 2027 y 2033, respectivamente.

4.3.4.2 Regadío y usos agrarios

A falta de estudios más detallados, se mantienen como más fiables las mismas expectativas de evolución de demandas incluidas en el Plan vigente. En la Tabla que sigue se refleja la estimación de demandas brutas de regadío superficial para los tres escenarios de 2021, 2027 y 2033. Se prevé un ligero incremento de la superficie en regadío para los años 2021, 2027 y 2033 con valores de 226.287 ha, 228.571 ha y 230.855 ha, pero una ligera bajada de las demandas brutas, de 1.792 hm³/año en el año 2021, a 1.753 hm³/año en 2027 y a 1.713 hm³/año en el año 2033.

Denominación Sistema	AÑO 2021			AÑO 2027			AÑO 2033		
	Superficie (ha)	Dotación Bruta (m³/ha/año)	Demanda Bruta (hm³/año)	Superficie (ha)	Dotación Bruta (m³/ha/año)	Demanda Bruta (hm³/año)	Superficie (ha)	Dotación Bruta (m³/ha/año)	Demanda Bruta (hm³/año)
Sist. Integ. Cuenca Alta del Tajo	115.899	7.751	898	117.667	7.316	860	119.435	6.882	822
Sist. Expl. Tiétar	32.946	6.939	229	32.946	6.939	229	32.946	6.939	229
Sist. Expl. Alagón	51.536	8.942	461	51.992	8.924	464	52.449	8.906	467
Sist. Expl. Árrago	9.719	9.835	96	9.763	9.352	91	9.807	8.870	87
Sist. Expl. Bajo Tajo	16.187	6.709	109	16.203	6.710	109	16.219	6.710	109
TOTAL DEMARCACIÓN TAJO	226.287	7.919	1.792	228.571	7.671	1.753	230.855	7.422	1.713

Tabla 94. Superficies en riego y demandas estimadas para 2021, 2027 y 2033 para regadío superficial.

4.3.4.3 Generación eléctrica

La generación hidroeléctrica muy presente en el Tajo cuenta con 114 aprovechamientos en servicio que en conjunto suponen una potencia instalada total de 2.839 MW y se encuentran ubicados, sobre todo, en el tronco del Tajo, Alberche y Alagón. Son especialmente destacables los aprovechamientos consecutivos en el Tajo desde el embalse de Azután hasta la frontera con Portugal (embalse de Cedillo). Estos

aprovechamientos no son consuntivos, aunque alteran el flujo normal de caudales debido a la existencia de embalses de regulación.

En cambio, son consuntivas, al menos en parte, las demandas de agua de la central térmica de Aceca y de las centrales nucleares de Trillo y Almaraz, aunque su consumo, básicamente en el sistema de refrigeración, es moderado en comparación con el volumen de agua extraído del medio y que circula por el sistema. Desde el punto de vista medioambiental, el efecto más importante es la elevación de la temperatura del vertido, a la que se imponen unos determinados límites en la concesión administrativa.

No es previsible un mayor desarrollo de estas instalaciones térmicas, de manera que las demandas consuntivas son las que se reflejan en la Tabla que sigue, válida para los tres años horizontes contemplados.

Central	Tipo	Potencia (MW)	Demanda (hm³/año)	Uso consuntivo (hm³/año)	Retorno (hm³/año)
Aceca	Térmica (dos grupos de ciclo combinado)	1427	31,54	15,15	16,39
Trillo	Nuclear	1.066	37,80	20,52	17,28
Almaraz	Nuclear	2.094	674,62	48,60	626,02
Total		3920	743,96	84,27	659,69

Tabla 95. Centrales térmicas y nucleares en la cuenca y uso consuntivo (válido para los tres años horizontes, 2021, 2027 y 2033)

4.3.4.4 Otros usos industriales

Se consignan los usos industriales de industrias que se suministran de forma independiente de las redes generales de abastecimiento urbano, manteniendo las expectativas del Plan vigente. El horizonte 2027 se obtiene por interpolación lineal entre 2021 y 2033.

Código	Denominación	Sistema de explotación	Año 2021 (hm³/año)	Año 2027 (hm³/año)	Año 2033 (hm³/año)
SAT01I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Cabecera	Cabecera	5,565	5,608	5,652
SAT02I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Tajuña	Tajuña	0,120	0,121	0,122
SAT03I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Henares	Henares	0,635	0,635	0,635
SAT04I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Jarama-Guadarrama	Jarama-Guadarrama	3,412	3,439	3,467
SAT05I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Alberche	Alberche	0,841	0,841	0,841
SAT06I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Tajo Izquierda	Tajo Izquierda	0,681	0,686	0,692
SXP07I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Tiétar	Tiétar	0,002	0,002	0,002
SXP08I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Alagón	Alagón	0,324	0,315	0,306
SXP09I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Árrago	Árrago	0,093	0,093	0,093

Código	Denominación	Sistema de explotación	Año 2021 (hm³/año)	Año 2027 (hm³/año)	Año 2033 (hm³/año)
SXP10I00	Industria superficial no conectada Sist. Expl. Bajo Tajo	Bajo Tajo	0,666	0,649	0,632
TOTAL			12,339	12,391	12,442

Tabla 96. Consumos de industrias singulares de aguas superficiales, no conectadas a las redes municipales (en los tres años horizontes: 2021, 2027 y 2033)

5 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública

El artículo 72 del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece que el organismo de cuenca formulará el proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de revisión del plan hidrológico. El citado proyecto debe incluir al menos los siguientes contenidos:

- a) Organización y cronogramas de los procedimientos de información pública, consulta pública y participación activa.
- b) Coordinación del proceso de EAE del plan hidrológico y su relación con los procedimientos anteriores.
- c) Descripción de los métodos y técnicas a emplear en las distintas fases del proceso.

El proyecto de participación pública de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo fue redactado por la Confederación Hidrográfica del Tajo con motivo de la preparación del plan hidrológico de primer ciclo, se publicó en julio de 2007 (BOE Nº 177 de 25 de julio de 1977, página 8773 Sección: V. Anuncios - B. Otros anuncios oficiales; Departamento: Ministerio de Medio Ambiente; Referencia: BOE-B-2007-177118), y se sometió, junto a los respectivos documentos de las Demarcaciones Intercomunitarias, a consulta pública durante un periodo de seis meses (de 26 de julio de 2007 a 25 de enero de 2008). Dicho proyecto se encuentra disponible en la página web de la citada Confederación (www.chtajo.es). Aunque al inicio del anterior ciclo de planificación (2015-2021) se actualizó el proyecto de participación pública elaborado para el ciclo anterior, de nuevo es necesaria su actualización a la luz de las experiencias acumuladas y a los plazos con que se programa esta revisión. Y también se actualiza para adecuar los elementos de Información, Consulta y Participación a las nuevas disposiciones legislativas vigentes sobre acceso a la información, Transparencia y Gobierno Abierto y con el fin de integrar las herramientas clásicas de interacción informativa con las que se desprenden de la web 2.0 y de las nuevas tecnologías de comunicación

La DMA establece que en el proceso de planificación se debe fomentar la participación activa de todas las partes interesadas, especialmente durante la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca. Asimismo, la Directiva requiere que se publiquen y se pongan a disposición del público los siguientes conjuntos de documentos: el programa de trabajo junto con el calendario previsto para su realización y las fórmulas de consulta, el esquema de temas importantes y el proyecto de plan hidrológico (artículo 14.1.). El TRLA y el RPH transponen estas exigencias y las amplían incluyendo el estudio general sobre la demarcación (EGD) en el programa de trabajo y demás documentos iniciales del proceso de planificación, que por consiguiente también se somete a consulta pública.

Los resultados de la participación pública, y en particular los de las distintas fases de consulta referidas a los documentos iniciales, al esquema de temas importantes y al propio

plan hidrológico, deberán ser explicados e incorporados en un anexo al plan (artículo 74.3 del RPH).

5.1 Principios de la participación pública

Los procesos de participación pública vinculados a la revisión del plan hidrológico tienen la finalidad de que tanto las partes interesadas como la ciudadanía en general tomen conciencia del proceso y conozcan sus detalles suficientemente, de tal forma que puedan ser capaces de influir eficazmente en el resultado final.

Este documento pretende definir y establecer las actuaciones a seguir para mejorar y hacer efectiva la participación pública tras la experiencia recibida del anterior ciclo de planificación. Los objetivos a alcanzar son los siguientes:



Figura 96. Principios de la participación pública.

Marco Legal de la Participación Pública:

El marco normativo para el desarrollo de la participación pública en la elaboración y actualización de los Planes Hidrológicos de Cuenca viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC).

Asimismo, resulta de aplicación la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos en materia de acceso a la información, participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente; y la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Para todo ello se definen tres niveles de acciones y de implicación social y administrativa, según se esquematiza en la 0.

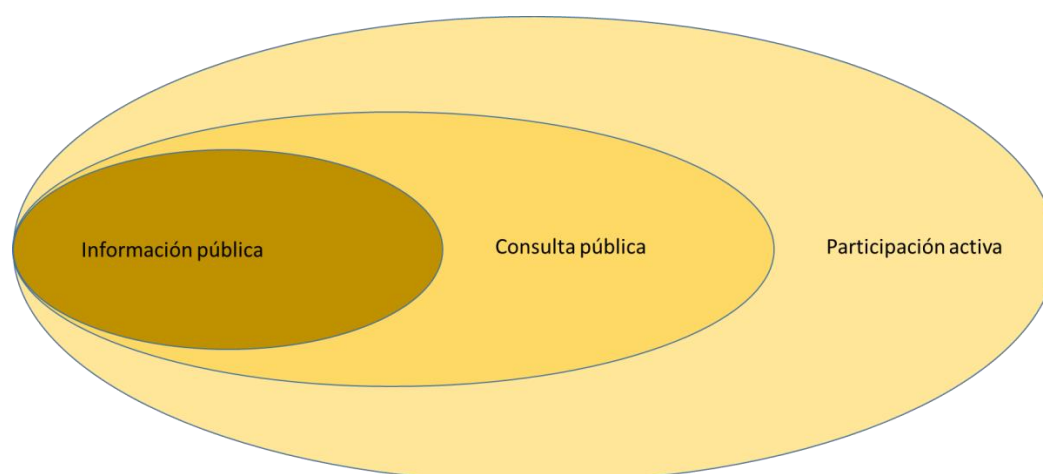


Figura 97. Niveles de participación pública.

Los niveles de información y consulta pública deben quedar asegurados, es decir, son de desarrollo obligado. La participación activa debe ser fomentada.

Requisitos normativos de participación pública:

Los artículos 72, 73, 74 y 75 del Reglamento de la Planificación Hidrológica describen los procedimientos para hacer efectiva la participación pública y desarrollan los tres niveles de participación en el proceso de planificación hidrológica.

Los diferentes niveles de participación se complementan entre sí. La información pública, representa el nivel más bajo de participación, implica un suministro efectivo de información, que debe llegar a todos los interesados. Es una acción de puesta a

disposición de la información por parte de la Administración promotora del mayor alcance posible, sin que se requiera una intervención formal de los interesados.

En el caso de la consulta pública, la Administración promotora que presenta los documentos espera obtener una respuesta de los interesados. Es un nivel participativo más desarrollado que el mero suministro de información.

La participación activa, por su parte, permite llegar a consensos a lo largo del proceso de planificación, y proporciona a los agentes implicados un papel activo en la toma de decisiones y en la elaboración de los documentos.

Tanto la Directiva Marco del Agua como la legislación nacional disponen que debe garantizarse el suministro de información y la consulta pública, es decir, ambos niveles de participación tienen un carácter obligatorio; y que se debe fomentar la participación activa, que lógicamente tiene un carácter voluntario. La participación de los Documentos Iniciales tomada en sentido amplio y considerando sus tres niveles (Información, consulta y participación) es un hito básico en el ciclo de Planificación pues es el momento en el que el nuevo ciclo de Planificación se incardina con los ciclos anteriores y permite un fácil enlace con las fases posteriores y en los que estamos hablando de procedimientos previos a la toma de decisiones

A continuación, se presenta el esquema general de participación pública del proceso de planificación hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

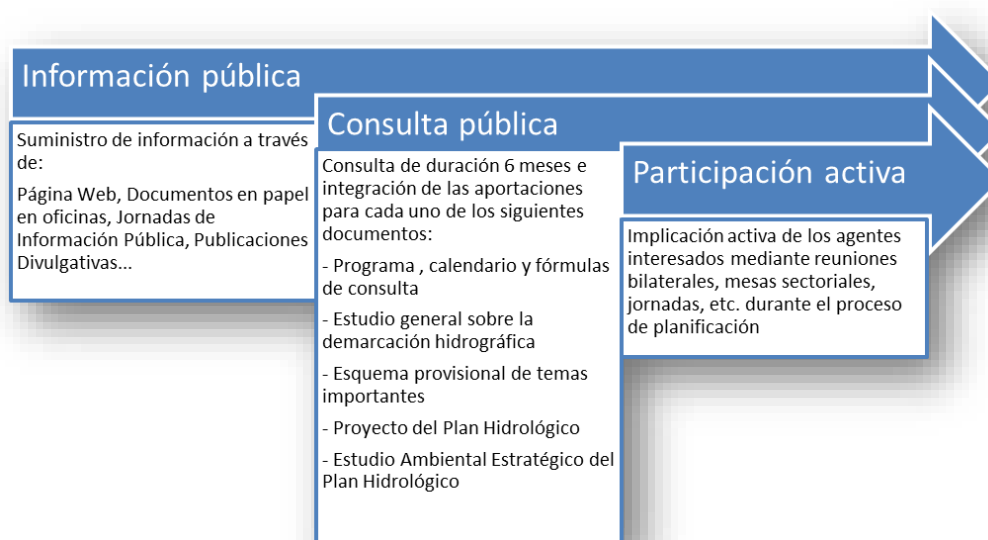


Figura 98. Esquema general de participación pública del proceso de planificación.

5.2 Organización de los procedimientos de participación pública

El presente título se redacta en cumplimiento de los artículos 72.2 a) y 77 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

En las siguientes tablas se indican los plazos y etapas previstos de los distintos procesos de consulta a lo largo de la preparación de los diversos documentos con los que se conforma la revisión del plan hidrológico.

ELABORACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO		
Etapas del Proceso de Planificación	Consulta Pública	
	Inicio	Finalización
Documentos Iniciales: Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta; Proyecto de Participación Pública; y Estudio General sobre la Demarcación.	6 meses Inicio: 20.10.2018	19.04.2019
Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas.	6 meses Inicio: 25.01.2020	30.10.2020 (ampliación por declaración de estado de alarma)
Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico y su Estudio Ambiental Estratégico.	6 meses Inicio: estimado inicio 2021	

Tabla 97. Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico.

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA		
Etapas del Proceso de Planificación	Finalización de la Elaboración	Consulta Pública
Elaboración del documento inicial estratégico y comunicación inicial al órgano ambiental	25.01.2020	-
Scoping y elaboración del Documento de alcance (Órgano ambiental)	7.02.2020	Plazo interrumpido por declaración de estado de alarma
Estudio ambiental estratégico junto con la propuesta del proyecto del Plan Hidrológico		Estimado inicio 2021
Declaración ambiental estratégica (Órgano ambiental)		Estimado 2021

Tabla 98. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica.

PARTICIPACIÓN PÚBLICA			
Etapas del Proceso de Planificación	Duración	Participación Activa	Consulta Pública
Consulta pública de los documentos iniciales, incluyendo, en su caso, la revisión del Proyecto de participación pública	6 meses		Inicio: 20.10.2018 Finalización: 19.04.2019
Consulta pública del documento Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas	6 meses		Inicio: 25.01.2020 Finalización: 30 de octubre 2020 (ampliación por declaración de estado de alarma)
Participación activa en la elaboración del Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas	5 meses	Inicio: 08.04.2020 Finalización: 27/10/2020	
Consulta a las partes interesadas del Documento inicial estratégico de la evaluación ambiental estratégica (Órgano Ambiental)	3 meses		Inicio: 07.02.2020
Participación activa en la elaboración y ajuste del Programa de medidas	5 meses	Estimado inicio 2021	
Consulta pública del Proyecto del Plan Hidrológico	6 meses		Estimado inicio 2021
Consulta pública del Estudio ambiental estratégico	6 meses		Estimado inicio 2021

Tabla 99. Plazos y Etapas de la Participación Pública.

El cronograma muestra la distribución temporal de cada uno hitos de participación. Sin embargo, conviene apuntar que las fechas indicadas deben ser entendidas como una

referencia temporal y que circunstancias coyunturales, tales como la disponibilidad de publicación de los correspondientes anuncios en el Boletín Oficial del Estado u otras, podrían dar lugar a un ligero ajuste de los hitos temporales señalados, ajuste que no tendrá por qué ser superior a 30 días, y siempre considerando 6 meses de duración de los distintos procesos.

5.3 Coordinación del proceso de EAE y los propios del plan hidrológico

Con este apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2.b) y 77.4. del RPH. La correspondencia entre los diversos documentos que deben prepararse en el marco del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica y en el proceso de planificación queda indicada en la 0, incorporada en el Capítulo 2 de este documento.

El procedimiento de EAE se iniciará a la vez que se consolidan los documentos iniciales, una vez finalizada la consulta pública de estos. Después, a partir de un documento inicial elaborado por el órgano promotor (en este caso la Confederación Hidrográfica del Tago) el organismo ambiental elaborará el Documento de alcance, que servirá de base para que el promotor pueda desarrollar el Estudio Ambiental Estratégico, que deberá estar finalizado simultáneamente al proyecto de revisión del plan hidrológico. Una vez preparados, tanto el Estudio Ambiental Estratégico como el borrador de revisión del Plan Hidrológico serán expuestos a consulta pública conjuntamente, durante un periodo de tiempo de al menos 6 meses de duración.

Finalmente, una vez que el proceso de EAE concluya con la publicación de la correspondiente Declaración Ambiental Estratégica, las consideraciones resultantes del proceso de EAE deberán ser tenidas en cuenta en el contenido definitivo del proyecto de revisión de plan hidrológico que se someta a la aprobación del Gobierno.

5.4 Métodos y técnicas de participación

5.4.1 Información pública

El suministro de información es el nivel más básico e inicial de la participación pública en el proceso de planificación hidrológica, a través del que se pretende lograr una opinión pública mejor informada. Los objetivos que se busca lograr con la información pública son los que se indican en la siguiente figura:

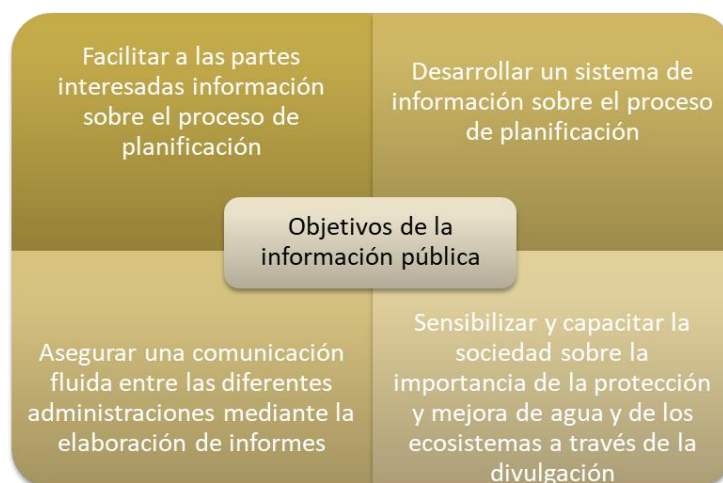


Figura 99 Información pública

Asimismo, se mantendrán y completarán las medidas participativas, tomadas durante los dos primeros ciclos de planificación, para asegurar el cumplimiento de estos objetivos.



Figura 100. Medidas para asegurar la información pública.

Por otra parte, de acuerdo con la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, la información ambiental que obra en poder del Organismo de cuenca será puesta a disposición de los interesados y público en general.

5.4.2 Consulta pública

La consulta pública de los documentos de la planificación hidrológica es un proceso formal obligatorio, requerido tanto por la DMA como por el TRLA, y desarrollado en el artículo 74 del RPH. Además, debe también atender los requisitos fijados en la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental. Uno de los principales objetivos de la consulta es el de dar al público la oportunidad de ser escuchado de manera previa a la toma de decisiones favoreciendo así la gobernanza y la corresponsabilidad en la definición de políticas de agua.

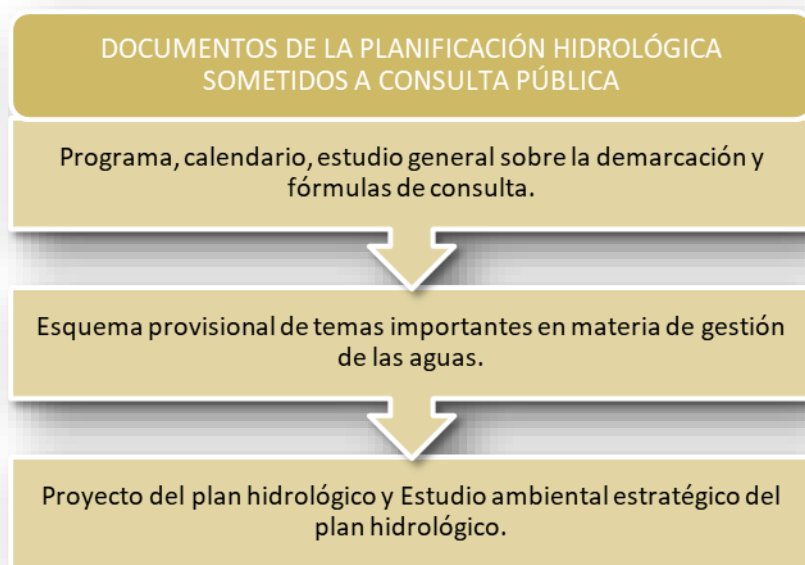


Figura 101. Documentos a consulta pública.

La duración del proceso de consulta pública será, al menos, de 6 meses para cada uno de los documentos. Las aportaciones en forma de propuestas, observaciones o sugerencias recabadas como fruto de la consulta pública se reunirán en un informe que formará parte del proyecto de plan hidrológico.

La consulta se completa con documentos de carácter divulgativo y encuestas con el objeto de facilitar el proceso y la participación de los ciudadanos. Todos estos documentos serán accesibles en formato digital en las páginas electrónicas de la Confederación Hidrográfica del Tajo y del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico.

Se informará del inicio del periodo de consulta, de la duración y finalización del mismo, y los mecanismos de presentación de alegaciones, tanto a los agentes interesados como al público en general a través de los siguientes mecanismos:



Figura 102. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública

5.4.3 Participación activa

La participación activa debe ser fomentada durante todas las fases del proceso de planificación. En los anteriores ciclos, se asentaron las bases de la participación activa mediante la realización de reuniones, mesas de debate, encuentros y jornadas que sirvieron eficazmente para la elaboración de un plan hidrológico más consensuado. En este nuevo ciclo de planificación se realizará un nuevo proceso de participación activa, implicando a los agentes interesados y al público en general en el proceso.

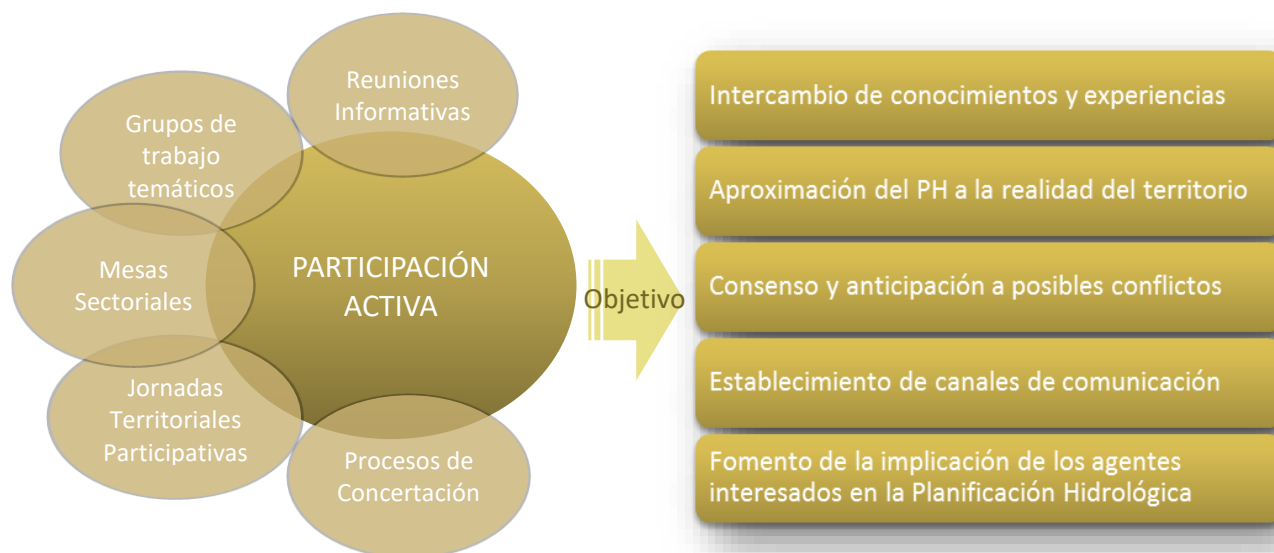


Figura 103. Objetivos de la participación activa.

Los procesos de participación activa representan una oportunidad para obtener el compromiso de todos los agentes interesados, necesario para su buen desarrollo del plan hidrológico. Asimismo, la participación activa sirve para mejorar la identificación de los objetivos comunes y poder analizar y solventar las diferencias entre las partes interesadas con suficiente antelación. Estos procesos contribuyen a alcanzar el equilibrio óptimo desde

el punto de vista de la sostenibilidad, considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales, y facilitando la continuidad a largo plazo de la decisión tomada mediante consenso.

5.4.3.1 Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa

Para obtener el mejor funcionamiento del proceso participativo y alcanzar el compromiso de todos los agentes interesados se utilizarán los siguientes mecanismos:



Figura 104. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa

Todos estos instrumentos han de permitir ampliar el conocimiento de los actores involucrados y recibir eficazmente sus aportaciones, comentarios y sensibilidades sobre los diversos contenidos a lo largo de las diferentes fases del proceso de planificación. Se consultará también a expertos para que aporten sus conocimientos específicos sobre temáticas concretas. Y podemos distinguir dos tipologías de participación complementarias: las acciones presenciales y las acciones digitales, que son aquellas relacionadas con las nuevas tecnologías digitales. Se proponen acciones en los dos sentidos para: modernizar y actualizar los canales de participación y, fundamentalmente, para poder incluir personas, colectivos y perfiles que no van a asistir a eventos ni van a buscar de forma activa información en los cauces habilitados tradicionalmente. Estas acciones se recogerán en una plataforma en la que se gestione toda la información del proceso para así mantener flujos informativos permanentes, procurando enfoques “botton-up approach”, haciendo que la comunicación fluya desde los interesados a los órganos de participación.

Se incluye como parte del proceso de participación activa la consulta sobre el Documento Inicial Estratégico. Esta consulta se realizará por la Autoridad Ambiental a las Administraciones Públicas afectadas y otros interesados durante un plazo mínimo de 45 días hábiles.

5.4.3.2 Partes Interesadas y sectores clave

El objetivo ideal sería que todas las partes interesadas estuvieran representadas y puedan desempeñar su trabajo con eficacia a lo largo de todo el proceso participativo.

Se consideran personas interesadas en la planificación hidrológica todas aquellas personas físicas o jurídicas con derecho, interés o responsabilidad que deseen participar en la toma de decisiones. A priori, se considera que los interesados lo son por razones de tipo económico (existe pérdida o beneficio económico a raíz de la decisión tomada), de uso (la decisión puede causar un cambio en el uso del recurso o del ecosistema), de competencia (como la responsabilidad o tutela correspondientes a las administraciones) o de proximidad (por ejemplo, por impactos por contaminación, ruido, etc.).

Además de las partes interesadas, se podrán incluir a personas de reconocido prestigio y experiencia en materia de aguas cuyo asesoramiento enriquecerá el proceso de elaboración de los planes hidrológicos.

Se presentan diferentes niveles de implicación en el proceso participativo:

- *Participante activo*: actores con intereses, que realizan recomendaciones que son consideradas de una manera directa, si bien la decisión final no recae sobre ellos.
- *Especialista*: actores que aportan conocimiento técnico y científico a las actividades a realizar, influyendo de manera directa en el proceso. Sin embargo, su participación se limita a incorporar conocimiento cuando se les requiere.
- *Observador*: aquellos actores que están interesados en ser informados y seguir el proceso. Participan incorporando su opinión al proceso en actos públicos o mediante algún tipo de manifiesto escrito, si bien no participan de una manera directa en el proceso.

En esta etapa inicial del ciclo, y durante la duración de la Consulta Pública se realizará una revisión y actualización del listado de interesados, producto de los dos ciclos de planificación anteriores, con el fin de conseguir que todos los espectros e intereses presentes en la demarcación estén representados.

5.4.3.3 Comunicación con las partes interesadas

Una vez identificados los actores, se utilizará un sistema de comunicación efectivo y equitativo con los participantes. Dicho sistema abarcará todas las actividades que deben ser realizadas antes (reuniones previas, identificación de actores principales y convocatorias), durante (información sobre las actividades realizadas en consultas, talleres

o grupos de trabajo) y después (publicación de los resultados) del proceso de participación. Los canales de comunicación a emplear se darán a conocer previamente al inicio de las técnicas participativas.

El primer paso será la preparación de una lista inicial de las partes interesadas indicando su grado de participación. Este listado se comunicará a los inscritos para que puedan rechazar su inclusión. La mencionada lista se hará pública posteriormente de tal forma que se permita a los no incluidos solicitar su inclusión en la misma señalando su grado de participación. Sin perjuicio de lo dispuesto en la ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, se deberá solicitar permiso escrito para publicar los nombres de los representantes de las asociaciones o particulares.

5.4.4 Puntos de contacto, documentación base e información requerida

Con el presente apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2 c) y 77.3 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

5.4.4.1 Relación de documentación base

La documentación base que será puesta a disposición del público será la siguiente:

Documentos preliminares	Planificación	Seguimiento
Programa, calendario y fórmulas de consulta. Estudio general de la demarcación. Proyecto para la participación pública. Respuesta a las alegaciones a los documentos preliminares.	Informes sobre las aportaciones de procesos de consulta pública. Esquema provisional de los temas importantes. Borradores del programa de medidas. Registro de zonas protegidas. Documento Inicial d Estratégico. Documento de alcance. Estudio Ambiental Estratégico. Plan hidrológico de cuenca. Declaración Ambiental Estratégica.	Informe anual de seguimiento del plan. Informe intermedio que detalle el grado de aplicación del programa de medidas previsto. Informe del MAPAMA de seguimiento sobre la aplicación de los planes hidrológicos.
Información cartográfica: Anejo de cartografía (en formato digital o de papel) que complementa la documentación del Plan Hidrológico, y en todo momento integración de las información geográfica correspondiente en el visor GIS de la Confederación		
Documentos divulgativos y de síntesis.		

Figura 105. Relación de información básica para consulta.

5.4.4.2 Puntos de contacto

Los procedimientos para obtener la información de base han sido descritos en los apartados anteriores de métodos y técnicas de participación. Asimismo, el punto de acceso a la información (de manera física) sobre el proceso de planificación hidrológica es el siguiente:

Oficinas centrales de la Confederación Hidrográfica del Tajo
Avenida de Portugal nº 81 Teléfono.: 91.535.05.00 participa.plan@chtajo.es

Tabla 100. Sede donde solicitar la documentación.

5.4.4.3 Página web de acceso a la información

Los documentos informativos estarán accesibles en formato digital a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es) y del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico (<https://www.MITRD.gob.es/es/>). La página web de la Confederación va a constituir en esta etapa uno de los pilares principales del proceso de información.



Figura 106. Página de la web de la Confederación H. del Tajo que trata sobre Participación Pública

5.4.4.4 Publicaciones divulgativas

Se elaborarán las siguientes publicaciones divulgativas para el ciclo de planificación 2021-2027:

- Publicación divulgativa referida al esquema de temas importantes.
- Publicación divulgativa referida a la propuesta de plan hidrológico.
- Publicación divulgativa sobre el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

5.4.4.5 Jornadas de información pública

Se tratará de actos promovidos de forma institucional por parte del propio Organismo de cuenca o por la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico (MITRD), para la difusión específica y el debate de diferentes aspectos relacionados con el plan de cuenca.



Figura 107. Jornada de participación pública en Madrid

Se prevén, al menos tres jornadas de información para cada uno de los principales hitos del proceso de planificación: documentos iniciales, esquema de temas importantes y propuesta de plan de cuenca de la Demarcación. Cuyo objetivo principal será facilitar y explicar los contenidos, difundir y divulgar con rigor los contenidos técnicos de los documentos de cada fase, y también son eventos que permiten resolver dudas sobre dichas fases y contribuir a alimentar los procesos de consulta y participación activa.

5.5 Resultados de la consulta pública y de la participación activa para la consolidación de los documentos iniciales.

En el Anejo 6, se recoge toda la información relativa al proceso de consulta pública y participación activa, así como resultados de los mismos.

6 Marco normativo

Las principales disposiciones legales que rigen el proceso de revisión del plan para el periodo 2021-2027, cuyo programa, calendario, estudio general de la demarcación y fórmulas de consulta son objeto del presente documento, son las siguientes:

6.1 Normativa internacional

- Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, hecho ad referendum en Albufeira el 30 de noviembre de 1998.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, conocida como la Directiva Marco del Agua (Directiva Marco del Agua).
- Directiva 2003/4/CE relativa al acceso del público a la información medioambiental
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, relativa a la Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

6.2 Normativa nacional

- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CEE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que sustituye a la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de

2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medioambiente.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (texto refundido de la Ley de Aguas).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones del Comité de Autoridades Competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias, así como de la parte española de las demarcaciones hidrográficas compartidas con otros países.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (Reglamento de la Planificación Hidrológica).
- 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
- 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.
- Instrucción de la planificación hidrológica, Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica, y Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo por la que se modifica la anterior.

7 Referencias bibliográficas

- Adaro EN (1990a). Informe complementario. Hidrogeología. Hoja de Sonseca 657 (18-26). Proyecto MAGNA-Tiétar. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- Adaro EN (1990b). Informe complementario. Hidrogeología. Hoja de Mora 658 (19-26). Proyecto MAGNA-Tiétar. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- Alcalá García FJ (2005). Recarga a los acuíferos españoles mediante balance hidrogeoquímico. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Arauzo M, Martínez-Bastida JJ y Valladolid M (2008). Contaminación por nitrógeno en el sistema "río-acuífero aluvial" de la cuenca del Jarama (Comunidad de Madrid, España) ¿Origen agrícola o urbano? Limnetica, 27(2). pp. 195-210.
- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)– Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AGA) (2017a): Suministro de agua potable y saneamiento en España. 2016 XIV estudio nacional.
- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)– Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AGA) (2017b): Tarifas 2017. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España.
- Baeza A, García E, Miró C y Periañez R (2005). Modelling the spatio-temporal evolution of ³H in the waters of the River Tagus. Journal of Environmental Radioactivity 86. pp 367-383
- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. y Palutikof, J. (2008). El cambio climático y el agua. Documento Técnico VI del IPCC. Secretaría del IPCC, Ginebra.
- Béjar-Pizarro M, Ezquerro P, Herrera G, Tomás R, Guardiola-Albert C, Ruiz Hernández JM, Fernández Merodo JA, Marchamalo M y Martínez R (2017). Mapping groundwater level and aquifer storage variations from InSAR measurements in the Madrid aquifer, Central Spain. Journal of Hydrology, 547. pp.678-689.
- Bernabe Antonio V, García Rodríguez JL, Gardezi AK, Martínez Menes M, Fernández Reynoso DS y Márquez Berber SR (2015). Análisis de los cambios de uso de suelo en el río Jarama, provincia de Guadalajara, España.
- Boza Chapuis LM (2016). Cuantificación de la recarga de agua en la Masa de Agua Subterránea (MAS) "Aluviales: Jarama-Tajuña" (030.007) mediante el modelo RENATA. Trabajo de Fin de Máster Universidad de Alcalá de Henares- Universidad Rey Juan Carlos.

- Calvo Bonacho JA, Díaz Quero I y Termió Vela J (2014). Caracterización hidrogeológica de las salinas de Saelices de la Sal (Guadalajara, España). Geogaceta 55.
- Camacho A (2008). La gestión de los humedales en la política de aguas en España. Panel científico-técnico de seguimiento de la política de aguas. Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Carreño Conde F, García Martínez S, Lillos Ramos J, Fernández Martínez R y Mabeth-Montoya Colonia A (2014). Building a 3D geomodel for water resources management: case study in the Regional Park of the lower courses of Manzanares and Jarama Rivers (Madrid, Spain). Environ Earth Sci 71. pp 61-66.
- Casado Saenz M (2007). El papel de la Confederación Hidrográfica del Tajo en la gestión de las aguas subterráneas de la Comunidad Autónoma de Madrid. La importancia del acuífero de Madrid. Las aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid: Retos y Posibilidades. Ciclos Complutense.
- Casado Saenz M (2010). The Tagus Basin: Groundwater and transboundary aquifers. Workshop on Transboundary water resources management in Western and Central Europe. Ministry of Rural Development Kossuth ter 11, Budapest
- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): Guía técnica para la caracterización de las actuaciones a considerar en planes hidrológicos y estudios de viabilidad.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2015). Caracterización hidrológica de sequías. Monografías M-127. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-563-9.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016a). Evaluación de los recursos hídricos en España. Monografías M-129. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-3.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016b). Clasificación hidrográfica de los ríos de España. Monografías M-133. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-5.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Estudio del CEDEX para la OECC.
- Centro de Estudios y Experimentación de obras Hidráulicas (Centro de Estudios Hidrográficos), CEDEX (2019). Evaluación de recursos hídricos Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Escorrentía (SIMPA). Periodos 1940/41-2017/18 y 1980/81-2017/18

- Centro de Estudios y Experimentación de obras Hidráulicas, CEDEX (2008). Estudio de infiltración en la zona no saturada en el Terciario Detrítico de Madrid. Interpretación de un perfil de Tritio y determinación de las propiedades del terreno.
- Coletto Fiaño MI (1994). Modelización de la evolución química de las aguas subterráneas en las facies de transición de la Cuenca de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Comisión Europea (2002a): WFD Guidance document nº 2. Identification of Water Bodies.
- Comisión Europea (2002b): WFD Guidance document nº 3. Analysis of Pressures and Impacts. D
- Comisión Europea (2002c): WFD Guidance document nº 8. Public participation in relation to the Water Framework Directive.
- Comisión Europea (2003a): WFD Guidance document nº 4. Identification and designation of artificial and heavily modified waterbodies.
- Comisión Europea (2003b): WFD Guidance document nº 5. Transitional and coastal waters – Typology, reference conditions and classification systems.
- Comisión Europea (2003c): WFD Guidance document nº 10. Rivers and lakes – Typology, reference conditions and classification systems.
- Comisión Europea (2003d): WFD Guidance document nº 11. Planning process.
- Comisión Europea (2003e): WFD Guidance document nº 9. Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive.
- Comisión Europea (2009): WFD Guidance document nº 20. Exemptions to the environmental objectives.
- Comisión Europea (2012). Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM (2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp.
- Comisión Europea (2014). WFD Reporting Guidance 2016. Final-Version 6.0.6.
- Comisión Europea (2014): WFD Reporting Guidance 2016. Final-Version 6.0.6.
- Comisión Europea (2015a): Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans. Member State: SPAIN.
- Comisión Europea (2015b): Screening Assessment of Draft Second Cycle River Basin Management Plans. Disponible en:

- Comisión Europea (2017a): Clarification on the application of WFD Article 4(4) time extensions in the 2021 RBMPs and practical considerations regarding the 2027 deadline.
- Comisión Europea (2017b): Natural conditions in relation to WFD exemptions.
- Comisión Europea (2017c): WFD Guidance document nº 36. Exemptions to the environmental objectives according to article 4(7). New modifications to the physical characteristics of surface water bodies, alterations to the level of groundwater, or new sustainable human development activities.
- Comisión Europea (2017d): The future of food and farming. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 29 de noviembre de 2017. Com (2017) 713 final.
- Comisión Europea (2019). WFD Guidance document nº37. Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies (and Mitigation Measures Library).
- Comunidad Autónoma de Madrid, Conserjería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación Territorial (2009). Explotación de la red de control ambiental de aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid (ATDCM). Resultados y conclusiones del seguimiento piezométrico e hidrométrico (abril 2006/septiembre 2009).
- Conde Palacios MM (2008). Análisis de alternativas sobre el papel de las aguas subterráneas en el abastecimiento de Madrid. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2016). Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2018). Informe anual de seguimiento del Plan hidrológico de la demarcación del Tajo.
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2019). Informe anual de seguimiento del Plan hidrológico de la demarcación del Tajo.
- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2002). Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea de la cuenca del Tajo. 14 tomos.
- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2016). Plan hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Tajo. Memoria y anejos.
- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2017). Informe de seguimiento. Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021.

- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2020a). Vertitajo. Inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2020b). Registro de aprovechamientos activos de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Actualizado a fecha de 2019.
- Confederación Hidrográfica del Tajo, CHT (2020c). Informe de seguimiento. Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021.
- Confederación Hidrográfica del Tajo. (2017). Informe anual de seguimiento del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo.
- Corchón F (1974). Empleo de técnicas isotópicas en el estudio de los acuíferos del cretácico de los alrededores de Torrelaguna.
- Corchón F (1974b). Estudio hidrogeológico del Cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Corchón F (1976). Estudio hidrogeológico del Cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara). Boletín Informaciones y Estudios del Servicio Geológico nº 40. MOPU.
- Córdoba D (2012). Utilización de herramientas de información geográfica para la integración en modelos hidrogeológicos. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Alcalá de Henares y Universidad Rey Juan Carlos.
- Díaz-Alcaide S y Martínez-Santos P (2012). Contraste de metodologías para el estudio de la relación acuífero-río y su vulnerabilidad a la explotación de los recursos hídricos. Aplicación al curso alto del río Jarama (CG10-UCM/AMB-5001).
- Díaz-Alcaide S y Martínez-Santos P (2013). Simulating the effects of increasingly intense droughts on the groundwater supply to Madrid, Spain. International fórum & graduate Workshop Climate Change, Waters & Cities: What future for Europe? Leiden.
- Dirección General de Obras Hidráulicas Servicio Geológico, DGOH-SG (1988). Estudio 07/88. Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e islas baleares y síntesis de sus características.
- Dirección General de Obras Hidráulicas Servicio Geológico, DGOH-SG (1990). Unidades hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares.
- Dirección General de Obras Hidráulicas, DGOH (1996). Evaluación de usos de agua subterránea y realización de un modelo de flujo del acuífero detrítico de Madrid. Estudio 03.803.228/0411. MOPTMA. Memoria y Anejos.

- Dirección General del Agua – Centro de Estudios Hidrográficos (2017). Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Borrador versión 2.87, de 24 de mayo de 2017. Disponible en:
- Dirección General del Agua (2016): Primera evaluación de la idoneidad de los instrumentos de recuperación del coste de los servicios del agua en España. Versión 1. Madrid, 30 de diciembre de 2016.
- Dirección General del Agua, DGA (2019). Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río (Versión preliminar 10; abril 2020).
- Dirección General del Agua, DGA (2018). Criterios para revisar la identificación y delimitación de masas de agua (Versión preliminar 0.2; 02/02/2018).
- Dirección General del Agua, DGA (2019). Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019).
- Espa Felip M, Andrés Huertas A, Muñoz Pascual I y Vicente Lapuente R (1998). Análisis multivariante de elementos traza y mayoritarios en las aguas subterráneas del acuífero de Campo Arañuelo y en las manifestaciones salobres asociadas a los granitos (Fosa occidental del Tajo). Geogaceta 24. pp.123-126.
- Fernández Uria AJ (1984). Hidrogeoquímicas de las aguas subterráneas en el sector oriental de la cuenca de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Fernández Uria AJ (1984b). Tridimensional groundwater chemical and isotopic variations as related to the Madrid aquifer flow system. Estudios geológicos 41. pp229-236.
- Flores Montoya FJ (2004). Nuevos métodos para aumentar la eficacia en la gestión de sistemas de explotación de recursos hidráulicos integrando los acuíferos. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Fornés Azcoiti JM y Villarroja Gil FI (1990). Nuevos datos experimentales sobre parámetros hidrogeológicos de la Cuenca de Madrid obtenidos a apartir de muestras de sondeos. Estudios geológicos 46. pp 399-408
- Fulgencio C y Briviesca E (2015). El Canal Isabel II. Bol Soc Espa Hidrol Méd. Vol 30 nº1. pp73-88.
- García del Cura MA, Benavente D, Cuevas J y Ordóñez S (2017). Minería y salinas de sulfato sódico en la Cuenca de Madrid. Una revisión geológico-geoquímica.
- García Rodríguez M (2013). Estimación de la infiltración del agua de lluvia con permeámetro de Guelph. Revista electrónica de Medioambiente UCM. Volumen 14, 1. pp. 11-21.

- García Rodríguez M y García Rodríguez C (2004). Características hidrogeológicas del Borde Occidental de la Mesa de Ocaña en Yepes (Toledo). Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, volumen II. Universidad Alfonso X El Sabio.
- García Rodríguez M, Gallego JI y Fernández Escalante E (2004). Características hidrogeológicas de la zona de borde entre el macizo cristalino y el terciario detrítico en Torrelodones. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, volumen II. Universidad Alfonso X El Sabio.
- Gómez Sánchez M (1983). Estudio hidrogeoquímico de la relación acuífero-río en las Vegas de Madrid: aplicación a los ríos Guadarrama y Jarama. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- González de la Torre M (2016). Gestión ambiental del Valle del Jarama mediante modelos de simulación numérica. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Politécnica de Madrid.
- González García MP, López-Vera F, Gómez Artola C y Lacalle Pareja B (2008). Influencia del desarrollo urbanístico en el ciclo hidrológico local, y su influencia en la disponibilidad del agua para el acuífero 03-05. IX Simposio de Hidrogeología: Asociación Española de Hidrogeólogos. Elche 2008. pp71-82
- González Hernández AL (1979). Estudio hidrogeológico de los materiales cuaternarios del río Tajo entre Toledo y Aranjuez. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Gortázar J, Parasiewicz P, Alonso-González C y García de Jalón D (2011). Physical habitat assessment in the Tajuña river (Spain) by means of the Meso HABISM approach. Limnetica 30 (2). pp.379-392.
- Heredia J, Martín-Loeches M, Rosino J, del Olmo C y Lucini M (2001). Síntesis hidrogeológica y modelización regional de la cuenca media del Tajo asistida por un SIG. Estudios Geológicos, 57 (2001). pp. 31-46.
- Hernández García ME y Custodio E (2004). Natural baseline quality of Madrid Tertiary Detrital Aquifer groundwater (Spain): a basis for aquifer management. Environmental Geology 46. pp173-188.
- Hernández García ME y Fernández Ruiz (2002). Presencia de arsénico de origen natural en las aguas subterráneas del acuífero detrítico del Terciario de Madrid. Boletín Geológico y Minero, 113 (2). pp. 119-130.
- Hernández Torrego E (2012). La Recarga Profunda de agua en las masas 003.010 y 003.011 del acuífero detrítico terciario de la fosa del Tajo (Madrid). Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

- Herráez Sánchez MI (1983). Análisis de las variaciones de los isótopos ambientales estables en el sistema acuífero terciario detrítico de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Ibáñez Moreno E y Martín-Loeches M (2008). Estudio de la influencia de la agricultura en la contaminación por nitratos de los acuíferos relacionados con el Parque Natural del Barranco del Río Dulce. IX Simposio De Hidrogeología: Asociación Española De Hidrogeólogos.
- Iglesias Martín JA (2007). El acuífero terciario detrítico de Madrid como complemento del abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid. Las aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid: Retos y Posibilidades. Ciclos Complutense.
- Iglesias Martín JA (2011). Aplicación de la recarga artificial al acuífero terciario detrítico de Madrid por medio de pozos profundos: experiencia de Canal de Isabel II. Jornada "Recarga Artificial de Acuíferos en España".
- Iglesias Martín JA (2016). Las aguas subterráneas en el abastecimiento de la Comunidad de Madrid. Máster de ingeniería y gestión del agua. EOI. Curso 2015-16
- Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Valencia, IIAMA-UPV (2019 Y 2020). Resultados del modelo Patrical (Precipitación-Aportación en tramos de Red Integrados con Calidad del Agua.
- Instituto Geográfico Nacional, IGN (2015). Sistema de Ocupación del Suelo de España, SIOSE 2014. Plan Nacional de Observación del Territorio.
- Instituto Geológico y Minero- Dirección General del Agua, IGME -DGA (2009). Actividad 2: Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos Medioambientales en 2015. Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- Instituto Geológico y Minero- Dirección General del Agua, IGME -DGA (2009b). Actividad 3: Evaluación de los recursos de agua subterránea disponibles en las MASb de la Demarcación Hidrográfica del Tago: 030.008 La Alcarria, 030.015 Talavera, 030.018 Ocaña y 030.022 Tiétar. Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- Instituto Geológico y Minero- Dirección General del Agua, IGME -DGA (2009c). 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. Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.

- Instituto Geológico y Minero- Dirección General del Agua, IGME -DGA (2009d). Actividad 5: Elaboración del mapa piezométrico de España. Demarcación Hidrográfica del Tajo. Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1978). Informe de recopilación hidrológica de la Cuenca del Tajo (aguas arriba de Talavera de la Reina). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1979). Estudio hidrogeológico de la Cuenca del Tajo. Hidrogeología de la Cabecera Mesozoica del Henares. Sector oriental. Informe Técnico, 5.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1980). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Hidrogeología de la Cabecera Mesozoica del Tajo-Guadiela; Tajuña; Henares, sector Oriental; Jarama-Henares, sector Occidental.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1980b). Estudio hidrológico y climático de las calizas de La Alcarria y Mesa de Ocaña.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1980c). Aforos directos en las calizas de La Alcarria y Mesa de Ocaña.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1982). Recopilación y análisis de los estudios y datos existentes en la Cuenca del Tajo para el Plan Hidrológico.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1983). Proyecto para estudio de gestión y conservación de acuíferos en las Cuencas del Tajo, Alto Guadiana, Guadalquivir e Islas Baleares. Informe de síntesis de gestión del agua en la cuenca del Tajo para el PHN. TOMO II.
- Instituto Geológico y Minero, IGME (1985). Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha.
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, INIA (2009). Efecto de la modernización de regadíos sobre la cantidad y la calidad de las aguas: la cuenca del Ebro como caso de estudio.
- Instituto Tecnológico Geominero, ITGE (1980). Proyecto de Investigación Hidrogeológica de la cuenca del Tajo. Estudio Hidrogeológico de La Alcarria. Sistema nº15.

- Instituto Tecnológico Geominero, ITGE (1981). PIAS: Estudio Hidrogeológico de la Cuenca del Tajo.
- Instituto Tecnológico Geominero, ITGE (1984). Estudio Hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Hidrogeología de la Cabecera Mesozoica del Tajo-Guadiela; Tajuña; Henares, sector Oriental; Jarama-Henares, sector Occidental.
- Instituto Tecnológico Geominero, ITGE (1989). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis.
- Instituto Tecnológico Geominero, ITGE (1994). UH's susceptibles de reservar para uso prioritario de abastecimiento urbano. Cuenca del Tajo.
- Ivelinova Stoykova E (2012). Estudio hidrogeológico del aluvial de los ríos Jarama y Lozoya en el entorno de Patones de abajo. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.
- Joint Research Centre, JCR (2018). WG ECOSTAT report on common understanding of using mitigation measures for reaching Good Ecological Potential for heavily modified water Bodies.
- Kaber Y (1984). Hidrogeología de la cuenca del río Tajuña (provincias de Madrid y Guadalajara). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J. Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: Near-term Climate Change: Projections and Predictability. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Lacalle Pareja B y López-Vera F (1988). Variación de la concentración de Precipitación total y Nitrógeno total en la interfase tierra-aire en la cuenca del embalse de Manzanares el Real. Geociencias vol 3, fasc 1-2. Aveiro
- Lacalle Pareja B y López-Vera F (1988b). Flujo subáreo de nutrientes en la cuenca vertiente al embalse de Santillana. Geociencias vol 3, fasc 1-2. Aveiro.
- Llamas Madruga MR y López-Camacho Camacho B (1973). Las "Calizas de los Paramos" como embales subterráneos: ejemplo de la Mesa de Ocaña (Toledo). V Coloquio de investigaciones sobre el agua. Documentos de investigación hidrológica nº16.

- Llamas MR y Herráez Sánchez I (1990). Informe de recopilación y síntesis sobre las técnicas de medida y muestreo de la zona no saturada. Estudio de las variaciones de humedad del subsuelo y de la superficie freática inducidas por la explotación de las aguas subterráneas en el acuífero Terciario Detrítico de Madrid.
- Llamas MR, Barroso Martín JL y Casado Sáenz M (1991). Segundo informe hidrogeológico e hidrogeoquímico sobre las posibilidades de explotar aguas subterráneas para envasar en las proximidades de la ciudad de Madrid
- López Geta JA y Rodríguez Hernández L (2010). Desarrollo sostenible, uso conjunto y Gestión Integral de Recursos Hídricos. Instituto Geológico y Minero de España. IGME. ISBN: 978-84-96979-40-6
- López-Camacho y Camacho B e Iglesias Martín JA (2000). Las aguas subterráneas en los abastecimientos. Un decenio de experiencias del Canal de Isabel II. Revista de Obras Públicas 3.403: 41-56.
- López-Vera F, Tejado JJ, Fabián E, Gómez Artola C y Redondo R (1995). Variaciones de ^{13}C en el ambiente de Madrid (atmósfera, aguas superficiales y aguas subterráneas). Estudios Geológicos, 51. pp 153-157.
- Maestro Salmerón MT (1986). Interpretación del sistema de flujo en las Calizas de los Páramos. Cuenca media del río Tajuña mediante aplicaciones técnicas hidrogeoquímicas.
- Martínez Alfaro PE (1976). Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas en la cuenca del río Manzanares. Simposio Nacional de Hidrogeología Valencia.
- Martínez Alfaro PE (1977). Hidrogeología del terciario detrítico de la Cuenca del Manzanares. Las aguas subterráneas de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez Alfaro PE (1982). Análisis del funcionamiento hidrogeológico de la Fosa del Tajo mediante un modelo digital tridimensional.
- Martínez Parra M (2013). Hidrogeología de la Serranía de Cuenca. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Martínez Parra M y Fernández Uría A (2004). Aspectos hidrogeológicos de los acuíferos carbonatados de edad Triásica de la Serranía de Cuenca.
- Martínez-Alfaro PE y Esnaola-Navarro JM (1993). Modelo digital de flujo subterráneo del acuífero cretácico de los alrededores de Torrelaguna. Convenio de investigación Universidad Complutense de Madrid y Canal de Isabel II.
- Martínez-Santos P (2007). Modelos numéricos para la gestión de los recursos acuíferos: aplicación a la Comunidad Autónoma de Madrid. Las aguas

subterráneas de la Comunidad de Madrid: Retos y Posibilidades. Ciclos Complutense.

- Martínez-Santos P, Pedretti D, Martínez-Alfaro PE, Conde M y Casado M (2010). Modelling the Effects of Groundwater-Based Urban Supply in Low-permeability Aquifers: Application to the Madrid Aquifer, Spain. *Water RESOUR Manage* 24. pp. 4613-4638.
- Martín-Loeches Garrido M (2008). Hidrogeología de los acuíferos carbonatados con influencia en el Parque Natural del Barranco del Río Dulce, Guadalajara. IX Simposio de Hidrogeología de la Asociación Española de Hidrogeólogos.
- Martín-Loeches Garrido M, Díaz-Alcaide S y Martínez-Santos P (2012). Las aguas subterráneas en el entorno del Parque Natural del Barranco del Río Dulce. Características generales, modelo de flujo conceptual y elaboración de un modelo numérico como herramienta de gestión. Actuaciones de apoyo a la conservación de las áreas y recursos naturales protegidos y para contribuir al desarrollo socioeconómico de los municipios de los espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha. GUGE002609.
- Martín-Loeches Garrido M, Fisher R, Díaz-Alcaide S y Martínez-Santos P (2015). Aplicación de los clorofluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre como trazadores hidrogeológicos en los acuíferos carbonatados del Parque Natural del Barranco del Río Dulce (Guadalajara) *Estudios geológicos* 71, nº1.
- Martín-Loeches Garrido M, Pavón García J y García Martínez M (2015). Origen y funcionamiento hidrogeológico del único criptohumedal subhalófilo-alcalinófilo en la facies Guadalajara del acuífero Terciario detrítico de Madrid. *Estudios geológicos* 71, nº2.
- Martín-Loeches M, Sastre Merlín A, Almedia C y Vicente Lapuente R (1996). Modelos termodinámicos y balance y transferencia de masas entre las aguas subterráneas y las rocas graníticas del Sistema Central (Cuenca del Alberche): *Geogaceta* 20 (6). pp. 1298-1301.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA (2015, 2016, 2017, 2018). Balance del Nitrógeno en la Agricultura Española, BNAE. Metodología y Resultados.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016): La contribución del sistema agroalimentario a la economía española (Actualización ejercicio 2014). Análisis y prospectiva – Serie AgrInfo nº 27 (agosto 2016). S.G. de Análisis, Prospectiva y Coordinación.

- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014): Acuerdo de Asociación de España 2014-2020. Dirección General de Fondos Comunitarios.
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2017). Tributación autonómica. Medidas 2016.
- Ministerio de Medio Ambiente (2000). Libro blanco del agua en España. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005a). Manual para la identificación de las presiones y análisis de impacto en aguas superficiales. Dirección General del Agua, 14 de febrero de 2005.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005b). Manual para la recopilación de información sobre presiones en las masas de agua costeras y de transición. Dirección General de Costas; Madrid, septiembre de 2005.
- Ministerio de Medio Ambiente, MMA (2000). Libro blanco del agua en España. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.
- Ministerio de Medio Ambiente, MMA (2005). Estudio inicial para la identificación y caracterización de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias.
- Ministerio para la Transición Ecológica, MITECO (2017). Informe cuatrienio 2012-2015 (reporte Directiva 91/676/CEE).
- Ministerio para la Transición Ecológica, MITECO (2019). Registro Estatal de Emisiones (PRTR).
- Molina Navarro E, Sastre Merlin A, Vicente R y Martínez-Pérez S (2014). Hydrogeology and hydrogeochemistry at a site of strategic importance: the Pareja Limno-reservoir drainage basin (Guadalajara, central Spain). Hydrogeology Journal 22. pp. 1115-1129
- MOPTMA-MINER (1994). Libro Blanco de las aguas subterráneas.
- Mora Alonso-Muñoyerro J (2015). Comportamiento hidrológico de cuencas de media montaña españolas: efectos de los procesos de acumulación/fusión de nieve en terrenos permeables sobre la infiltración y régimen de caudales Alto Tajo. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Mostaza Colado D (2013). Estudio de la evolución hidrogeológica de la Masa de Agua Subterránea (MAS) "Aluviales: Jarama-Tajuña" (030.007). Trabajo de Fin de Máster. Universidad Alcalá de Henares-Universidad Rey Juan Carlos.
- Mostaza Colado D (2016). Análisis del efecto de la extracción de agua para riego de un acuífero aluvial. Caso de estudio: Masa de Agua Subterránea (030.007)

"Aluviales: Jarama-Tajuña" y Finca Experimental "La Isla" (IMIDRA, Arganda del Rey-Madrid). Congreso Nacional de Medio Ambiente 2016.

- Mostaza Colado D (2019). Estudio de la relación entre las aguas superficiales y subterráneas de la Masa de Agua Subterránea (MAS) 030.007 "Aluviales: Jarama-Tajuña". Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos.
- Mostaza Colado D, Carreño-Conde F, Rasines-Ladero R e Iepure S (2018). Hydrogeochemical characterization of a shallow alluvial aquifer: 1 baseline for groundwater quality assessment and resource management.
- Munné A, Solà C y Prat N (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. Tecnología del Agua, 175. pp. 20-37.
- Muñoz I, de Andrés A y Vicente R (1993). Distribución espacial de los minerales de la arcilla de Campo Arañuelo. Geogaceta, 13. pp.86-88.
- Navarro Alvargonzález A, Fernández Uría A y Dobles Domínguez JG (1993). Cuenca del Tajo. Las aguas subterráneas en España. Ed. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. Cap. IX, pp. 217-230
- Nebreda A (2011). Estudio hidrogeológico del acuífero Cuaternario en el sector Palacio de la Aldovea (Torrejón de Ardoz, Madrid). Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.
- Nebreda A, Palacios I y Villaroya Gil FI (2014). Hidrogeología del sector Alcalá de Henares- Torrejón de Ardoz (Madrid). Geogaceta 55 (2014). pp.59-62.
- Ocampo Gamino G (2010). Caracterización de la geometría y las condiciones de contorno del acuífero cretácico de Torrelaguna con vistas a la elaboración de un modelo digital de flujo subterráneo. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.
- Palacios I (2011). Estudio Hidrogeológico del sector suroeste del sector "Soto de Aldovea" (Torrejón de Ardoz y San Fernando de Henares, Madrid). Relación acuífero cuaternario- río Henares. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.
- Pfafstetter, O. (1989): Clasificación de cuencas hidrográficas: una metodología de codificación. Inédito. Departamento Nacional de Obras de Saneamiento. Brasil.
- Puche Riart O (1986). Los recursos hidrológicos de Castilla-La Mancha. II Curso hidrogeológico de Almadén (14-26 de abril de 1986). EUPA-UCLM, Almadén. pp. 9-36.
- Rasines Ladero R (2011). Determinación del estado de las aguas del río Jarama y comparación entre índices biológicos de calidad ecológica. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Alcalá de Henares-Universidad Rey Juan Carlos.

- Rasines-Ladero R (2017). La ecología de la zona hiporreica asociada a los ríos Henares y Tajuña (cuenca hidrográfica del Jarama, España). Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos.
- Rebollo LF (1977). Estudio hidrogeológico regional de la cuenca media y baja del río Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Rebollo LF y Villarroya F (1987). Las aguas subterráneas en la ordenación del territorio: su relación con la ubicación de los asentamientos humanos en el área de Madrid. Revista Geología, 1. pp. 25-30. Universidad Alcalá de Henares.
- Red Eléctrica de España (2014): Importancia del equipo generador hidroeléctrico en la operación del sistema eléctrico. Dirección General de Operación, REE, 14 de diciembre de 2014. Inédito.
- Rodríguez Amoros S (1980). Estudio hidrogeológico de la facies evaporítica central de la cuenca del Tajo. Tesis Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid.
- Rodríguez García JA (2008). Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria): Evaluación de procesos de erosión y planteamiento de escenarios ante el Cambio Climático. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Roquero E, Goy JL, Zazo C y Artieda O (2001). Control Geomorfológico de la salinidad en suelos aluviales. Sector Central del Valle del Tajo. Madrid-Toledo. Revista C&G, 15 (3-4). pp. 95-107.
- Ruiz Hernández JM (2015). Estudio de las descargas preferentes en la Masa de Agua Subterránea 030.008 La Alcarria a partir del establecimiento de una red de hidrometría. Septiembre 2015. Instituto Geológico y Minero.
- Ruiz Hernández JM y Fernández Ruiz L (2016). Análisis del papel de las aguas subterráneas en el proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. pp. 860-868.
- Samper J, Zheng L, Bonilla M, Yang C, Martínez-Alfaro PE, Martínez-Santos P, Molinero J y Melis M (2006). Evaluación del efecto del soterramiento de la M-30 sobre la hidrología del subsuelo de Madrid mediante modelos tridimensionales de flujo. Equipamiento y servicios municipales 128. pp. 74-84.
- Sandino Ramírez LN (2015). Cuantificación de la recarga de agua en la MAS Aluviales Jarama- Tajuña (030.007) mediante el modelo numérico RENATA. Proyectos 2015 - Máster Universitario en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos. Instituto IMDEA Agua. ISBN 978-84-608-4456-3.
- Sastre Merlín A (1978). Hidrogeología regional de la cuenca terciaria del río Alberche. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

- Sastre Merlín A y de Vega García MT (1993). Estudio geohidrológico de la finca "El Piul" (Rivas-Vaciamadrid). Madrid. Geogaceta, 13. pp. 119-121
- Sastre Merlín A y Vicente Lapuente R (1989). Interpretación de oscilaciones del nivel piezométrico en el acuífero arcósico de las cuencas de Madrid (Sector Occidental) y de Campo Arañuelo. Revista Geología, 3. pp. 45-54. Universidad Alcalá de Henares.
- Silva, PG (2003). El Cuaternario del Valle Inferior del Manzanares (Cuenca de Madrid, España). Estudios Geológicos, 59. pp. 107-131.
- Suárez ML, Vidal-Abarca MR, Sánchez-Montoya MM, Alba-Tercedor J, Álvarez M, Avilés J, Bonada N, Casas J, Jáimez-Cuéllar P, Munné A, Pardo I, Prat N, Rieradevall M, Salinas MJ, Toro M, Vivas S (2004). Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. Limnética 21 (3-4). pp. 35-64.
- TRAGSATEC-MAGRAMA (2012). Diagnóstico de las estaciones de seguimiento del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de las cuencas intercomunitarias, construidas y operativas antes del año 2002. Tomo 4. Apoyo Técnico a la Confederación Hidrográfica del Tago. Memoria y anejos.
- Urribelarrea D, Pérez González A, Benito G (2003). Channel changes in the Jarama and Tagus rivers (central Spain) over the past 500 years. Quaternary Science Reviews 22, pp. 2209-2221.
- 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 Lapuerta R (1986). Hidrogeología regional de la Depresión del Campo Arañuelo. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Vicente Lapuerta R (1987). Hidrogeología regional de la Depresión del Campo Arañuelo. Revista Geología, 1. pp. 5-18. Universidad Alcalá de Henares.
- Vicente Lapuerta R y Sastre Merlín A (1987). Distribución espacial del potencial hidráulico y evolución hidrogeoquímica en un sector del Campo Arañuelo. Revista Geología, 1. pp. 19-24. Universidad Alcalá de Henares.
- Villaroya Gil FI (1981). Características hidráulicas de la "Facies Guadalajara" (fosa del Tago). Boletín Geológico y Minero tomo 92, fasc. VI. pp 23-35.
- Villaroya Gil FI (1982). Hidrogeología de los materiales Terciarios y Cuaternarios de la cuenca del río Manzanares (Las aguas subterráneas de Madrid). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Villaroya Gil FI (2007). Los recursos hídricos de la Comunidad de Madrid. Las aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid: Retos y Posibilidades. Ciclos Complutense.

- Villaroya Gil FI y Rebollo L (1986). Las captaciones de aguas subterráneas en la Comunidad de Madrid. Documentos PIAM nº12.
- Villaroya Gil FI y Rebollo L (2013). Funcionamiento hidrogeológico del karst de la Alcarria: la mesa de Chinchón-Villarejo de Salvanés (Madrid). Estudios hidrogeológicos, 34. pp. 231-240.
- Villaroya Gil FI, Senderos AJ y Alcázar M (2008). Las «minas de agua» de Ciempozuelos (Madrid). Geogaceta, 44. pp. 175-178.
- Villarroya F y Rebollo LF (1978). Funcionamiento hidrogeológico del Karst de La Alcarria: la mesa de Chinchón – Villarejo de Salvanés (Madrid). En: Estudios Geológicos, 34, 3. pp. 231-240.
- Wolf D, Seim A, Díaz del Olmo F y Faust D (2013). Late Quaternary fluvial dynamics of the Jarama River in central Spain. Quaternary International 302 (2013). pp. 20-41.
- Yélamos JG y Villaroya FI (1991). Variación de la piezometría y el caudal en cuatro explotaciones de aguas subterráneas en el acuífero del Terciario Detrítico de Madrid. Boletín Geológico y Minero, volumen 102-6. pp. 857-874.
- Yélamos JG y Villaroya FI (2007). El acuífero Terciario Detrítico de Madrid: pasado posibilidades actuales y retos pendientes. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra 2007 (15.3). pp. 317-324.
- Zárate MA, Lundquist T, Brent A, Green FB y Oswald WL (1998). Remoción de selenio en aguas de drenaje agrícola mediante un sistema integrado de las lagunas de diseño avanzado, SILDATM. Presentado en Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. pp.1-11