

# PLAN HIDROLÓGICO de la parte española de la DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

2015-2021

MEMORIA

Diciembre 2015





# INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
I.1.	INTRODUCCIÓN	1
I.2.	OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	1
I.3.	ANTECEDENTES	1
I.3.1.	El plan hidrológico de la cuenca del Ebro de 1998	1
I.3.2.	El plan hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015	1
I.3.3.	Documentos previos del plan hidrológico de la cuenca del Ebro 2015-2021	2
I.4.	MARCO LEGAL	2
<b>II.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN</b>	<b>3</b>
II.1.	INTRODUCCIÓN	3
II.2.	ÁMBITO TERRITORIAL	3
II.3.	MARCO FÍSICO Y BIÓTICO	5
II.3.1.	Marco físico	5
II.3.2.	Marco biótico	10
II.4.	MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN	15
II.4.1.	Masas de agua superficial. Tipos y condiciones de referencia	16
II.4.2.	Masas de agua superficial artificiales y muy modificadas	19
II.5.	MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN	21
II.6.	CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS	25
II.6.1.	Zonificación de los recursos hídricos	28
II.6.2.	Estadísticos de las series hidrológicas	45
II.7.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES	50
II.8.	OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN	52
II.8.1.	Desalación	52
II.8.2.	Reutilización	53
II.8.3.	Recursos hídricos externos	53
II.8.4.	Recursos medidos en las estaciones de aforo	56
II.8.5.	Evaluación del efecto del cambio climático sobre los recursos	58
<b>III.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES</b>	<b>61</b>
III.1.	INTRODUCCIÓN	61
III.2.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA	61
III.2.1.	Actualización del análisis económico	61
III.2.1.	Fuentes de información	61
III.2.2.	Análisis socioeconómico de los usos de agua	61
III.2.3.	Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua	64
III.3.	ANÁLISIS DE LA HUELLA HÍDRICA	71
III.3.1.	Concepto de huella hídrica	71
III.3.2.	Huella hídrica en España	71
III.3.3.	Huella hídrica del sector agroalimentario de la cuenca del Ebro	72
III.3.4.	Contribución de la cuenca del Ebro a la huella hídrica del sector agroalimentario de España	73
III.4.	DEMANDAS DE AGUA	73
III.4.1.	Abastecimiento a poblaciones	74
III.4.2.	Regadíos y usos agrarios	76
III.4.3.	Usos industriales para producción de energía eléctrica	83
III.4.4.	Otros usos industriales	85

III.4.5. Usos recreativos.....	87
III.4.6. Acuicultura.....	89
III.4.7. Resumen de demandas .....	89
III.4.8. Caudales esperados en desembocadura .....	92
III.5. PRESIONES .....	92
III.5.1. Presiones sobre las masas de agua superficial .....	93
III.5.2. Presiones sobre las masas de agua subterránea .....	101
<b>IV. RESTRICCIONES AL USO. PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS</b>	<b>107</b>
IV.1. INTRODUCCIÓN .....	107
IV.2. RESTRICCIONES AL USO. RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS.....	107
IV.3. PRIORIDADES DE USO .....	111
IV.4. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.....	111
IV.5. BALANCES .....	119
IV.6. ASIGNACIÓN DE RECURSOS.....	120
IV.7. RESERVAS.....	120
<b>V. IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS</b> .....	<b>121</b>
V.1. INTRODUCCIÓN .....	121
V.2. ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO .....	121
V.3. ZONAS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS.....	124
V.4. MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO .....	125
V.5. ZONAS VULNERABLES .....	126
V.6. ZONAS SENSIBLES.....	126
V.7. ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O ESPECIES .....	127
V.8. PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE AGUAS MINERALES Y TERMALES.....	128
V.9. RESERVAS NATURALES FLUVIALES .....	129
V.10. ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	130
V.11. ZONAS HÚMEDAS.....	130
<b>VI. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA</b> .....	<b>132</b>
VI.1. INTRODUCCIÓN .....	132
VI.2. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL .....	132
VI.2.1. Programa de control de vigilancia .....	132
VI.2.2. Programa de control operativo .....	134
VI.2.1. Redes de referencia e investigación .....	136
VI.3. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	136
VI.3.1. Programa de control de vigilancia .....	137
VI.3.2. Programa de control operativo .....	137
VI.3.3. Programa de control del estado cuantitativo .....	138
VI.4. PROGRAMAS DE CONTROL EN LAS ZONAS PROTEGIDAS.....	139
VI.5. OTROS PROGRAMAS DE CONTROL .....	140
VI.5.1. Red oficial de estaciones de aforo (ROEA).....	140
VI.5.2. Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).....	140
VI.5.3. Sistema automático de información de calidad del agua (SAICA) .....	140
VI.5.4. Programa de vigilancia radiológica .....	140
VI.5.5. Estudio de recursos hídricos producidos por la innivación (ERHIN).....	141
VI.5.6. Red de indicadores ambientales del Delta del Ebro (RIADE).....	141
VI.5.7. Seguimiento de la expansión de especies exóticas .....	141

<b>VII. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA .....</b>	<b>141</b>
VII.1. INTRODUCCIÓN .....	141
VII.2. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL .....	142
VII.3. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	142
VII.4. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL.....	142
VII.4.1. Estado ecológico .....	143
VII.4.2. Potencial ecológico.....	143
VII.4.3. Estado químico .....	144
VII.4.4. Estado global de las masas de agua superficial.....	146
VII.5. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	147
VII.5.1. Estado cuantitativo.....	147
VII.5.2. Estado químico .....	149
VII.5.3. Estado global de las masas de agua subterránea.....	151
<b>VIII. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXENCIONES.....</b>	<b>152</b>
VIII.1. INTRODUCCIÓN .....	152
VIII.2. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE CARÁCTER GENERAL.....	152
VIII.3. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL.....	153
VIII.4. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	155
VIII.5. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN ZONAS PROTEGIDAS .....	155
VIII.6. OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS .....	156
VIII.7. NUEVAS MODIFICACIONES ACOGIDAS A LA EXCEPCIÓN PREVISTA EN EL ARTÍCULO 4(7) DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.....	157
VIII.8. ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTOS DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES.....	160
<b>IX. RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA .....</b>	<b>163</b>
IX.1. INTRODUCCIÓN .....	163
IX.2. BASE NORMATIVA.....	163
IX.3. METODOLOGÍA .....	163
IX.3.1. Descripción de los servicios y usos del agua .....	163
IX.3.2. Agentes que prestan los servicios del agua .....	164
IX.3.3. Deflatores (base 2012).....	165
IX.3.4. Cálculo de coste anual equivalente .....	165
IX.4. COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA .....	167
IX.4.1. Costes financieros de los servicios del agua .....	167
IX.4.1. Costes no financieros.....	170
IX.5. INGRESOS POR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL AGUA .....	172
IX.5.1. Instrumentos legales para la recuperación de costes .....	172
IX.5.2. Ingresos .....	175
IX.6. RESULTADOS .....	177
IX.7. EXCEPCIONES A LA RECUPERACIÓN DE COSTES .....	180
<b>X. PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS .....</b>	<b>183</b>
X.1. INTRODUCCIÓN .....	183
X.2. PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO .....	183
X.3. PLANES Y PROGRAMAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS .....	184
<b>XI. PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES .....</b>	<b>184</b>
XI.1. INTRODUCCIÓN.....	184
XI.2. PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA. ....	184
XI.2.1. Revisión del Plan Especial de Sequía.....	184

XI.2.2. Resumen del Plan Especial de Sequía.....	185
XI.3. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN.....	187
<b>XII. PROGRAMA DE MEDIDAS .....</b>	<b>188</b>
XII.1. INTRODUCCIÓN .....	188
XII.2. METODOLOGÍA.....	188
XII.2.1. Definición del programa de medidas.....	188
XII.2.2. Método de establecimiento .....	189
XII.2.3. Organismos que intervienen en la realización del programa de medidas.....	189
XII.2.4. Planes y programas considerados.....	190
XII.2.5. Caracterización de las medidas .....	190
XII.2.6. Análisis Coste - Eficacia .....	191
XII.2.7. Presentación de resultados.....	192
XII.3. COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS.....	193
XII.4. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PRESUPUESTARIA DEL PROGRAMA DE MEDIDAS.....	193
XII.5. ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS.....	194
XII.5.1. Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios del cambio climático.....	194
XII.5.2. Coordinación de medidas en demarcaciones internacionales.....	195
XII.5.3. Adecuación del programa de medidas a la directiva de inundaciones .....	195
<b>XIII. PARTICIPACIÓN PÚBLICA .....</b>	<b>195</b>
XIII.1. INTRODUCCIÓN .....	195
XIII.2. ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA .....	196
XIII.2.1. Proyecto de participación pública .....	196
XIII.2.2. Cronología del proceso de participación pública .....	196
XIII.2.3. Consulta PÚBLICA del Plan hidrológico .....	196
XIII.2.4. Coordinación internacional.....	197
XIII.3. ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA .....	198
XIII.3.1. Acciones de información pública.....	198
XIII.3.2. Acciones de consulta pública.....	199
XIII.3.3. Acciones de participación activa .....	200
XIII.3.1. Acciones de participación llevadas a cabo en el procedimiento de evaluación ambiental estratégica .....	201
<b>XIV. SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO .....</b>	<b>201</b>
XIV.1. SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS.....	201
XIV.2. SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS .....	202
XIV.3. OTROS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO.....	202
<b>XV. LISTADO DE AUTORIDADES COMPETENTES .....</b>	<b>203</b>
XV.1. INTRODUCCIÓN .....	203
XV.2. RELACIÓN DE AUTORIDADES COMPETENTES Y SUS ROLES.....	203
XV.3. CAMBIOS EN LAS AUTORIDADES COMPETENTES .....	204
XV.4. COORDINACIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES COMPETENTES .....	204
<b>XVI. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN .....</b>	<b>205</b>
XVI.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA .....	205
XVI.1.1. Masas de agua superficial.....	205
XVI.1.2. Masas de agua subterránea.....	206
XVI.1.3. MASAS DE AGUA TRANSFRONTERIZAS.....	207

XVI.2.	CARACTERIZACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS .....	207
XVI.3.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN .....	208
XVI.4.	CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	208
XVI.5.	USOS, DEMANDAS Y PRESIONES .....	208
XVI.5.1.	Prioridad de uso.....	208
XVI.5.2.	Demandas de agua.....	208
XVI.5.3.	Balace hídrico .....	208
XVI.5.4.	Asignación de recursos .....	209
XVI.5.5.	Reservas de recursos .....	209
XVI.5.6.	Restricciones al uso.....	209
XVI.5.7.	Presiones .....	210
XVI.6.	PROGRAMAS DE CONTROL.....	210
XVI.6.1.	Masas de agua superficiales .....	212
XVI.6.2.	Masas de agua subterránea.....	214
XVI.6.3.	Zonas protegidas.....	214
XVI.7.	CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA .....	214
XVI.7.1.	Masas de agua superficial .....	214
XVI.7.2.	Masas de agua subterránea.....	215
XVI.8.	ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL .....	216
XVI.8.1.	Masas naturales. Estado ecológico .....	216
XVI.8.2.	Masas naturales. Estado químico .....	221
XVI.8.3.	Masas artificiales y muy modificadas. Potencial ecológico.....	221
XVI.8.1.	Estado .....	222
XVI.9.	ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	223
XVI.9.1.	Estado cuantitativo.....	223
XVI.9.2.	Estado químico .....	223
XVI.9.3.	Estado .....	224
XVI.10.	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES .....	225
XVI.11.	OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES .....	225
XVI.11.1.	Masas de agua superficial .....	226
XVI.11.2.	Masas de agua subterránea.....	226
XVI.11.3.	Zonas protegidas.....	227
XVI.11.4.	Nuevas modificaciones acogidas a la excepción prevista en el artículo 4(7) de la directiva marco del agua .....	227
XVI.12.	APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE MEDIDAS Y EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA .....	230
XVI.12.1.	Grado de desarrollo de las medidas .....	230
XVI.12.2.	Eficacia de las medidas .....	231
XVI.12.3.	Relación coste-eficacia de las medidas.....	232
XVI.13.	ANÁLISIS ECONÓMICO Y RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA .....	233
XVI.14.	FENÓMENOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS. SEQUÍAS E INUNDACIONES .....	233
XVI.15.	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	233
XVI.16.	PARTICIPACIÓN PÚBLICA.....	233
XVII.	PUNTOS DE CONTACTO Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER INFORMACIÓN...234	

---

## **ANEXOS:**

1. **MASAS DE AGUA**
2. **ZONAS PROTEGIDAS**
3. **PROGRAMAS DE CONTROL**
4. **ESTADO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES**
5. **PROGRAMA DE MEDIDAS**
6. **REVISIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO PARA SISTEMAS NO REGULADOS DEL PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA DE LA CUENCA DEL EBRO**



## Índice de tablas:

Tabla 1.	Descripción general de la demarcación (TR.6.3) .....	3
Tabla 2.	División Administrativa de la Demarcación del Ebro.....	4
Tabla 3.	Divisiones climáticas de la cuenca del Ebro .....	6
Tabla 4.	Masas de agua superficial según su naturaleza .....	16
Tabla 5.	Masas de agua superficial según su categoría.....	16
Tabla 6.	Tipología de las masas de agua superficial con la categoría "ríos" .....	17
Tabla 7.	Tipología de las masas de agua superficial con la categoría "lagos" .....	17
Tabla 8.	Tipología de las masas de agua superficial con la categoría "aguas de transición" y "costeras" .....	17
Tabla 9.	Tipología de las masas de agua superficial muy modificadas o artificiales asimilables a lagos o lénticas" .....	18
Tabla 10.	Principales embalses de la cuenca del Ebro .....	25
Tabla 11.	Juntas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	29
Tabla 12.	Precipitación media por Junta de explotación (mm) .....	32
Tabla 13.	Temperaturas medias por Junta de Explotación [1980/81-2005/06] .....	34
Tabla 14.	Evapotranspiración real (mm/año) por Juntas de Explotación [1980/81-2005/06] (en régimen natural) .....	36
Tabla 15.	Recurso natural de las masas de agua subterráneas .....	38
Tabla 16.	Aportaciones medias mensuales en régimen natural en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm <sup>3</sup> ) [1980/81-2005/06] .....	43
Tabla 17.	Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2005/06 .....	46
Tabla 18.	Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2005/06 .....	46
Tabla 19.	Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm <sup>3</sup> /año). Serie 1940/41-2005/06 .....	47
Tabla 20.	Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm <sup>3</sup> /año). Serie 1980/81-2005/06 .....	47
Tabla 21.	Estadísticos básicos de las series anuales de aportación en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm <sup>3</sup> ) .....	48
Tabla 22.	Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la cuenca del Ebro .....	50
Tabla 23.	Estadísticos básicos de las series medidas en las principales estaciones de aforo (hm <sup>3</sup> /año) .....	56
Tabla 24.	Aportaciones medias mensuales, en régimen natural, en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm <sup>3</sup> ). Serie 1980/81-2005/06 corregida por efecto del cambio climático (Horizonte 2033) .....	59
Tabla 25.	Valor añadido bruto en la demarcación hidrográfica del Ebro y España (2012) .....	62
Tabla 26.	Empleo total en la demarcación hidrográfica del Ebro y España (2012) .....	63
Tabla 27.	Evolución del número de viviendas de la demarcación hidrográfica del Ebro .....	65
Tabla 28.	Evolución del tipo de riego en la demarcación del Ebro según el censo agrario .....	67
Tabla 29.	Evolución plazas turísticas y pernoctaciones en la cuenca del Ebro. ....	69
Tabla 30.	Ocupados en las principales actividades industriales. Censo INE 2011 .....	69
Tabla 31.	Huella hídrica del sector agroalimentario español. Año 2001 .....	72
Tabla 32.	Huella hídrica del sector agroalimentario soportada por el valle del Ebro .....	73
Tabla 33.	Proyección de la demanda de abastecimiento (hm <sup>3</sup> /año) .....	74
Tabla 34.	Unidades de demanda urbanas .....	75
Tabla 35.	Unidades de demanda agraria.....	77
Tabla 36.	Resumen de la demanda agraria por UDAs.....	78
Tabla 37.	Especialización productiva (variaciones) .....	80
Tabla 38.	Dotaciones brutas principales cultivos de la demarcación hidrográfica del Ebro .....	80
Tabla 39.	Resumen de demanda de regadío por juntas de explotación .....	81

Tabla 40.	Evolución de suministros en los principales regadíos con aguas superficiales.....	81
Tabla 41.	Proyección de la demanda agraria bruta (hm <sup>3</sup> /año) .....	82
Tabla 42.	Instalaciones hidroeléctricas. Resumen por Juntas de Explotación .....	84
Tabla 43.	Centrales Térmicas.....	85
Tabla 44.	Origen de los recursos demandados por la industria manufacturera, por sistema de explotación (hm <sup>3</sup> /año) .....	86
Tabla 45.	Proyección de la demanda bruta de la industria manufacturera (hm <sup>3</sup> /año).....	87
Tabla 46.	Demanda actual total según origen del suministro .....	89
Tabla 47.	Consumo de agua (hm <sup>3</sup> ) – TR.9.5 .....	91
Tabla 48.	Estado de ejecución de los embalses contemplados en el Plan Hidrológico 1998 (RD.1664/1998).....	91
Tabla 49.	Vertidos en desembocadura del Ebro para los escenarios 2021 y 2027 (*) .....	92
Tabla 50.	Cabezas ganaderas. Censo agrario 2009. Instituto Nacional de Estadística.....	97
Tabla 51.	Cabezas ganaderas. Inventario de Explotaciones Ganaderas 2013 CCAA (REGA) .....	97
Tabla 52.	Nuevas estaciones de aforo con regímenes de caudales ecológicos establecidos. ....	107
Tabla 53.	Juntas de Explotación. Sistemas de explotación o subunidades (TR.6.3).....	111
Tabla 54.	Balance en situación actual con la serie de aportaciones 1980/81 – 2005/06 .....	120
Tabla 55.	Resumen de la base normativa .....	121
Tabla 56.	Elementos de calidad controlados en el Programa de Control de Vigilancia.....	133
Tabla 57.	Elementos de calidad controlados en el Programa de Control Operativo .....	134
Tabla 58.	Estado Ecológico .....	143
Tabla 59.	Potencial ecológico .....	144
Tabla 60.	Estado de las masas de agua superficial. Masas naturales.....	146
Tabla 61.	Estado/potencial de las masas de agua superficial. Todas las masas.....	146
Tabla 62.	Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea (2013) .....	148
Tabla 63.	Objetivos medioambientales en masas de agua superficiales .....	153
Tabla 64.	Resumen comparativo estado/potencial y objetivos .....	153
Tabla 65.	Resumen comparativo estado/potencial y objetivos .....	154
Tabla 66.	Objetivos medioambientales en masas de agua subterránea .....	155
Tabla 67.	Objetivos medioambientales adicionales en zonas protegidas.....	156
Tabla 68.	Masas de agua con objetivos menos rigurosos .....	157
Tabla 69.	MASp sobre las que se aplica exención del cumplimiento OO.MM. asociados al art. 4(7) (nuevas modificaciones) de la DMA para el segundo ciclo de planificación (2015-2021) .....	158
Tabla 70.	Drivers e impactos de la no consecución del buen estado ecológico en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado ecológico en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados).....	160
Tabla 71.	Drivers e impactos de la no consecución del buen estado en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados). .....	161
Tabla 72.	Drivers e impactos de la no consecución del buen estado en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados). .....	162
Tabla 73.	Lista de servicios y usos de agua considerados en el análisis de recuperación de costes. TR11 .....	163
Tabla 74.	Lista de servicios y usos de agua considerados en el análisis de recuperación de costes. TR11.1 .....	164
Tabla 75.	Serie de inversiones públicas en agua.....	166
Tabla 76.	Lista de servicios y tipos de costes financieros. TR11.3 .....	167
Tabla 77.	Costes financieros por servicio del agua TR 11.4 .....	170
Tabla 78.	Instrumentos legales para la recuperación de costes de los distintos servicios del agua. TR11.2.....	174
Tabla 79.	Ingresos totales y destino de los mismos según los distintos servicios del agua. TR11.5.....	177
Tabla 80.	Índice de recuperación de costes financieros (TR 11.4) .....	177
Tabla 81.	Índice de recuperación de costes totales (financieros + ambientales) .....	178

Tabla 82.	Resumen recuperación de costes por servicios .....	179
Tabla 83.	Clasificación socioeconómica para la recuperación de costes .....	182
Tabla 84.	Tipos generales de medidas.....	188
Tabla 85.	Número de medidas e importe por tipo general de medida .....	192
Tabla 86.	Resumen de inversiones Plan Hidrológico periodo 2015-2021 .....	193
Tabla 71.	Cronología del proceso de participación pública TR.9.1 .....	196
Tabla 72.	Comité de Autoridades Competentes de la Confederación Hidrográfica del Ebro TR.6.1203	
Tabla 73.	Comité de Autoridades Competentes de la Confederación Hidrográfica del Ebro TR.6.2204	
Tabla 74.	Inventario de masas de agua. Actualización de las masas de agua superficial .....	206
Tabla 75.	Inventario de masas de agua. Actualización de las masas superficiales muy modificadas y artificiales.....	206
Tabla 76.	Identificación de masas de agua. Actualización de las MASb .....	206
Tabla 77.	Zonas protegidas. Actualización del inventario y caracterización .....	207
Tabla 78.	ÍNDICE WEI+ .....	208
Tabla 79.	Número de puntos con régimen de caudales ecológicos establecidos.....	209
Tabla 80.	Inventario de presiones .....	210
Tabla 81.	Principales programas de control de MASp.....	212
Tabla 82.	Distribución del número de estaciones por tipo de control y categoría de masa de agua.....	212
Tabla 83.	Elementos de calidad controlados en la valoración del estado/potencial ecológico de las MaSp .....	213
Tabla 84.	Distribución del número de estaciones por tipo de control y ciclo de planificación .....	214
Tabla 85.	Zonas protegidas. Programas de control.....	214
Tabla 86.	Disponibilidad de métodos en la valoración del estado/potencial ecológico de las MaSp .....	215
Tabla 87.	Estado ecológico de las MaSp naturales. Resumen comparativo.....	216
Tabla 88.	MaSp naturales que registran deterioro en la valoración del estado ecológico. Detalle	217
Tabla 89.	Potencial ecológico de las MaSp muy modificadas y artificiales. ....	221
Tabla 90.	Valoración del estado de las MaSp. Resumen comparativo .....	222
Tabla 91.	Estado de las MASp. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen por número y categoría de masa de agua .....	222
Tabla 92.	Estado de las MASp. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen por categoría de masa (%).....	223
Tabla 93.	Estado cuantitativo de las MASb. Análisis comparativo. Resumen. ....	223
Tabla 94.	Estado químico de las MASb. Análisis comparativo. Resumen .....	223
Tabla 95.	MASb que registran deterioro en la valoración del estado químico. Detalle .....	223
Tabla 96.	Estado de las MASb. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen.....	224
Tabla 97.	Cumplimiento de los OO.MM. para las MaSp. Valoración comparativa entre la situación alcanzada en 2015 y la prevista en el horizonte 2015 en el primer ciclo de planificación.....	225
Tabla 98.	Cumplimiento de los OO.MM. para las MaSb. Valoración comparativa entre la situación alcanzada en 2015 y la prevista en el horizonte 2015 en el primer ciclo de planificación.....	225
Tabla 99.	Evolución prevista cumplimiento de los OO.MM. para las MaSp en los horizontes de planificación.....	226
Tabla 100.	Evolución del número de masas que cumplen con los OO.MM. para las MaSb en los horizontes de planificación .....	226
Tabla 101.	MASp sobre las que se aplica exención del cumplimiento OO.MM. asociados al art. 4(7) (nuevas modificaciones) de la DMA para el segundo ciclo de planificación (2015- 2021).....	228
Tabla 102.	Distribución del presupuesto del Programa de medidas por ciclo de planificación (millones de €). ....	230

---

Tabla 103.	Programa de medidas del primer ciclo de planificación (2009-2015). Grupo de medidas asociadas al cumplimiento de los objetivos ambientales. Resumen del grado de desarrollo al final del ciclo.....	231
Tabla 104.	Grupo de medidas asociadas al cumplimiento de los objetivos ambientales. Coste-eficacia de las medidas Distribución de la inversión ejecutada del Programa de medidas y masas de agua que cumplen los OO.MM.....	232

## Índice de figuras:

Figura 1.	Ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Ebro.....	4
Figura 2.	Parte internacional de la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	5
Figura 3.	Dominios hidrogeológicos en la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	6
Figura 4.	Divisiones climáticas de la cuenca del Ebro .....	7
Figura 5.	Distribución espacial de la precipitación media (mm/año). Periodo 1920/2002 .....	9
Figura 6.	Precipitación en el año 1949-50 (seco) .....	9
Figura 7.	Precipitación en el año 1958-59 (húmedo) .....	9
Figura 8.	Red hidrográfica de la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	15
Figura 9.	Masas de agua de transición y costeras .....	19
Figura 10.	Masas de agua continentales artificiales .....	20
Figura 11.	Masas de agua continentales muy modificadas.....	20
Figura 12.	Masas de agua subterránea.....	23
Figura 13.	Juntas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.....	28
Figura 14.	Diagrama de flujo del modelo SIMPA .....	30
Figura 15.	Distribución de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81 – 2005/06 .....	31
Figura 16.	Distribución estacional de la precipitación (mm) [serie 1980/81-2005/06].....	32
Figura 17.	Temperaturas medias anuales (°C). Periodo 1980/81-2005/06 .....	33
Figura 18.	Distribución mensual de la temperatura media anual (°C) [serie 1980/81-2005/06].....	34
Figura 19.	Distribución de la evapotranspiración potencial total (mm/año).....	35
Figura 20.	Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o aridez de la UNESCO ..	36
Figura 21.	Distribución de la evapotranspiración real total anual (mm/año) [1980/81-2005/06] (en régimen natural) .....	37
Figura 22.	Mapa de infiltración en las masas de agua subterránea .....	38
Figura 23.	Distribución temporal de la recarga total anual (hm <sup>3</sup> ) [periodo 1980/81-2005/06] .....	40
Figura 24.	Distribución espacial de la infiltración/recarga total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2005/06 .....	41
Figura 25.	Comparación de series de aportaciones en la EA 9027. Ebro en Tortosa .....	42
Figura 26.	Comparación de series de aportaciones en régimen natural en la EA 9027. Ebro en Tortosa.....	44
Figura 27.	Distribución espacial de la escorrentía total anual según el modelo SIMPA (mm/año), periodo 1980/81-2005/06.....	44
Figura 28.	Evolución de las aportaciones del Ebro [hm <sup>3</sup> /año] (régimen natural) .....	49
Figura 29.	Valoración de las aportación de sales de origen natural a las aguas superficiales.....	51
Figura 30.	Calidad natural de las aguas subterráneas.....	52
Figura 31.	Evolución de las transferencias del Zadorra al Arratia (hm <sup>3</sup> /año turbinados por IBERDROLA) .....	54
Figura 32.	Evolución de las transferencias del Ebro al Besaya del trasvase inicial y de la ampliación conjuntamente. Los valores negativos representan volúmenes netos retornados al Ebro (hm <sup>3</sup> ). .....	55
Figura 33.	Evolución de las transferencias al Campo de Tarragona .....	56
Figura 34.	Evolución de las aportaciones en la estación 027 Ebro en Tortosa en el periodo 1980/81-2012/13 .....	58
Figura 35.	Densidad de población en la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	62
Figura 36.	Evolución del VAB en la demarcación del Ebro .....	63
Figura 37.	Evolución del empleo total en la demarcación del Ebro .....	64
Figura 38.	Evolución reciente de la población en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	65
Figura 39.	Evolución de superficie regada en la Demarcación Hidrográfica del Ebro según diversas fuentes.....	67
Figura 40.	Producción de energía eléctrica en la Demarcación del Ebro por fuente .....	70
Figura 41.	Aprovechamientos energéticos de la cuenca del Ebro, excepto solar, eólica y otras renovables .....	71
Figura 42.	Estrategias de regadíos a largo plazo de las CCAA .....	83

Figura 43.	Estaciones de esquí, campos de golf y embalses navegables en la demarcación del Ebro .....	88
Figura 44.	Vertidos urbanos en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	94
Figura 45.	Vertidos Industriales en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	95
Figura 46.	Superficie agraria en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	96
Figura 47.	Consumo agrícola de fertilizantes en la demarcación del Ebro (miles Tm) .....	96
Figura 48.	Densidad de unidades ganaderas. Censo agrario 2009. ....	97
Figura 49.	Infraestructuras, zonas urbanas y redes de transporte en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	98
Figura 50.	Tipos de extracciones en aguas superficiales en la demarcación hidrográfica del Ebro..	99
Figura 51.	Alteraciones morfológicas en la demarcación hidrográfica del Ebro .....	100
Figura 52.	Especies invasoras en la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	101
Figura 53.	Presiones por fuente de contaminación difusa sobre las aguas subterráneas .....	102
Figura 54.	Cabaña ganadera. Inventario 2013 .....	103
Figura 55.	Carga de nitrógeno de origen agropecuario en kg N/ha-año .....	104
Figura 56.	Presiones por fuente de contaminación puntual sobre las aguas subterráneas .....	105
Figura 57.	Presiones extractivas sobre las masas de agua subterránea .....	106
Figura 58.	Estaciones de aforo con régimen de caudales ecológicos mínimos establecidos en la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	110
Figura 59.	Sistemas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro .....	112
Figura 60.	Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas superficiales)	122
Figura 61.	Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas subterráneas)	123
Figura 62.	Zonas protegidas por futuras captaciones de agua para abastecimiento .....	124
Figura 63.	Zonas de producción de moluscos .....	125
Figura 64.	Zonas de baño en aguas continentales.....	125
Figura 65.	Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos .....	126
Figura 66.	Zonas sensibles en aguas continentales y marinas .....	127
Figura 67.	Zonas de protección de hábitats o especies.....	128
Figura 68.	Zonas de protección de aguas minerales y termales.....	129
Figura 69.	Reservas naturales fluviales .....	130
Figura 70.	Humedales Ramsar .....	131
Figura 71.	Humedales Inventario Nacional de Zonas Húmedas.....	132
Figura 72.	Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales .....	134
Figura 73.	Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales.....	136
Figura 74.	Puntos del programa de control de vigilancia en aguas subterráneas.....	137
Figura 75.	Puntos del programa de control operativo en aguas subterráneas .....	138
Figura 70.	Puntos de las redes de control cuantitativo en la Demarcación Hidrográfica del Ebro ..	139
Figura 76.	Estado ecológico de las masas de agua superficial .....	143
Figura 77.	Potencial ecológico de las masas de agua superficial .....	144
Figura 78.	Estado químico de las masas de agua superficial .....	145
Figura 79.	Estado de las masas de agua superficial.....	147
Figura 80.	Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea .....	149
Figura 81.	Cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico.....	150
Figura 82.	Estado de las masas de agua subterránea .....	151
Figura 83.	Objetivos medioambientales para masas de agua superficial.....	154
Figura 84.	Objetivos medioambientales para masas de agua subterránea .....	155
Figura 85.	Instrumentos de recuperación de costes asociados a los servicios del agua y uso del dominio público hidráulico .....	174
Figura 86.	Mapa de unidades de demanda clasificadas según criterios de recuperación de costes .....	181
Figura 87.	Programa de medidas del Plan Hidrológico 2015-2021. Comparativa inversiones anuales proyectadas .....	194

## Relación de acrónimos:

AGE	Administración General del Estado
CA	Comunidad Autónoma
CAC	Comité de Autoridades Competentes
CAT	Consorcio de Aguas de Tarragona
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHE	Confederación Hidrográfica del Ebro
DHE	Demarcación Hidrográfica del Ebro
DMA	Directiva Marco del Agua
EPTI	Esquema Provisional de Temas Importantes
ETI	Esquema de Temas Importantes
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Evapotranspiración Real
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IPH	Instrucción de Planificación Hidrológica
JE	Junta de Explotación
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
MASp	Masas de agua superficial
MASb	Masas de agua subterránea
OM	Objetivo medioambiental
PdM	Programa de medidas
PHE	Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro
PHN	Plan Hidrológico Nacional
PIPDE	Plan Integral de Protección del Delta del Ebro
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
RAPAPH	Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
RPH	Reglamento de la Planificación Hidrológica
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
TRLA	Tecto Refundido de la Ley de Aguas
UDA	Unidad de Demanda Agraria
UDU	Unidad de Demanda Urbana





## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

### I.1. INTRODUCCIÓN

A pesar de la reciente aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015 (28 de febrero de 2014), al objeto de alinearnos con los plazos y periodos marcados por la Directiva Marco del Agua y siguiendo las instrucciones del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se procede a su revisión, conforme a lo previsto en el artículo 89.1 del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

La cercanía entre ambos procesos conduce que los cambios y modificaciones fruto de la revisión no puedan ser elevados.

### I.2. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

-Los objetivos de la planificación hidrológica son expuestos en el artículo 40 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA):

*"(...) conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales".*

### I.3. ANTECEDENTES

#### I.3.1. EL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL EBRO DE 1998

El Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, elaborado conforme la Ley de Aguas de 1985 y aprobado mediante el Real Decreto 1664/1998 de 24 de julio, ha permanecido en vigor durante 15 años, conformando un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca. Los objetivos del Plan de 1998 eran conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y con los demás recursos naturales (art.38.1 Ley de Aguas de 1985).

#### I.3.2. EL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL EBRO 2009-2015

La aprobación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco de Aguas) y su trasposición en las normas legales que más abajo se detallan, significó la renovación del marco de planificación hidrológica.

Aunque en la elaboración del plan y cumplimiento de los diferentes pasos, en particular en la participación y la elaboración de documentos técnicos, se siguió en un primer momento los plazos establecidos en la Directiva para todos los Estados Miembros, la consulta y aprobación final se vio demorada, lo que motivó la apertura de un procedimiento sancionador por parte de la Comisión Europea en unión a otros planes españoles.

Finalmente el Consejo del Agua de la demarcación del Ebro informó favorablemente el Plan Hidrológico el 4 de julio de 2013, con 72 votos a favor, 9 en contra y 5 abstenciones, y con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes de 5 de julio de 2013 fue elevado al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Posteriormente, fue informado por el Consejo Nacional del Agua el 29 de julio de 2013 y el Gobierno, mediante Real Decreto 129/2014 de 28 de febrero, aprobó el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro actualmente en vigor.

### 1.3.3. DOCUMENTOS PREVIOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL EBRO 2015-2021

#### 1.3.3.1. Documentos iniciales

Los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica están formados por el Programa, Calendario, Estudio General sobre la Demarcación y las fórmulas de Consulta y proyecto de Participación Pública.

Estos documentos fueron elaborados en el primer semestre de 2013 y mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 20 de mayo de 2013 (BOE de 24 de mayo de 2013) se inició el período de 6 meses para la consulta pública. La consulta tuvo lugar desde el 25 de mayo de 2013 al 25 de noviembre de 2013 periodo durante el cual se recibieron 9 documentos de observaciones y sugerencias, elaborándose fruto de las mismas la versión consolidada de los documentos iniciales.

Estos documentos iniciales se elaboraron cuando el Plan Hidrológico de primer ciclo 2009-2015 se encontraba todavía sin aprobar, por lo que sus contenidos reflejan básicamente los de aquel.

#### 1.3.3.2. Esquema de Temas Importantes

El Esquema de Temas Importantes ha de contener la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación.

El Esquema Provisional de Temas Importantes fue elaborado en el segundo semestre de 2013 y mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 26 de diciembre de 2013 (BOE de 30 de diciembre de 2013) se inició el período de 6 meses para la consulta pública. La consulta tuvo lugar desde el 31 de diciembre de 2013 al 30 de junio de 2014 periodo durante el cual se recibieron 17 escritos de observaciones y sugerencias.

Con fecha 8 de octubre de 2014 el Consejo del Agua de la demarcación del Ebro informó favorablemente el Esquema de Temas Importantes.

## 1.4. MARCO LEGAL

El marco legal de la planificación hidrológica está formado básicamente por:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

- 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 de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.
- Real Decreto 1366/2011, de 7 de octubre, por el que se establece la composición, estructura y funcionamiento del Consejo del Agua de la demarcación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

## II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

### II.1. INTRODUCCIÓN

En los siguientes apartados se realiza una breve descripción de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE), indicando su ámbito territorial, marco físico y biótico, masas de agua, recursos hídricos y otras características básicas.

### II.2. ÁMBITO TERRITORIAL

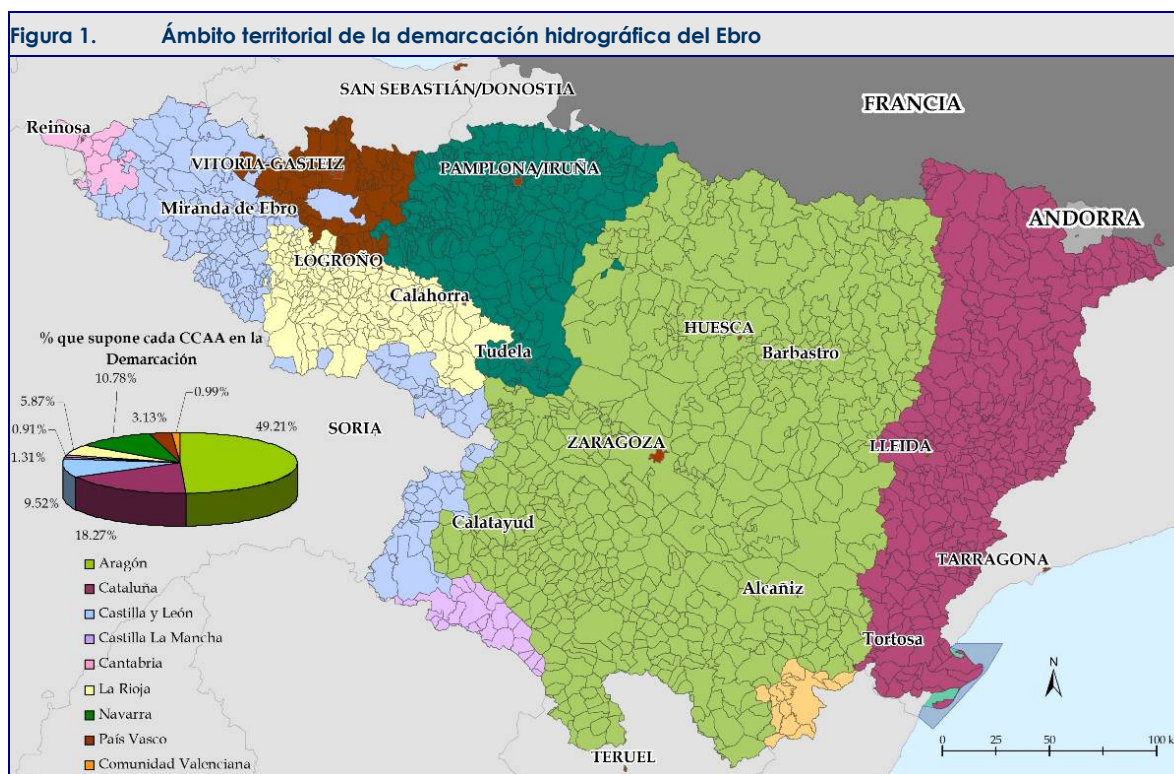
La DHE comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Ebro, así como las aguas de transición y las costeras asociadas. La demarcación es compartida con Francia y Andorra, y el ámbito territorial del Plan Hidrológico al que se refiere este documento corresponde a la parte española de la DHE, fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero.

<b>Código europeo de la demarcación</b>	<b>Nombre de la demarcación</b>	<b>Código nacional de la demarcación</b>	<b>Área incluyendo aguas costeras (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área excluyendo aguas costeras (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área excluyendo aguas costeras y bahías aguas de transición (km<sup>2</sup>)</b>
ES091	Ebro	91	85.968,76	85.660,14	85.567,40

La parte española de la DHE está situada en el centro del cuadrante NE de la península Ibérica, en el extremo occidental de Europa. Su extensión es de 85.660,14 km<sup>2</sup>, excluyendo aguas costeras pero incluyendo las bahías del Delta consideradas aguas de transición (92,74 km<sup>2</sup>), calculada sobre proyección al sistema ETRS89 (en sistema de coordenadas UTM proyectadas al huso 30), oficial en España a partir del 01/01/2015. Se trata de la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17,3% del territorio peninsular español, y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Limita al norte con las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico, al sur con las demarcaciones del Tago y del Júcar, al este con las Cuencas Internas de Cataluña y al oeste con la demarcación del Duero.

Nombre	Habitantes en la cuenca (2013)	Superficie en la cuenca (km <sup>2</sup> )	% en la demarcación	% en la CA
Aragón	1.293.046	42.115	49,2%	88,2%
Cataluña	591.095	15.619	18,3%	48,6%
Castilla y León	93.174	8.134	9,5%	8,6%
Castilla La Mancha	1.575	1.120	1,3%	1,4%
Cantabria	17.769	778	0,9%	14,5%
La Rioja	322.027	5.020	5,9%	99,4%
Navarra	616.485	9.236	10,8%	88,9%
País Vasco	286.828	2.692	3,1%	35,6%
Comunidad Valenciana	4.922	853	1,0%	3,7%
<b>Demarcación del Ebro</b>	<b>3.226.921</b>	<b>85.566</b>		

El ámbito de la demarcación se distribuye en nueve comunidades autónomas, destacando la participación de Aragón, cuyo territorio ocupa cerca del 50% de la superficie, y el caso de La Rioja, que tiene prácticamente el 100% de su territorio en la DHE (Tabla 2 y Figura 1).



Aunque el PHE se circunscribe exclusivamente a la parte española de la DHE, este no puede ser ajeno a la parte francesa de la demarcación. Debe tenerse también en cuenta el territorio de Andorra, si bien este país no forma parte de la Unión Europea y por tanto, no está sujeto a la legislación comunitaria (Figura 2). Dada la pequeña entidad de los territorios compartidos con Francia y Andorra, tanto hacia el Ebro como hacia las demarcaciones francesas de Adur - Garona y Ródano - Mediterráneo, y dado también que ya existen acuerdos que facilitan el entendimiento entre ambos estados de la UE y también con Andorra, no se establecen demarcaciones internacionales.



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

Puede accederse a la información territorial en base GIS en el Geoportall SITEbro: <http://iber.chebro.es/geoportall/>

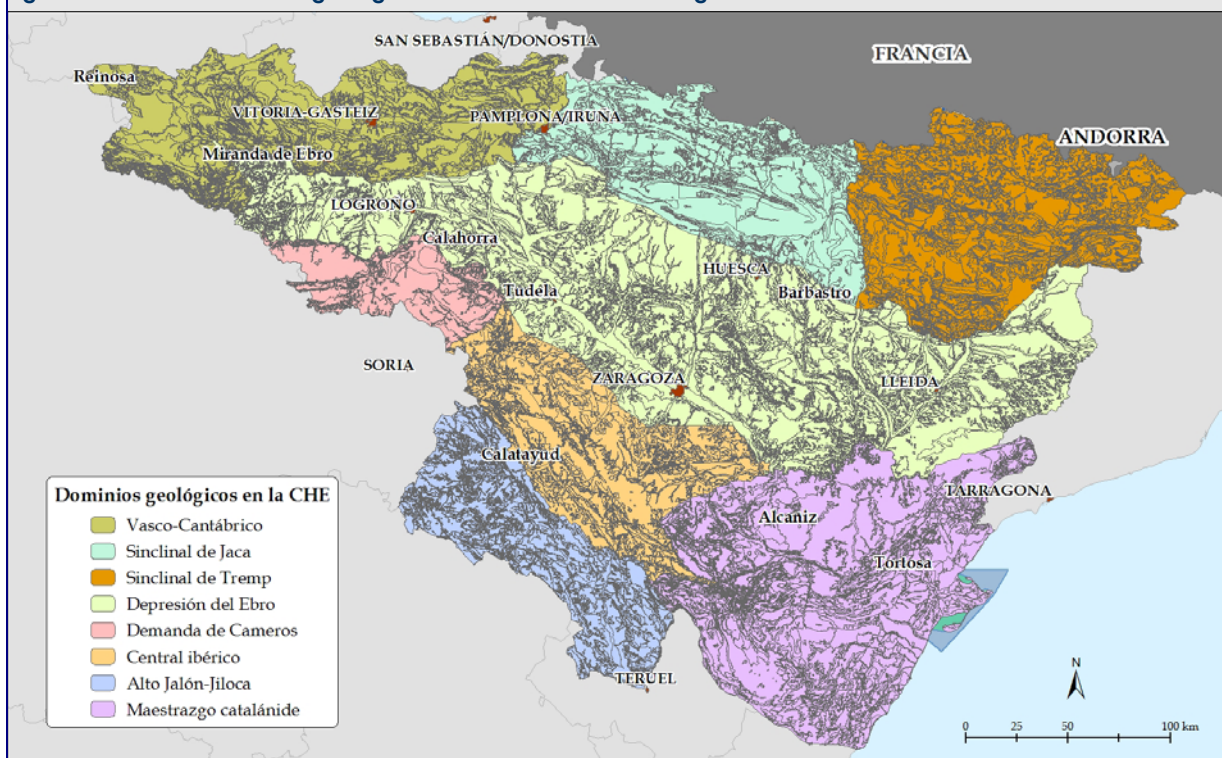
## II.3. MARCO FÍSICO Y BIÓTICO

### II.3.1. MARCO FÍSICO

Los siguientes rasgos geológicos, climáticos, hidrográficos y biológicos definen el marco físico y biótico de la demarcación.

El contexto geológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro es singular dentro de la Península Ibérica. La Península se localiza sobre una placa tectónica individualizada, en una posición que articula el movimiento de las grandes placas africana y europea que la rodean, presentando como consecuencia, y a pesar de su reducido tamaño, diversos dominios geológicos. Entre ellos cabe citar las cadenas alpinas principales, como los Pirineos y la Cadena Ibérica, que constituyen los relieves que limitan hidrográficamente la cuenca del Ebro, y entre las cadenas se encuentra la depresión del Ebro (Figura 3). La cuenca del Ebro es una cuenca de antepaís en ambiente continental endorreico y colmatada con las molasas que van desmantelando las cadenas periféricas; por consiguiente, es muy rica en material margoevaporítico, que condiciona una elevada salinidad natural en el medio y, en particular, en las aguas de la parte central del Valle del Ebro. La cuenca endorreica se abrió al Mediterráneo a finales del Mioceno, hace unos 15 millones de años, construyendo, junto con el Ródano francés y el Po italiano, uno de los mayores deltas europeos, con una extensión emergida mayor de 300 km<sup>2</sup>.

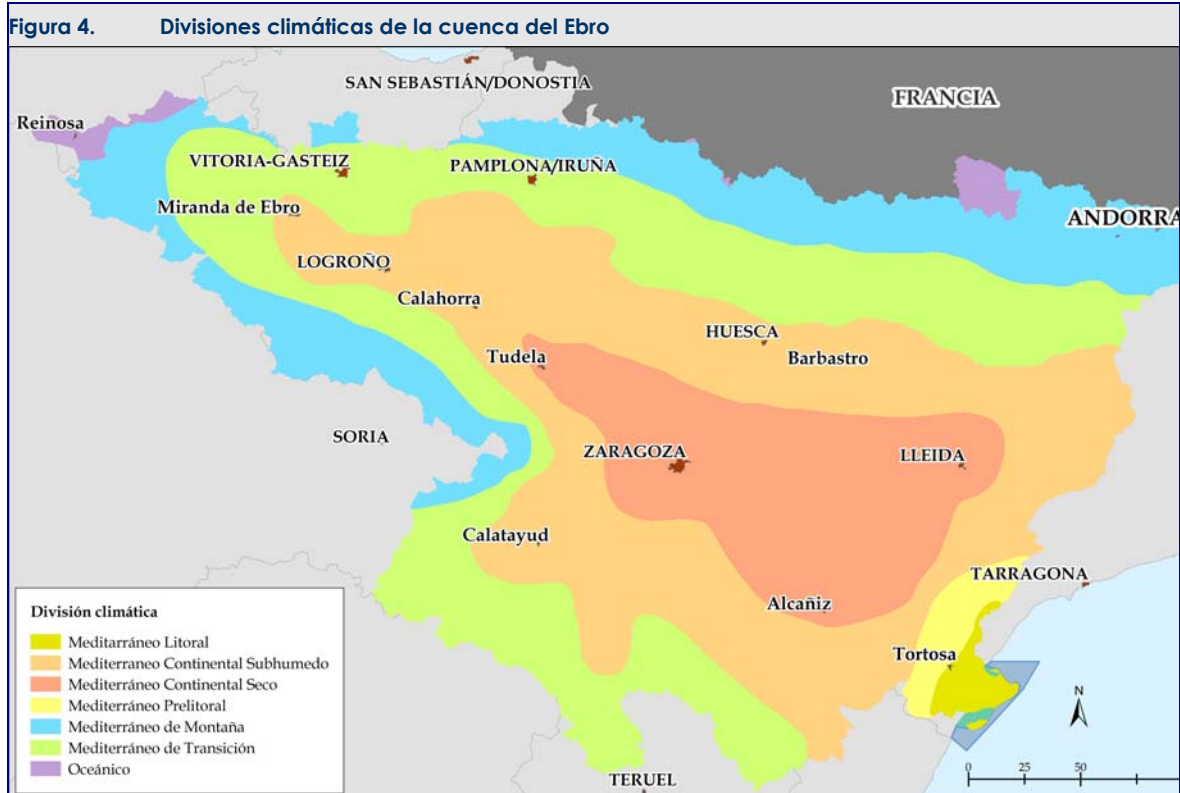
**Figura 3. Dominios hidrogeológicos en la Demarcación Hidrográfica del Ebro**



La cuenca del Ebro es una región con una variada gama de contrastes climáticos. Desde una perspectiva general, y siguiendo la síntesis expuesta en el estudio "*Caracterización de las variables meteorológicas de interés hidrológico de la cuenca del Ebro*" (CHE, 2005), pueden diferenciarse seis zonas climáticas principales (ver Tabla 3 y Figura 4).

**Tabla 3. Divisiones climáticas de la cuenca del Ebro**

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



### Clima oceánico de montaña

Se distribuye por una estrecha franja por la vertiente meridional de la cordillera Cantábrica, los Montes Cantábricos, el Pirineo navarro y aragonés occidental y el valle de Arán. El régimen pluviométrico es equilibrado y, sobre todo, a partir de los 800-1000 m las temperaturas de invierno comienzan a rebasarse pudiendo tener valores promedios negativos al menos en el trimestre invernal. La nubosidad es abundante y en ocasiones pueden llegar a rebasar los 1.500 mm de precipitación anual. El efecto del relieve es importante en esta zona, produciéndose contrastes de precipitación y humedad muy notables, con sombras pluviométricas y gran disimetría pluviométrica entre las vertientes encaradas a los flujos marítimos y los correspondientes sotaventos.

### Clima mediterráneo

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

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

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

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

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

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

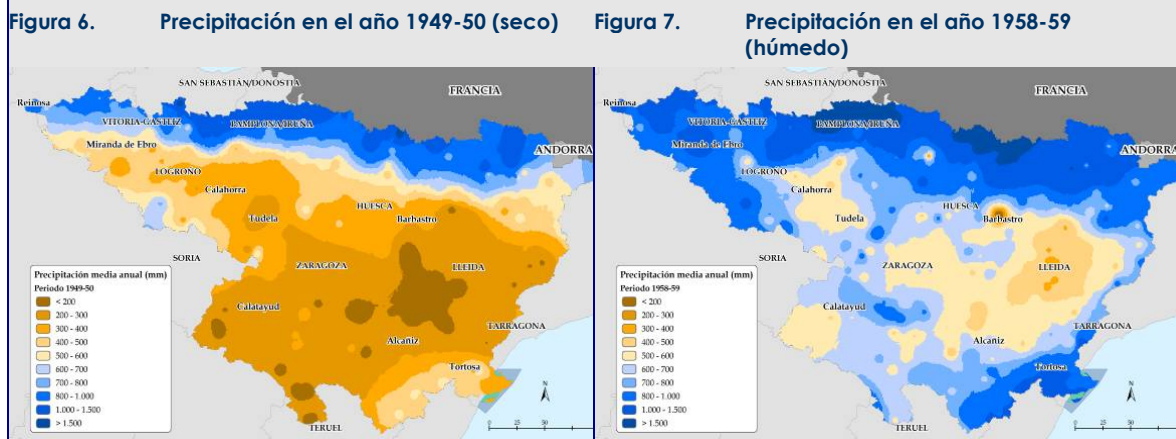
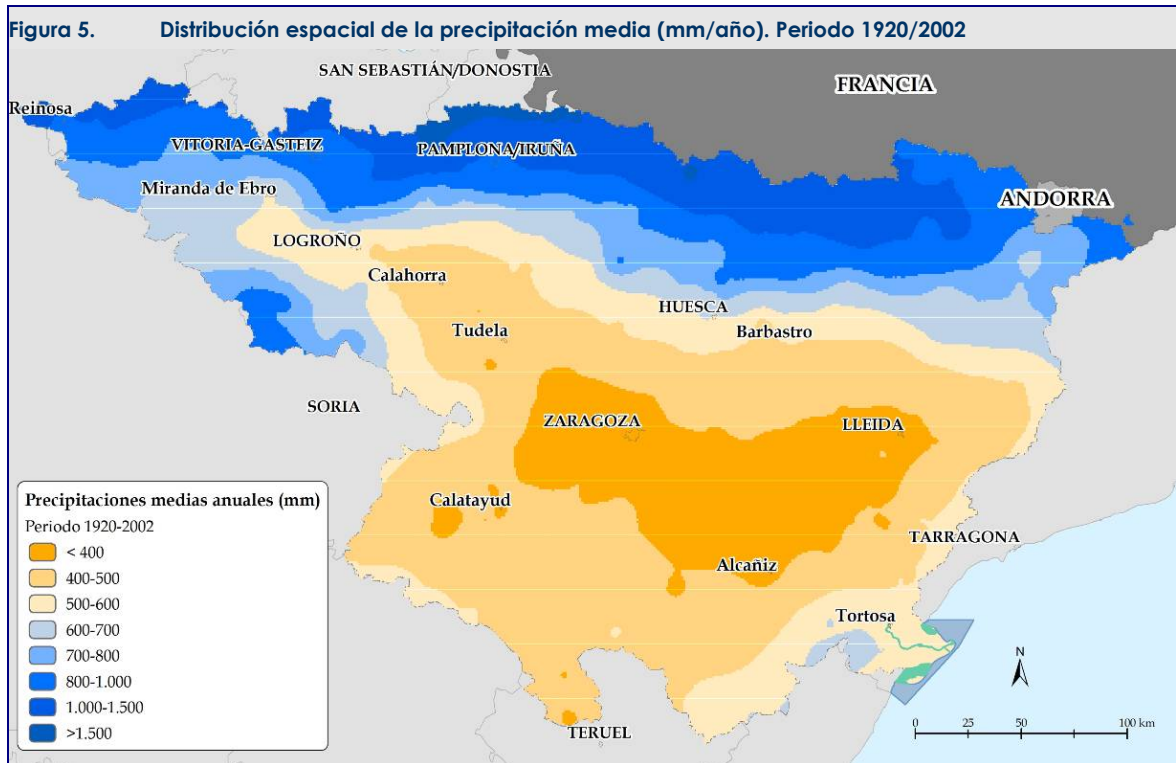
**Continental seco.** Está claramente marcado por la continentalidad. Es un clima árido, de escasas precipitaciones, inferiores a 500 mm, e irregulares, con dos máximos en primavera y otoño y mínimos muy marcados en verano e invierno. Además existe irregularidad diaria, siendo frecuente la ausencia de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

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

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

La precipitación media de la DHE es de 622 mm/año (Figura 5) caracterizándose la cuenca por su dualidad e irregularidad, con un reparto territorial de precipitaciones comprendido entre 3.813 mm/año en la estación de Arruazu y 100 mm/año en la extensa zona central del valle en la que son frecuentes largos periodos sin lluvia. El peor año hidrológico fue 1949/1950 con 452 mm/año (Figura 6) y el más húmedo 1958-59 con 809 mm (Figura 7), siendo los periodos más secos las décadas de los 40 y 80 del siglo XX.





La temperatura media en la cuenca se sitúa en torno a los 12,5° C; sin embargo, en la depresión central, donde más escasean las precipitaciones, las temperaturas medias anuales se elevan por encima de los 15°C, lo que suele determinar un elevado déficit hídrico en esta región.

La red fluvial del ámbito territorial de la demarcación del Ebro está integrada, básicamente, por la propia cuenca española del Ebro con el territorio del Vall d'Arán en la cuenca del Garona. La red principal en la cuenca del Ebro tiene una longitud de unos 12.821 km, en forma de "espinas de pez", aunque se encuentran diversas configuraciones en los diferentes sectores de la cuenca. El cauce principal es el río Ebro con una longitud de 970 km y un caudal medio anual en desembocadura, en régimen natural, de 464 m<sup>3</sup>/s, con una desviación típica de 121 m<sup>3</sup>/s. Los principales afluentes son los ríos Aragón, Gállego, Cinca y Segre por la margen izquierda y los ríos Jalón y Guadalupe por la derecha. La red hidrográfica de la parte española de la cuenca del Garona tiene unos 140 km de longitud de los que algo más de 40 corresponden al propio Garona.

---

### II.3.2. MARCO BIÓTICO

Los ecosistemas de España se encuadran biogeográficamente en tres regiones: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica, dentro de las cuales se definen hasta catorce pisos bioclimáticos y catorce provincias de botánicos. La DHE pertenece principalmente a la Eurosiberiana y a la Mediterránea. En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a dichos ecosistemas, destacan las especies endémicas peninsulares *Cobitis calderoni*, *Cobitis paludica*, *Chondrostoma arcasii* y *Squalius pyrenaicus*, entre los peces, y el limonostro (*Limonastrium monopetalum*) y el zigopilo (*Zygopuillum album*) entre las vegetales. También destaca la presencia del molusco *Margaritifera auricularia*, para el que la cuenca del Ebro conserva la única población mundial viable. Los ríos, ramblas, torrentes y zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial.

Entre los ecosistemas principales encontramos:

#### Ecosistemas acuáticos

Estos ecosistemas se ubican en el seno del cauce, tanto en el interior del agua como en los fondos y sobre la superficie libre de la lámina de agua; son extremadamente sensibles a la contaminación y otras alteraciones antrópicas, siendo cada vez menos frecuentes los tramos fluviales que no se encuentren bastante o muy degradados.

Entre las comunidades vegetales acuáticas, hay citadas en el Ebro más de 150 especies de macrofitos y macroalgas (J. Cambra com. per.). Entre éstas destacan varias Pteridófitos (3 especies de Isoetes), briófitos (*Riccia fluitans* y varias especies de *Sphagnum*), algas caráceas (16 especies, entre las que destaca *Nitella tenuisima*) y otras algas (*Coleochaete pulvinata*, *Sphaeroplea africana*, *Gymnodinium fuscum* y *Ceratium cornutum*, entre otras); entre los espermatófitos tiene la mayor valoración *Potamogeton praelongus*. La vegetación acuática incluye, tanto las hidrófitas de libre flotación como las hidrófitas fijas al sustrato. Las primeras viven sobre aguas remansadas sin enraizarse nunca al sustrato, entre ellas, diferentes tipos de algas y plantas fanerógamas de la familia de las lemnáceas como las lentejas de agua (*Lemna minor* y sp.) y la *Wolffia* sp. Entre las hidrófitas que viven fijas al sustrato se pueden diferenciar tres grupos o ecotipos. El primero de ellos corresponde a plantas que presentan la mayor parte de sus hojas sumergidas, como la espiga de agua (*Potamogeton* sp.) y los Ranunculoides de vistosas hojas y flores. El segundo ecotipo incluye los nenúfares, que presentan todas sus hojas flotantes (*Nuphar luteum* y *Nymphaea alba*) y el tercero lo constituyen las abundantes plantas helofíticas que disponen de tallos y ramificaciones aéreas, como los carizos (*Phragmites* sp.), espadañas (*Typha* sp.) y juncos (*Juncus* sp. y *Scirpus* sp.).

En estos ecosistemas se desarrolla abundante fauna. La comunidad de invertebrados es sumamente diversa y posee especies de notable interés biogeográfico y ecológico. Ejemplos muy significativos de la rica biodiversidad de la demarcación se encuentran también entre los crustáceos, braquiópodos y copépodos. Entre los que sólo aparecen en la cuenca del Ebro dentro del ámbito ibérico, se pueden citar especies boreoalpinas como *Eudiaptomus vulgaris* y *Alona rustica*, que viven en los Pirineos, *Eudiaptomus padanus*, un copépodo que sólo se conoce en los Estanys de Bastúrs y en lagos, también cársticos, de Italia, y *Cyzicus tetracerus*, un concostráceo que forma parte de una interesantísima comunidad de hábitats esteparios en la laguna de La Zaida.

Entre los moluscos, destacan los pelecípodos como el mejillón de río (*Margarita margaritifera*) y es especialmente destacable la presencia de *Margaritifera auricularia*, para la que la cuenca del Ebro conserva la única población mundial viable. Aparece en tres tramos: una en el bajo Ebro en tierras de Cataluña, otra aguas arriba de Zaragoza (Alcalá-Pradilla) y otra en el canal imperial de Aragón, aunque también se encuentran individuos en otras zonas como en los meandros del Ebro en Sástago (Zaragoza) o en el canal de Tauste. *M. auricularia* es una especie estrictamente protegida en España y en la Unión Europea (incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con

la categoría "en peligro de extinción", en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats, y en el anexo II del Convenio de Berna, entre otros). Otras especies de moluscos bivalvos de interés presentes en la demarcación son *Anodonta cygnea*, *Podomoda littoralis* y *Unio elongatulus*, todas incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Finalmente cabe citar crustáceos como el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), hoy en día muy diezmado y cuyo nicho ecológico ha sido ocupado por especies introducidas como el voraz cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

Entre los vertebrados son de interés los anfibios como la rana común (*Rana ridibunda*) o la ranita de San Antonio (*Hyla meridionalis*), y los reptiles entre los que destaca la culebra viperina (*Natrix maura*) el galápagos europeo (*Emys orbicularis*) y el galápagos leproso (*Mauremys caspica*).

El número de especies autóctonas presentes en la cuenca del Ebro representa el 48% de las especies citadas en la Península Ibérica, por consiguiente se trata de una ictiofauna rica y diversa. Son destacables ciertos endemismos peninsulares, *Cobitis calderoni* y *C. paludica*, *Chondrostoma arcasii* y *Squalius pyrenaicus*. Otras especies endémicas de España, como *Barbus graellsii*, *Barbus haasi*, *Chondrostoma miegii*, *Aphanius iberus*, y *Valencia hispanica*. Están señaladas en peligro de extinción *Salaria fluviatilis* y *Valencia hispanica*.

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

### Ecosistemas riparios

Son ecosistemas caracterizados por su elevada autonomía respecto al ambiente climático del entorno, desarrollándose sobre los suelos de mayor humedad edáfica de los márgenes de los ríos y áreas de descarga hídrica de la capa freática; reflejan una notable anomalía hídrica, ambiental y paisajística dentro del contexto biogeográfico del territorio. La vegetación de ribera tiene un gran interés dada su estrecha relación con los ambientes acuáticos, a los que proporcionan estabilidad física (en las riberas) y contribuyen a limitar la eutrofia y la contaminación (retención de nutrientes y contaminantes); por otro lado proporcionan protección y alimento a numerosas especies faunísticas.

En el bosque de ribera la vegetación se organiza en tres grandes estratos según su porte: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo está compuesto por especies ligadas a suelos con mayor o menor humedad edáfica, siendo los sauces (*Salix atrocinerea*, *S. triandra*, *S. alba*, *S. salvifolia*, *S. purpurea*, *S. elaeagnos* y *S. fragilis*) los que soportan mayor grado de inundación y se sitúan por tanto en la primera línea del margen fluvial, acompañados de otras especies resistentes a las fluctuaciones hídricas y de salinidad del suelo como el tamariz, taray o taraje (*Tamarix gallica*, *T. canariensis* y *T. africana*). A continuación se distribuyen los álamos (*Populus alba*), chopos (*Populus nigra*) y alisos (*Alnus glutinosa*), conviviendo con numerosas variedades de híbridos de procedencia dispar. A medida que se produce el distanciamiento del cauce aparecen paulatinamente especies como los fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y los menos exigentes en humedad del suelo de entre los árboles riparios, los olmos (*Ulmus minor*), muy diezmados por la grafiosis, finalizando la sucesión de especies transversales al mismo y llegando a entrar en contacto con la vegetación climatófila propia del territorio.

El estrato arbustivo es muy variado, arbustos del género *Rosa*, *Rubus* y *Crataegus* son algunos de los más frecuentes así como diferentes plantas trepadoras como las *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Rubia peregrina*, *Lonicera periclymenum*, *Tamus communis*, *Cynanchum acutum*, *Galium aparine*, etc. La vegetación herbácea incluye especies de familias como las gramíneas, las ciperáceas (*Carex* sp.) y las juncáceas.

Las comunidades animales de los ecosistemas riparios son extraordinariamente biodiversas debido a las benéficas condiciones ambientales y climáticas de las riberas, asentándose en ellas una gran

variedad de especies, tanto permanentes como migradoras estacionales. Entre las aves destacan todas las que al amparo de la vegetación riparia pueden establecer sus nidos, refugios y dormideros como la familia de las garzas (*Ardeidae*) con especies como el martinete (*Nycticorax nycticorax*), la garceta común (*Egretta garzetta*), la garza imperial (*Ardea purpurea*) y la garza real (*Ardea cinerea*); otras utilizan la espesura vegetal como dormideros, lugares de nidificación y refugio, son las familias de las anátidas, rálidos, limícolas y ardeidas. Dos especies de cigüeñas (*Ciconiidae*) están ligadas a los hábitats riparios de la cuenca del Ebro, la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) que tienen sus lugares de nidificación cercanos a cursos fluviales y embalses de agua con abundantes peces.

Algunas aves rapaces como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) organizan su vida en gran parte bajo el cobijo y recursos que ofrecen los taludes rocosos, sotos riparios y vegetación circundante a los cursos de agua.

Otras aves de pequeño tamaño utilizan los sotos y bosques de ribera como morada permanente o refugio habitual, cabe mencionar al emblemático martín pescador (*Alcedo atthis*), a las llamativas oropéndolas (*Oriolus oriolus*), escribanos (*Emberiza* sp.), mirlos acuáticos (*Cinclus cinclus*), currucas (*Sylvia* sp.), lavanderas (*Motacilla* sp.), ruiseñores comunes (*Luscinia megarhynchos*) y abejarucos (*Merops apiaster*).

En las cotas más altas de la pirámide trófica de los ecosistemas están presentes los mamíferos. La cada vez más abundante nutria (*Lutra lutra*), el más genuino de los mamíferos acuáticos de los ríos ibéricos, otros mamíferos que habitan en el entrono de los cursos fluviales de la cuenca hidrológica son la rata de agua (*Arvicola sapidus*), el turón común (*Mustela putorius*), la gineta (*Genetta genetta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el gato montés (*Felis silvestris*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*) actualmente desplazado por el visón americano (*Mustela vison*) procedente de fugas incontroladas de granjas peleteras.

El conjunto de los sotos del Ebro se encuentra muy fragmentado en el espacio, muy reducido superficialmente y enormemente impactado por la acción humana; destacan por su grado de conservación y superficie el soto de los Americanos, el soto de San Martín y los sotos de Alfaro en La Rioja, el soto de Ramalete en Navarra y los sotos asociados a los galachos de Juslibol y La Alfranca, el soto de la Casa de Quinto y el soto de Aguilar en Zaragoza. Fuera del cauce del Ebro también resultan especialmente destacables los sotos de los ríos Aragón, Arga, Irati, Gállego, Cinca y Segre.

### **Ecosistemas esteparios de la cuenca del Ebro**

Las estepas presentes en la cuenca del Ebro pueden incluir tanto a pequeñas planicies estepizadas de difícil drenaje con presencia dispar de vegetación arbustiva y otras plantas leñosas de mayor o menor carácter xerófilo, como a las amplias extensiones de las Bardenas Reales, Monegros, Campo de Belchite y Bajo Aragón de carácter propiamente estepario, con vegetación halófila-gipsícola propia de los suelos salinos.

La vegetación clímax dominante en las estepas del centro de la depresión del Ebro está constituida por la sabina albar (*Juniperus thurifera*), muy resistente a las bajas temperaturas invernales, suelos pobres y sequía estival; mientras que en zonas de clima más benigno son los encinares y coscojares; en ambos casos su degradación hace aparecer diversos tipos de arbustos como los espinos (*Rhamnus saxatilis*, *Rhamnus lycioides*), las aliagas o aulagas (*Genista scorpius*, *Genista rigidissima*), y el matorral formado por salvias (*Salvia* sp.), tomillo (*Thymus vulgaris*), espliego (*Lavandula latifolia*), ontina (*Artemisia herba-alba*), romero (*Rosmarinus officinalis*), capitana (*Salsola kalmi*). En zonas salinas aparecen otras especies más o menos heliófilas y gipsófilas como la sosa (*Suaeda vera*), la salicornia (*Salicornia ramosissima*), el sisallo (*Salsola vermiculata*) y los tamarices o tarays (*Tamarix africana*).

De entre la fauna destacan sin duda las aves como la terrera (*Calandrella brachydactyla*), la ortega (*Pterocles orientalis*), el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), el sisón (*Tetrax tetrax*), la ganga (*Pterocles alchata*) y la alondra (*Alauda arvensis*) y rapaces como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo o esparbel (*Falco tinnunculus*).

### Ecosistemas fluviales de montaña.

La mayor influencia climática, la regularidad hidrológica del cauce, las acusadas pendientes de las laderas, el menor espacio disponible para la vegetación riparia, la presencia de aguas transparentes y lechos rocosos o con abundantes cantos rodados confiere una singular presencia de taxones vegetales en buena parte distintos a los existentes en los sectores medios y bajos de los cursos fluviales.

En cuanto a la vegetación riparia, los sotos y bosques de galería están formados por muchas de las especies de los tramos medio y bajos pero con la aparición de otras especies en función de los diferentes microclimas, composición del sustrato, orientaciones, topografía e intervención humana. Son especies riparias típicas el álamo temblón o tremoleta (*Populus tremula*), los falsos tarays (*Myricaria germanica*), los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y robles melojos (*Quercus pyrenaica*); se entremezclan los boj (*Buxus sempervirens*), tilos (*Tilia platyphyllos*), tejos (*Taxus baccata*), serbales de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), avellanos (*Corylus avellana*), arces (*Acer monspessulanum*) y algunas hayas (*Fagus sylvatica*), abedules (*Betula alba*) y pinos negros (*Pinus nigra*).

En los tramos de cabecera son dominantes los salmónidos; son las especies de peces mejor adaptadas a sus aguas rápidas, frías y oxigenadas, estando representados en la cuenca del Ebro por la trucha (*Salmo trutta*), acompañada ocasionalmente y en ambientes no selectivos de otras especies.

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

### Ecosistemas en el delta del Ebro

Su considerable papel en el campo biológico contrasta con la profunda humanización de gran parte de su superficie y con su no menos considerable peso agrícola.

La vegetación del delta del Ebro es muy rica en taxones, los últimos catálogos florísticos señalan 515 especies. Las zonas salobres, con plantas muy adaptadas, se encuentran especialmente en los puntos de contacto entre el delta y el mar, donde aparecen con frecuencia dunas más o menos fijadas por la vegetación; destacan la arenaria (*Ammophila arenaria*), el tártago de mar (*Euphorbia paralias*), los pancracios marinos (*Pancratium maritimum*), los carrizales (*Phragmites communis*) ubicados en zonas con el nivel freático somero, que es sustituido por otras especies como *Cladium mariscus*, espadañas (*Typha* sp y *Carex* sp) cuando ese nivel está más profundo. Los bosques de ribera presentan especies de interés como *Lonicera biflora* ("lligabosc de riu"). Los arrozales comportan también un tipo de vegetación espontánea; en los pequeños lagos de agua dulce, conocidos por "ullals", crecen nenúfares (*Nymphaea alba*), y espigas de agua (*Potamogeton* sp). Destacan varias especies endémicas y relictas de gran valor ecológico como el limonostro (*Limnastrium monopetalum*) y el zigopilo (*Zygopuillum album*).

Los peces son abundantes de entre los vertebrados, a causa del importante papel que el agua tiene en el delta y de los distintos grados de salinidad, los esturiones, las anguilas (*Anguilla anguilla*) y las lampreas (*Petromyzon marinus*) han disminuido drásticamente, igual que los sábalos (*Alosa alo-*

sa), pero por otro lado han aparecido especies nuevas, abundando las de familias como mugilidos, ciprínidos, serránidos.

En lo que se refiere a los mamíferos, la intensa humanización del delta condiciona la presencia de los grandes mamíferos, que es esporádica como es el caso de los jabalíes (*Sus scrofa*) o de los tejones (*Meles meles*), pero consta la presencia en tiempos pasados de ciervos (*Cervus elaphus*) y corzos (*Capreolus capreolus*). Actualmente quedan algunos conejos de monte (*Oryctolagus cuniculus*) y se crían zorros (*Vulpes vulpes*), así como perduran unos pocos ejemplares de nutrias (*Lutra lutra*) o erizos (*Erinaceus eurpaeus*). Son en cambio muy frecuentes las ratas y ratones y las musarañas (*Crocidura* sp); la población de murciélagos, antes extraordinariamente numerosa, ha decrecido mucho.

La avifauna del delta es muy relevante, nidifican más de 27.000 parejas de aves acuáticas y es zona de invernada para más de 180.000 individuos (Seo BirdLife 1999); el promedio de aves censadas entre 1992 y 2001 es de 126.091 (www.seo.org/2003) y el catálogo de especies llega a 330 especies (60% del total europeo). Incluye especies de gran interés como la canastera (*Glareola pratincola*), el pato cuchara (*Anas clypeata*) y el ánade silbón (*Anas penelope*), el tarro blanco (*Tadorna tadorna*), el ánade friso (*Anas strepera*), la cerceta común (*Anas crecca*) y el porrón común (*Aythya ferina*); además destacan aves como el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), la lechuzca campestre (*Asio flammeus*), el martinete (*Nycticorax nycticorax*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), la garceta común (*Egretta garzetta*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), el ostrero (*Haematopus ostralegus*) o la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) (el 60% de la población mundial, unas 11.500 parejas, se encuentra en el delta del Ebro) entre muchas otras.

### Ecosistemas marinos relacionados

Todas las aguas del Mediterráneo que rodean el delta están afectadas por la inyección de agua dulce procedente del Ebro. Cabe diferenciar las bahías deltaicas donde esta influencia está muy marcada de la costa exterior del delta donde la influencia es más tenue aunque evidente. El ambiente marino también se deja sentir en el estuario del Ebro, por el que penetra una cuña salina bajo las aguas dulces que se deslizan por encima hacia el mar.

Esta singularidad y estos fuertes gradientes favorecen la diversidad siempre asociada a los ecotonos. Es sabido que las desembocaduras de los grandes ríos son entornos pesqueros más ricos que su vecindad, tanto por el ensanchamiento de la plataforma a expensas de la acreción deltaica como por la fertilización que llega a través del río, y la especial atracción que supone el aporte de agua dulce para determinadas especies. Tal es el caso de las sardinias (*Sardina pilchardus*) y las anchoas (*Engraulis encrasicolus*) como se demuestra en Lloret y otros (2004), evidenciando que la influencia faunística del Ebro y del delta no acaba en la línea de costa, como ya apuntaron en su momento Margalef (1963), Margalef y Herrera (1963), San Feliu (1973), Meneses y Massó de Ariza (1983) del Instituto Español de Oceanografía.

Algunas especies de peces de la desembocadura del Ebro constituyen fuertes atractivos para la pesca deportiva. Las costas del Ebro son ricas en peces muy apreciados como: palometa, palometones, serviolas o pez limón, lubinas, mantas e incluso atunes. Por su parte, el agua de las bahías resulta excepcionalmente rica en plancton debido a su poco fondo y elevada temperatura, así como a la fertilización que reciben desde los cultivos del delta. Así, allí encuentran un adecuado lugar de cría numerosos alevines de diversas especies; también es un lugar adecuado y muy utilizado para la producción de moluscos: mejillón, almeja, ostra. Su degradación ambiental ha afectado a algunos géneros, antaño abundantes y hoy en claro retroceso, como las navajas, y afecta igualmente a la producción del mejillón (en la bahía de los Alfaques pueden existir más de 100 bateas mejilloneras).

## II.4. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN.

El TRLA define en su artículo 40bis "masa de agua superficial" como una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras. Cada categoría de agua superficial se clasifica por tipos.

Estas masas se pueden clasificar como naturales, artificiales o muy modificadas según su naturaleza.

Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la DHE está constituida por el cauce del río principal, el Ebro, y sus afluentes, mostrando en conjunto una forma de "espina de pez", aunque se encuentran diversas configuraciones en los diferentes sectores de la cuenca.

En la Figura 8 se muestra el mapa de la red hidrográfica de la DHE, formada por el río principal Ebro, sus principales afluentes Aragón, Gállego, Cinca y Segre por la margen izquierda y Jalón y Guadalupe por la derecha.



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

## II.4.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. TIPOS Y CONDICIONES DE REFERENCIA

### DESIGNACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

El número de masas de agua superficiales totales en la demarcación del Ebro es de 823, de las cuales 694 son de carácter natural (Tabla 4).

**Tabla 4. Masas de agua superficial según su naturaleza**

Naturaleza	Categoría	nº	Subtotal
Natural	Ríos	630	694
	Lagos	58	
	Transición	3	
	Costera	3	
Muy modificada	Ríos	70	122
	Lagos	39	
	Transición	13	
	Costera	0	
Artificial	Ríos	2	7
	Lagos	5	
	Transición	0	
	Costera	0	
<b>TOTAL</b>			<b>823</b>

El número de masas de agua tipo río es de 702, tipo lago 102, transición 16 y costeras 3 (Tabla 5).

**Tabla 5. Masas de agua superficial según su categoría**

Categoría	Naturaleza	nº	Subtotal
Ríos	Natural	630	702
	Muy modificada	70	
	Artificial	2	
Lagos	Natural	58	102
	Muy modificada	39	
	Artificial	5	
Transición	Natural	3	16
	Muy modificada	13	
	Artificial	0	
Costera	Natural	3	3
	Muy modificada	0	
	Artificial	0	
<b>TOTAL</b>			<b>823</b>



## TIPOLOGÍAS:

Cód	Tipos de ríos	Masas	
		nº	%
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	101	15.7%
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	24	3.7%
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	182	28.3%
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	48	7.5%
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	0.8%
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	15	2.3%
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	170	26.5%
127	Ríos de alta montaña	95	14.8%
	Artificiales no asimiladas a un tipo (Canal Imperial de Aragón y Canal del Alto Jiloca)	2	0.3%
<b>DHE</b>		<b>642</b>	

Cód IPH	Tipos de lagos	Masas	
		nº	%
251	Alta montaña septentrional, profundo, aguas ácidas	63	61.2%
252	Alta montaña septentrional, profundo, aguas alcalinas	3	2.9%
253	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	2	1.9%
254	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas alcalinas	5	4.9%
255	Alta montaña septentrional, temporal	1	1.0%
261	Cárstico, calcáreo, permanente, surgencia	3	2.9%
265	Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, pequeño	3	2.9%
266	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, permanente	2	1.9%
268	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente	7	6.8%
270	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente	2	1.9%
271	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal	1	1.0%
272	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente	1	1.0%
273	Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal	6	5.8%
274	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media	2	1.9%
276	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo meandro abandonado	2	1.9%
<b>Suma</b>		<b>103</b>	

Cód IPH	Tipos de aguas de transición y costeras	Masas	
		nº	%
382	Estuario mediterráneo micromareal con cuña salina	1	5.3%
383	Bahía estuárica mediterránea	2	10.5%
384	Laguna costera mediterránea con aportes bajos de agua dulce	12	63.2%
387	Salinas	1	5.3%
489	Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial alta, someras arenosas	3	15.8%
<b>Suma</b>		<b>19</b>	

<b>Tabla 9. Tipología de las masas de agua superficial muy modificadas o artificiales asimilables a lagos o lénticas"</b>			
<b>Cód IPH</b>	<b>Tipos de aguas asimilables a lagos</b>	<b>Masas</b>	
		<b>nº</b>	<b>%</b>
601	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15° C., pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.	2	3.4%
607	Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.	18	30.5%
609	Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	8	13.6%
610	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.	12	20.3%
611	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.	14	23.7%
612	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales.	4	6.8%
613	Dimítico	1	1.7%
<b>Suma</b>		<b>59</b>	

En el Anexo 1, Masas de agua, se muestran las tablas con el detalle de la clasificación y caracterización de las masas de agua.

#### **METODOLOGÍA:**

La metodología para la tipificación de todas las masas de agua superficiales fue realizada inicialmente en 2005 (Caracterización de la Demarcación y Registro de Zonas Protegidas. Informe artículo 5). Se ha basado en el sistema B, que se establece EN la DMA, en su Anexo II, contrastando su coherencia con el sistema A, así como con lo establecido posteriormente en la Instrucción de Planificación Hidrológica (2008).

El Plan Hidrológico 2010-2015 y su revisión 2015-2021 mantienen los mismos criterios.

#### **Documentación de referencia:**

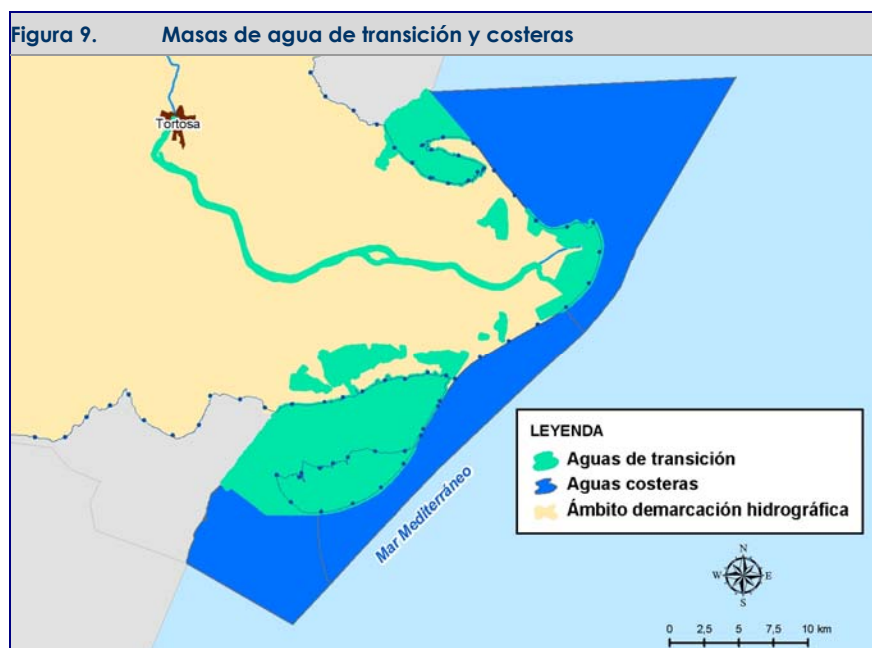
Caracterización de la Demarcación y Registro de Zonas Protegidas (2005). Informe artículo 5: <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=4337&idMenu=3040>  
Instrucción de Planificación Hidrológica (2008): [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c)

Las masas de agua tipo río se identificaron fundamentalmente combinando criterios de cuenca vertiente (>10 km<sup>2</sup>) y aportación (>0,1 m<sup>3</sup>/s), refinado con trabajos de campo y análisis experto.

Para las masas de agua tipo lago se han considerado aquellos cuya superficie es superior a 0,08 km<sup>2</sup> y que al mismo tiempo tienen una profundidad superior a 3 metros, así como todas aquellas con una superficie mayor de 0,5 km<sup>2</sup>, además de aquellos con relevancia ecológica y en todo caso los humedales Ramsar.

Las masas de agua de transición, en su mayor parte lagos, se localizan en el entorno del delta del Ebro. El conocimiento de las masas de agua del delta del Ebro ha mejorado notablemente durante los últimos años. Destacan los trabajos de actualización y mejora del Inventario de zonas húmedas de Cataluña y los estudios de caracterización del estado ecológico de las aguas de transición del delta del Ebro, así como el propio proceso de elaboración del plan hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015. Todos estos avances han aportado nuevos elementos para realizar una revisión a fondo en este Plan de las aguas superficiales que se circunscriben al delta del Ebro (Figura 9).

En cuanto a las masas de agua costeras se han considerado masas que comprenden una longitud mínima de costa de 5 kilómetros, pero teniendo en cuenta las singularidades que llevan a definir masas de un tamaño inferior cuando así lo requiere la descripción del estado de la masa de agua correspondiente. La información sobre la caracterización de aguas costeras ha sido facilitada por el Servicio Provincial de Costas en Tarragona y la Agencia Catalana del Agua



Los cambios en las masas de agua de transición y algunos otros de pequeña entidad realizados sobre la identificación y caracterización del plan hidrológico 2009-2015, quedan recogidos y explicados en el documento "Propuesta de modificación de la delimitación de las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro para el plan hidrológico 2015-2021 (Abril de 2014)", incluido en el Anexo 1.

#### CONDICIONES DE REFERENCIA:

La Decisión de la Comisión, de 20 de septiembre de 2013, fija los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento a raíz del ejercicio de intercalibración para lograr el enfoque comparable y armonizado para definir el buen estado ecológico. Se espera la aprobación de un Real Decreto para asegurar la comparabilidad de cada demarcación española con el resto (Real Decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental).

Mientras tanto son de aplicación las condiciones de referencia y límites de cambio de clase que se recogen en el Apéndice 3 de la Normativa de este Plan.

## II.4.2. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

### DESIGNACIÓN DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

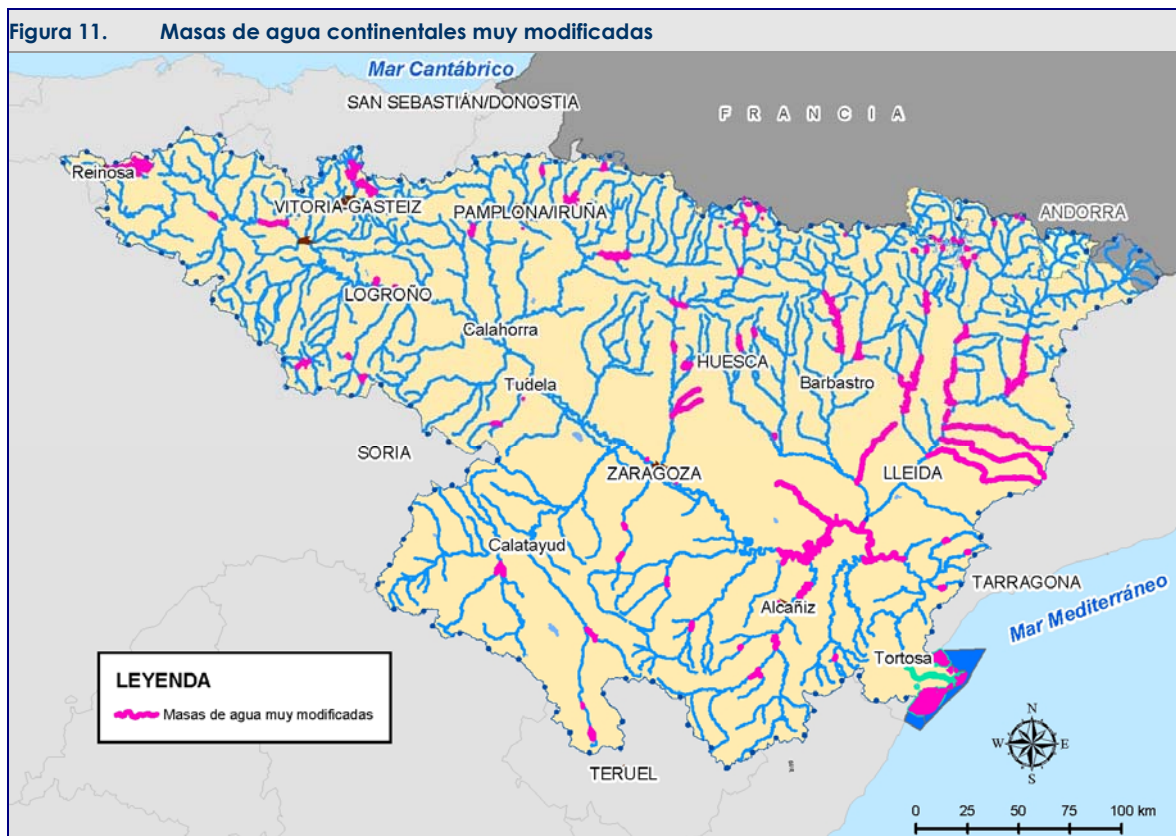
"Masa de agua artificial" se define como una masa de agua superficial creada por la actividad humana y "Masa de agua muy modificada" como una masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza.

Como se indica en la Tabla 4 se han designado 7 masas de agua artificiales, de las cuales 2 son asimilables a ríos (Canal del Alto Jiloca y Canal Imperial de Aragón) y 5 a lagos (Embalse de

Utchesa Seca, Embalse de Monteagudo, Embalse de La Loteta, Laguna de Prao de la Paúl y Salinas de Añana) (Figura 10).



Igualmente se designan 122 masas muy modificadas, de las cuales 70 son asimilables a ríos, 39 a lagos y 13 a aguas de transición (Figura 11). No hay ninguna masa de agua costera designada como artificial o muy modificada en la demarcación.



---

## METODOLOGÍA

El proceso de designación de las masas de agua artificiales o muy modificadas se desarrolló en el Plan Hidrológico 2009-2015 en dos fases:

- a) Identificación y delimitación preliminar, incluida verificación.
- b) Designación definitiva.

Y se ha seguido el procedimiento, criterios, tipos de alteraciones y umbrales definidos en el apartado 2.2.2 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, además de los documentos guía de la Comisión Europea.

Este proceso y sus resultados se detalla en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015 (Anexo I, Designación de masas de agua artificiales y muy modificadas). Para cada una de las masas de agua muy modificada o artificial se elabora una ficha con los siguientes campos: localización, justificación del ámbito o agrupación adoptada, descripción, código y nombre, identificación preliminar, Verificación de la identificación preliminar, Análisis de medidas de restauración, análisis de medios alternativos, designación definitiva, objetivo y plazo adoptados, indicadores.

### Documentación de referencia:

Instrucción de Planificación Hidrológica (2008): [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c)

Anexo I, Designación de masas de agua artificiales y muy modificadas. Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015: <http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

No hay grandes variaciones respecto al Plan 2009-2015 en la designación de masas de agua muy modificadas. Ha aumentado el número de masas muy modificadas tipo río (embalse) por la revisión de las características de lagos y embalses, así como en las aguas de transición en el delta del Ebro, donde el conocimiento ha mejorado notablemente durante los últimos años. Estos cambios recogidos y explicados en el documento "Propuesta de modificación de la delimitación de las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro para el Plan Hidrológico 2015-2021 (Abril de 2014)", incluido en el Anexo 1.

## II.5. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN.

"Masa de agua subterránea" se define como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Los apartados 2.3.1 y 2.3.2 de la IPH desarrollan los criterios para realizar la identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea. El Plan Hidrológico 2009-2015 realizó una caracterización inicial y adicional para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales.

La CHE dispone de un sistema de información para la gestión de la información hidrogeológica de la demarcación hidrográfica del Ebro denominada HydroGeoEbro. Dicho sistema incluye la información actual sobre todas las masas de agua subterránea definidas en la demarcación, sus acuíferos y los programas de medidas definidos en el plan hidrológico. Pretende ser una versión permanentemente actualizada que sustituye a la información de carácter estático. Es accesible desde las siguientes direcciones:

<http://hydrogeoebro.chebro.es> (aplicación)

<http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx?hydrogeoebro> (visor de mapas específico)

## **METODOLOGÍA**

El trabajo de identificación y delimitación se realizó en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que llevó a cabo la identificación de las masas de agua subterránea para todas las cuencas intercomunitarias españolas. También se contó con la colaboración de las nueve CCAA presentes en la cuenca del Ebro, así como del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y de hidrogeólogos de la Universidad de Zaragoza.

Los criterios empleados, teniendo en cuenta los documentos guía de la Comisión Europea, fueron los siguientes:

- Las unidades hidrogeológicas definidas en el Plan Hidrológico 1998 se tomaron como solución de partida.
- Se asignó a cada demarcación las masas de agua subterránea situadas exclusivamente en su propio territorio.
- Definición de límites con sentido físico (sobre formaciones de baja permeabilidad, ríos efluentes). La adopción de este tipo de límites tiene la ventaja de que simplifica el establecimiento de balances hídricos y con ello una más fiable evaluación del estado cuantitativo de la masa de agua subterránea.
- Posibilidad de establecer límites que delimiten zonas de especial actividad humana a la luz de los resultados del análisis de presiones e impactos y, con ello, aislar zonas que a priori se estima que presentan un evidente riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales.
- Sólo se consideraron masas de agua subterránea en los acuíferos que poseen porosidad y permeabilidad para permitir el flujo o la extracción significativa de agua subterránea.
- Se delimitan masas superpuestas sólo en los casos en que es estrictamente necesario para realizar un adecuado informe sobre estas zonas.

La información recabada para la caracterización inicial sistemática de las masas de agua subterránea se implementó en una ficha en la que se hace referencia a los aspectos de identificación y localización geográfica; características intrínsecas; presiones; estado de las aguas subterráneas y la evaluación del riesgo cuantitativo y químico según distintos componentes y nivel de confianza en la evaluación del riesgo.

Todos estos aspectos, junto con su delimitación geométrica gráfica en el SIG, han sido integrados en el sistema de información en la parte referida a las masas de agua subterránea. La información disponible es accesible desde la página de la CHE en el enlace siguiente:

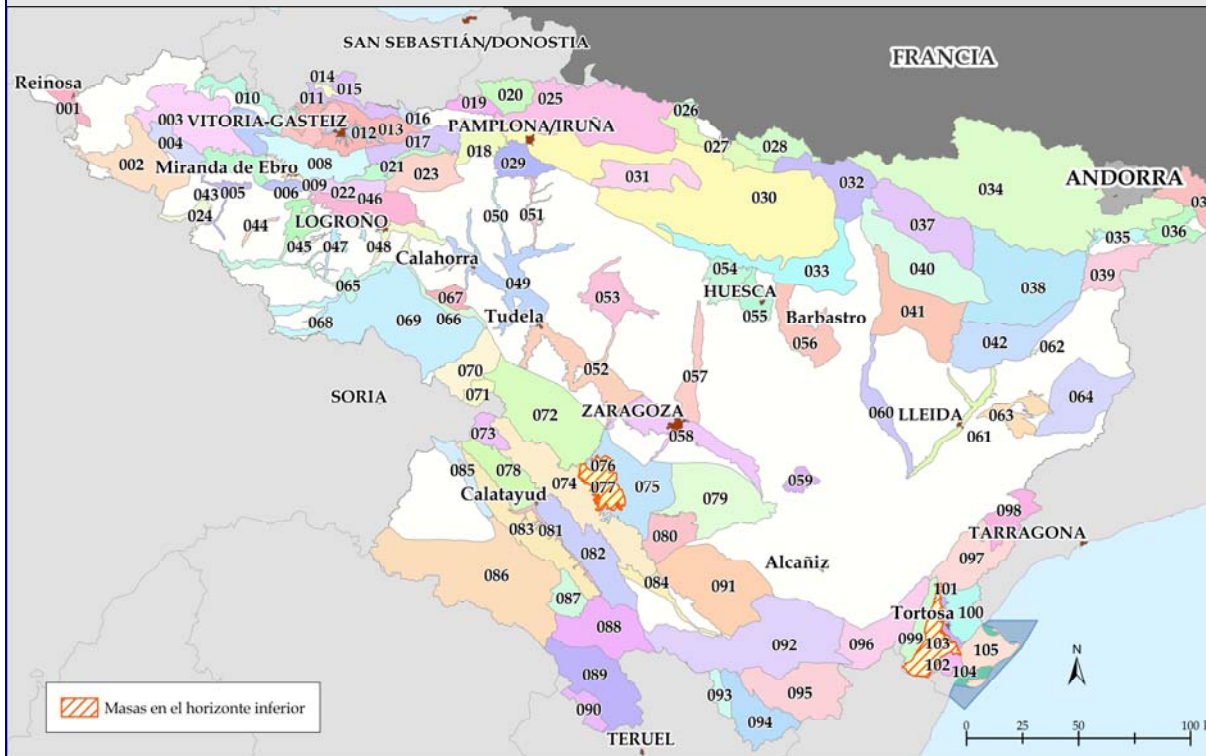
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=17363&idMenu=3403>

En concreto, dentro de cada ficha se puede encontrar la siguiente información: localización y límites, características geológicas, acuíferos, parámetros hidrodinámicos, piezometría y direcciones de flujo, área de recarga y descarga, hidroquímica, diagnosis del estado.

## **IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA:**

Fruto de estos trabajos resultó la actual definición de 105 masas de agua subterránea, que se han diferenciado en dos horizontes; uno superficial que incluye 103 masas de agua aflorantes y otro inferior que alberga dos masas de agua subterránea formadas por acuíferos confinados y que no se ven modificados en la revisión del Plan 2015-2021. Su ubicación y límites se muestran en la Figura 12.

Figura 12. Masas de agua subterránea



Estas 105 masas cubren una superficie próxima al 65% de la superficie total de la cuenca. El 35% restante incluye grandes extensiones fundamentalmente localizadas en la zona central de la cuenca. Se trata de zonas con un sustrato muy poco permeable y que únicamente pueden llegar a albergar flujos subsuperficiales en la zona de alteración del suelo, con muy escasa entidad en los términos de flujo significativo o extracción significativa de agua subterránea.

En el Anexo 1 se relacionan con detalle las masas de agua definidas.

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

Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo aluvial son la segunda tipología en importancia. Estos acuíferos forman un sistema hidráulico único con el río. Se concentran en el eje de la cuenca, ligados al Ebro y sus principales afluentes. Su localización en las áreas más pobladas de la cuenca supone que son un recurso fácilmente accesible, están sometidos a una presión mayor, a la vez que por sus características intrínsecas son muy vulnerables a la contaminación, si bien su elevada tasa de renovación hace que la persistencia de las perturbaciones sea más baja que en otros acuíferos.

#### CARACTERIZACIÓN ADICIONAL:

Para las masas de agua subterráneas clasificadas en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales se realizó una caracterización adicional, con objeto de evaluar con mayor

exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

Estos trabajos fueron realizados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) del Ministerio de Educación y Ciencia centrada en la caracterización adicional de masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015 y cuyo objeto fue alcanzar el suficiente conocimiento sobre dichas masas de agua subterránea para diseñar las medidas adecuadas que contribuyan a alcanzar el buen estado cuantitativo y químico. Para ello se recabó toda la información disponible en relación a los siguientes aspectos:

- Identificación: localización, ámbito administrativo, población asentada, marco geográfico y topografía. Códigos identificativos de la masa, su denominación, datos sobre la población asentada, los municipios que se reparten su territorio y otros datos geográficos con la extensión y la distribución de altitudes.
- Características geológicas generales. Entre las que cabe destacar la situación de la masa respecto a las grandes unidades geológicas, la columna litológica tipo, incluyendo datos de espesores y de extensión de los afloramientos.
- Características hidrogeológicas. Descripción de los límites de la masa y su comportamiento hidrogeológico y relación de los acuíferos que alberga. Cada acuífero cuenta con datos de espesor, litología, permeabilidad, porosidad y coeficiente de almacenamiento, en los casos en que se disponga de tal información.
- Características de la zona no saturada. Incluyen los datos de espesor, de las características de los suelos y de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.
- Piezometría y almacenamiento. Con los datos de las redes de control piezométrico referidos a distintas situaciones: referencia, actuales, periodo húmedo y periodo seco. Se incluye una evaluación temporal de la variación de almacenamiento registrada en la masa de agua.
- Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados. Se identifican las zonas húmedas y los segmentos de río o de embalse con los que se establecen de manera natural determinadas relaciones de dependencia.
- Recarga: se recopilan datos de infiltración de lluvia, retornos de riego, aportaciones laterales de otras masas e infiltración de ríos.
- Recarga artificial.
- Calidad química de referencia. En esta ficha se guarda información sobre los niveles de referencia y la estratificación del agua subterránea en la masa.

Toda esta información validada y con referencia a las fuentes utilizadas se ha informatizado en una base de datos creada en el marco de los trabajos y está acompañada de las respectivas cartografías temáticas que incluye más de 1.000 mapas para dar soporte al Plan Hidrológico.

La información de caracterización inicial y adicional de las masas de agua subterránea se encuentra en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015 (Caracterización adicional de las masas de agua subterránea).

#### **Documentación de referencia:**

Instrucción de Planificación Hidrológica (2008): [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-15340c)

Fichas caracterización masas de agua subterránea:

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=17363&idMenu=3403>

Anexo XIII, Caracterización adicional de las masas de agua subterránea:

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

#### **VALORES UMBRAL**



Los valores umbrales de aplicación para la evaluación del estado se recogen en el Apéndice 3 de la Normativa de este Plan.

## II.6. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

El Inventario de Recursos Hídricos está constituido por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (muy escasos en la demarcación) y los recursos hídricos externos (irrelevantes). Está compuesto por su estimación cuantitativa, descripción cualitativa y la distribución temporal. Incluye las aportaciones de los ríos y las que alimentan los almacenamientos naturales de agua, superficiales y subterráneos.

De acuerdo con el apartado 3.5.2 de la IPH, los balances entre recursos y demandas se realizarán con la serie de recursos hídricos correspondientes a los periodos 1940-2005 y 1980-2005, y la asignación de recursos con la serie de periodo 1980-2005. Especialmente la serie correspondiente a este segundo periodo concentra una serie de periodos secos que la hacen restrictiva, situándose por tanto del lado de la seguridad. La serie más reciente 1980-2010 apenas registra variaciones frente a la 1980-2005. La variación no llega al 1 % de decremento en el valor medio respecto a la serie 1980-2005.

Por tanto, se consideran plenamente validos para la revisión del Plan 2015-2021, el inventario de recursos hídricos realizado en el Plan Hidrológico 2009-2015 tomando como referencia los periodos 1940-2005 y 1980-2005.

### Documentación de referencia:

Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015 (Anexo II, Inventario de Recursos Hídricos)  
<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

Los recursos hídricos disponibles en la demarcación son mayoritariamente de origen superficial, regulados a través de grandes presas. La capacidad total de embalse es aproximadamente de 8.000 hm<sup>3</sup> (125 embalses principales > 1 hm<sup>3</sup> y 7.833 hm<sup>3</sup>).

JE	Nombre	Río	Capacidad [hm <sup>3</sup> ]	Usos princip.	JE	Nombre	Río	Capacidad [hm <sup>3</sup> ]	Usos princip. <sup>1</sup>
01	Ebro	Ebro	540,00	A-H-R-V-T	01	Puentelarrá (Azud)	Ebro	1,50	H
01	Loteta, La	Arroyo del Carrizal / Central... Ebro	104,85	A	01	Cereceda (Azud)	Ebro	1,30	H
01	Sobrón	Ebro	20,00	H	01	Cortijo, El	Ebro	1,05	H
01	Cabriana (Azud)	Ebro	4,65	H	01	Pignatelli (Azud)	Ebro	1,00	A-H-R
01	Alba	Oca	4,35	A-R	01	Pina (Azud)	Ebro	1,00	R
01	Cillaperlata (Azud)	Ebro	1,78	H					
<b>Total 01</b>								<b>681,48</b>	
02	Mansilla	Najerilla	67,70	A-H-R-V	02	Leiva	Tirón	3,40	R
02	Yalde	Yalde	3,58	A-R					
<b>Total 02</b>								<b>74,68</b>	

<sup>1</sup> Usos principales: A Abastecimiento; R Riego; H Hidroeléctrico; T Traspase; V Control de Avenidas; L Lúdico.

Tabla 10. Principales embalses de la cuenca del Ebro									
JE	Nombre	Río	Capaci- dad [hm³]	Usos prin- cip.	JE	Nombre	Río	Capaci- dad [hm³]	Usos prin- cip <sup>1</sup>
03	Pajares	Piqueras	35,00	A-R	03	Grajera, La	Barranco/Río Somero...Ebro	1,70	L
03	González Lacasa	Albercos	32,92	A-R					
<b>Total 03</b>								<b>69,62</b>	
04	Val	Val	24,81	A-R	04	Arroyo Regajo	Bco. Peña Higuera /Arroyo Regajo... Linares	1,64	A-R
04	Perdiguero (Estanca)	Cidacos	2,51	R					
<b>Total 04</b>								<b>28,96</b>	
05	Tranquera, La	Piedra	84,26	A-R-V	05	Lechago/Río Jiloca (Regulación)	Pancrudo	18,16	R
05	Maidevera	Aranda	18,33	A-R	05	Monteagudo de las Vicarías	Najima	9,66	R
<b>Total 05</b>								<b>130,41</b>	
06	Torcas, Las	Huerva	6,67	A-R-V	06	Mezalocha	Huerva	4,48	A-R
<b>Total 06</b>								<b>11,15</b>	
07	Moneva	Aguas Vivas	8,03	R-V	07	Almochuel	Aguas Vivas (Derivación)	1,50	R
<b>Total 07</b>								<b>9,53</b>	
08	Cueva Foradada	Marfín	22,08	A-R-V	08	Esuriza	Esuriza	3,48	R
<b>Total 08</b>								<b>25,56</b>	
09	Caspe II	Guadalope	81,52	A-R-V	09	Puente de Santolea (Dique de Cola)	Guadalope	17,67	A-H-R
09	Calanda	Guadalope	54,32	A-H-R-V	09	Estanca de Alcañiz, La	Guadalope (Derivación)	6,88	A-H-L
09	Santolea	Guadalope	42,58	A-H-R-V	09	Gallipuéen	Guadalopillo	3,53	R
<b>Total 09</b>								<b>206,51</b>	
10	Pena	Pena	17,87	A-R	10	Valcomuna	Vall Comuna... Matarraña	2,42	A-R
<b>Total 10</b>								<b>20,29</b>	
11	Mequinzenza	Ebro	1.533,78	H-R-V	11	Guiamets	Asmat	11,20	R
11	Riba-Roja	Ebro	209,60	H-R	11	Margalef	Montsant	2,98	A-R
11	Ciurana	Ciurana	12,43	A-R-T	11	Palma de Ebro, La/ Palma D'ebre, La	Bco de Mont-blanguets ... Ebro	1,33	R
11	Flix	Ebro	11,41	H					
<b>Total 11</b>								<b>1.782,73</b>	
12	Rialb	Segre	402,80	A-H-R-V	12	Cubieso (Estany)	Flamisell	3,73	H
12	Talam (Trep)	Noguera Pallaresa	205,10	H-R-V	12	Colomina (Estany)	Flamisell	3,68	H
12	Camarasa	Noguera Pallaresa	163,44	H-R-V	12	Gento (Estany)	Flamisell	3,24	H
12	Oliana	Segre	84,35	A-H-R-V	12	Saburó (Estany)	Flamisell	2,55	H
12	Terradets	Noguera Pallaresa	33,19	H-R-V	12	Fosse/Fosser (Estany)	Flamisell	2,54	H
12	Certascan/Certescans	Certascans... Noguera Cardós	16,37	H	12	San Mauricio/Sant Maurici (Estany)	Espot	2,30	H
12	Mar (Estany)	Flamisell	13,64	H	12	Torrassa, La	Noguera Pallaresa	2,10	H
12	S. Lorenzo de Montgay/ Sant Llorenç de Montgai	Segre	9,51	H-R	12	Útxesa	Canal de Seròs... Segre	2,10	H
12	Negro/Negre (Estany)	Peguera	6,60	H	12	Gola (Estany)	Unarre	1,50	H
12	Sallente (Estany)	Flamisell	6,48	H	12	Mariolo/Neriolo (Estany)	Flamisell	1,25	H
12	Tort (Estany)	Flamisell	4,41	H	12	Salado/Salat (Estany)	Ricuerna... Flami-sell	1,15	H
<b>Total 12</b>								<b>972,03</b>	

Tabla 10. Principales embalses de la cuenca del Ebro									
JE	Nombre	Río	Capacidad [hm³]	Usos princip.	JE	Nombre	Río	Capacidad [hm³]	Usos princip <sup>1</sup>
13	Canelles	Noguera Ribagorzana	678,00	H-V	13	Llauset	Llauset	16,78	H
13	Santa Ana	Noguera Ribagorzana	236,60	A-H-R-V	13	Cavallers	Noguera de Tor	16,05	H
13	Escales	Noguera Ribagorzana	157,84	H-V	13	Paso Nuevo	Ésera	3,04	H
13	Barasona/Joaquín Costa	Ésera	84,71	A-H-R-V	13	Linsoles/Eriste	Ésera	2,55	H
13	Baserca/Senet	Noguera Ribagorzana	21,86	H-V					
<b>Total 13</b>								<b>1.217,43</b>	
14	Mediano	Cinca	434,63	H-R-V	14	Urdiceto (Lago)	Bco. Urdiceto ... Sallena	4,95	H
14	Grado, El	Cinca	399,99	A-H-R-V	14	Guara	Calcón	3,65	A-R
14	Sotonera, La	Sotón	189,22	A-H-R	14	Brazato (Lago)	Bco. del Brazato... Caldarés	3,00	H
14	Búbal	Gállego	64,25	A-H-R	14	Arguis	Isuela	2,68	R
14	Montearagón	Flumen	43,18	A-R	14	Navas, Las	Astón (Derivación)	2,21	R
14	Respomuso	Aguas Limpias	17,80	H	14	Millares Alto (Ibón De Lenés)	Bco. la Rivereta / d'Ayngnes Cinqueta	2,10	H
14	Lanuzza	Gállego	16,85	H	14	Torrollón	Bco. Grande... Alcanadre	1,79	A-H-R
14	Vadiello	Guatzalema	15,51	A-R	14	Marboré	Barranco Pineta... Cinca	1,70	H
14	Peña, La	Gállego	15,45	R	14	Valdabra	Bco. Valdabra... Alcanadre	1,34	A-R
14	Santa María De Belsué	Flumen	13,00	R	14	Bramatuero Inferior (Lago)	Bco. Innominado Caldarés	1,21	H
14	Lasesa/Lastanosa	Bco. Valdeprado Guatzalema	9,84	R	14	Sabiánigo	Gállego	1,15	H
14	Fitas, Las	Barranco de las Fitas... Alcanadre	8,09	R	14	Peñalba/Valcabrera	Val de Cabrera/ Bco. Valcuerna... Ebro	1,07	R
14	Bachimaña Alto	Caldarés	6,70	H	14	Pecico (Lago)	Bco de la Canal/ de la Cunal... Caldarés	1,05	H
14	Escarra	Escarra	5,16	H	14	Cienfuens	Flumen	1,00	R
14	Ardisa	Gállego	5,00	A-H-R					
<b>Total 14</b>								<b>1.273,56</b>	
15	Yesa	Aragón	446,90	A-H-R-V	15	Ferial, El	Bco. Fuentes/Ayo. Aguas Saladas... Aragón	8,13	R
15	Malvecino (Rto) (Acequia Cinco Villas)	Bco. Malvecino ... Arba de Riguel	50,60	H-R	15	Ip (Ibón)	Ibón de Ip... Aragón	5,31	H
15	Laverné	Bco. de Vitalé/ Laverné... Arba de Luesia	43,90	A-R	15	San Bartolomé	Arba de Luesia (Derivación)	4,84	A-R
<b>Total 15</b>								<b>559,68</b>	
16	Itoiz	Irati	418,00	A-H-R-V	16	Villaveta	Barranco Innominado... Ero	5,29	R
16	Alloz	Salado	65,39	A-H-R	16	Mairaga	Regata Mairaga... Zidacos	2,35	A
16	Eugui	Arga	21,88	A-H	16	Artajona	Arroyo de las Cabras/Bco. Saragoria... Arga	2,02	R
16	Irabia	Irati	13,52	H-R-V	16	Salto de Sarria (Presa 1 - Azud)	Arga	1,63	H
16	Urdalur	Alzanía	5,40	A					
<b>Total 16</b>								<b>535,48</b>	
17	Ullivarri/Ullibarri Gamboa	Zadorra	147,20	A-H-R-V-T	17	Albiña/Albina	Albiña	5,67	A
17	Urrúnaga	Santa Engracia	71,87	A-H-R-V-T	17	Barrancal, El	Rojo	1,73	R

JE	Nombre	Río	Capaci- dad [hm³]	Usos prin- cip.	JE	Nombre	Río	Capaci- dad [hm³]	Usos prin- cip <sup>1</sup>
17	Ullibarri-Arazua /Ullibarri-Arazua	Arroyo Iturichu... Alegria	7,20	R					
<b>Total 17</b>								<b>233,67</b>	
<b>Total Cuenca Del Ebro</b>								<b>7.832,76</b>	

## II.6.1. ZONIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Desde el punto de vista de la funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la cuenca, la DH Ebro está dividida en 17 Juntas de Explotación (a las que habría que añadir, la parte española de la cuenca del Garona, recientemente convertida en la Junta 18 mediante resolución del Presidente de la CHE de 30 de diciembre de 2014), según se muestra en la Figura 13. La denominación de Junta de Explotación (JE) hace referencia no sólo a un concreto ámbito de gestión, sino al órgano de participación que se constituye entre la Administración y los usuarios, según el artículo 32 de la Ley de Aguas, con la finalidad de coordinar, respetando los derechos derivados de las correspondientes concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua. En la Tabla 11 se detallan algunos rasgos básicos, incluyendo las cuencas vertientes que agrupan. En general, cada Junta incorpora las cuencas de uno o más afluentes del Ebro. Las cuencas del propio Ebro, el Aragón y el Segre se adscriben a más de una Junta en función de criterios de gestión.



<b>Tabla 11. Juntas de Explotación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro</b>			
<b>Nº Nombre</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Principales cuencas vertientes</b>	<b>Principales usos</b>
1. Cabecera y eje del Ebro	6.777	Rudrón, Oca, Oroncillo, Nela, Jerea, Omecillo y Eje del Ebro hasta la cola del embalse de Mequinzenza	Canales de Lodosa, Tauste e Imperial (incluye el abastecimiento de Zaragoza), abastecimiento de Calahorra, central nuclear de Garoña (en parada) y centrales de ciclo combinado de Arrúbal (La Rioja), Castejón (Navarra) y Escatrón (Zaragoza)
2. Najerilla y Tirón	2.564	Tirón-Oja y Najerilla	Canales del Najerilla (margen derecha e izquierda).
3. Iregua	931	Iregua	Abastecimiento de Logroño y regadíos del bajo Iregua.
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	4.412	Leza, Cidacos, Alhama, Queiles y Huecha	Regadíos y abastecimientos locales.
5. Jalón	10.566	Jalón (y su afluente, Jiloca)	Regadíos del medio-bajo Jalón y abastecimiento de Calatayud. Significativos aprovechamientos de aguas subterráneas en la cuenca del Jiloca y en la zona de Alfamén.
6. Huerva	1.338	Huerva	Regadíos y abastecimientos locales.
7. Aguas Vivas	2.350	Aguasvivas y Ginel	Regadíos y abastecimientos locales.
8. Martín	1.859	Martín	Regadíos y abastecimientos locales.
9. Guadalupe	4.327	Guadalupe y Regallo	Regadíos del medio y bajo Guadalupe y la central térmicas de Teruel (Andorra).
10. Matarraña	1.737	Matarraña (y su afluente, Algás)	Regadíos y abastecimientos locales.
11. Bajo Ebro	3.855	Eje del Ebro desde Mequinzenza (incluso Delta y aguas costeras) y río Ciurana.	Canales de la Margen Derecha e Izquierda del Ebro y zona regable, trasvases al campo de Tarragona y la comarca de Reus y central nuclear de Ascó.
12. Segre	9.493	Segre (afluente Noguera Pallaresa)	Canales principal y auxiliar de Urgel y Canal Segarra-Garrigues, este último en ejecución.
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	5.552	Esera (afluente del Cinca) y Noguera Ribagorzana (afluentes del Segre)	Zonas regables de los Canales de Aragón y Cataluña y Piñana y abastecimiento de Lérida y comarca.
14. Gallego y Cinca	12.767	Gállego y Cinca (afluente del Segre)	Riegos del Alto Aragón, con las zonas regables de Monegros y del Cinca, abastecimiento de Huesca y acequias del bajo Gállego
15. Aragón y Arba	7.033	Aragón y Arbas	Zona regable de Bardenas y los regadíos del Aragón bajo, y parcialmente el abastecimiento a Zaragoza.
16. Irati. Arga y Ega	7.657	Ega, e Iratí y Arga (afluentes del Aragón)	Canal de Navarra (zona regable en transformación) y abastecimiento a la Comarca de Pamplona
17. Bayas, Zadorra e Inglares	1.773	Zadorra, Bayas e Inglares	Abastecimiento de Vitoria y trasvase Zadorra-Arratia, para aprovechamiento hidroeléctrico y abastecimiento urbano e industrial del Gran Bilbao.
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>84.997</b>		
Garona y otros	570		
Bahías Delta	93		

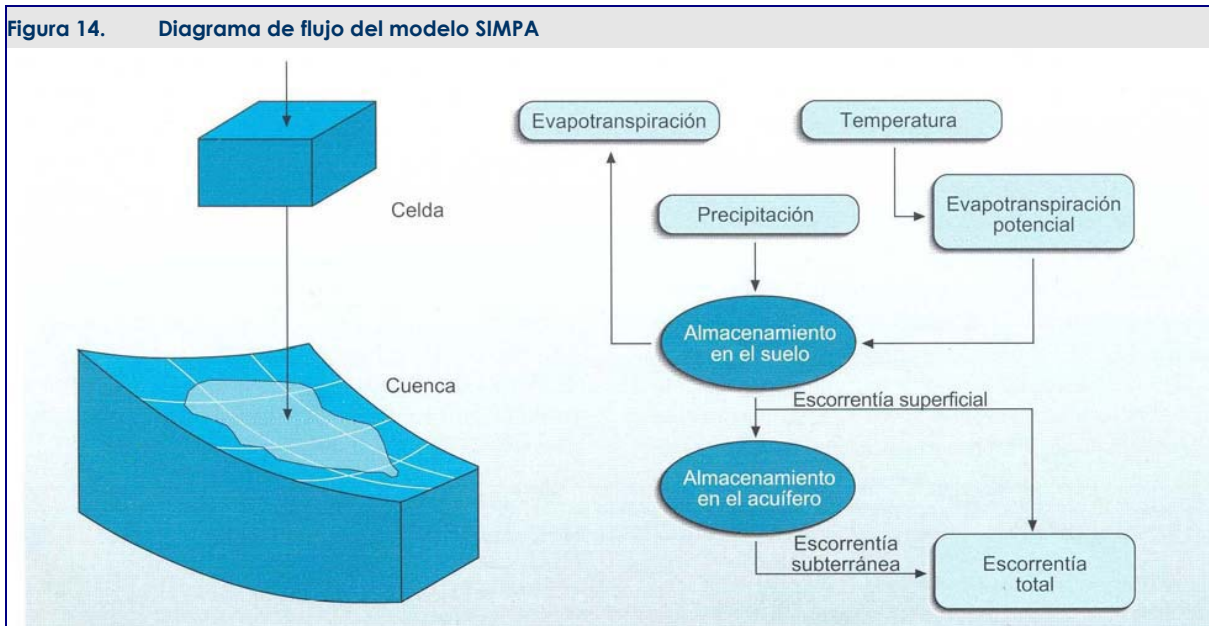
### II.6.1.1. Mapas de las variables hidrológicas

Según el apartado 2.4.2 de la IPH, el inventario de recursos hídricos naturales incluirá "series hidrológicas de, al menos, las siguientes variables: precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, recarga a los acuíferos, escorrentía superficial, escorrentía subterránea y escorrentía o aportación total. En aquellas zonas en que la nieve sea un fenómeno característico se añadirá información sobre esta variable".

Estas variables se estiman para el periodo temporal 1940/41 a 2005/06, con datos mensuales. Los análisis estadísticos y balances corresponden a dos periodos temporales: una serie larga para el periodo completo 1940/41-2005/06, y otra corta limitada al periodo 1980/81-2005/06.

El modelo de simulación utilizado ha sido el modelo conceptual y cuasidistribuido SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación) de precipitación-aportación, actualizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Se utilizan como variables de la fase atmosférica: la temperatura, la precipitación, la evapotranspiración potencial, y como variables de la fase terrestre: la infiltración o recarga, la evapotranspiración real, y las escorrentías: superficial, subterránea y total. El terreno se discretiza en celdas de 1.000 m x 1.000 m.

En cada una de las celdas en que se discretiza el territorio se plantea el principio de continuidad del flujo de agua y, por otro lado, las leyes de reparto y transferencia entre los distintos almacenamientos de las celdas. La resolución temporal que utiliza es el mes y los valores anuales se obtienen por acumulación de los mensuales<sup>2</sup>. El diagrama de flujo se representa en la Figura 14.



La información de partida son mapas de valores mensuales del conjunto de las variables hidrológicas consideradas para todo el territorio de la DHE y para el periodo de evaluación definido. Los mapas anuales se han obtenido como suma de la secuencia mensual de cada año hidrológico, representándose los mapas medios de las variables indicadas en la IPH.

A continuación se describen los valores característicos de las distintas variables hidrológicas utilizadas y se muestra su distribución espacial.

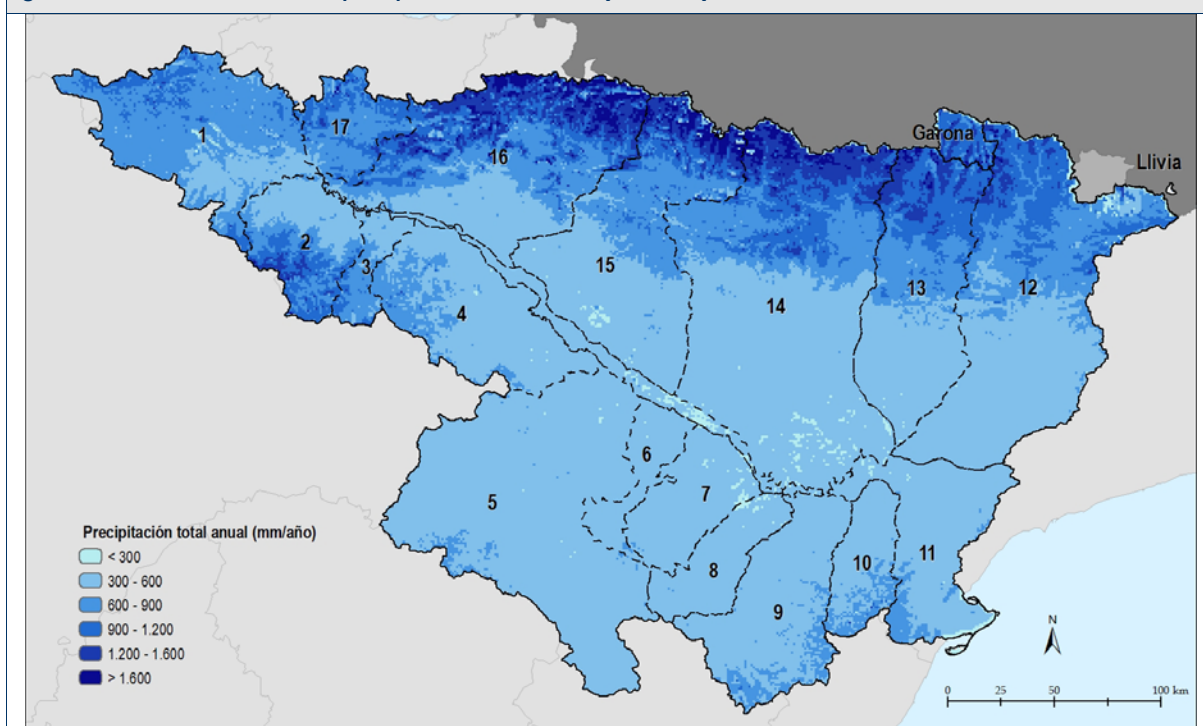
### *Precipitación*

La disposición topográfica aísla al sector central de la cuenca de las influencias oceánicas, que quedan retenidas en gran medida por las cordilleras periféricas, aumentando así la continentalización en el resto de la cuenca y disminuyendo notablemente la precipitación. Por ello, la aridez es uno de los principales rasgos que definen el clima del centro de la cubeta. Las condiciones áridas alcanzan su máximo exponente en el triángulo que definen Zaragoza, Alcañiz y Lleida, y van desdibujándose progresivamente al alejarse.

En la Figura 157, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la DHE.

<sup>2</sup> En el caso de las series de aportaciones, tras contrastar con los registros de las estaciones de aforo, se han realizado ciertas modificaciones sobre los resultados directos del modelo SIMPA, que se explican más adelante.

Figura 15. Distribución de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81 – 2005/06



En el sector occidental de la cuenca domina un régimen oceánico con precipitaciones bien repartidas durante todos los meses con un único máximo en diciembre y enero y mínimo en el mes de julio. La influencia atlántica afecta a los Pirineos, siendo muy clara en la mitad occidental (hasta el río Gállego). También afecta a la zona septentrional de la Ibérica (Demanda), debilitándose bruscamente desde el Moncayo hacia el este. Ello provoca que en el sector ibérico central y meridional las precipitaciones sean bastante escasas e irregulares.

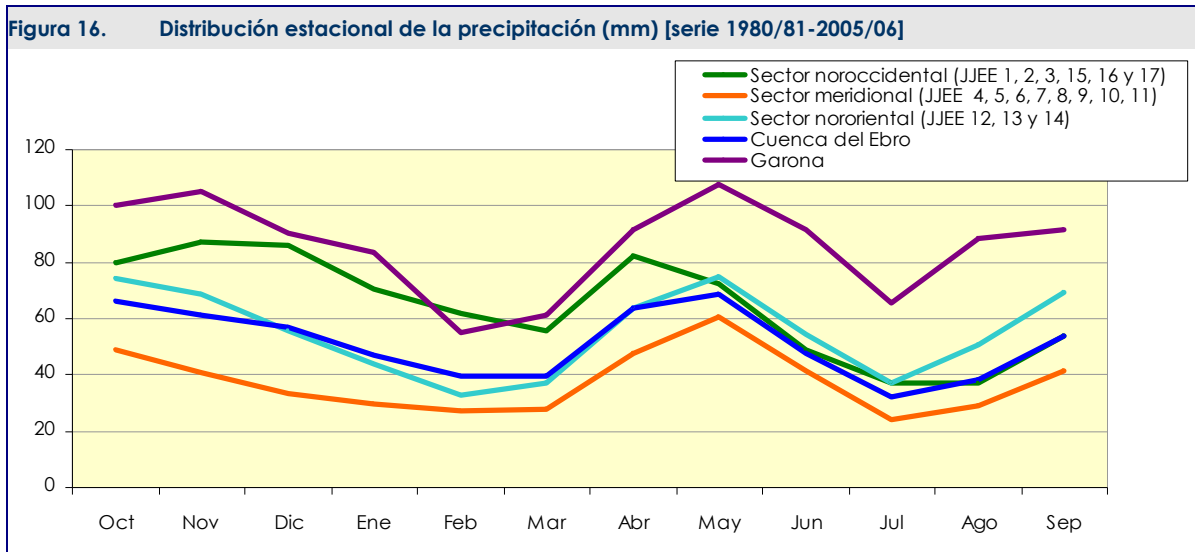
El régimen mediterráneo se circunscribe a la zona oriental, afectando a la Cordillera Costero Catalana y al extremo sudeste de la Ibérica (Maestrazgo), sierra que impide su penetración hacia el interior. La cercanía del Mediterráneo permite una abundancia relativa de las precipitaciones, especialmente en otoño. El régimen general viene caracterizado por dos máximos equinocciales, en otoño y primavera, y mínimos solsticiales en invierno y verano. La parte oriental de los Pirineos, cuencas del Cinca y del Segre, presenta un régimen algo más continentalizado que el mediterráneo con un yetograma bastante regular, con máximo en primavera y mínimo en invierno.

La precipitación total anual en la Cuenca Hidrográfica del Ebro se encuentra en torno a los 52.848 hm<sup>3</sup> (618 mm) en el periodo 1980/81-2005/06, oscilando entre valores máximos de 817 mm en los años más húmedos y mínimos de 452 mm en los años más secos. En el Garona, la precipitación media anual en el periodo asciende a 575 hm<sup>3</sup> (1.031 mm). En la Tabla 12 se presentan los valores medios por JE.

	Serie corta [1980/81-2005/06]													Anual, [1940/41- 2005/06]	Variac ión
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual		
JE nº 1	61,0	74,7	72,7	63,8	56,8	48,8	71,8	62,5	40,5	32,6	31,4	39,5	656,1	685,2	-4,3%
JE nº 2	73,8	83,1	84,6	68,1	57,0	52,8	80,1	84,7	53,0	37,8	34,9	43,4	753,3	759,2	-0,8%
JE nº 3	64,2	73,4	73,6	62,2	46,6	42,2	68,4	74,3	53,4	37,7	31,7	39,6	667,5	661,4	0,9%
JE nº 4	46,7	48,9	44,2	38,2	33,1	30,1	57,8	63,1	45,8	31,3	29,4	39,6	508,2	515,8	-1,5%
JE nº 5	42,1	37,9	32,4	26,9	26,3	26,6	47,9	60,6	43,3	25,5	26,3	38,8	434,6	447,2	-2,8%
JE nº 6	40,6	35,4	28,3	24,7	25,1	23,6	42,9	57,0	40,5	22,7	23,5	38,4	402,6	423,0	-4,8%
JE nº 7	38,9	33,5	26,1	24,8	22,6	21,5	39,2	56,2	37,1	21,1	24,4	36,7	382,2	405,1	-5,6%
JE nº 8	39,2	31,4	25,1	23,0	22,0	23,3	41,2	59,0	44,1	25,9	34,0	38,7	406,9	434,8	-6,4%
JE nº 9	55,6	39,0	31,4	30,9	26,7	28,3	46,0	64,5	45,5	26,0	40,3	46,7	480,9	487,4	-1,3%
JE nº 10	65,0	48,2	35,9	36,2	30,8	32,8	50,4	67,3	39,3	18,4	31,0	46,5	501,8	504,6	-0,6%
JE nº 11	67,5	50,5	36,4	32,7	26,4	31,3	46,0	56,6	30,8	12,8	27,0	49,9	468,0	488,3	-4,2%
JE nº 12	70,1	67,7	50,2	39,9	27,7	34,2	61,0	72,2	54,8	35,6	56,6	67,3	637,4	668,4	-4,6%
JE nº 13	78,2	69,9	58,6	46,9	35,4	40,7	70,4	84,3	61,9	43,8	58,8	78,1	727,1	757,7	-4,0%
JE nº 14	76,0	69,5	58,9	45,2	35,1	37,7	63,3	72,1	50,9	35,5	42,6	66,5	653,3	688,7	-5,1%
JE nº 15	79,4	75,3	71,1	54,0	47,1	44,6	72,2	70,0	48,7	33,8	38,8	63,0	698,0	723,3	-3,5%
JE nº 16	100,3	109,1	110,4	88,3	80,4	71,7	100,8	78,1	53,9	42,5	40,5	64,3	940,4	971,0	-3,2%
JE nº 17	83,4	106,1	102,8	88,6	77,1	70,0	92,9	76,0	47,1	39,8	39,5	49,7	873,0	902,9	-3,3%
<b>C. Ebro</b>	66,5	64,3	57,1	46,8	39,6	39,3	63,4	68,5	47,7	32,1	38,4	54,1	617,8	641,2	-3,6%
Garona	100,1	105,0	90,4	83,5	54,9	61,3	91,5	107,4	91,5	65,6	88,6	91,5	1.031,3	1.023,7	0,8%

La diversidad pluviométrica encuentra sus extremos en la cuenca del Garona, asimilable a otras cabeceras pirenaicas, que presenta valores medios de precipitación anual superiores a los 1.031 mm, y la depresión del Ebro, área en la que las medias anuales pueden ser inferiores a los 300 mm. Las juntas de explotación 6 (Huerva), 7 (Aguasvivas) y 8 (Martín) presentan valores medios anuales del orden de los 400 mm.

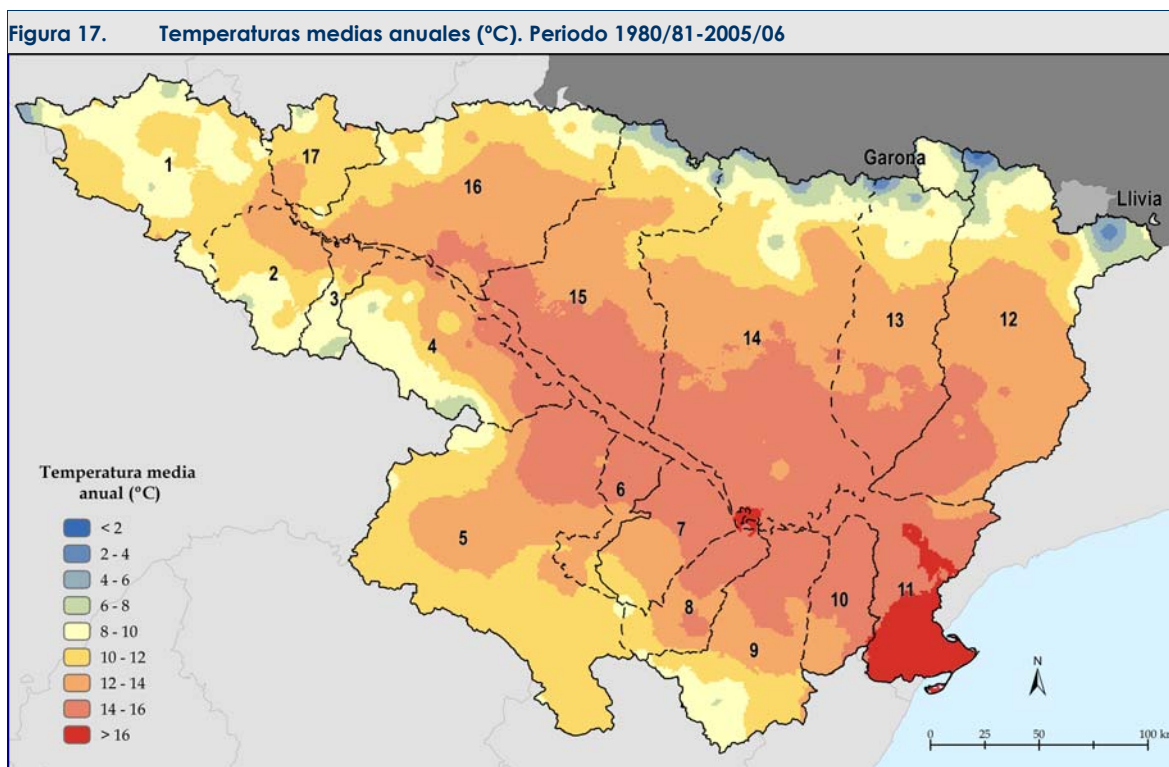
Por otra parte, la distribución intraanual se caracteriza por la heterogeneidad, habiendo meses bastante lluviosos (fundamentalmente los meses de otoño y primavera) y meses secos (verano e invierno), con los matices que pueden apreciarse en la Figura 16. Resulta llamativo que el mínimo invernal es bastante acusado, salvo en el sector noroccidental.





## Temperatura

La disposición en cubeta de la cuenca repercute también en las condiciones térmicas. El efecto suavizador que ejercen los océanos sobre las temperaturas se limita a la mitad occidental de la orla montañosa septentrional. En el resto, especialmente en la depresión, se observa una fuerte continentalización que se traduce en elevadas temperaturas estivales, con máximas sofocantes y fríos intensos en invierno.

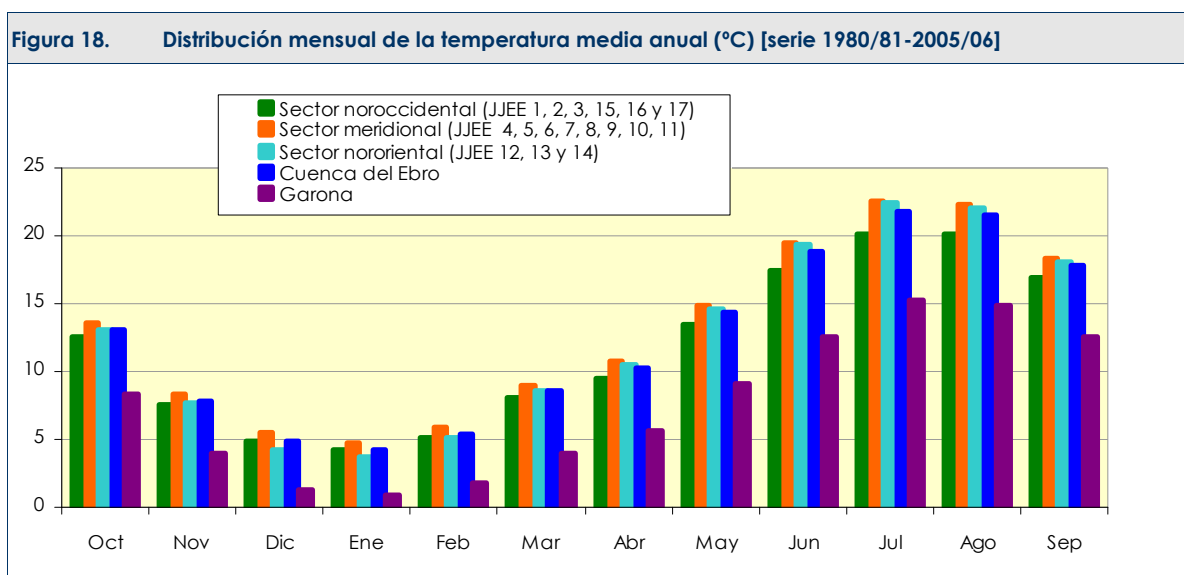


Es muy frecuente que la depresión se vea ocupada en invierno por una masa de aire frío y estable, con la consiguiente aparición de nieblas, que afectan con especial frecuencia e intensidad al corredor central del Ebro, Hoya de Huesca, norte de Monegros, bajo Cinca, bajo Segre, área de Caspe y cuenca de Calatayud. Entre los veranos cálidos y los fríos inviernos, las estaciones equinocciales suelen ser breves y con bruscos cambios de temperatura.

El viento es otro elemento destacado especialmente en el corredor central del Ebro. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. Se trata del llamado "cierzo", viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. Otro viento característico es el llamado "bochorno", de sentido opuesto. Es menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

En la Tabla 13 se presentan las temperaturas medias por juntas de explotación. Aunque estas medias ocultan notables variaciones dentro de cada Junta (ver Figura 17 y Figura 18) se aprecia un gradiente térmico en dirección noroeste-sureste, de manera que los regímenes más templados y suaves de influencia mediterránea, se identifican con el bajo Ebro y la cuenca del Matarraña, con medias anuales en torno a los 15°C y medias invernales no inferiores a los 5°C. Para el conjunto de la demarcación, la temperatura media se sitúa en torno a los 12,5°C.

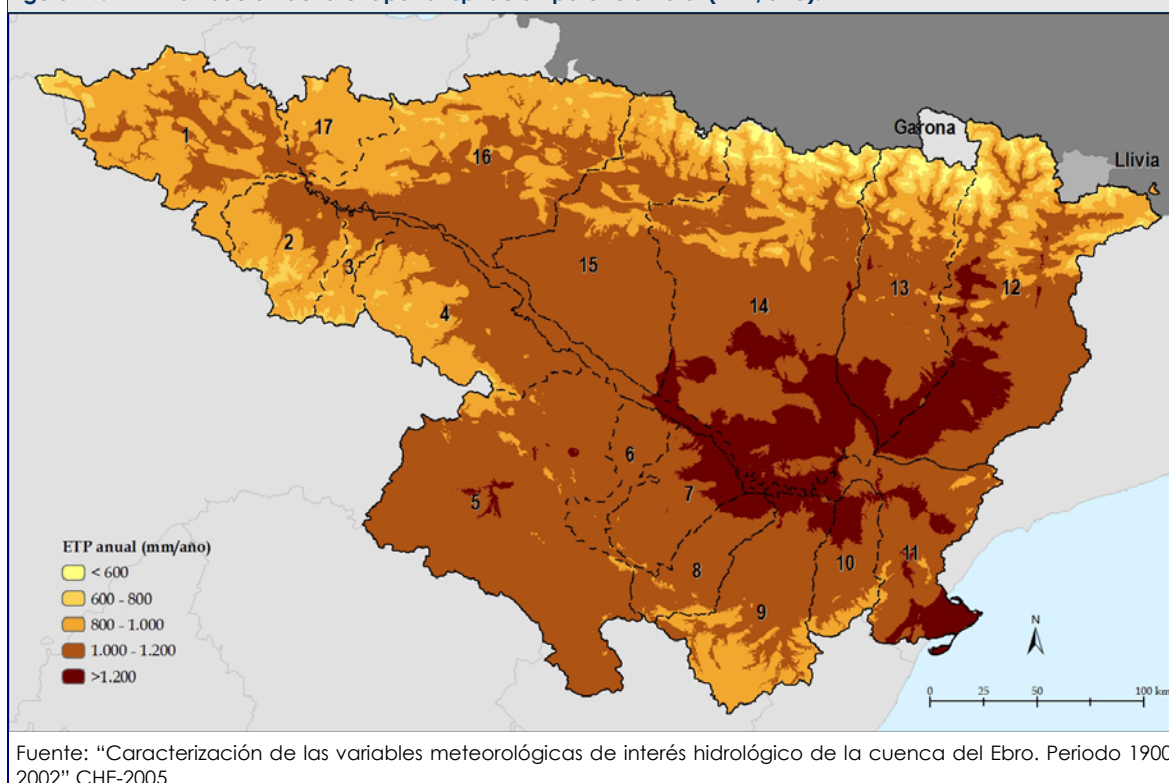
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año	Máx. mes	Mín. mes
JE nº 1	11,87	7,08	4,42	3,68	4,55	7,48	8,73	12,56	16,24	18,79	18,77	15,89	10,87	21,80	0,96
JE nº 2	11,54	6,82	4,24	3,48	4,30	7,19	8,50	12,26	16,37	19,12	19,10	15,91	10,77	22,28	0,66
JE nº 3	11,05	6,14	3,51	3,01	3,96	6,80	8,29	12,21	16,46	19,38	19,36	15,78	10,53	23,04	-0,28
JE nº 4	12,01	6,90	4,37	3,57	4,63	7,86	9,48	13,59	17,84	20,59	20,33	16,74	11,53	23,37	0,82
JE nº 5	12,47	7,37	4,65	3,83	5,05	8,15	9,83	13,87	18,84	21,95	21,58	17,51	12,13	24,80	1,12
JE nº 6	14,38	8,97	6,00	5,34	6,64	9,79	11,64	15,91	20,49	23,45	23,16	19,35	13,80	26,06	2,06
JE nº 7	14,54	8,88	5,91	5,12	6,41	9,86	11,71	16,02	20,74	23,83	23,46	19,39	13,86	26,35	1,55
JE nº 8	14,20	8,95	6,06	5,22	6,31	9,45	11,28	15,43	20,17	23,34	22,83	18,98	13,56	25,59	2,08
JE nº 9	13,04	7,88	5,15	4,42	5,35	8,43	10,08	14,15	18,78	21,98	21,62	17,79	12,43	24,83	1,56
JE nº 10	15,59	10,08	6,97	6,29	7,50	10,52	12,44	16,29	21,02	24,31	24,00	20,31	14,65	27,28	2,07
JE nº 11	16,77	11,40	8,13	7,38	8,79	11,71	13,79	17,48	21,90	24,90	24,92	21,30	15,74	27,76	3,73
JE nº 12	12,70	7,18	3,68	3,18	4,76	8,12	10,21	14,30	18,97	22,09	21,62	17,65	12,08	24,46	-0,39
JE nº 13	12,82	7,35	3,85	3,35	4,81	8,21	10,35	14,43	19,11	22,09	21,68	17,76	12,19	24,46	-0,57
JE nº 14	13,52	8,10	4,84	4,29	5,63	8,98	10,92	15,00	19,74	22,77	22,40	18,43	12,92	25,23	0,79
JE nº 15	13,43	8,24	5,20	4,66	5,79	8,96	10,59	14,77	19,27	22,14	21,87	18,19	12,80	24,72	1,64
JE nº 16	12,89	7,92	5,21	4,52	5,39	8,34	9,81	13,78	17,76	20,32	20,39	17,19	12,00	23,85	1,38
JE nº 17	12,45	7,65	5,04	4,43	5,13	7,76	8,95	12,75	16,11	18,46	18,57	16,05	11,15	21,85	0,76
<b>CH Ebro</b>	<b>13,09</b>	<b>7,88</b>	<b>4,88</b>	<b>4,22</b>	<b>5,41</b>	<b>8,57</b>	<b>10,31</b>	<b>14,33</b>	<b>18,82</b>	<b>21,75</b>	<b>21,49</b>	<b>17,80</b>	<b>12,42</b>		
Garona	8,35	3,92	1,32	0,84	1,78	3,93	5,60	9,05	12,55	15,21	14,91	12,54	7,53	18,45	-5,27



### Evapotranspiración Potencial e Índice de Aridez

La evapotranspiración evalúa la cantidad de agua que pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de la evaporación y de la transpiración de la vegetación. La Evapotranspiración Potencial (ETP) es la que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. Su distribución espacial en la DHE se muestra en la Figura 19.

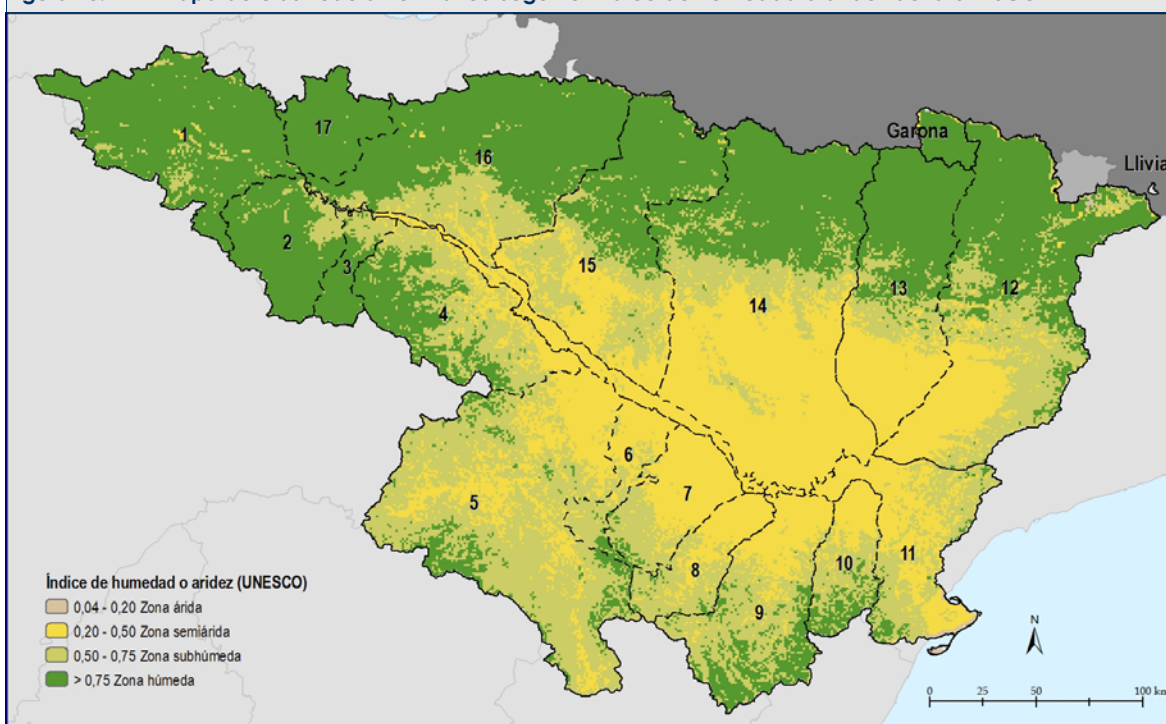
Figura 19. Distribución de la evapotranspiración potencial total (mm/año).



El Índice de Humedad o de Aridez (UNESCO, 1979) puede obtenerse como el cociente entre la precipitación y la ETP anual según Penman, y conduce a la clasificación del territorio, tal y como se muestra en la Figura 20. Las regiones áridas no están representadas en la demarcación (en España ocupan una extensión reducida en parte de las islas Canarias y en el desierto de Tabernas en Almería) pero la Depresión del Ebro tiene características semiáridas. Las zonas subhúmedas orlan la depresión a lo largo de las cordilleras de menor altitud. Finalmente, la zona húmeda incluye la cabecera, la zona pirenaica y prepirenaica y las cotas más altas del Sistema Ibérico.

Por lo tanto, y como se aprecia en el mapa de clasificación climática, en la demarcación hidrográfica encontramos que las juntas de explotación 1, 2, 3 y 17 son zonas húmedas. Lo mismo ocurre con las cabeceras de las juntas 4, 12, 13, 14, 15 y 16. Gran parte de las juntas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 se consideran subhúmedas, mientras que la Depresión del Ebro es, como ya se ha comentado, semiárida.

**Figura 20. Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o aridez de la UNESCO**



### Evapotranspiración real

La Evapotranspiración Real (ETR) es la que se produce en las condiciones reales existentes, dependiendo por tanto, de la precipitación, la temperatura, la humedad del suelo y del aire, del tipo de cobertura vegetal del suelo y del estado de desarrollo de la misma.

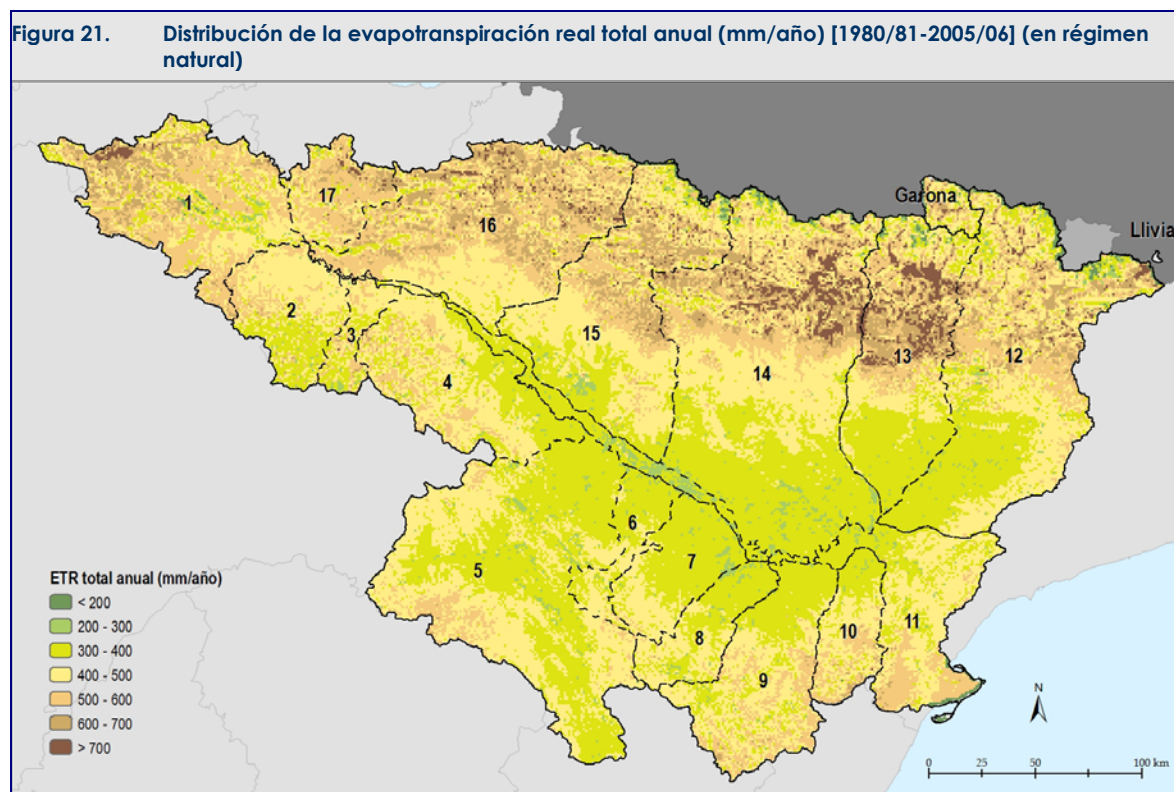
En la DHE, la ETR media anual está en torno a los 450 mm, equivalente a 38.336 hm<sup>3</sup> (Tabla 14). Los valores máximos de ETR se dan en la cabecera del Ebro y sus afluentes de la margen izquierda, por la presencia de masas forestales. Los valores mínimos están por debajo de los 200 mm anuales y se dan en las zonas no cultivadas de la depresión del Ebro. Las estimaciones que se incluyen son en régimen natural, es decir, sin considerar el riego de cultivos.

**Tabla 14. Evapotranspiración real (mm/año) por Juntas de Explotación [1980/81-2005/06] (en régimen natural)**

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo
Junta nº 1	476,60	588,54	386,77	42,90	0,09	0,47
Junta nº 2	440,05	533,23	355,51	42,69	0,10	0,02
Junta nº 3	439,03	533,50	346,41	48,54	0,11	0,01
Junta nº 4	430,16	561,23	341,35	60,81	0,14	0,79
Junta nº 5	402,62	538,25	289,58	65,31	0,16	0,51
Junta nº 6	378,80	547,88	266,21	75,32	0,20	0,79
Junta nº 7	367,02	512,81	255,64	68,75	0,19	0,48
Junta nº 8	383,33	501,61	273,69	66,98	0,17	0,55
Junta nº 9	432,74	558,39	313,16	60,98	0,14	0,21
Junta nº 10	443,52	580,38	303,41	69,96	0,16	-0,24
Junta nº 11	421,37	557,79	308,22	75,74	0,18	0,28
Junta nº 12	448,66	551,30	319,73	49,91	0,11	-0,22
Junta nº 13	492,42	593,42	362,29	49,80	0,10	-0,26
Junta nº 14	457,65	577,32	344,14	52,92	0,12	0,10
Junta nº 15	465,70	558,43	372,63	47,83	0,10	0,08

Zona	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo
Junta nº 16	528,04	631,58	459,68	42,28	0,08	0,44
Junta nº 17	520,11	592,19	458,62	31,06	0,06	0,21
<b>CH Ebro</b>	<b>448,14</b>	<b>555,83</b>	<b>354,49</b>	<b>44,11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,34</b>
Garona	443,56	499,22	391,53	26,43	0,06	-0,22

En la Figura 21 se aprecia la distribución de esta variable en la DHE.



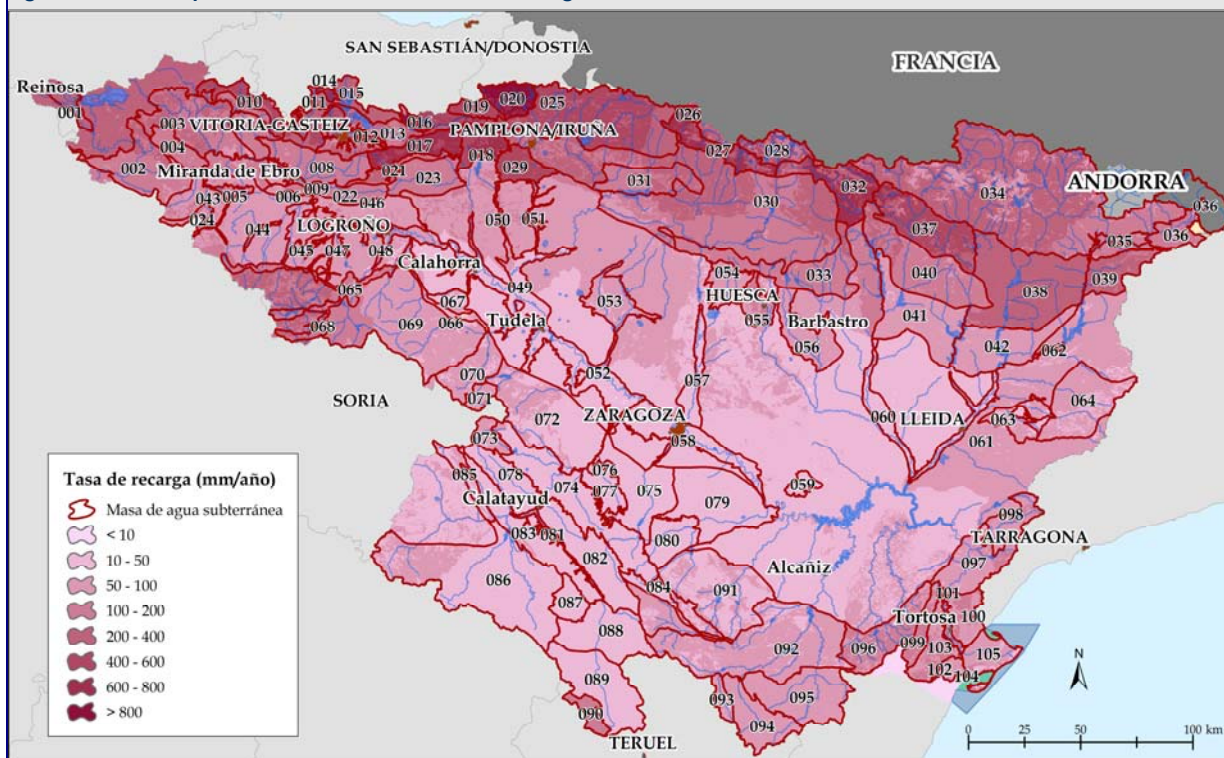
### *Recarga masas de agua subterránea*

En el marco del Plan Hidrológico 2009-2015 se realizaron nuevas estimaciones de los recursos para todas las masas de agua subterránea definidas en la demarcación del Ebro utilizando metodologías homogéneas, adecuadamente validadas con los balances hidrometeorológicos clásicos en las zonas con información suficiente.

El modelo SIMPA resuelve las carencias en cuanto a la cobertura de información para todo el ámbito territorial de la demarcación. No obstante, para el caso de aguas subterráneas, este modelo no considera un aspecto tan relevante como es la variabilidad espacial de las condiciones de recarga. Fue necesario elaborar una nueva metodología para ajustar la evaluación de la recarga subterránea utilizando el Método del Número de Curva. Con este método, la infiltración se evalúa como el exceso de precipitación sobre la escorrentía (ambas diarias), en función de las condiciones de humedad previa en el suelo y de sus características hidrológicas.

Aplicando esta metodología se obtiene un mapa de infiltración por lluvia para toda la cuenca del Ebro calculada para una serie de precipitación diaria comprendida entre los años hidrológicos 1980/81 y 2005/06 (Figura 22).

Figura 22. Mapa de infiltración en las masas de agua subterránea



La estimación de los recursos subterráneos no se limita a los procedentes de la recarga directa de las precipitaciones. Para completar la estimación de los recursos naturales y los disponibles se han de considerar otros términos del balance que en ocasiones resultan significativos, como son la infiltración desde la red superficial, o las transferencias laterales entre masas de agua adyacentes. A partir de estos sumandos se obtiene el recurso en régimen natural.

El recurso susceptible de explotación es el denominado recurso natural disponible, que según se refiere en IPH (art. 5.2.4.1) es el recurso natural menos las necesidades ambientales. En una primera aproximación, y a falta de datos más precisos, se atribuye el flujo interanual requerido para conseguir y mantener los objetivos de calidad de las masas de agua del 20% del recurso natural (IPH, 5.1.2.1.1.2).

La asignación de estos términos de infiltración de la red superficial y de transferencia lateral entre masas de agua subterránea se realizó a partir de la documentación previa en informes y estudios hidrogeológicos diversos, a falta de estudios de mayor detalle.

De este modo, el recurso natural disponible, es decir, descontando las servidumbres ambientales que albergan las masas de agua subterránea, asciende a 2.496 hm<sup>3</sup>/año, con el reparto por masas de agua que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 15. Recurso natural de las masas de agua subterráneas

Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible	Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible
	(hm <sup>3</sup> /año)					(hm <sup>3</sup> /año)			
001 Fontibre	17,3	20,0	37,0	30,0	054 Saso de Bolea-Ayerbe	9,7		10,0	8,0
002 Páramo de Sedano y Lora	76,5		77,0	61,0	055 Hoya de Huesca	7,8		8,0	6,0
003 Sinclinal de Villarcayo	74,8		75,0	60,0	056 Sasos de Alcanadre	10,6		11,0	8,0
004 Manzanedo-Oña	17,4		17,0	14,0	057 Aluvial del Gállego	3,3	20,0	23,0	19,0
005 Montes Obarenes	12,6		13,0	10,0	058 Aluvial del Ebro:	9,2		75,0	60,0

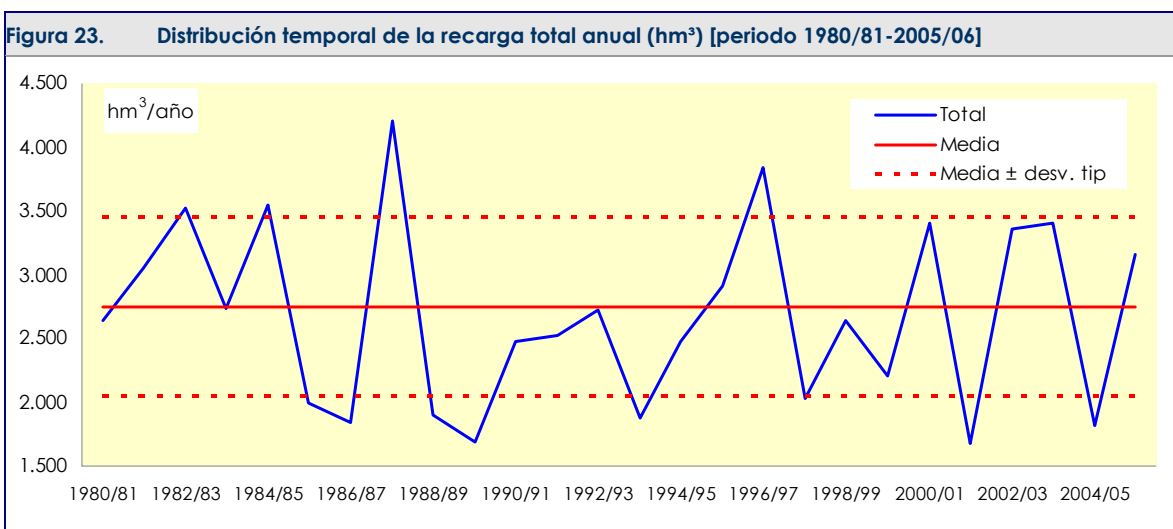
**Tabla 15. Recurso natural de las masas de agua subterráneas**

Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible	Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible
	(hm <sup>3</sup> /año)					(hm <sup>3</sup> /año)			
					Zaragoza				
006 Pancorbo-Conchas de Haro	4,4	0,2	5,0	4,0	059 Lagunas de los monegros	0,0		0,0	0,0
007 Valderejo-Sobrón	20,3		20,0	16,0	060 Aluvial del Cinca	4,5		5,0	4,0
008 Sinclinal de Treviño	27,9		28,0	22,0	061 Aluvial del bajo Segre	7,8		8,0	6,0
009 Aluvial de Miranda de Ebro	0,9	3,0	4,9	3,9	062 Aluvial del medio Segre	0,7		1,0	1,0
010 Calizas de Losa	64,3		64,0	51,0	063 Aluvial de Urgell	10,5		11,0	8,0
011 Calizas de Subijana	52,0		52,0	42,0	064 Calizas de Tárrega	2,7		3,0	2,0
012 Aluvial de Vitoria	7,7		8,0	6,0	065 Pradoluengo-Anguiano	6,3	2,0	8,0	7,0
013 Cuartango-Salvatierra	15,4		15,0	12,0	066 Fitero-Arnedillo	2,0	0,7	3,0	2,0
014 Gorbea	15,9		16,0	13,0	067 Detritico de Arnedo	2,4		5,0	4,0
015 Altube-Urkilla	13,4		13,0	11,0	068 Mansilla-Neila	12,7		13,0	10,0
016 Sierra de Aizkorri	15,0		15,0	12,0	069 Cameros	24,9		25,0	20,0
017 Sierra de Urbasa	245,3		245,0	196,0	070 Añaveja-Valdegutur	12,2	15,0	27,0	22,0
018 Sierra de Anía	85,9		86,0	69,0	071 Araviano-Vozmediano	3,1		23,0	18,0
019 Sierra de Aralar	94,9		95,0	76,0	072 Somontano del Moncayo	24,8	5,0	30,0	24,0
020 Basaburúa-Ulzama	112,7		113,0	90,0	073 Borobia-aranda de Moncayo	4,5		5,0	4,0
021 Izki-Zudaire	1,5		2,0	1,0	074 Sierras paleozicas de La Virgen y Vicort	2,1		2,0	2,0
022 Sierra de Cantabria	18,0		18,0	14,0	075 Campo de Cariñena	3,4		33,0	27,0
023 Sierra de Lóquiz	36,4	47,0	83,0	67,0	076 Pliocuatnario de Alfamén	4,1		4,0	3,0
024 Bureba	2,8		3,0	2,0	077 Mioceno de Alfamén	0,0	30,0	58,0	46,0
025 Alto Arga-alto Irati	220,7		221,0	177,0	078 Manubles-Ribota	4,8		5,0	4,0
026 Larra	11,7		12,0	9,0	079 Campo de Belchite	5,7		6,0	5,0
027 Ezcaurre-peña Telera	51,5		52,0	41,0	080 Cubeta de Azuara	0,9		1,0	1,0
028 Alto Gállego	7,4		7,0	6,0	081 Aluvial jalón-Jiloca	1,0		1,0	1,0
029 Sierra de Alaiz	19,6		20,0	16,0	082 Huerva-Perejiles	4,5		5,0	4,0
030 Sinclinal de Jaca-Pamplona	72,0		72,0	58,0	083 Sierra paleozoica de Ateca	1,3		1,0	1,0
031 Sierra de Leyre	27,1		27,0	22,0	084 Oriche-Anadón	2,6		3,0	2,0
032 Sierra Tendeñera-Monte Perdido	97,5		98,0	78,0	085 Sierra de Miñana	2,6		3,0	2,0
033 Santo Domingo-Guara	46,2		46,0	37,0	086 Páramos del alto Jalón	26,5		27,0	21,0
034 Macizo axial pirenaico	85,7		86,0	69,0	087 Gallocanta	1,4		1,0	1,1
035 Alto Urgell	4,3		4,0	3,0	088 Monreal-Calamocha	10,7		11,0	9,0
036 La Cerdanya	6,7		7,0	5,0	089 Cella-ojos de Monreal	12,6		13,0	10,0
037 Cotiella-Turbón	189,6		190,0	152,0	090 Pozondón	8,6		22,0	17,0
038 Tremp-Isona	153,3		153,0	123,0	091 Cubeta de Olite	11,1	5,0	16,0	13,0
039 Cadí-port del Comte	33,6		34,0	27,0	092 Aliaga-Calanda	40,3		40,0	32,0
040 Sinclinal de Graus	8,5		9,0	7,0	093 Alto Guadalope	3,5		4,0	3,0
041 Litera alta	15,7		16,0	13,0	094 Pitarque	34,6		35,0	28,0
042 Sierras marginales catalanas	29,0		29,0	23,0	095 Alto Maestrazgo	25,9		26,0	21,0
043 Aluvial del Oca	3,8		4,0	3,0	096 Puertos de Beceite	40,8		41,0	33,0
044 Aluvial del Tirón	1,3		1,0	1,0	097 Fosa de Mora	21,5		22,0	17,0
045 Aluvial del Oja	10,4	55,0	65,0	52,0	098 Priorato	2,0	0,5	3,0	2,0
046 Laguardia	1,6		2,0	1,0	099 Puertos de Tortosa	14,2		14,0	11,0
047 Aluvial del Najerilla-Ebro	3,2		3,0	3,0	100 Boix-Cardó	8,2		8,0	7,0
048 Aluvial de la rioja-Mendavia	9,1		9,0	7,0	101 Aluvial de Tortosa	4,9		45,0	36,0
049 Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela	15,8		16,0	13,0	102 Plana de La Galera	24,6	41,4	41,0	33,0
050 Aluvial del Arga medio	7,2		7,0	6,0	103 Mesozoico de La Galera	0,0	24,0	18,0	14,0
051 Aluvial del Cidacos	2,6		3,0	2,0	104 Sierra del Montsiá	4,0		4,0	3,0
052 Aluvial del Ebro:Tudela-Alagón	10,6		11,0	8,0	105 Delta del Ebro	3,6		4,0	3,0

Tabla 15. Recurso natural de las masas de agua subterráneas									
Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible	Masa de agua	Recarga por lluvia	Aportes de ríos	Recurso natural	Rec.nat. disponible
	(hm <sup>3</sup> /año)					(hm <sup>3</sup> /año)			
053 Arbas	8,1		8,0	6,0	<b>Totales</b>	<b>2.692,0</b>	<b>268,8</b>	<b>3.127,9</b>	<b>2.496,0</b>

Las series así obtenidas para el Plan 2009-2015 evalúan una recarga profunda media anual de 2.692 hm<sup>3</sup>/a que junto con la escorrentía subsuperficial (hipodérmica) supone una recarga subterránea total de 5.600 hm<sup>3</sup>/año.

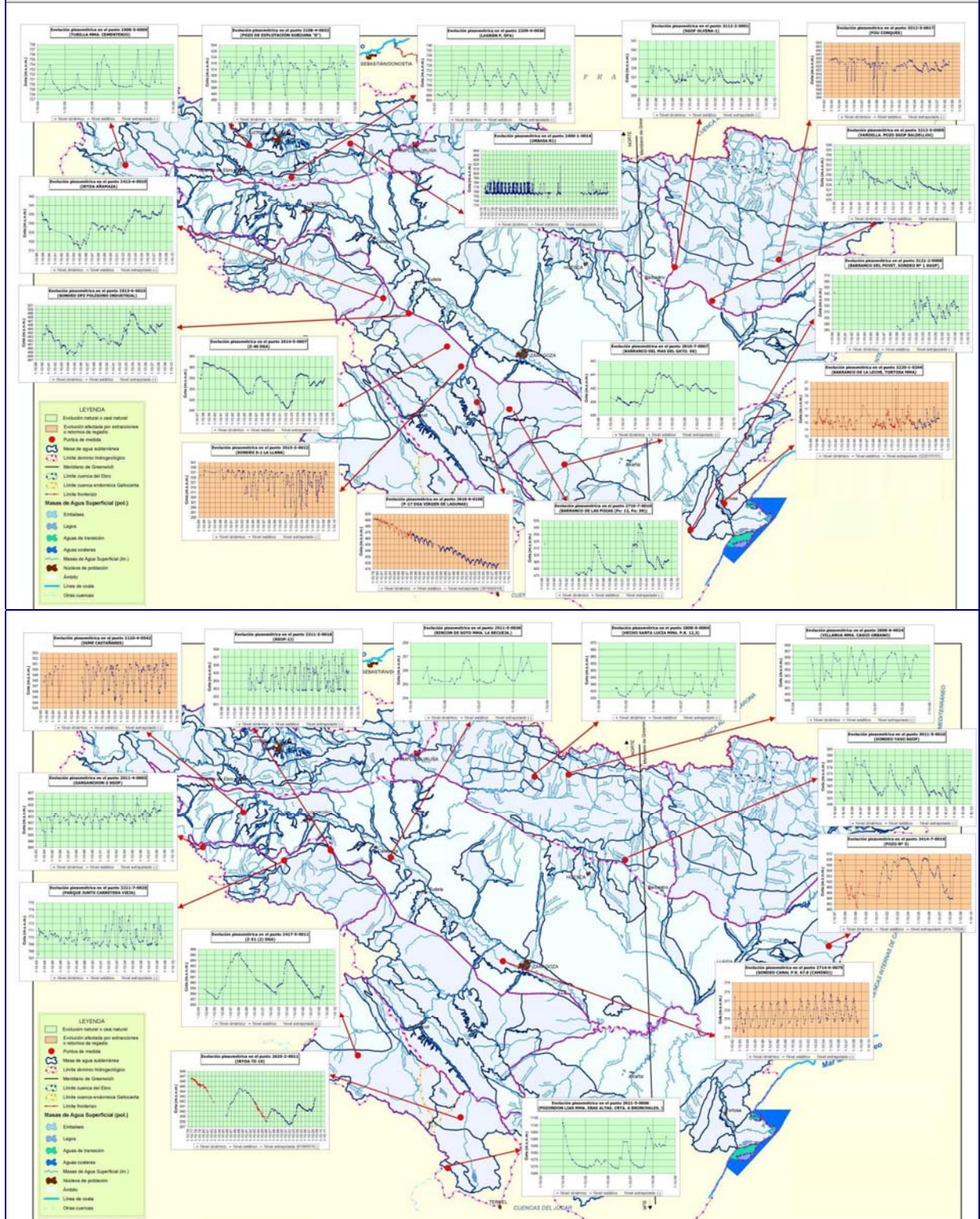
La recarga por lluvia muestra una importante variación interanual (el coeficiente de variación anual es de casi el 30%), con valores máximos de 4.210 hm<sup>3</sup> en años lluviosos y mínimos de 1.674 hm<sup>3</sup> en años secos. En la Figura 23 se muestra la evolución temporal de esta variable en el territorio de la demarcación.



La evolución piezométrica observada en los puntos de la red es un indicador de la variabilidad espacial y temporal de la recarga en los acuíferos de la cuenca y de su grado de afección. En la figura siguiente se muestran los hidrogramas registrados en los piezómetros más representativos del comportamiento de los acuíferos de la cuenca.



**Figura 24. Distribución espacial de la infiltración/recarga total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2005/06**



### Escorrentía

La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir, la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal.

El modelo SIMPA proporciona las aportaciones mensuales en cada celda, cuyo acumulado puede ser calculado para cualquier punto de la red de drenaje mediante un modelo de direcciones de flujo, que también fue suministrado por el CEDEX. De esta manera, se han obtenido series mensuales completas (1940/41 - 2005/06) en todos los puntos de la cuenca relevantes para la gestión de los recursos (embalses actuales y futuros, captaciones y tomas), así como en las estaciones de aforo.

No obstante, las coberturas de variables hidrológicas y el modelo de direcciones presentaban algunas limitaciones que el Plan 2009-2015 tuvo que solventar:

La ausencia de datos para el territorio de la demarcación perteneciente a Andorra y a Francia, se ha solventado mediante un completado de series utilizando la aplicación CHAC, del CEDEX, a partir de los datos de las EA 9020. Carol en Puigcerda, 9021. Segre en Puigcerda, EA 9022. Valira en Seo de Urgell, EA 9023. Segre en Seo de Urgell y EA 9256. Segre en Isobol.

El modelo de direcciones no drenaba una serie de recintos cuyas aportaciones, en realidad, sí afloran a la red hidrográfica, habiéndose identificado los puntos de afloramiento e incorporado al cálculo de acumulados.

Posteriormente, se llevó a cabo un contraste de las aportaciones SIMPA con los registros de las estaciones de aforo no alteradas en su régimen natural, series de entradas a embalse (también en régimen no alterado) y con las series hidrológicas del Plan 1998. También se realizó un contraste ulterior con la evaluación de la recarga por infiltración basado en el método del *número de curva*, explicado anteriormente (aguas subterráneas).

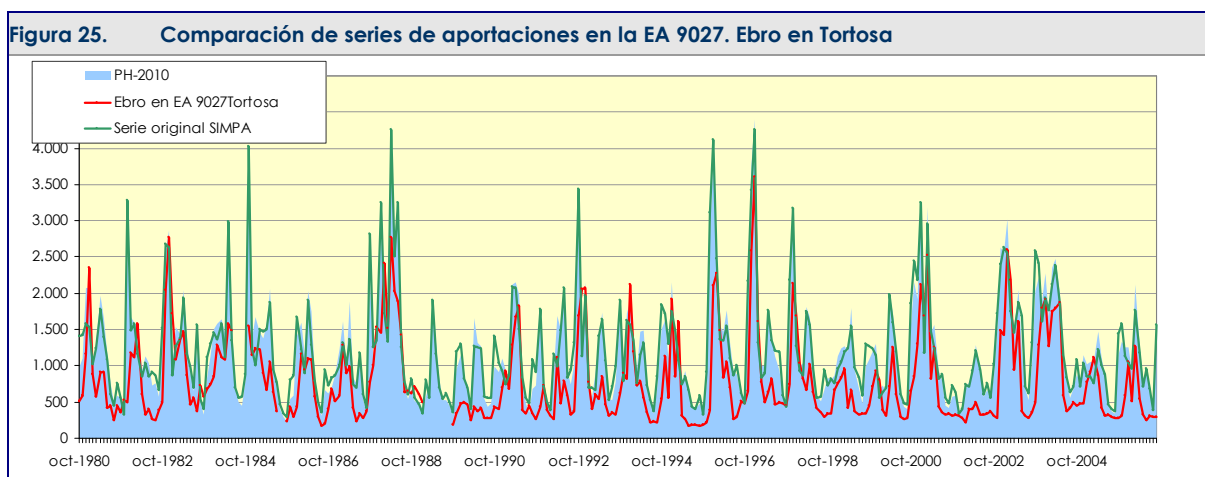
Los resultados de este análisis, con el aval del criterio experto de los técnicos de la Oficina de Planificación Hidrológica, aconsejaron una corrección de las series SIMPA en algunos puntos de la red, fundamentalmente en aquellos para los que se disponía de buenos registros de control. En la construcción de las series corregidas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

En el caso de que haya datos de aforo, se da validez a éstos, rellenando las series, en caso necesario, a partir de los valores del SIMPA, corrigiendo la desviación de ésta mediante coeficientes de paso mensuales.

Se evalúa la coherencia en la evolución temporal de las variables hidrológicas, asegurando que las nuevas series mantengan un comportamiento semejante a la original SIMPA, al menos en términos de la variación entre los periodos considerados.

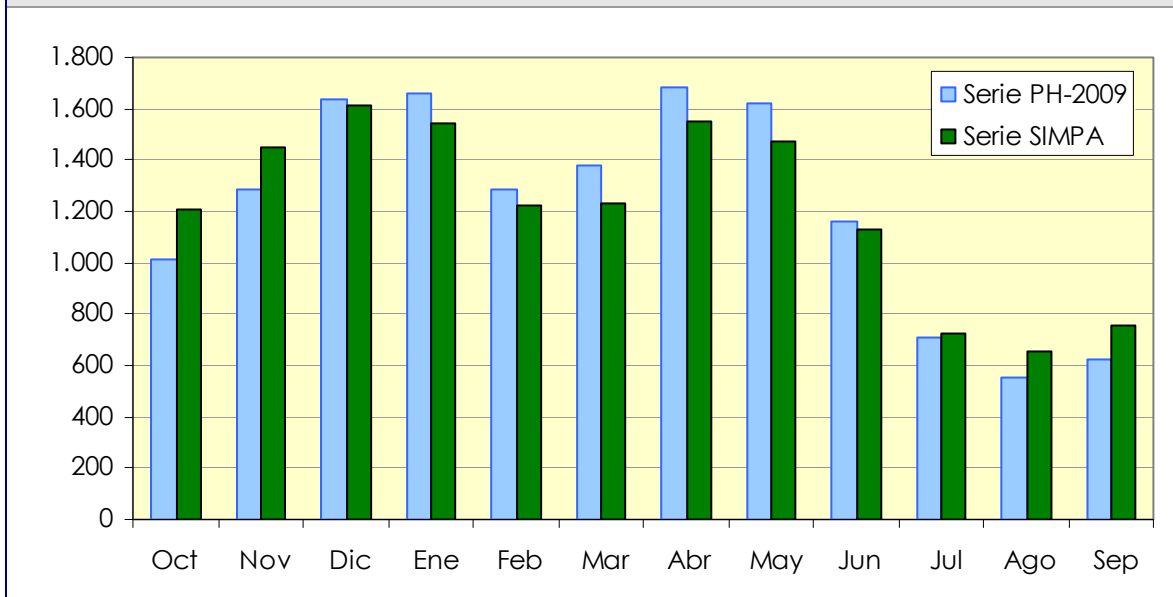
En los afluentes del Ebro, se contrastan, en su caso, los registros de aforo de salida con los resultados de la modelización en situación actual. Con base en estos análisis, ocasionalmente, se han afectado las series por un coeficiente de cierre de balance (ver 4.5 *Balances*).

Se ha comprobado la coherencia de los resultados obtenidos con los caudales aforados en estaciones clave del eje del Ebro (ejemplo en la Figura 25, Ebro en Tortosa).





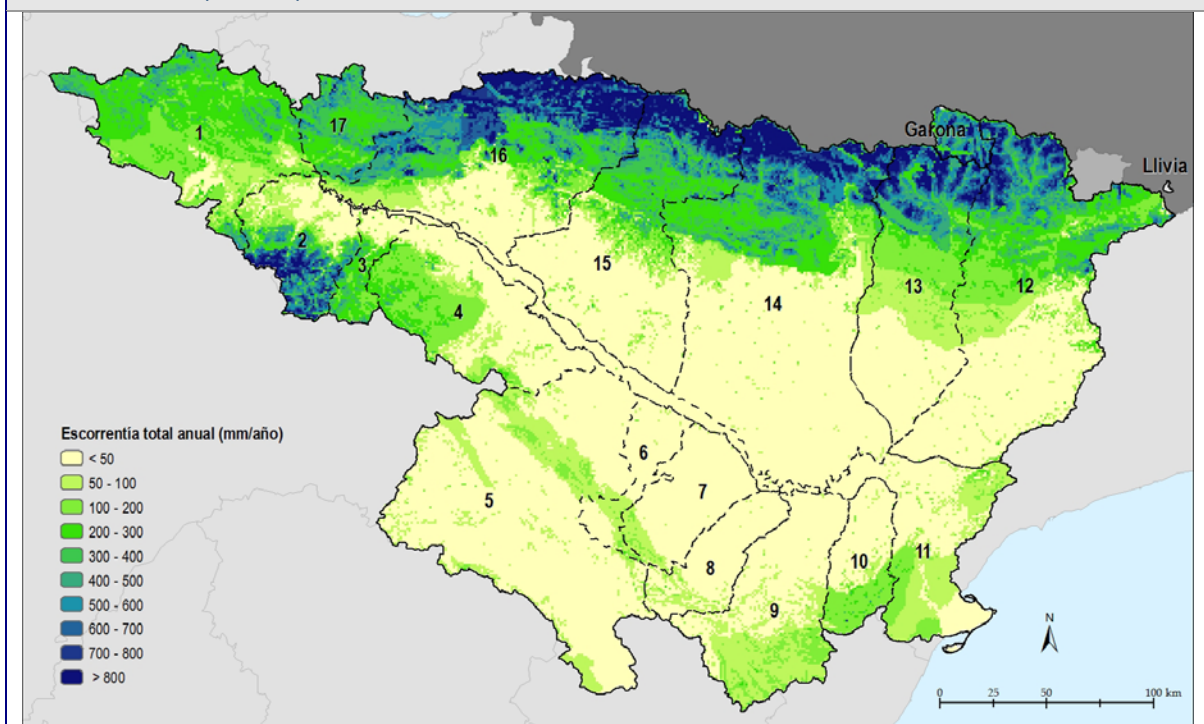
**Figura 26. Comparación de series de aportaciones en régimen natural en la EA 9027. Ebro en Tortosa**



Con todo esto, la aportación total de la red fluvial de la cuenca hidrográfica del Ebro es de unos 172 mm/año (del orden de un 28 % de los 615 mm/año de precipitación total), de los que, de acuerdo a los resultados del modelo SIMPA, aproximadamente un 49% proviene de la escorrentía superficial directa, y el restante 51% de la escorrentía subterránea. En la cuenca del Garona, la escorrentía total promedia 580 mm anuales, lo que representa un 56% de la precipitación media.

Dentro de la distribución temporal intraanual y para el conjunto de la cuenca, los valores máximos del orden de los 18 mm/mes se producen en los meses de diciembre, enero y abril, y los valores mínimos, inferiores a 8 mm/mes, en agosto. En la Figura 27 se representa la distribución espacial de la escorrentía total anual (método SIMPA).

**Figura 27. Distribución espacial de la escorrentía total anual según el modelo SIMPA (mm/año), periodo 1980/81-2005/06**



Fuente: SIMPA original

---

## II.6.2. ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS

Con el fin de realizar una adecuada evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos, se describe a continuación la estadística hidrológica sobre precipitaciones, evaporaciones y escorrentía.

Como indica el apartado 2.4.4 de la IPH, se han recogido de forma sintética las principales características de las series de variables hidrológicas en los sistemas de explotación, así como en el conjunto de la demarcación hidrográfica. Para las series de precipitaciones y aportaciones anuales se han indicado los valores mínimo, medio y máximo, los coeficientes de variación y de sesgo y el primer coeficiente de autocorrelación.

Asimismo, y con objeto de conocer la distribución intraanual de los principales flujos, se han indicado los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año en cada sistema de explotación y en el conjunto de la demarcación.

Además de la media aritmética, máximo y mínimo de la serie, se han determinado la desviación típica, el coeficiente de variación, el coeficiente de sesgo y el 1<sup>er</sup> coeficiente de autocorrelación, parámetros estadísticos cuyos conceptos se definen a continuación:

Desviación típica ( $\sigma$ ). Representa el alejamiento promedio de los registros sobre la media aritmética del conjunto de la serie. Se define como la raíz cuadrada de la media aritmética de las desviaciones con respecto a la media elevadas al cuadrado:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Coefficiente de variación ( $C_v$ ). Se define como cociente entre la desviación típica y la media aritmética, de tal modo que cuanto más se acerca el valor del  $C_v$  a 0 más regular es la serie:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

Coefficiente de sesgo. El coeficiente de asimetría de Fisher, representado por  $\gamma_1$ , se define como

$$\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} \text{ donde } \mu_3 \text{ es el tercer momento en torno a la media y } \sigma \text{ es la desviación estándar.}$$

Determina el grado de asimetría, de manera que si el  $\gamma_1$  tiene un valor positivo se dice que la distribución es sesgada a derecha o que tiene sesgo positivo y, a la inversa, si tiene un valor negativo que es sesgada a izquierda o que tiene sesgo negativo. Igualmente los valores cercanos a 0 indican un mayor equilibrio en la serie entre años por encima o por debajo de la media.

1<sup>er</sup> coeficiente de autocorrelación ( $r_1$ ). Dada una secuencia temporal de  $n$  datos  $x_1 \dots x_n$ , es el coeficiente de correlación de  $n-1$  parejas de datos contiguos  $(x_1, x_2), (x_2, x_3), \dots (x_{n-1}, x_n)$ . En el caso de las aportaciones, un valor alto se asocia a un nivel significativo de regulación natural.

Todas estas variables se calculan tanto para la serie 1940/41-2005/06 como para el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81-2005/06. En las cuatro tablas siguientes se muestran los estadísticos de las series de precipitación (mm/año) y aportación total (hm<sup>3</sup>/año) de la demarcación, por Juntas de Explotación.

	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo	1 <sup>er</sup> coeficiente de autocorrelación
1. Cabecera del Ebro	685,2	877,1	478,9	93,617	0,137	0,003	0,083
2. Najerilla y Tirón	759,2	1.015,5	541,1	123,411	0,163	0,074	0,070
3. Iregua	661,4	963,0	472,5	107,799	0,163	0,283	-0,008
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	515,8	787,5	364,5	98,570	0,191	0,792	-0,045
5. Jalón	447,2	648,9	289,2	88,440	0,198	0,421	-0,090
6. Huerva	423,0	695,6	268,1	95,654	0,226	0,722	-0,064
7. Aguas Vivas	405,1	596,2	260,1	85,108	0,210	0,463	-0,046
8. Martín	434,8	672,4	268,0	99,072	0,228	0,696	0,051
9. Guadalupe	487,4	740,2	340,4	93,775	0,192	0,755	-0,001
10. Matarraña	504,6	813,6	311,8	114,301	0,226	0,505	-0,071
11. Bajo Ebro	488,3	860,5	320,6	118,452	0,243	0,753	-0,105
12. Segre	668,4	921,8	397,4	112,857	0,169	0,083	-0,025
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	757,7	1.045,9	464,8	129,497	0,171	0,143	0,043
14. Gallego y Cinca	688,7	995,9	426,9	127,228	0,185	0,280	0,057
15. Aragón y Arba	723,3	998,1	470,1	117,199	0,162	0,241	-0,007
16. Irati. Arga y Ega	971,0	1.361,8	693,9	145,187	0,150	0,251	0,049
17. Bayas, Zadorra e Inglares	902,9	1.170,6	599,3	136,945	0,152	-0,038	-0,028
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>641,2</b>	<b>817,1</b>	<b>451,5</b>	<b>91,645</b>	<b>0,143</b>	<b>0,354</b>	<b>-0,009</b>
Garona	1.023,7	1.624,6	686,7	169,126	0,165	0,751	0,385
Llivia	669,2	936,4	395,5	119,579	0,179	-0,033	0,463

	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo	1 <sup>er</sup> coeficiente de autocorrelación
1. Cabecera del Ebro	656,1	877,1	478,9	93,597	0,143	0,416	-0,291
2. Najerilla y Tirón	753,3	959,3	541,1	118,187	0,157	-0,112	-0,196
3. Iregua	667,5	867,8	472,5	116,333	0,174	0,149	-0,188
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	508,2	782,7	364,5	110,464	0,217	1,174	-0,029
5. Jalón	434,6	645,3	296,2	91,328	0,210	0,885	0,095
6. Huerva	402,6	622,2	268,1	96,256	0,239	0,993	0,054
7. Aguas Vivas	382,2	565,5	260,1	82,148	0,215	0,759	0,097
8. Martín	406,9	578,0	282,8	81,960	0,201	0,757	0,170
9. Guadalupe	480,9	645,1	344,8	85,128	0,177	0,306	0,184
10. Matarraña	501,8	709,5	311,8	99,227	0,198	-0,010	0,064
11. Bajo Ebro	468,0	665,1	327,5	97,440	0,208	0,299	-0,052
12. Segre	637,4	853,1	397,4	101,452	0,159	0,287	0,102
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	727,1	960,9	464,8	105,598	0,145	0,208	0,066
14. Gallego y Cinca	653,3	868,8	426,9	111,381	0,170	0,459	-0,194
15. Aragón y Arba	698,0	932,2	470,1	111,693	0,160	0,128	-0,295
16. Irati. Arga y Ega	940,4	1.263,8	693,9	146,750	0,156	0,153	-0,283
17. Bayas, Zadorra e Inglares	873,0	1.146,9	599,3	137,926	0,158	0,185	-0,245
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>617,8</b>	<b>817,1</b>	<b>451,5</b>	<b>84,791</b>	<b>0,137</b>	<b>0,661</b>	<b>-0,149</b>
Garona	1.031,3	1.624,6	686,7	207,907	0,202	1,025	0,624
Llivia	659,1	820,6	434,6	95,025	0,144	-0,442	0,636

**Tabla 19. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm³/año). Serie 1940/41-2005/06**

	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo	1er coeficiente de autocorrelación
1. Cabecera del Ebro	1.758,2	3.166,0	686,8	538,3	0,306	0,355	0,160
2. Najerilla y Tirón	724,4	1.267,1	269,3	236,6	0,327	0,370	0,091
3. Iregua	180,1	325,2	85,6	63,0	0,350	0,607	0,135
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	322,9	842,8	119,0	156,9	0,486	1,222	0,094
5. Jalón	509,2	1.209,6	230,3	214,4	0,421	1,004	0,213
6. Huerva	41,5	102,2	17,6	20,6	0,496	1,468	0,091
7. Aguas Vivas	37,7	114,9	17,4	20,7	0,549	1,831	0,024
8. Martín	65,4	268,3	27,7	38,6	0,590	2,748	0,081
9. Guadalupe	167,8	472,4	57,9	82,1	0,489	1,186	-0,006
10. Matarraña	118,5	312,7	27,2	73,2	0,618	0,890	-0,008
11. Bajo Ebro	197,9	636,0	60,3	114,4	0,578	1,492	0,096
12. Segre	2.409,3	4.129,5	1.049,3	707,3	0,294	0,247	0,197
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	1.405,8	2.447,3	639,4	429,8	0,306	0,417	0,280
14. Gallego y Cinca	2.835,6	4.981,9	1.081,0	947,9	0,334	0,369	0,141
15. Aragón y Arba	1.748,3	3.121,6	727,0	575,5	0,329	0,310	0,228
16. Irati. Arga y Ega	3.095,6	5.772,3	1.100,7	969,9	0,313	0,301	0,381
17. Bayas, Zadorra e Inglares	829,7	1.343,9	372,2	242,1	0,292	0,152	0,103
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>16.448,1</b>	<b>27.486,3</b>	<b>8.175,3</b>	<b>4.361,7</b>	<b>0,265</b>	<b>0,285</b>	<b>0,262</b>
Garona	324,5	605,4	176,1	79,6	0,245	0,657	0,405

**Tabla 20. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm³/año). Serie 1980/81-2005/06**

	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviación típica	Coefficiente de variación	Coefficiente de sesgo	1er coeficiente de autocorrelación
1. Cabecera del Ebro	1.553,6	2.398,4	686,8	455,9	0,293	-0,094	-0,319
2. Najerilla y Tirón	680,6	1.062,7	269,3	215,2	0,316	0,169	-0,263
3. Iregua	178,0	309,2	93,7	60,5	0,340	0,562	-0,233
4. Afluentes Ebro de Leza a Huecha	291,6	842,8	119,0	180,1	0,617	1,684	0,056
5. Jalón	457,6	1.209,6	230,3	238,8	0,522	1,823	0,248
6. Huerva	37,8	102,2	17,6	22,8	0,603	1,807	0,205
7. Aguas Vivas	34,4	88,4	17,4	20,5	0,595	1,872	0,094
8. Martín	53,9	133,4	27,7	28,0	0,519	1,749	0,175
9. Guadalupe	146,2	307,4	57,9	72,9	0,499	0,720	0,125
10. Matarraña	106,5	259,3	31,0	63,0	0,592	0,851	0,020
11. Bajo Ebro	169,7	355,2	60,3	85,7	0,505	0,768	-0,080
12. Segre	2.210,3	3.932,9	1.124,8	657,3	0,297	0,838	0,306
13. Ésera y Noguera Ribagorzana	1.203,9	1.715,8	797,3	290,5	0,241	0,665	0,083
14. Gallego y Cinca	2.561,7	4.463,9	1.224,2	866,9	0,338	0,741	-0,206
15. Aragón y Arba	1.599,8	2.693,0	728,4	566,6	0,354	0,359	-0,256
16. Irati. Arga y Ega	2.569,1	3.789,8	1.100,7	726,8	0,283	-0,171	-0,101
17. Bayas, Zadorra e Inglares	768,4	1.170,5	372,2	217,5	0,283	0,095	-0,338
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>14.623,3</b>	<b>24.019,0</b>	<b>8.402,5</b>	<b>3.833,1</b>	<b>0,262</b>	<b>0,592</b>	<b>-0,236</b>
Garona	323,0	605,4	186,5	97,4	0,302	1,042	0,550

Los coeficientes de variación denotan la mayor irregularidad de las precipitaciones y aportaciones en las cuencas medias y bajas de la margen derecha. Los coeficientes de sesgo, marcadamente

positivos en estas cuencas, indican una mayor frecuencia de años secos que húmedos. Por otra parte, la comparación de ambas series muestra descensos de la desviación típica proporcionales a los de las medias, de manera que el coeficiente de variación se mantiene en niveles similares.

Adicionalmente, en la siguiente tabla se ofrecen algunos estadísticos representativos de las series de aportaciones en régimen natural de los principales afluentes y de algunos puntos de control en el eje del Ebro.

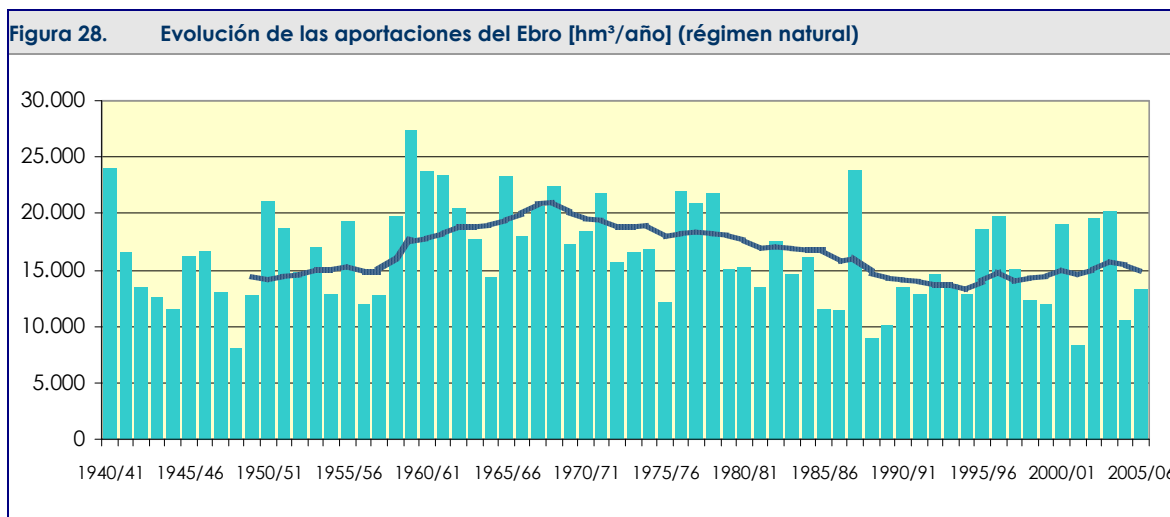
Tabla 21. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm <sup>3</sup> )													
Cuenca de aportación	Media serie larga	Media serie corta	Variación series	[1980/81-2005/06]									
				Mínimo	Percentil 1%	Percentil 5%	Percentil 10%	Percentil 25%	Percentil 50%	Máximo	Desv. típica	Coef. variación	Coef. Sesgo
Embalse del Ebro	341,40	281,54	-17,5%	137,78	151,99	194,82	195,93	232,95	270,54	410,89	73,03	0,259	0,184
Rudrón	82,08	75,75	-7,7%	19,50	20,77	26,06	32,90	50,74	71,08	139,95	35,10	0,463	0,320
Oca	137,29	125,42	-8,6%	43,00	43,85	47,74	59,01	90,95	114,45	209,83	50,22	0,400	0,023
Nela	546,23	489,86	-10,3%	205,19	206,01	219,35	268,52	413,58	485,45	817,38	158,76	0,324	0,132
Jerea	163,78	137,78	-15,9%	50,95	54,61	66,39	69,30	117,23	143,26	208,34	42,68	0,310	-0,455
Molinar	9,10	8,50	-6,5%	4,64	4,83	5,40	5,50	6,21	8,08	16,35	2,79	0,328	0,984
Ebro en Palazuelos	1.448,62	1.273,29	-12,1%	552,06	570,21	666,71	801,00	1.094,80	1.280,03	1.970,02	369,00	0,290	-0,061
Purón	16,17	14,30	-11,6%	5,92	6,26	7,28	7,47	11,00	13,53	25,00	5,35	0,374	0,599
Omecillo	89,80	80,62	-10,2%	32,59	32,81	33,53	34,74	63,25	80,26	145,80	30,51	0,378	0,241
Oroncillo	27,03	26,74	-1,1%	4,89	5,69	8,61	11,09	18,64	26,65	51,00	12,00	0,449	0,157
Ebro en Miranda	1.613,17	1.422,73	-11,8%	618,31	636,65	731,96	865,57	1.238,44	1.427,08	2.185,69	411,48	0,289	-0,111
Bayas	198,92	173,73	-12,7%	74,56	76,80	87,60	104,10	127,28	160,67	354,90	66,03	0,380	0,926
Zadorra	604,29	569,23	-5,8%	236,56	245,45	275,53	339,41	457,33	580,12	871,16	173,54	0,305	-0,140
Inglares	26,50	25,49	-3,8%	11,79	12,13	13,15	14,46	19,29	27,68	39,74	7,54	0,296	-0,285
Tirón	348,31	334,48	-4,0%	110,84	130,57	189,88	204,10	247,46	350,65	598,31	111,61	0,334	0,165
Najerilla	376,04	346,17	-7,9%	158,42	165,09	189,07	218,44	283,30	323,68	582,27	111,34	0,322	0,463
Iregua	180,14	177,97	-1,2%	93,74	93,94	96,72	110,26	132,42	170,17	309,15	60,55	0,340	0,562
Leza	74,99	68,41	-8,8%	20,07	20,34	22,22	25,70	40,53	52,52	235,88	50,91	0,744	2,013
Linares	28,69	28,10	-2,1%	7,80	8,50	10,93	11,99	13,81	28,49	68,18	15,56	0,554	0,826
Ega	436,86	362,06	-17,1%	153,77	159,62	182,12	215,86	283,85	370,82	656,58	118,77	0,328	0,400
Cidacos	72,92	61,70	-15,4%	17,37	18,15	21,51	25,60	30,45	52,15	181,42	41,65	0,675	1,568
Arga	1.572,44	1.268,45	-19,3%	511,40	533,73	627,18	763,65	1.099,80	1.211,20	1.879,20	363,73	0,287	-0,250
Aragón (inc. Arga)	4.202,81	3.618,93	-13,9%	1.653,06	1.703,56	1.858,81	2.261,93	3.034,21	3.516,83	5.283,95	1.012,02	0,280	-0,186
Alhama	94,58	85,65	-9,4%	37,18	37,33	38,18	40,21	43,56	61,63	276,91	62,89	0,734	1,924
Ebro en Castejón	8.367,98	7.377,29	-11,8%	3.553,97	3.594,89	3.899,21	5.067,59	6.331,23	7.228,69	11.371,62	1.982,12	0,269	0,007
Queiles	45,37	43,38	-4,4%	21,50	21,52	21,68	22,30	23,90	28,55	170,82	37,74	0,870	2,709
Huecha	24,88	23,41	-5,9%	10,59	10,64	10,86	11,16	12,20	14,71	83,93	19,52	0,834	2,144
Arba de Luesia	175,57	159,84	-9,0%	35,80	35,93	37,31	53,21	72,53	120,63	418,96	118,20	0,739	1,171
Jalón	509,23	457,62	-10,1%	230,31	234,94	249,48	257,44	306,28	390,48	1.209,62	238,81	0,522	1,823
Huerva	41,55	37,79	-9,0%	17,64	17,73	18,19	20,38	24,76	30,54	102,18	22,78	0,603	1,807
Gállego	1.077,71	1.008,06	-6,5%	480,78	497,96	551,49	646,98	773,59	942,10	1.692,99	327,90	0,325	0,545
Ebro en Zaragoza	9.163,91	8.095,11	-11,7%	3.912,23	4.039,70	4.567,44	5.579,24	6.744,41	7.936,75	13.380,37	2.260,54	0,279	0,332



**Tabla 21. Estadísticos básicos de las series anuales de aportación en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm<sup>3</sup>)**

Cuenca de aportación	Media serie larga	Media serie corta	Variación series	[1980/81-2005/06]							Máximo	Desv. típica	Coef. variación	Coef. Sesgo
				Mínimo	Percentil 1%	Percentil 5%	Percentil 10%	Percentil 25%	Percentil 50%					
Aguasvivas	37,70	34,39	-8,8%	17,40	17,55	18,80	21,27	23,12	25,76	88,44	20,45	0,595	1,872	
Martín	65,44	53,94	-17,6%	27,70	28,09	29,63	30,78	36,36	46,65	133,35	28,00	0,519	1,749	
Regallo	7,55	5,45	-27,8%	1,89	1,95	2,13	2,14	2,41	3,75	25,58	5,18	0,950	2,778	
Guadalupe	160,24	140,77	-12,1%	55,31	55,95	60,08	68,31	84,34	123,46	281,87	69,35	0,493	0,655	
Segre (inc. Cinca y Nogueras)	5.572,99	4.967,84	-10,9%	2.665,54	2.840,78	3.370,11	3.555,71	3.989,88	4.679,82	8.370,53	1.412,78	0,284	0,890	
Cinca (inc. Esera)	2.523,56	2.188,61	-13,3%	1.176,76	1.230,26	1.393,38	1.489,32	1.674,37	2.053,70	3.700,28	704,91	0,322	0,852	
Esera	765,67	634,92	-17,1%	433,30	438,42	454,23	462,98	488,38	595,90	976,07	165,80	0,261	0,703	
Noguera Ribagorçana	640,11	568,96	-11,1%	363,98	373,25	402,98	426,76	457,40	534,25	863,93	137,94	0,242	0,609	
Noguera Pallaresa	1.137,95	1.055,82	-7,2%	557,94	568,47	630,34	744,25	867,32	1.023,53	1.830,71	291,54	0,276	0,671	
Matarraña	118,51	106,49	-10,1%	31,00	31,51	33,53	36,07	53,65	97,10	259,30	63,04	0,592	0,851	
Ciurana	43,97	43,97	-3,2%	14,78	15,38	17,66	19,31	24,75	36,48	100,52	23,06	0,542	0,992	
Ebro en Tortosa	16.393,72	14.579,69	-11,1%	8.340,54	8.490,41	9.238,48	10.324,47	12.018,01	13.605,08	23.916,49	3.822,81	0,262	0,579	
Ebro desembocadura	16.448,09	14.623,29	-11,1%	8.402,55	8.546,75	9.288,50	10.376,24	12.032,17	13.630,17	24.018,95	3.833,09	0,262	0,592	
Garona	<b>570,17</b>	<b>574,45</b>	0,8%	382,52	398,76	447,75	452,09	487,36	546,37	904,91	118,10	0,206	1,025	

Tal y como se puede observar en las tablas anteriores, las aportaciones medias en régimen natural para el conjunto de la cuenca ascienden a 16.448 hm<sup>3</sup>/año en el periodo 1940/41-2005/06 y a 14.623 hm<sup>3</sup>/año en el periodo 1980/81-2005/06, lo que pone de manifiesto que esta segunda es una serie restrictiva. En el periodo 1980/81-2005/06 las aportaciones globales han variado entre un máximo de 24.019 hm<sup>3</sup> (año 1987/88) y un mínimo de 8.403 hm<sup>3</sup> (año 2001/02).



Por otra parte, las cuencas de la margen derecha son las que presentan mayor irregularidad en sus aportaciones. Los valores más altos del coeficiente de variación de las series de aportaciones anuales del periodo 1980/81-2005/06 se dan en las cuencas de los afluentes del Ebro del Leza al Huecha, del Huerva, del Aguas Vivas y del Matarraña. Por otra parte, es destacable que la cuenca del Ebro en su conjunto es menos irregular que cualquiera de sus subcuencas.

En la siguiente tabla se indica la distribución intraanual de los principales flujos, indicándose los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año en el conjunto de la demarcación.

**Tabla 22. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la cuenca del Ebro**

	1940/41 - 2005/06 (mm)							1980/81 - 2005/06 (mm)						
	Fuente: SIMPA						Esco rre n tía total (corr.)	Fuente: SIMPA						Esco rre n tía total (corr.)
	Precipit ación	Evapotr. real	Evapotr. potenci al	Recarg a	Esco rr. subterr ánea	Esco rre n tía real		Precipit ación	Evapotr. real	Evapotr. potenci al	Recarg a	Esco rr. subterr ánea	Esco rre n tía real	
oct	63,39	32,58	45,23	7,47	6,27	13,85	12,17	66,49	32,79	45,20	7,73	5,92	14,28	11,95
nov	61,06	20,35	23,03	8,82	7,42	16,81	15,95	64,34	20,53	22,91	9,17	7,30	17,12	15,16
dic	59,73	14,20	14,96	9,83	8,43	18,99	19,96	57,05	14,30	15,08	9,64	8,43	19,08	19,29
ene	51,52	16,00	17,09	9,36	8,94	18,95	21,08	46,79	15,97	17,21	8,87	8,66	18,30	19,54
feb	43,47	26,54	29,48	8,39	8,87	16,76	18,66	39,59	26,48	29,64	7,44	8,37	14,58	15,16
mar	47,20	41,73	50,25	9,05	8,85	17,80	19,92	39,31	40,67	51,15	7,41	8,03	14,58	16,22
abr	61,80	53,86	70,06	10,33	9,30	19,60	21,57	63,44	53,59	70,20	10,15	8,59	18,34	19,82
may	70,83	65,80	91,46	10,12	9,55	19,84	21,94	68,49	65,13	91,91	9,19	8,88	17,43	19,06
jun	52,98	62,84	116,88	5,92	8,52	15,19	16,59	47,68	58,93	119,13	5,00	7,74	13,50	13,71
jul	32,54	42,65	132,16	2,80	6,70	9,59	9,64	32,14	40,36	133,49	2,63	6,10	8,68	8,33
ago	40,39	38,79	115,86	3,33	5,57	8,56	7,51	38,38	36,61	116,80	3,07	5,11	7,76	6,56
sep	56,25	43,21	79,36	5,14	5,49	9,85	8,57	54,10	42,78	79,55	4,63	5,02	8,97	7,30
<b>Año</b>	<b>641,17</b>	<b>458,54</b>	<b>785,83</b>	<b>90,56</b>	<b>93,91</b>	<b>185,79</b>	<b>193,56</b>	<b>617,80</b>	<b>448,14</b>	<b>792,28</b>	<b>84,91</b>	<b>88,14</b>	<b>172,62</b>	<b>172,09</b>

## II.7. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES

Para la determinación de la calidad de las aguas en régimen natural se tienen en cuenta la evaluación de los recursos hídricos naturales, la información litológica y climática de la cuenca y las aportaciones de la fase atmosférica.

Todos estos aspectos se estudiaron detalladamente en el trabajo "*Caracterización de la salinidad de las aguas superficiales de la cuenca del Ebro. Análisis de sus orígenes potenciales y diseño de un modelo de seguimiento*" (2006), en el que se realiza una caracterización inicial, determinando, entre otros, la conductividad eléctrica o concentración total de sales disueltas y la concentración de iones mayoritarios. Esta información se obtiene mediante muestreos periódicos en las redes de control, observando tendencias y anomalías en la calidad natural de las aguas superficiales.

Además se determinaron los aportes de la propia litología del terreno a la calidad de las aguas por el alto porcentaje de suelos con un elevado contenido en sales solubles. Para ello se realizaron estudios de la litología de cada una de las subcuenas, con el fin de identificar las zonas en las que existe un aporte natural de sales significativo.

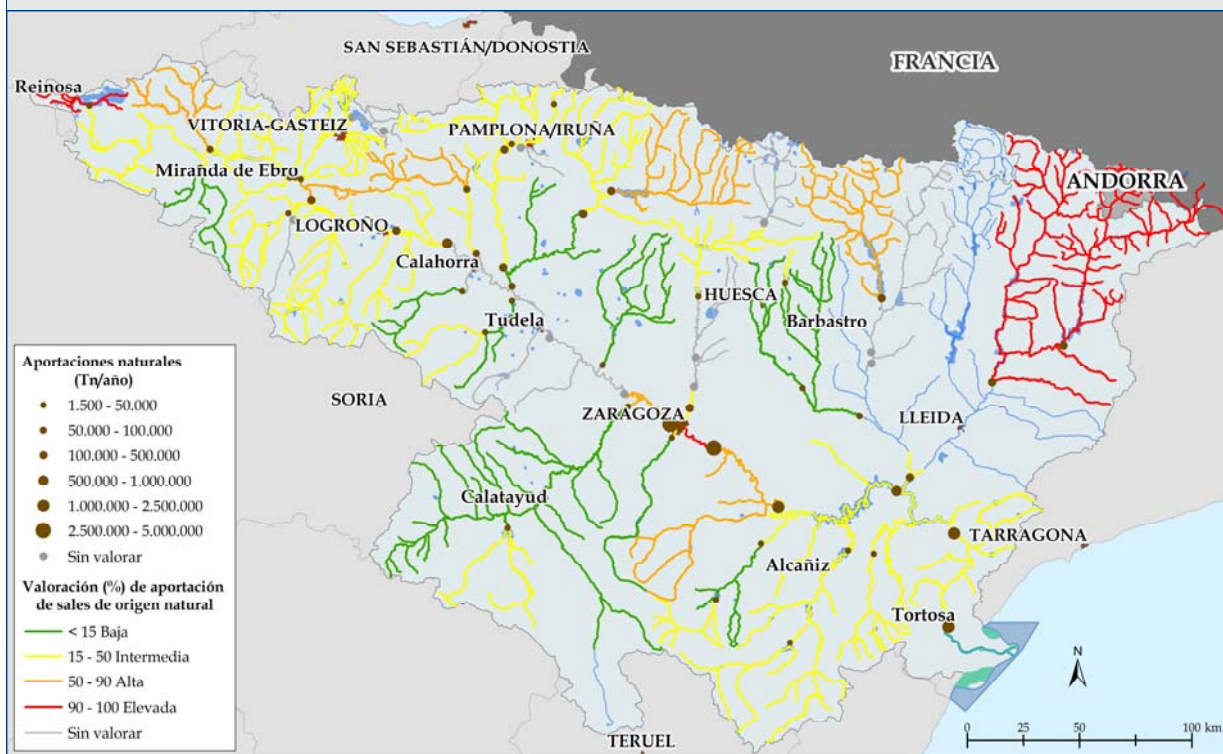
La salinidad del agua es un fenómeno que se da de forma natural en la cuenca del Ebro, ya que cuenta con amplias formaciones geológicas ricas en sales. La estructura geológica se caracteriza por altos contenidos de minerales evaporíticos, principalmente halita y yeso, presentes en el valle central del Ebro, que condiciona una elevada salinidad natural en el medio y, en particular, en las aguas. El aporte natural de sales a la cuenca hidrográfica del Ebro se estima en 6.560.000 t/año.

Para la valoración cuantitativa de las aportaciones de origen natural se toma como referencia el valor relativo de la carga estimada natural respecto a la carga total de sales registrada en cada estación, considerando como valor representativo el percentil 90 de la distribución de la población. De este modo, los tramos de la cuenca se han clasificado en tramos con aportación natural de sales elevada (>90%), alta (50-90%), intermedia (15-50%) y baja (<15%).

Tal y como se puede observar en la Figura 29, existen cinco estaciones en las que más del 90 % de las sales pueden considerarse de origen natural, de las cuales dos se localizan en el río Ebro, en

cabecera y aguas abajo de Zaragoza, y tres en el sistema fluvial del Segre. Su estado salino guarda una estrecha relación con la geología de la zona.

**Figura 29. Valoración de las aportación de sales de origen natural a las aguas superficiales**



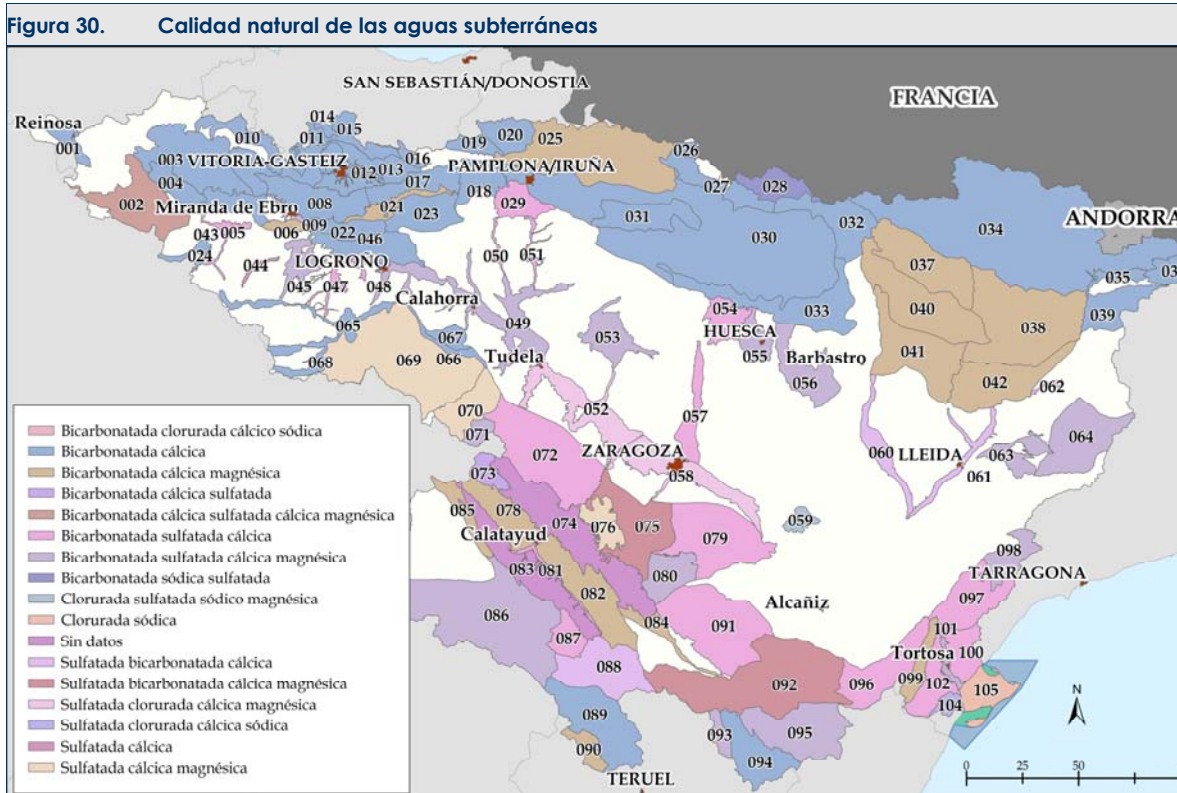
En las aguas subterráneas la salinidad y el contenido en iones mayoritarios están determinados por las características litológicas de los materiales por los que circulan o han circulado y el tiempo empleado en hacerlo. La pluralidad de ambientes litológicos de los acuíferos de la cuenca da lugar a una amplia variedad de facies químicas de las aguas subterráneas. Estas transmiten su marca química a los ríos de la cuenca, de forma que constituyen un buen referente de la calidad del agua en condiciones naturales.

Los ámbitos montañosos periféricos de la cuenca están conformados por materiales mayoritariamente calcáreos, excepto en las zonas centrales de las cordilleras pirenaicas e Ibérica, donde dominan los materiales silíceos (masas de agua subterránea del Macizo Axial Pirenaico, Sierras Paleozoicas de La Virgen y Vicort y Sierra Paleozoica de Ateca). En estos ámbitos dominan las facies químicas del tipo bicarbonatado (cálcico o magnésico), con salinidades bajas, por lo general inferiores a 500 mg/l. En ciertos casos se encuentran aguas de tipo sulfatado cálcico y con mayores salinidades, asociadas a ciertas litologías ricas en evaporitas (Facies Keuper) que son relativamente frecuentes en los frentes montañosos de estas zonas.

Las masas de agua subterránea del centro de la cuenca albergan aguas con mayores salinidades, con unos niveles medios de 3.200 mg/l. La presencia en el centro de la depresión del Ebro de grandes acumulaciones evaporíticas justifica su elevada salinidad natural, con una composición de marcado componente sulfatado o incluso clorurado en el sector central de la cuenca, donde se registran valores de salinidad superiores a 12.000 mg/l.

En la Figura 30, se sintetizan las facies químicas dominantes en las masas de agua subterránea del ámbito de la demarcación del Ebro. Esta información se ha elaborado a partir de los datos aportados por la Red de Vigilancia de la Calidad de las aguas subterráneas que se ha venido controlando de forma continuada desde 1993.

Figura 30. Calidad natural de las aguas subterráneas



El Plan Hidrológico 2009-2015 (Anexo XV. Atlas cartográfico) contiene una lámina titulada "Distribución espacial de la hidroquímica natural de las aguas subterráneas" que representa los diagramas de Stiff en puntos característicos de la red de calidad. Este diagrama muestra de forma esquemática las características químicas principales del agua, facilitando su clasificación. Su representación sobre el mapa geológico de la cuenca del Ebro permite entender la diversidad geoquímica de las aguas subterráneas, su distribución espacial y su relación con el sustrato geológico que la alberga.

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/8-%20Atlas%20cartogr%C3%A1fico/>

## II.8. OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN

### II.8.1. DESALACIÓN

En la DHE no se utilizan recursos hídricos obtenidos mediante desalación. Por su limitada longitud de costa y la abundancia de recursos disponibles en la desembocadura en relación a las demandas de abastecimiento, tampoco parece una opción relevante de cara al futuro. Por el contrario, en el ámbito del Consorcio de Aguas de Tarragona, al que se transfieren recursos del Ebro, sí pueden plantearse este tipo de instalaciones para afrontar el crecimiento de la demanda veraniega.

Tampoco parece una opción relevante la desalación de aguas salobres en el interior, a no ser que estuvieran asociadas a algún proceso de reutilización y serían, en todo caso, de magnitud despreciable.

---

## II.8.2. REUTILIZACIÓN

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas. Aunque, obviamente, el volumen de recurso es el mismo, su aplicación sucesiva permite satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización, a la vez que puede contribuir a la mejora la calidad al sustituir recursos naturales por reutilizados y a la eficiencia en el tratamiento de las aguas contaminadas.

Hay que distinguir entre la reutilización indirecta y la directa. La primera de ellas es aquella en que se produce el vertido de efluentes a los cursos de agua y éstos se diluyen con el caudal circulante. La reutilización directa es aquella en que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a ningún cauce público.

En la DHE el grado de reutilización indirecta de los retornos de abastecimiento y riego es considerable conforme se suceden los usos a lo largo de las cuencas tributarias y en el eje del Ebro. También es relevante en numerosos sistemas de riego. Respecto a la reutilización directa, el caso más destacado es el de la ciudad de Vitoria, donde la Comunidad de Regantes de Arrate emplea unos 400 l/s de efluentes depurados en los meses de verano.

Según el "Informe sobre la situación de la reutilización de efluentes depurados en España" (CEDEX, 2008), los volúmenes reutilizados en la cuenca del Ebro se estiman en 14 hm<sup>3</sup>/año. El Real Decreto 1620/2007 estableció el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas, clarificando el marco legal para las actuaciones de reutilización, la calidad y los usos susceptibles de emplear las aguas regeneradas, pero no ha significado un incremento de la reutilización. Esta falta de desarrollo de la reutilización puede achacarse a las elevadas exigencias de calidad que establece el Real Decreto, el alto coste y la, en términos generales, no escasez de recurso. No obstante, estas actuaciones tienen un elevado interés para la mejora de la calidad y la eficiencia en el tratamiento de la contaminación, pudiendo emplear las aguas depuradas urbanas, con bajo coste de regeneración, en riegos agrícolas, forestales o de jardines y campos de golf. Un uso de gran interés por su bajo coste de regeneración y el efecto indirecto de depuración es la silvicultura.

Por otro lado, en la misma línea, resulta de gran interés el aprovechamiento de los retornos de riego para la mejora de la eficiencia de los regadíos y disminuir la exportación al medio de la carga de nitratos y sales que acumulan estos volúmenes retornados.

---

## II.8.3. RECURSOS HÍDRICOS EXTERNOS

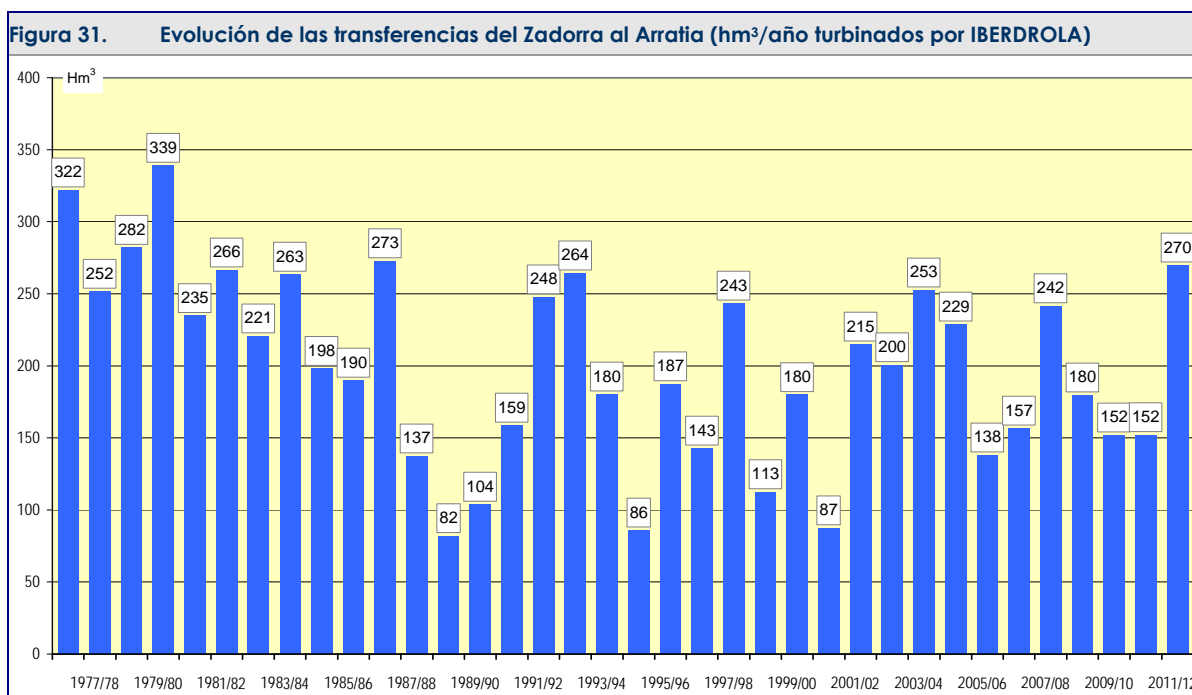
Además de los recursos convencionales y no convencionales que se generan internamente en el ámbito de un determinado territorio, y que se han ido examinando en secciones previas, existen transferencias externas, superficiales o subterráneas, entre distintas cuencas, lo que da lugar a modificaciones en sus recursos.

En la DHE no hay aportaciones netas de recursos externos relevantes. Las únicas aportaciones relevantes que se producen son reversibles. Es el caso del bitrasvase Ebro-Besaya y del trasvase Carol-Ariège que se detallan más abajo.

Por el contrario, la DHE es origen de trasvases a cuencas vecinas, y siete de ellos superan 1 hm<sup>3</sup>/año de volumen trasvasado. Entre ellos destacan principalmente dos por su magnitud. Uno tiene su destino en la demarcación cantábrica oriental, en particular el área del Gran Bilbao, y el segundo, en las cuencas internas de Cataluña, para el Campo de Tarragona. El resto son de mucha menor entidad.

## TRANSFERENCIAS A LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL

Trasvase **ZADORRA-ARRATIA**, desde el sistema de embalses de Ullívarri-Urrúnaga. Tiene su origen en una concesión de carácter hidroeléctrico de 1934 y su derecho actual se rige de acuerdo a la resolución ministerial de 1967. Sus titulares son Iberdrola, por el Salto Hidroeléctrico de Barazar y el Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia, por el abastecimiento. La concesión cuenta con un caudal total de hasta 9 m<sup>3</sup>/s (283,82 hm<sup>3</sup>/año), de los cuales para el abastecimiento se asignan hasta 4.844 l/s (152,76 hm<sup>3</sup>/año). Entró en operación en 1957, funcionando para abastecimiento desde 1967. La media de volúmenes trasvasados desde 1980 a 2013 se cifra en 193 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales se destinan al abastecimiento e industria un promedio de 95 hm<sup>3</sup>/año (Figura 31).



De menor entidad es el trasvase **CERNEJA-ORDUNTE**, desde el río Cerneja, afluente del Nela, para el Ayuntamiento de Bilbao, cuyo derecho fue otorgado según orden ministerial de 20 de enero de 1928. La concesión es de 1,5 m<sup>3</sup>/s, de los cuales hasta 0,6 m<sup>3</sup>/s (18,9 hm<sup>3</sup>/año) son a cargo del Cerneja. Los volúmenes trasvasados se encuentran de media en los 0,4 m<sup>3</sup>/s (12,5 hm<sup>3</sup>/año)

El trasvase **ALZANIA-ORIA** está situado en la cabecera del Alzania, afluente del Araquil, y tiene pequeña entidad. Inició su funcionamiento en 1927, con el objeto de producir energía eléctrica, utilizándose también el agua con fines industriales y actualmente también para abastecimiento. Apenas se transfiere 1 hm<sup>3</sup>/año.

## TRANSFERENCIAS A LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL

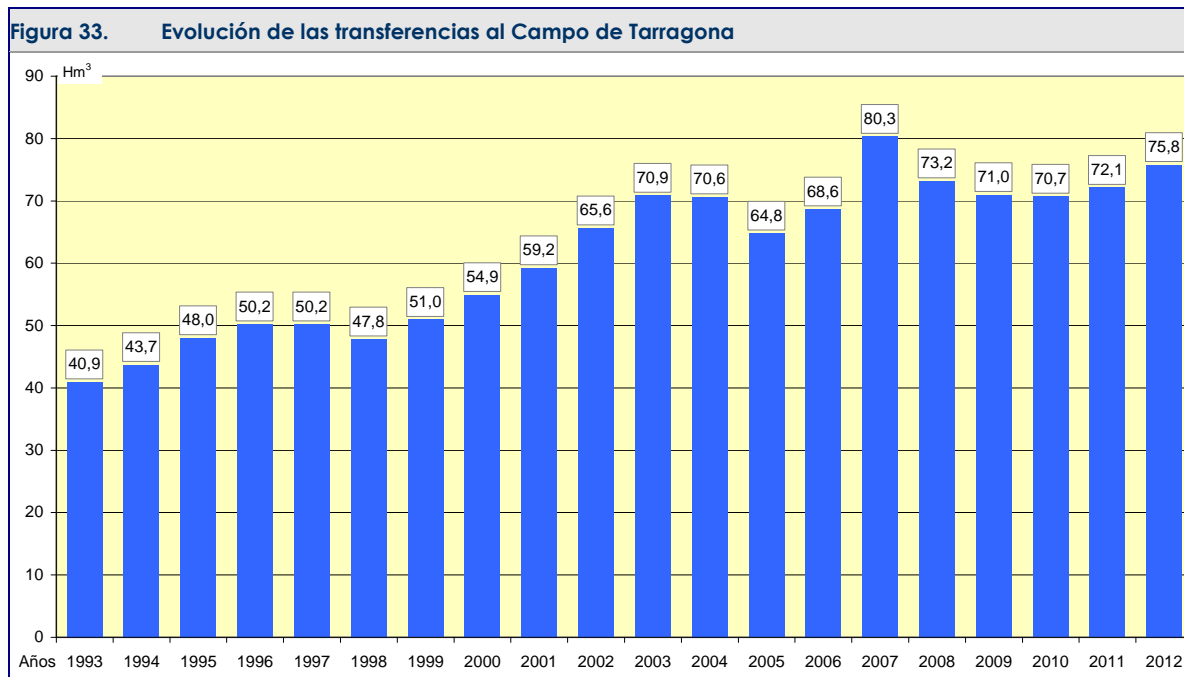
El trasvase **EBRO-BESAYA** fue autorizado mediante resolución del Consejo de Ministros de 6 de marzo de 1964, hasta un máximo de 22 hm<sup>3</sup>/año. En funcionamiento desde 1982, destinado a usos urbanos e industriales en la zona de Torrelavega, y de carácter reversible. Este trasvase ha sido ampliado mediante nuevas tomas y conducciones para el sistema de Abastecimiento de Agua a Cantabria, la conocida como la autovía del Agua, concebida para cubrir déficit estivales en Torrelavega y en la zona central y oriental de Cantabria. Autorizado mediante resolución ministerial de 29 de agosto de 2008, se encuentra en funcionamiento desde 2009. El volumen máximo anual trasvasable desde el Ebro es de 25,23 hm<sup>3</sup> anuales. Es también reversible y debe producirse un balance equilibrado en periodos cuatrienales.

**Figura 32. Evolución de las transferencias del Ebro al Besaya del trasvase inicial y de la ampliación conjuntamente. Los valores negativos representan volúmenes netos retornados al Ebro (hm<sup>3</sup>).**



#### TRANSFERENCIAS A LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA

El trasvase *EBRO-CAMPO DE TARRAGONA* fue autorizado mediante la Ley 18/1981, otorgándose concesión por resolución ministerial de 1987 y entrando en funcionamiento en 1989. Se han realizado tres ampliaciones de concesión, la última de las cuales corresponde a la resolución ministerial de 23 de diciembre de 2002, hasta un valor máximo continuo de 3,856 m<sup>3</sup>/s y un volumen máximo anual de 121,6 hm<sup>3</sup>/año, a derivar del río Ebro desde los canales del Delta. No obstante se ha solicitado en 2013 una modificación de modo que en los meses de julio y agosto se aumente la concesión hasta el caudal máximo de 4 m<sup>3</sup>/s y para el periodo restante del año resulte un caudal medio de 3,179 m<sup>3</sup>/s. El volumen máximo anual quedaría fijado en 104,6 hm<sup>3</sup>/año, manteniéndose el resto de las características de la concesión. Este trasvase, bajo la titularidad del Consorcio de Aguas de Tarragona, está destinado al abastecimiento de población y uso industrial de un conjunto de poblaciones situadas en la faja costera de la provincia de Tarragona, entre ellos la capital. Los volúmenes trasvasados se sitúan en los últimos años en el entorno de los 70 hm<sup>3</sup>/año (Figura 33).



El trasvase **CIURANA-RUIDECANYES**, para riego y demanda urbana de Reus y su zona de influencia. El derecho tiene su origen en la Orden Ministerial de 22 de abril 1930. El titular de la concesión actual es la Comunidad de Regantes del Pantano de Ruidecañas, por resolución de la CHE de 19 de octubre de 2005. El caudal de concesión es de 4 m<sup>3</sup>/s, a falta de revisión según Disposición Transitoria Sexta del TRLA. Los volúmenes medios transferidos se sitúan en los 5 hm<sup>3</sup>/año (0,16 m<sup>3</sup>/s).

#### TRANSFERENCIAS A LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GARONA

El trasvase **CAROL-ARIÈGE** es reversible. Está situado íntegramente en territorio francés y aprovecha hidroeléctricamente los caudales regulados en el Lago Lanós, en el río Carol (Segre). Los caudales trasvasados desaguan a la cuenca del Ariège (Garona), devolviéndose anualmente a menor cota en el Carol y retornando a la cuenca del Ebro. Su funcionamiento es supervisado por la Comisión mixta del control del aprovechamiento del Lago Lanós, de acuerdo con los acuerdos internacionales establecidos.

#### II.8.4. RECURSOS MEDIDOS EN LAS ESTACIONES DE AFORO

Los caudales medidos en las estaciones de aforo reflejan los recursos realmente circulantes una vez afectados por los consumos.

A continuación, en la siguiente tabla, se recogen los estadísticos principales de las aportaciones anuales registradas en algunas estaciones de aforo de la demarcación para el periodo 1980/81-2012/13. Aportaciones obtenidas de forma simplificada.

Estación de aforos	[1980/81-2012/13]										
	Media	Mínimo	Percentil 1%	Percentil 5%	Percentil 10%	Percentil 25%	Percentil 50%	Máximo	Desv. típica	Coef. Var.	Coef. Sesgo
Ebro en Castejón (EA002)	5,728.03	2,215.59	2,257.39	2,433.08	3,121.69	4,606.48	5,419.03	12,267.62	2,079.17	0.36	0.83
Ega en Andosilla (EA003)	330.43	140.03	143.62	153.00	189.39	220.69	310.03	758.31	131.41	0.40	1.15
Arga en Funes (EA004)	1,359.29	511.61	539.16	658.80	838.33	1,125.90	1,289.35	3,533.43	513.04	0.38	2.21

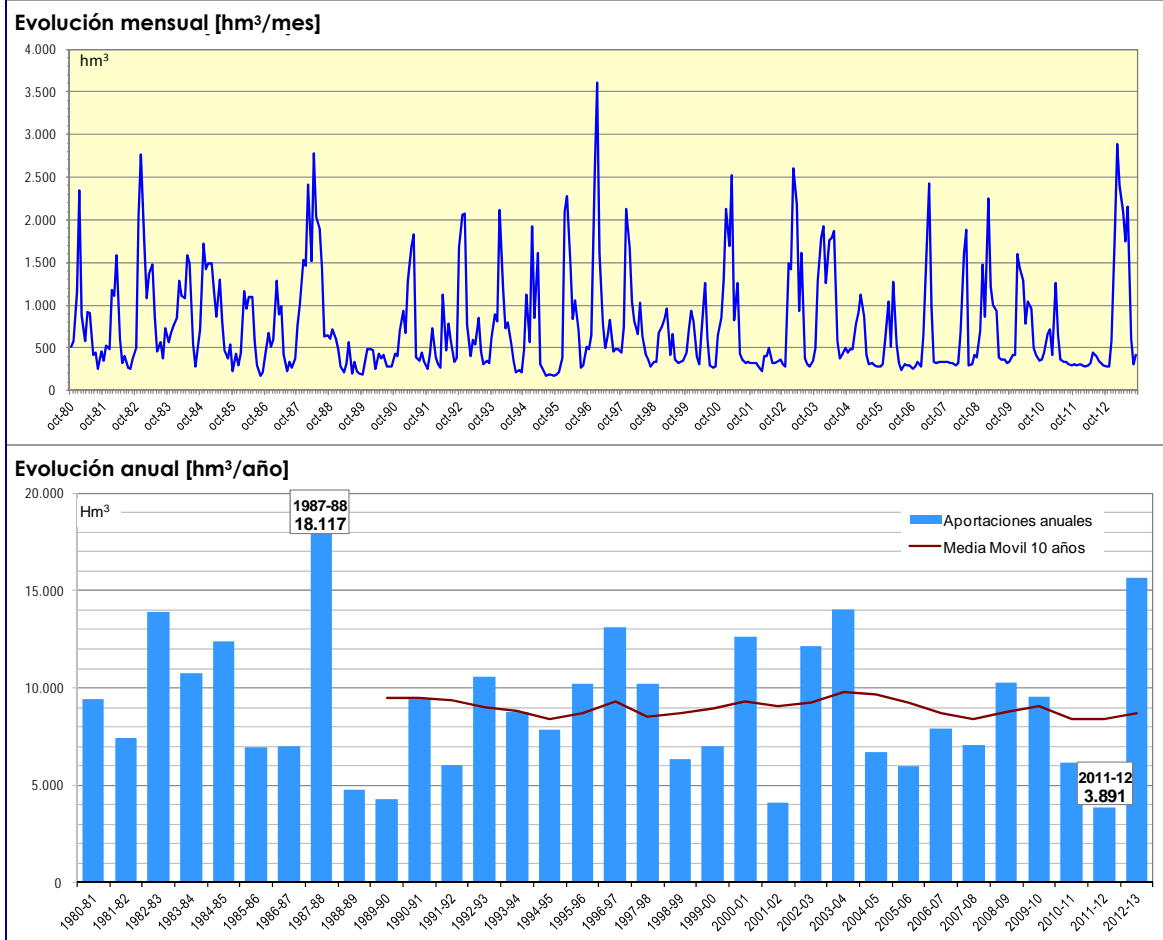


**Tabla 23. Estadísticos básicos de las series medidas en las principales estaciones de aforo (hm<sup>3</sup>/año)**

Estación de aforos	[1980/81-2012/13]										
	Media	Mínimo	Percentil 1%	Percentil 5%	Percentil 10%	Percentil 25%	Percentil 50%	Máximo	Desv. típica	Coef. Var.	Coef. Sesgo
Aragón en Caparrosa (EA005)	1,216.04	265.48	265.51	294.33	385.25	702.11	1,091.07	2,612.72	678.45	0.56	0.57
Ebro en Zaragoza (EA011)	6,229.72	2,282.49	2,337.94	2,693.50	3,245.78	4,874.17	5,903.80	12,384.28	2,208.32	0.35	0.50
Ebro en Tortosa (EA027)	9,135.96	3,888.76	3,960.69	4,225.06	4,993.99	6,732.22	8,780.15	18,146.34	3,444.95	0.38	0.63
Zadorra en Arce (EA074)	346.97	116.01	136.17	184.35	191.37	251.09	331.59	825.16	136.54	0.39	1.30
Jalón en Grisén (EA087)	96.12	8.62	11.70	22.58	30.93	51.22	73.79	349.82	71.03	0.74	1.92
Alcanadre en Lascelillas (EA091)	118.17	51.10	52.36	59.32	68.54	89.48	105.90	239.06	43.99	0.37	0.79
Nela en Trespaderne (EA092)	517.40	227.22	237.36	277.68	323.76	410.76	509.57	893.42	163.89	0.32	0.43
Oca en Oña (EA093)	115.39	39.20	39.97	42.39	45.57	78.99	118.60	196.72	43.07	0.37	-0.18
N. Ribagorzana en Pinyana (EA097)	365.64	220.92	228.16	259.62	272.75	303.69	332.93	773.49	111.38	0.30	2.01
Guadalupe en Caspe (EA099)	34.45	5.20	5.80	7.39	7.60	8.06	9.44	177.11	51.47	1.49	1.89
Bayas en Miranda de Ebro (EA165)	178.04	83.31	87.53	101.98	107.88	132.02	164.50	354.84	63.18	0.35	1.01
Jerea en Palazuelos (EA166)	147.53	56.61	59.98	73.46	86.39	110.08	142.29	257.55	51.91	0.35	0.27
Aguas Vivas en Moneva (PP) (EA168)	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.61	38.54	6.76	2.53	5.05
Matarraña en Nornaspe (EA176)	25.48	2.85	3.53	5.75	6.70	11.11	17.34	74.97	18.55	0.73	0.94
Alhama en Cintruénigo (EA185)	21.89	0.58	0.58	0.61	0.87	3.18	8.19	104.24	27.19	1.24	1.72
Omeçillo en Berguenda (EA188)	86.75	32.52	32.76	33.51	35.31	66.25	82.35	172.41	34.24	0.39	0.38
Oronçillo en Orón (EA189)	27.34	4.84	5.84	8.96	10.25	17.70	27.13	54.10	12.42	0.45	0.25
Leza en Leza del Río Leza (EA197)	45.15	13.84	14.08	15.26	17.38	28.26	33.76	158.55	31.38	0.69	2.09
Huerva en Zaragoza (EA216)	96.56	45.26	47.72	54.96	59.83	76.26	95.86	162.43	27.12	0.28	0.12
Cidacos en Arnedillo (EA253)	54.14	12.57	12.90	14.25	18.47	30.62	54.25	101.42	27.31	0.50	0.18

Los caudales desaguados al mar por el Ebro en su desembocadura vienen dados por los registros de la estación de aforos 027 Ebro en Tortosa. En el periodo 1980/81-2012/13 la media de aportaciones en desembocadura ha sido de 9.240 hm<sup>3</sup>/año, con un máximo de 18.117 hm<sup>3</sup> en 1987/88 y un mínimo de 3.891 hm<sup>3</sup> en 2011/12 (Figura 34).

**Figura 34. Evolución de las aportaciones en la estación 027 Ebro en Tortosa en el periodo 1980/81-2012/13**



## II.8.5. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS

De acuerdo con el Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) “*el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios*”<sup>3</sup>. Son también constatables cambios en las precipitaciones, aunque con menor nivel de confianza, y aunque las precipitaciones serán indudablemente afectadas por el cambio climático, “*a escala regional, las simulaciones de las precipitaciones no ofrecen tan buenos resultados*”<sup>4</sup>.

En 2012 la Universidad de Zaragoza desarrolló para la CHE el estudio “Evolución de la precipitación y la temperatura en la cuenca del Ebro”, que venía a actualizar otro del mismo tipo de 2001 en el que no se habían detectado tendencias significativas en las precipitaciones. En este nuevo estudio se constata una tendencia al calentamiento, en particular en el intervalo 1970-95, que se ralentiza en el intervalo 1990-2010, frente al periodo más frío 1940-1970. En cuanto a precipitaciones, no se aprecian tendencias claras y generalizadas en el periodo 1920-2010 que permitan afirmar que las precipitaciones estén descendiendo en la cuenca del Ebro. Analizando un periodo más reciente es apreciable una tendencia decreciente habida cuenta del máximo registrado en los años 60, como

<sup>3</sup> Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. Grupo Internacional de Expertos sobre Cambio Climático. IPCC 2013.

<sup>4</sup> Ibidem

por ejemplo estiman López-Moreno, J.I. *et al* (2012)<sup>5</sup> para el periodo 1955-2006, y que se traslada a las aportaciones.

No obstante, la mayor parte de los estudios que hacen el ejercicio de trasladar a escala de la demarcación del Ebro los resultados de los modelos generales de cambio climático, coinciden en señalar que se producirá una disminución de las precipitaciones además de un incremento de la temperatura y, como consecuencia de esto último, de la evapotranspiración, y que esto provocará una disminución de los recursos hídricos naturales.

En este sentido, el CEDEX ha realizado en 2010 una "Evaluación del cambio climático en los recursos en régimen natural" para las diferentes demarcaciones, para los escenarios de emisiones A2 y B2 del IPCC y las proyecciones climáticas establecidas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). El escenario A2 refleja la situación de no adopción de medidas para reducir las emisiones de gases causantes de efecto invernadero, mientras que el B2 incorpora medidas de reducción. Desde la Oficina Española del Cambio Climático se considera que el escenario a tomar como referencia es el A2.

De acuerdo con dicho estudio del CEDEX el porcentaje de disminución de la aportación natural en el periodo 2011-2040 respecto al periodo 1940-2005 es del 5% en la demarcación del Ebro. Este porcentaje es el que se recomienda aplicar al balance hídrico para el horizonte 2033 de la planificación 2015-2021. En el caso de la demarcación del Ebro esta cifra resulta idéntica a la contemplada en la Instrucción de Planificación Hidrológica para los planes 2009-2015. La serie resultante se muestra en la siguiente tabla.

<b>Tabla 24. Aportaciones medias mensuales, en régimen natural, en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm<sup>3</sup>). Serie 1980/81-2005/06 corregida por efecto del cambio climático (Horizonte 2033)</b>													
<b>Cuenca de aportación</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Total</b>
Embalse del Ebro	12,00	19,85	37,87	37,77	32,04	38,43	34,02	22,77	9,27	7,77	8,43	7,25	<b>267,46</b>
Rudrón	2,13	4,61	7,92	10,25	9,92	8,46	10,65	7,90	4,75	2,54	1,61	1,20	<b>71,96</b>
Oca	4,06	6,83	12,61	16,05	13,32	14,53	17,92	12,21	8,82	5,43	4,32	3,04	<b>119,14</b>
Nela	18,66	31,14	69,58	76,20	56,95	66,99	66,36	39,15	16,72	9,41	7,66	6,54	<b>465,37</b>
Jerea	5,30	11,69	19,07	22,61	17,76	17,07	17,77	9,93	4,88	1,84	1,83	1,13	<b>130,89</b>
Molinar	0,45	0,62	0,72	0,87	0,93	0,80	1,09	0,72	0,58	0,48	0,46	0,36	<b>8,08</b>
Ebro en Palazuelos	48,96	84,91	163,00	182,42	149,73	162,61	166,80	107,57	55,08	34,57	29,95	24,03	<b>1.209,62</b>
Purón	0,58	1,09	1,44	1,74	1,95	1,59	1,74	1,34	0,88	0,50	0,45	0,29	<b>13,58</b>
Omecillo	3,12	6,52	10,88	12,58	11,17	11,24	8,78	5,26	2,24	1,65	1,52	1,62	<b>76,59</b>
Oroncillo	1,01	1,32	2,34	3,15	3,28	3,87	3,88	2,16	1,61	1,11	0,88	0,80	<b>25,40</b>
Ebro en Miranda	54,88	95,74	180,11	202,90	169,44	182,34	184,92	118,95	61,72	39,08	33,95	27,57	<b>1.351,60</b>
Bayas	6,59	13,83	24,34	27,21	20,02	21,16	27,25	13,28	4,42	2,53	3,09	1,32	<b>165,04</b>
Zadorra	24,74	43,73	73,82	79,82	68,89	65,20	71,13	47,22	25,42	15,81	13,36	11,61	<b>540,77</b>
Inglares	1,22	2,38	3,29	3,56	3,11	2,66	3,05	2,23	1,30	0,63	0,40	0,39	<b>24,22</b>
Tirón	15,57	26,64	38,44	38,06	31,58	35,77	47,75	42,36	19,70	8,66	7,89	5,32	<b>317,75</b>
Najerilla	20,26	33,43	46,34	42,19	30,78	34,99	41,01	35,17	16,55	9,90	9,58	8,66	<b>328,86</b>
Iregua	9,66	17,02	21,86	19,88	15,85	17,49	20,17	19,96	11,08	6,45	5,23	4,41	<b>169,07</b>
Leza	1,54	2,21	4,57	5,83	5,50	7,46	10,24	11,69	8,05	3,78	2,20	1,91	<b>64,99</b>
Linares	1,65	2,75	3,69	4,04	3,49	2,84	3,73	2,00	1,17	0,47	0,38	0,51	<b>26,69</b>
Ega	11,58	26,72	46,73	49,43	53,37	42,82	44,27	30,05	16,33	9,37	8,37	4,91	<b>343,95</b>
Cidacos	1,70	3,66	6,40	7,37	6,07	7,44	9,44	7,87	4,86	1,84	0,98	0,98	<b>58,62</b>

<sup>5</sup> Trends in daily precipitation on the Northeastern Iberian Peninsula. López-Moreno, J.I. *et al*, 2012.

**Tabla 24. Aportaciones medias mensuales, en régimen natural, en los principales afluentes y puntos de control en el Ebro (hm<sup>3</sup>). Serie 1980/81-2005/06 corregida por efecto del cambio climático (Horizonte 2033)**

Cuenca de aportación	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Arga	65,09	101,61	173,67	176,13	149,57	147,06	161,46	90,99	44,49	32,30	30,42	32,24	<b>1.205,03</b>
Aragón (inc. Arga)	219,86	311,34	487,50	458,22	380,64	381,86	450,04	311,89	169,57	98,42	75,27	93,38	<b>3.437,98</b>
Alhama	3,42	5,78	8,42	9,96	8,22	7,53	11,74	10,61	8,22	3,31	2,11	2,05	<b>81,37</b>
Ebro en Castejón	377,71	592,37	954,92	960,54	807,19	819,03	938,97	663,95	356,35	204,55	166,49	166,37	<b>7.008,43</b>
Queiles	1,94	3,09	3,30	3,95	3,52	3,50	6,62	4,39	3,76	2,56	2,03	2,56	<b>41,21</b>
Huecha	1,52	1,78	1,94	2,33	1,89	1,51	2,83	2,72	1,93	1,31	1,00	1,48	<b>22,24</b>
Arba de Luesia	15,03	14,94	18,44	20,10	16,98	14,58	19,08	13,07	7,63	1,82	2,50	7,67	<b>151,85</b>
Jalón	32,55	34,10	36,64	41,26	35,89	35,37	43,96	46,23	41,40	30,01	27,82	29,51	<b>434,74</b>
Huerva	1,48	1,41	2,42	3,95	3,02	3,29	4,52	5,10	3,75	2,82	2,35	1,79	<b>35,90</b>
Gállego	90,26	101,60	103,02	91,78	64,02	74,63	91,84	108,08	85,74	55,08	41,36	50,24	<b>957,66</b>
Ebro en Zaragoza	430,94	648,86	1.017,60	1.031,45	868,16	876,60	1.015,97	733,72	413,51	241,60	201,07	210,85	<b>7.690,35</b>
Aguasvivas	2,44	2,31	2,59	3,31	2,80	2,31	3,05	4,24	3,03	2,24	2,25	2,12	<b>32,67</b>
Martín	4,27	3,72	3,53	4,66	3,28	3,53	5,10	7,14	5,29	3,52	3,62	3,58	<b>51,25</b>
Regallo	0,63	0,33	0,32	0,59	0,23	0,24	0,70	0,74	0,57	0,25	0,27	0,30	<b>5,18</b>
Guadalope	18,29	10,32	9,00	11,49	8,41	10,16	13,57	16,19	11,77	8,57	8,16	7,79	<b>133,73</b>
Segre (inc. Cinca y Nogueras)	382,61	428,19	395,76	400,53	253,12	315,94	438,01	632,58	563,32	347,52	261,50	300,36	<b>4.719,45</b>
Cinca (inc. Esera)	144,13	147,71	136,48	135,81	86,24	99,46	141,44	199,15	165,66	84,54	54,30	81,08	<b>1.476,00</b>
Esera	51,57	54,01	47,62	42,94	28,61	36,63	56,36	89,12	85,61	45,96	26,95	37,78	<b>603,17</b>
Noguera Ribagorzana	34,46	34,67	36,30	38,62	28,70	31,72	44,34	53,66	61,05	65,55	57,16	54,28	<b>540,51</b>
Noguera Pallaresa	70,17	88,96	85,73	91,78	52,52	66,25	83,10	113,87	127,01	88,47	67,74	67,44	<b>1.003,03</b>
Matarraña	13,61	10,10	7,75	10,21	8,33	9,61	12,05	13,83	7,40	3,29	2,19	2,78	<b>101,17</b>
Ciurana	6,22	3,99	4,01	4,74	2,79	3,36	3,60	4,12	2,79	1,44	1,25	2,12	<b>40,44</b>
Ebro en Tortosa	961,11	1.219,22	1.553,29	1.572,99	1.220,00	1.305,69	1.596,27	1.534,55	1.103,11	670,12	527,33	587,02	<b>13.850,70</b>
<b>Ebro (desembocadura)</b>	<b>965,05</b>	<b>1.223,65</b>	<b>1.557,51</b>	<b>1.577,29</b>	<b>1.223,69</b>	<b>1.309,07</b>	<b>1.600,09</b>	<b>1.538,63</b>	<b>1.106,37</b>	<b>672,54</b>	<b>529,25</b>	<b>588,97</b>	<b>13.892,13</b>
<b>Garona, parte española</b>	<b>52,97</b>	<b>55,57</b>	<b>47,82</b>	<b>44,18</b>	<b>29,06</b>	<b>32,41</b>	<b>48,42</b>	<b>56,83</b>	<b>48,43</b>	<b>34,72</b>	<b>46,88</b>	<b>48,43</b>	<b>545,73</b>

Además del cambio climático, existen otros factores que pueden alterar la escorrentía natural vinculados a los cambios en los usos del suelo, entre ellos el incremento de la masa forestal. Siguiendo López-Moreno, J.I. *et al* (2010)<sup>6</sup> se puede considerar que la disminución en la escorrentía natural apreciable desde los años 60 en las cabeceras de los ríos, no puede explicarse únicamente por cambios asociados al clima, sino que se debe también a un incremento de consumo de la vegetación natural derivados de la reforestación y revegetación en las zonas de montaña. Se trata de un fenómeno todavía no comprendido en todos sus extremos y se carece de estimaciones

<sup>6</sup> Impact of climate evolution and land use changes on water yield in the Ebro basin. López-Moreno, J.I. *et al*, 2012. Hydrology and Earth System Sciences Discussions. 2010

numéricas, salvo la que el Instituto Jaume Almera del CSIC, encabezado por Francesc Gallart realizó para la CHE en 2001 con el estudio “La cubierta forestal de la cuenca del Ebro: caracterización espacio-temporal y afección en la disminución de los recursos hídricos”, obteniendo una reducción de 34 hm<sup>3</sup>/año.

### III. DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

#### III.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo caracteriza y analiza los usos de agua, las demandas de agua de los diferentes usos, y las presiones que se ejercen sobre las masas de agua según el estudio de presiones e impactos.

#### III.2. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA

##### III.2.1. ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

El Plan Hidrológico 2009-2015 significó un avance de gran relevancia en el análisis económico de los usos del agua. La revisión del Plan Hidrológico 2015-2021 se basa en dicho análisis, incorporando información socioeconómica más reciente procedente de diversas fuentes de información. Esta actualización se muestra en los siguientes apartados.

Con todo, una parte importante del análisis económico 2009-2015 mantiene su vigencia, en particular la caracterización y clasificación de las unidades de demanda, tal y como se recoge en el capítulo 1.3 del Anexo IX, Recuperación de costes, del Plan Hidrológico 2009-2015:

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

##### III.2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

Como fuentes de información principales del análisis económico y de recuperación de costes se han empleado:

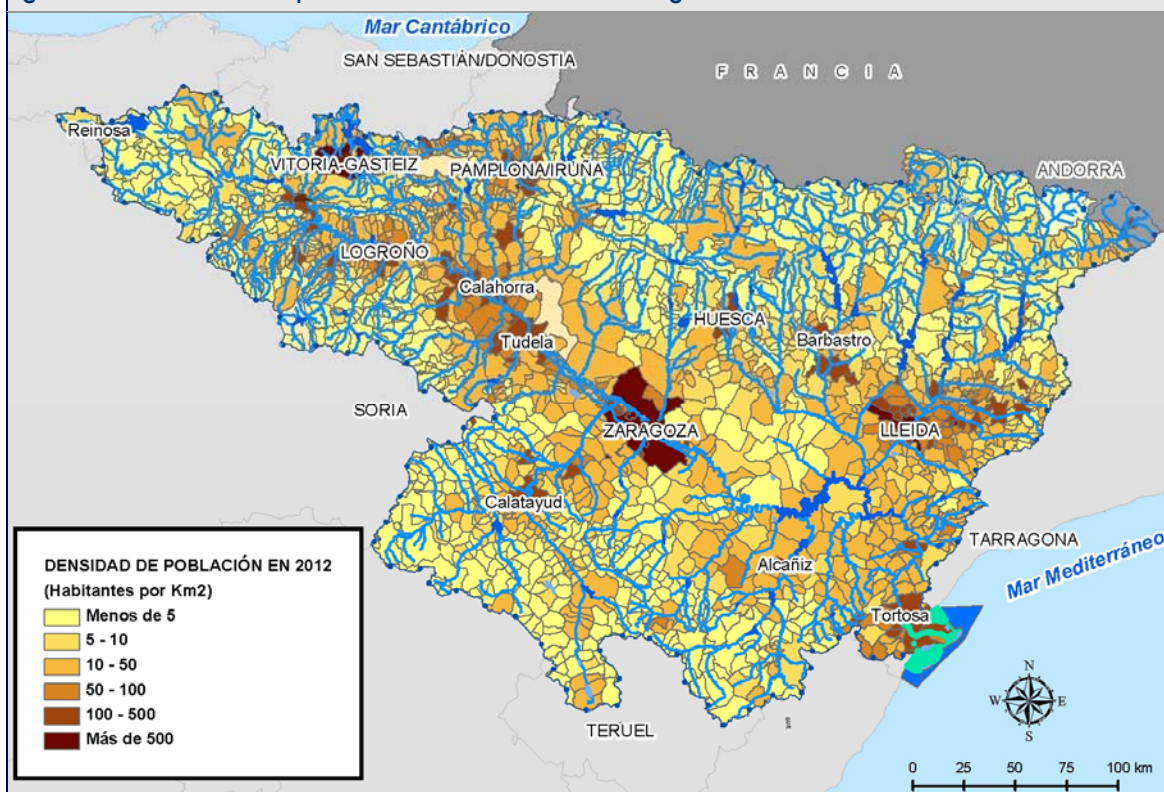
- Instituto Nacional de Estadística (Padrón de Población, Censo Agrario 2009, Contabilidad regional, Ocupación, Uso del agua, Censo de población y viviendas)
- Administración General del Estado. Presupuestos y liquidaciones presupuestarias.
- Comunidades Autónomas. Presupuestos y liquidaciones presupuestarias.
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Liquidaciones presupuestarias de las entidades locales.

##### III.2.2. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LOS USOS DE AGUA

###### Agua y territorio

La demarcación hidrográfica del Ebro es un territorio poco poblado en el contexto europeo, con 38 habitantes/km<sup>2</sup> (3,2 millones de habitantes). Es un territorio dual: el 40% está desertizado ya que tiene menos de 10 habitantes/km<sup>2</sup>.

**Figura 35. Densidad de población en la Demarcación Hidrográfica del Ebro**



En el 40% del territorio desertizado la presión sobre el medio y los recursos hídricos es baja en el contexto de la UE. Se puede considerar como una gran reserva ambiental, pues estas zonas concentran muchos de los espacios protegidos. Un 28,75% del territorio de la demarcación es Red Natura 2000. En este territorio el reto es conseguir fijar población; el VAB generado con el agua es escaso con la excepción de algunos aprovechamientos hidroeléctricos.

En el centro del Valle del Ebro y en algunos núcleos de los Pirineos con implantación turística el agua (y la nieve) representan un gran activo en el desarrollo económico. La población históricamente se concentra en los corredores de los ríos y en las zonas con disponibilidad de agua. La presión sobre el medio es significativa por el carácter irregular y torrencial de los ríos; en épocas de estiajes la presión sobre el medio se ejerce principalmente por los vertidos contaminantes sobre los escasos caudales y por la detracción de agua para usos consuntivos.

### Agua y actividad económica

Las actividades económicas desarrolladas en la Demarcación del Ebro aportaron el año 2012 75.472 Millones de € al Valor Añadido Bruto (VAB) de España, un 8% del total. Por otra parte, el empleo se encontraba en torno a 1,35 millones de puestos de trabajo a finales de 2012 (según datos de la Contabilidad Regional del INE), con similar porcentaje sobre el total y reflejando los efectos de la crisis económica que comenzó en 2008.

**Tabla 25. Valor añadido bruto en la demarcación hidrográfica del Ebro y España (2012)**

Valor añadido bruto a precios básicos por ramas de actividad	Demarcación del Ebro		España	
	Millones €	%	Millones €	%
Agricultura, pesca y minería	2,327	3.08%	23,182	2.46%
Industria	18,735	24.82%	163,683	17.37%

<i>Industria alimentaria (incluida en anterior)</i>	2.591	3.43%	23,609	2,51%
Construcción	6,519	8.64%	80,736	8.57%
Servicios	47,891	63.46%	674,639	71.60%
TOTAL	75,472		942,241	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia

**Tabla 26. Empleo total en la demarcación hidrográfica del Ebro y España (2012)**

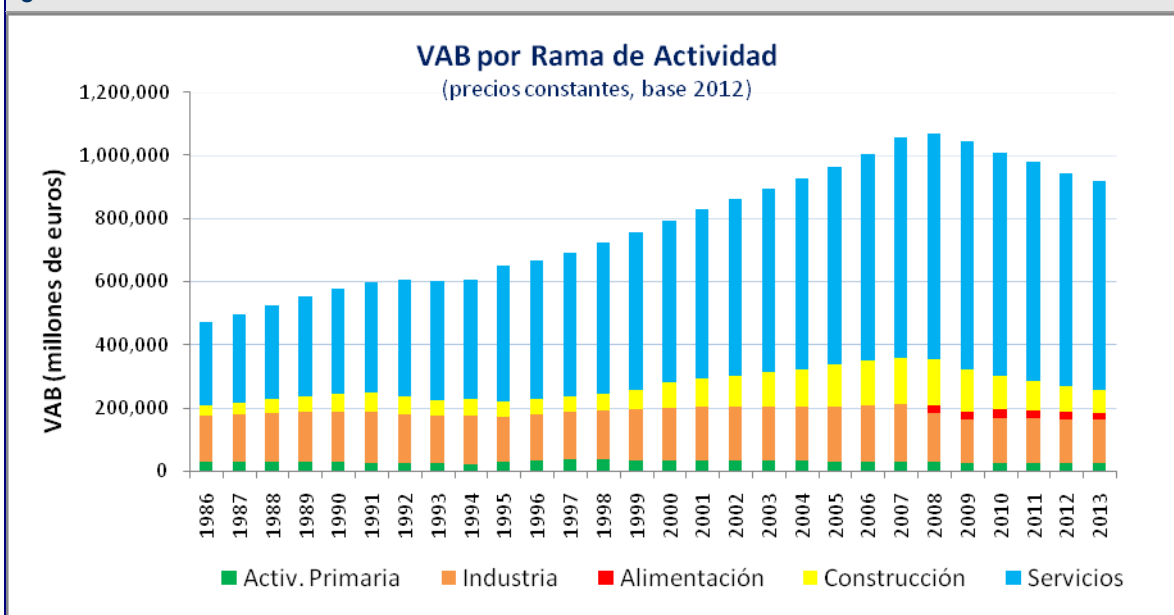
Empleo total por ramas de actividad	Demarcación del Ebro		España	
	Miles personas	%	Miles personas	%
Agricultura, pesca y minería	71	5.27%	752	4.24%
Industria	252	18.72%	2,266	12.77%
Construcción	89	6.61%	1,145	6.45%
Servicios	934	69.39%	13,586	76.55%
TOTAL	1,346		17,749	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia

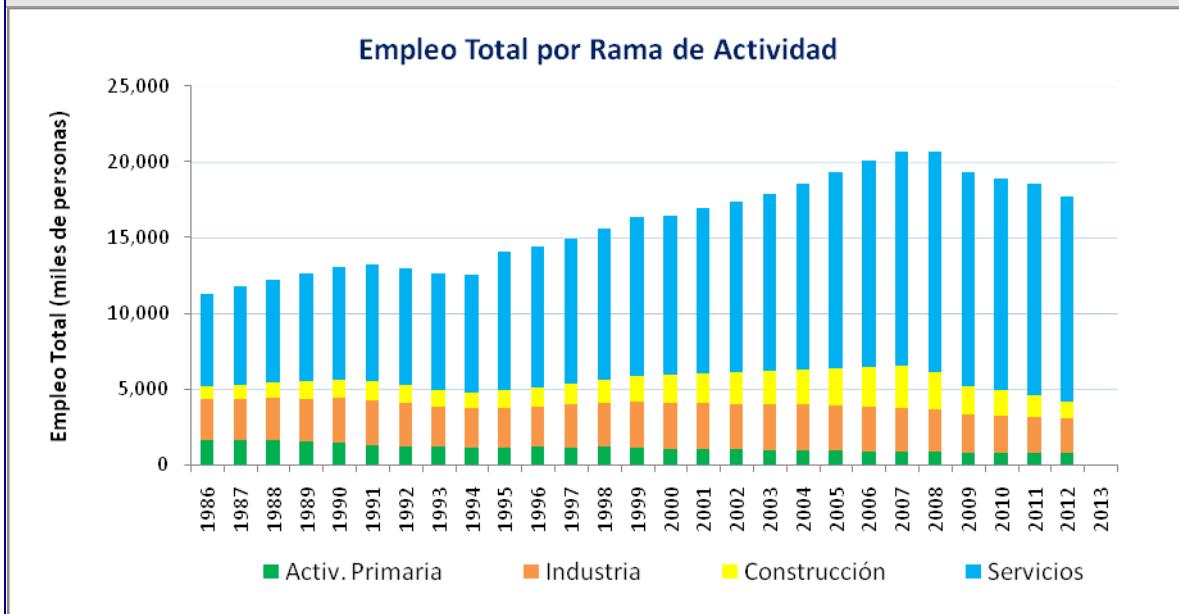
Tanto la estructura porcentual del VAB como del empleo muestran que el valle del Ebro es significativamente industrial, situándose por encima de la media nacional. También se observa un mayor porcentaje de actividad en el sector primario frente a la media nacional, reflejo de un fuerte complejo agroindustrial. Más débil que la media se muestra en el sector servicios, presumiblemente debido al menor desarrollo turístico.

Si vemos la evolución del VAB y del empleo a precios constantes de 2012 se aprecia con mayor nitidez el cambio de tendencia registrado, similar al del conjunto de España.

**Figura 36. Evolución del VAB en la demarcación del Ebro**



**Figura 37. Evolución del empleo total en la demarcación del Ebro**



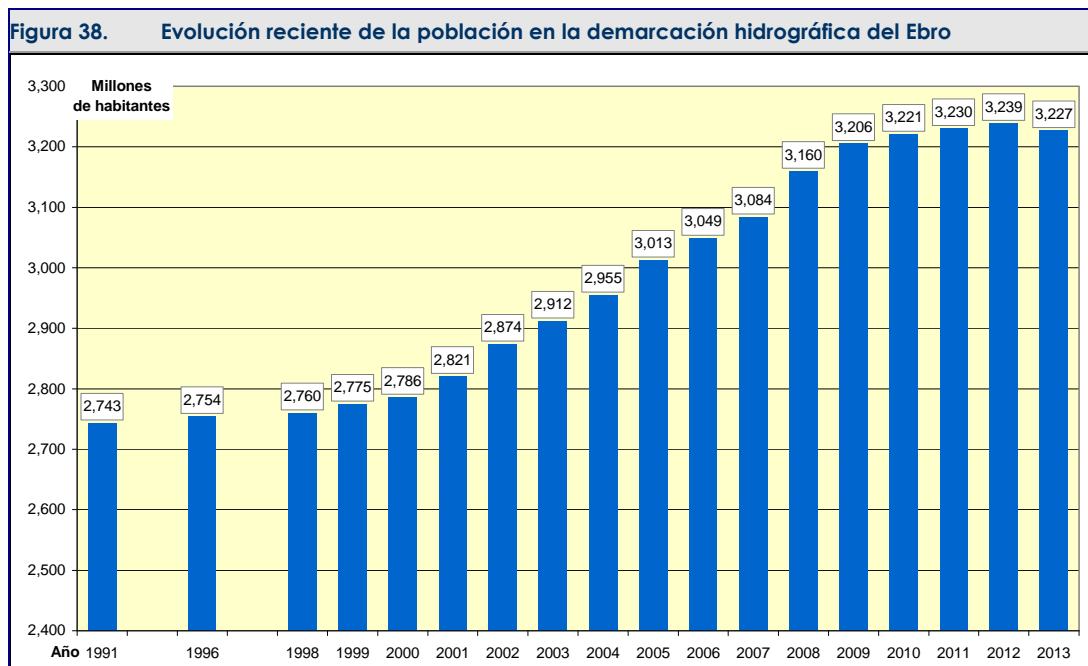
### III.2.3. EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LOS USOS DEL AGUA

Los escenarios tendenciales son siempre arriesgados, pues están sujetos a múltiples factores ajenos a la dimensión agua. En el diseño del escenario tendencial se tiene en cuenta los patrones registrados en los últimos años en el marco de la crisis económica puesta de manifiesto desde 2008 y las previsiones a largo plazo de las administraciones competentes para las diversas actividades.

#### **Población. Abastecimiento y depuración de aguas residuales.**

La evolución de la población desde finales de los 90 ha sido significativamente creciente, fruto principalmente de un acelerado proceso inmigratorio, hasta estos últimos años en que se ha estabilizado motivado por la crisis económica y el descenso y cambio de signo de los flujos migratorios (Figura 38). Aunque esta situación cambie en los próximos años, no es previsible que la situación de la primera década de los 2000 se reproduzca, siendo más probable que el número de habitantes permanezca estabilizado.





El número de viviendas principales ha registrado un incremento en la citada década, pero apenas en el de secundarias (Tabla 27) y dada la situación del mercado inmobiliario no parece que pueda haber significativas modificaciones en el corto plazo. El número de habitantes por vivienda principal ha bajado de 2,76 habitantes por vivienda en 2001 a 2,52 en 2011.

**Tabla 27. Evolución del número de viviendas de la demarcación hidrográfica del Ebro**

Tipo de viviendas	2001	2011
Principales	1.021.059	1.282.749
Secundarias	264.374	273.850
Vacías	202.440	236.021

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo de Población y Viviendas

En conjunto, parece poco probable que la demanda de agua para abastecimiento de población se incremente. Además, el crecimiento de población en los años recientes no se ha reflejado en un incremento del consumo de agua gracias a la mejora de la eficiencia en los grandes abastecimientos de la cuenca. Sin embargo, dado el carácter prioritario del abastecimiento de población, se mantiene en los balances la previsión de crecimiento considerada en el Plan Hidrológico 2009-2015 para quedar del lado de la seguridad.

En la actualidad el 83% de la población de la demarcación del Ebro cuenta con depuración de aguas residuales. A pesar de las dificultades presupuestarias de los últimos años, el esfuerzo inversor continuará, suponiendo llegar al 90% de la población.

### Agricultura. Regadío y ganadería

En materia de agricultura las previsiones se mantienen respecto al Plan 2009-2015.

La previsión inicial conduce a que el futuro agroalimentario del Ebro tendrá dos grandes pilares, unos regadíos altamente tecnificados y una industria basada especialmente en el complejo cárnico. Se prevé una mejora en los regadíos existentes con la consiguiente mejora en la gestión del agua y una disminución de la contaminación y, por otra parte, un incremento del regadío tecnificado con las nuevas transformaciones en riego.

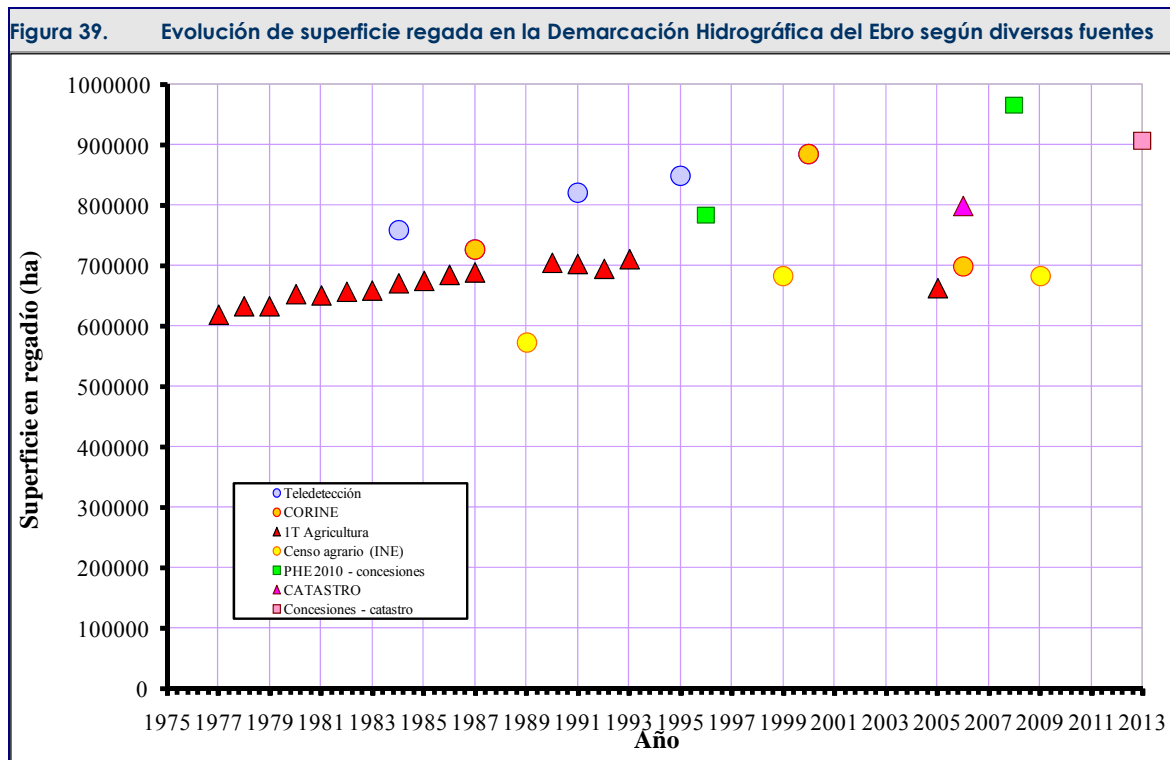
Está desarrollándose y se encuentra todavía en curso una nueva evaluación de las parcelas de regadío mediante contraste con la información catastral. A octubre de 2014 se obtiene una cifra de regadío de 900.623 hectáreas, no preveyéndose que la cifra final sea muy diferente de esta. El regadío concesional contemplado en el Plan Hidrológico 2009-2015 de 965.698 hectáreas se sigue manteniendo a efectos de balance para evaluar las garantías.

El riego efectivo según diversas fuentes se sitúa en: CENSO AGRARIO 1999: 682.359 ha, ENCUESTA IT AGRICULTURA 2005: 662.087 ha, SUPERFICIE CATASTRAL 2006: 798.509 ha, CENSO AGRARIO 2009: 664.184 ha).

La evolución constatada es que aumenta el número de hectáreas de nueva transformación y, a la vez, hay una tendencia al abandono en los regadíos marginales de las cabeceras de los ríos donde se yuxtaponen diversas causas, como la baja garantía de suministro, la escasa rentabilidad de las explotaciones y el envejecimiento de la población. Siguiendo las variadas fuentes estadísticas existentes se colige que existen unas 200.000 hectáreas con dificultades de competir en los mercados y con tendencia al abandono, donde el riego es esporádico o inexistente, de tal modo que el número de hectáreas de riego efectivo aumenta solo moderadamente, estimándose en un 5% en los últimos siete años, aunque se trate de hectáreas de diferentes características de cultivo, explotación, intensidad productiva y uso del agua frente a las abandonadas (Figura 39).

Esta evolución contrasta con la de la ganadería donde el número de unidades ganaderas ha sido creciente, alcanzando en el censo agrario de 2009 el número de 4.211.366 unidades ganaderas (UG), aumentando en un 70% en los últimos 20 años (CENSO AGRARIO 1989: 2.448.705 UG, CENSO AGRARIO 1999: 3.970.920 UG, CENSO AGRARIO 2009: 4.211.366 UG). Este incremento en unidades ganaderas se ha debido principalmente al incremento de las cabezas de porcino, que actualmente superan la cifra de 10 millones, habiendo pasado de 7.845.837 de cabezas según el censo agrario de 1999 a 10.304.837 según el censo de 2009. Según el inventario de explotaciones ganaderas de 2013 facilitado por las diferentes CC.AA. el número total de cabezas de ganado porcino en la cuenca es de 10.987.402, y de estas algo más de 6 millones se encuentran en Aragón y casi 4 millones en Cataluña.

Este incremento afecta poco al volumen de demanda de agua ya que representa una parte marginal de la demanda agraria, pero sí incrementa la presión en materia de contaminación difusa, la cual puede seguir aumentando.



El regadío ha registrado un proceso intenso de modernización que ha llevado a expandir las técnicas de riego eficiente:

**Tabla 28. Evolución del tipo de riego en la demarcación del Ebro según el censo agrario**

Tipo de riego (% superficie)	1999	2009
Aspersión	19 %	25 %
Localizado	11 %	20 %
Gravedad	69 %	55 %

En materia de nuevos regadíos, las incertidumbres del futuro del complejo agroalimentario y de las energías fósiles en el contexto mundial, ha conducido a que cada Comunidad Autónoma en el marco de sus competencias adopte su estrategia a largo plazo.

El Plan Hidrológico recoge dichas estrategias en lo concerniente a la disponibilidad de agua y la posibilidad de afección al medio hídrico, sin asumir su viabilidad económica social o ambiental. En cualquier caso, las previsiones podrán ser reconsideradas en las siguientes revisiones del Plan en los años 2021 y 2027

- Cantabria: Prevé desarrollar regadíos de baja dotación en Valderredible para cultivos principalmente de patata
- El País Vasco, y en particular la Diputación Foral de Álava, apuesta por la modernización y ampliación de regadíos en las zonas de Valles Alaveses, Comarca de Salvatierra y Llanada, con una superficie de 24.818 ha y para ello se prevé una reserva de 21,75 hm<sup>3</sup>/año.
- Castilla y León: Prevé consolidar manchas de regadíos sociales en las provincias de Soria y Burgos. Mantiene la reserva de 40 hm<sup>3</sup>/año.
- La Rioja: Su estrategia está orientada a los riegos de apoyo en parte motivados por las necesidades de los cultivos de leñosos como consecuencia de la creciente irregularidad

temporal y espacial de las precipitaciones como consecuencia del cambio climático. Prevé una reserva de 149 hm<sup>3</sup>/año. Los regadíos a modernizar se elevan a 41.000 ha.

- Navarra: Completar la zona regable del Canal de Navarra, reservar 32 hm<sup>3</sup>/año para los riegos de Tierra Estella y reservarse la posibilidad de utilizar agua de Yesa recreado para posibles desarrollos dentro de Navarra. Los regadíos a modernizar se elevan a 17.000 ha.
- Aragón: A corto plazo la prioridad es la modernización de las grandes zonas regadas unas 250.000 ha y un desarrollo moderado de nuevos regadíos, no más de 20.000 ha. A largo plazo, en función de las necesidades agroalimentarias del país, de la internalización de la huella hídrica en España y de la apuesta por la sostenibilidad en el consumo de energía fósil, Aragón apuesta por reservarse la posibilidad de desarrollar el complejo agroalimentario y consolidar un potente proyecto energético basado en energía eólica, saltos reversibles y cultivos energéticos
- Cataluña: Prevé modernizar 165.000 ha de los grandes sistemas y continuar con las obras en ejecución considerando las restricciones ambientales. Para ello se prevé una reserva de 445,15 hm<sup>3</sup>/año.
- Castilla-La Mancha: Prevé consolidar los regadíos existentes proponiendo una reserva de 1 hm<sup>3</sup>/año con destino a abastecimiento y otros usos.
- Comunidad Valenciana: Apuesta por el mantenimiento de los usos agropecuarios en la cuenca del río Bergantes, proponiendo una reserva de 10 hm<sup>3</sup>/año para estos usos agropecuarios y para abastecimientos.

En el Plan Hidrológico únicamente se tienen en cuenta estas estrategias a efectos de la posible afectación al medio hídrico. En el cómputo global los consumos de agua, agua detráida y que no retorna al río, son de 1.800 hm<sup>3</sup>/año, un 12% de la aportación en régimen natural de la Cuenca del Ebro. Supondría que todos los consumos del agua de la cuenca actuales y futuros representarían la mitad del agua existente.

## Turismo y actividades recreativas

El turismo y las actividades de ocio vinculadas al agua ponen de manifiesto la creciente importancia socioeconómica de esta actividad, aunque en volumen económico represente todavía una cifra pequeña frente a otras actividades económicas ligadas al agua.

La navegación en actividades de aventura, piragüismo y aguas bravas, puede alcanzar una cifra por encima de 200.000 usos anuales (usos a través de empresas comerciales), con un valor económico de 7 millones de euros. En embalses los usos son mayores, en torno de los 2 millones de usos, de valor económico desconocido, pues con carácter general no se realiza a través de empresas. El esquí es la actividad lúdica ligada al agua de mayor volumen económico, pudiéndose estimar un valor económico directo cercano a los 200 millones de €<sup>7</sup>.

El crecimiento del turismo vinculado al medio hídrico y a la nieve se prevé que continúe, e incluso se refuerce en el caso del esquí o los deportes acuáticos. En cuanto a los deportes de aventura, principalmente el descenso de ríos de aguas bravas, seguirá aumentando en número de usuarios, aunque no es previsible que se alcancen las tasas de crecimiento de los primeros años. No es previsible crecimiento de la demanda de agua para la innivación artificial dado que la mayoría de estaciones disponen ya de instalaciones para ello.

En cuanto a los deportes náuticos en embalses, existen actividades, como el windsurf y la vela, que se encuentran estabilizadas. La navegación de ocio en los embalses se sigue practicando pero no

---

<sup>7</sup> Proyecto PREEMPT. La sequía 2005-2008 en la cuenca del Ebro. Vulnerabilidad, impactos y medidas de gestión. Nuria Hernández Mora et al. CEIGRAM. 2013.

son esperables incrementos espectaculares, salvo a través de nuevas modalidades en embalses concretos como el kitesurf.

Ya se ha indicado la escasa variación en el número de viviendas secundarias en el periodo 2001-2011 (Tabla 27).

En cuanto al número de plazas turísticas y pernoctaciones, éstas tuvieron un crecimiento acusado hasta el entorno de 2008, disminuyendo posteriormente. Previsiblemente irán incrementándose en los próximos años.

<b>Plazas turísticas</b>	<b>2001</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>
Plazas hoteleras	79.950	93.645	82.482
Plazas camping	73.456	92.017	67.568
Plazas apartamentos turísticos			14.448
Apartamentos turísticos (nº)	2.755	5.496	3.221
<b>Nº de pernoctaciones</b>	<b>2001</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>
TOTAL	13.737.435	17.377.686	14.801.479

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia (estimación a partir de datos provinciales)

## Industria

El análisis de la ocupación por ramas de actividad en la industria refleja la importancia principal de la industria alimentaria, seguida de la metalurgia y la industria del automóvil y material de transporte (tabla 29).

Como se describe en III.2.2, fruto de estos años de crisis se ha producido un cambio de tendencia que ha reducido el nivel de ocupación.

<b>Actividades Económicas</b>	<b>Nº ocupados INE Censo 2011</b>
Industria agroalimentaria	39.995
Industrias textiles varias	10.795
Industria del papel	9.330
Industria química	18.230
Metalurgia y productos metálicos	38.595
Industria de maquinaria y equipo	16.755
Industria del automóvil y mat. Transporte	33.245
Muebles	5.950

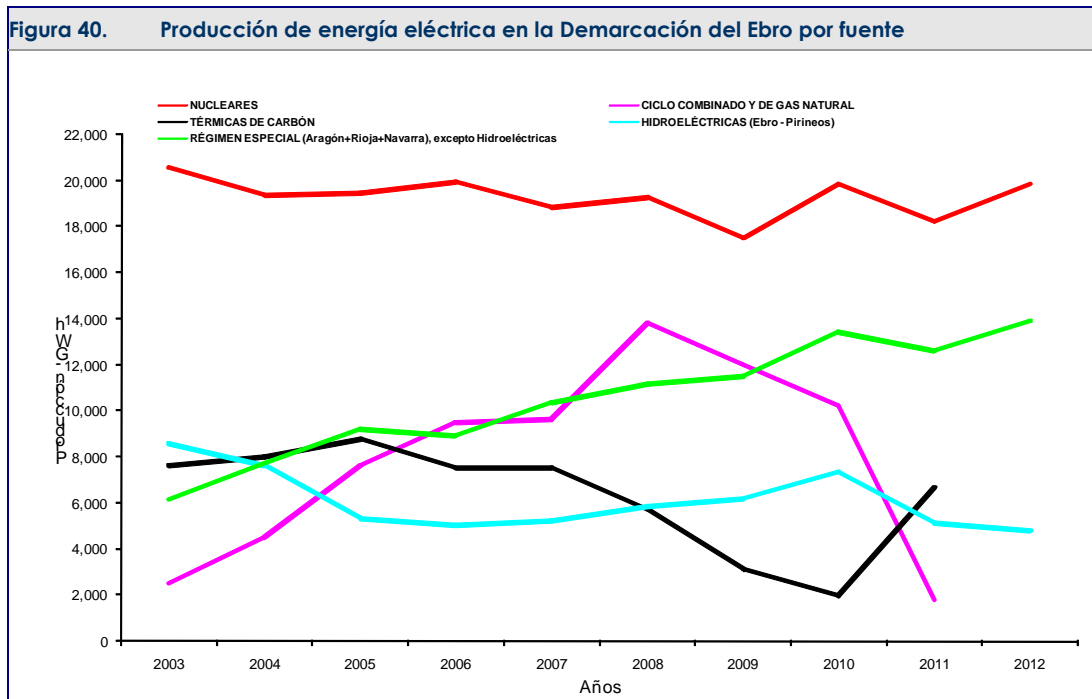
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia

La situación de incertidumbre respecto a la tendencia futura que puede seguir, dependiente que la situación recesiva se remonte, hace que no se pueda prever una tendencia, que en cualquier caso no será relevante en términos de consumo de agua, por lo que se considera que las estimaciones previstas en el Plan Hidrológico 2009-2015 se encuentran del lado de la seguridad.

## Aprovechamientos energéticos

La Demarcación del Ebro cuenta con una potencia instalada de 11.000 MW, sin considerar eólica y fotovoltaica que podrían sumar otros 4.000 MW. De los 11.000 MW de capacidad corresponde en

un 31 % a centrales hidroeléctricas, un 46 % a centrales térmicas, mientras que el 23 % restante es de origen nuclear. En términos de contribución a la capacidad de generación nacional, en el Ebro se produce el 32 % de la energía nuclear, el 25 % de la energía hidráulica y el 22 % de la energía térmica convencional.



Los cambios recientes en la normativa eléctrica para hacer frente al déficit de tarifa y la sobrepotencia instalada del parque eléctrico de generación, conduce a perspectivas de escaso incremento de instalaciones productoras.

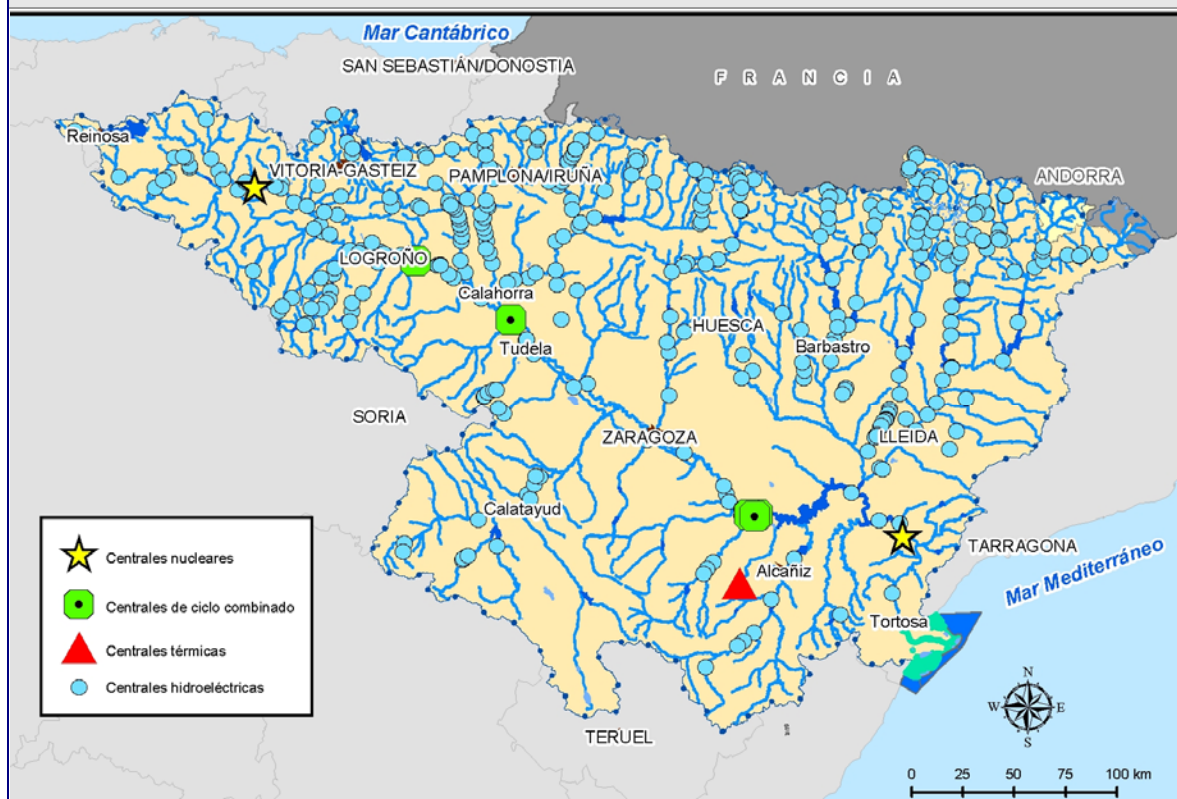
La reducción de las primas para el régimen especial, además de las limitaciones medioambientales, lleva a que no sean previsible nuevas minicentrales hidroeléctricas. En todo caso, mejoras y rehabilitaciones de las existentes, aunque de escasa entidad en el cómputo global. Tampoco son previsible aprovechamientos hidroeléctricos tradicionales, salvo mediante la utilización de infraestructuras ya construidas, en particular en embalses del Estado, ya en servicio o en construcción, que no tienen central, y repotenciaciones.

No obstante, las previsiones de futuro recogidas en el Plan se orientan a que el agua se convierta en un vector energético fundamental habida cuenta del desarrollo de energías renovables, especialmente la eólica. Por este motivo, se prevé un incremento de potencia en saltos reversibles en torno a 2.000 MW que permiten almacenar hidráulicamente la energía eléctrica sobrante en horas valle. En este sentido, la actualidad existen cuatro expedientes abiertos en la Confederación del Ebro para realizar ampliaciones o nuevas iniciativas con potencia superior a los 2.000 MW.

En cuanto a las centrales de ciclo combinado, no se prevén nuevos desarrollos, habida cuenta del grado de infrutilización de las existentes que algunas de ellas han entrado en hibernación o cierre temporal. Otro tipo de centrales térmicas no son previsible, ya que las centrales térmicas solares se ven altamente limitadas por la reducción de primas, y salvo que la central nuclear de Garoña vuelva a ponerse en operación.

Finalmente merece la pena destacar el uso de la agricultura en el área energética de los biocombustibles: bioetanol, biodiesel, etc, si bien hasta la fecha estas producciones se vienen basando mayoritariamente en materia prima de importación y el rendimiento energético en algunos casos es limitado.

Figura 41. Aprovechamientos energéticos de la cuenca del Ebro, excepto solar, eólica y otras renovables



### III.3. ANÁLISIS DE LA HUELLA HÍDRICA

#### III.3.1. CONCEPTO DE HUELLA HÍDRICA

*“La huella hídrica de una comunidad humana se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para la producción de los bienes y servicios consumidos por dicha comunidad”.*

Los factores más determinantes en la huella hidrológica son: el volumen de bienes y servicios consumidos, las costumbres en la alimentación y la dieta, el clima y las prácticas agrícolas.

Otro factor a tener en cuenta es que el uso de agua en la agricultura se corresponde con la suma de las demandas evaporativas de los cultivos producidos e incluye tanto el agua azul (agua utilizada procedente de los ríos, lagos y acuíferos) como el agua verde (agua procedente de las precipitaciones que queda retenida en el suelo). Las pérdidas de agua que puedan producirse en el riego no se contabilizan, asumiendo que en un porcentaje alto pueden ser reutilizadas.

Chapagain y Hoekstra publicaron el informe *“Water footprints of nations”* en 2004 dónde estiman que la huella hidrológica a nivel mundial es de 7.450 Gm<sup>3</sup>/año, equivalente a 1.240 m<sup>3</sup>/habitante-año.

#### III.3.2. HUELLA HÍDRICA EN ESPAÑA

En este apartado se presentan los valores de la huella hídrica de España obtenidos en varios estudios realizados recientemente:

Chapagain y Hoekstra calculan en el informe "*Water footprints of nations*", para el periodo 1997-2001, la huella hídrica de España, obteniendo el resultado de 2.325 m<sup>3</sup>/habitante.año, representando la ganadería y la agricultura cerca del 80% del total (2/3 con agua nacional y 1/3 con agua virtual importada).

Por otro lado, los resultados obtenidos en el informe "La huella hidrológica de la agricultura española", publicado por la Fundación Marcelino Botín en octubre de 2008 y realizado por R. Rodríguez Casado, A. Garrido, M. R. Llamas y C. Varela-Ortega, sitúan la huella hidrológica, para un año normal en cuanto a precipitaciones (año 2001), en unos 1.150 m<sup>3</sup> de agua per cápita y año, obteniendo un volumen anual total cercano a los 48.000 hm<sup>3</sup>.

Por último, se exponen los principales resultados obtenidos en el estudio sobre la huella hídrica española realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, publicado a mediados del año 2009, y titulado "*Estimación de las necesidades integradas de agua actuales y futuras en España*". La huella hídrica global de España alcanza los 2.288 m<sup>3</sup>/habitante.año, siendo la correspondiente al sector agroalimentario español de 1.619 m<sup>3</sup>/habitante.año (año 2001), cuya distribución entre los diferentes subsectores que la forman puede observarse en la tabla siguiente:

<b>Tabla 31. Huella hídrica del sector agroalimentario español. Año 2001</b>	
Agricultura (hm <sup>3</sup> /año)	34.689
Ganadería (hm <sup>3</sup> /año)	1.702
Selvicultura (hm <sup>3</sup> /año)	5.930
Industria de la alimentación cárnica y láctea (hm <sup>3</sup> /año)	13.387
Resto de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco (hm <sup>3</sup> /año)	9.844
<b>Huella Hídrica del sector agroalimentario español (hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>65.553</b>
Población en España en el año 2001 (Mhab)	40,5
<b>Huella hídrica del sector agroalimentario nacional per cápita (m<sup>3</sup>/habitante.año)</b>	<b>1.619</b>

En todos los subsectores que forman el sector agroalimentario español, el balance neto del comercio es positivo, lo que significa que la huella hídrica externa es mayor que la interna, indicando, igual que en los estudios anteriores, una alta dependencia de los recursos hídricos extranjeros.

### III.3.3. HUELLA HÍDRICA DEL SECTOR AGROALIMENTARIO DE LA CUENCA DEL EBRO

De las estimaciones realizadas para el Plan Hidrológico 2009-2015, que pueden considerarse todavía válidas, se obtiene que la huella hídrica del sector agroalimentario del valle del Ebro se sitúa en torno a los 1.050 m<sup>3</sup>/habitante/año, es decir, un total de 3.285 hm<sup>3</sup> y, sin embargo, en la producción se consumen alrededor de 12.664 hm<sup>3</sup>/año de agua, cuya distribución por subsectores es de 12.565 hm<sup>3</sup> para la agricultura, 57 hm<sup>3</sup> para la ganadería y 41 hm<sup>3</sup> para la industria agroalimentaria.

Del consumo de agua que se atribuye a la producción agrícola, la producción de cereales y forrajes representa alrededor del 70%. De este dato se desprende que el complejo cárnico es el que más peso tiene en el sector agroalimentario del valle del Ebro, suponiendo el 70% del consumo de agua total. Asimismo, en global se puede estimar que en la cuenca del Ebro se exportan unos 9.000 hm<sup>3</sup> en productos agrícolas y ganaderos que se consumen fuera de la misma.

En relación a los productos ganaderos, se destaca que en la cuenca del Ebro se produce más de lo que se consume en todos ellos, siendo especialmente significativo el porcentaje de exceso de producción sobre el consumo en la carne porcina (98%). En este caso, hay que señalar que la



mayor parte de los sacrificios y la producción de carne en sí se realizan fuera de la cuenca, aunque el ganado porcino provenga de la misma.

Por su parte, en la producción agrícola, obtenemos diferentes déficit de producción en las legumbres, en las aceitunas, en varias hortalizas, como los ajos, pepinos, espárragos, zanahorias o calabacines, en frutos cítricos, como naranjas o limones, y en algunos frutos secos, como las nueces. Por el contrario, obtenemos excesos importantes de producción, mayores del 90%, en algunas verduras, como las alcachofas, guisantes, espinacas o coles, en frutas dulces, como las manzanas, peras y melocotones, en frutos secos, como almendras y avellanas, y en la producción de uva para vino.

### III.3.4. CONTRIBUCIÓN DE LA CUENCA DEL EBRO A LA HUELLA HÍDRICA DEL SECTOR AGROALIMENTARIO DE ESPAÑA

Si al consumo de agua global del sector agroalimentario del valle del Ebro, se le resta el consumo correspondiente a los habitantes de la cuenca del Ebro y se le aplica la huella hídrica nacional para dicho sector, se obtienen los siguientes resultados:

Población en la cuenca del Ebro en 2009 (M hab)	3,1
Huella hídrica del sector agroalimentario de la cuenca del Ebro (m <sup>3</sup> /habitante.año)	1.050
Consumo de agua por los habitantes de la cuenca del Ebro (hm <sup>3</sup> )	3.285
Consumo del agua total del sector agroalimentario del valle del Ebro (hm <sup>3</sup> /año)	12.664
Resto del consumo de agua total en la cuenca del Ebro (hm <sup>3</sup> )	9.379
Huella hídrica del sector agroalimentario nacional per cápita <sup>(1)</sup> (m <sup>3</sup> /habitante.año)	1.619
<b>Huella hídrica del sector agroalimentario soportada por el valle del Ebro (M hab)</b>	<b>5,8</b>

<sup>(1)</sup>Para el cálculo se escoge la huella hídrica del sector agroalimentario publicada en el informe realizado por el MARM

La huella hídrica del complejo agroalimentario en la Demarcación del Ebro representa 1/4 de la huella hídrica de España debido principalmente al peso de la producción cárnica (32% de la producción de España).

*El Valle del Ebro soporta la huella hídrica de sus habitantes más la huella hídrica de 6 millones de habitantes de los grandes centros de consumo Madrid, Barcelona, Bilbao, etc.* y su aportación es similar a la huella hídrica que España genera en su deficitaria balanza comercial de productos agroalimentarios, especialmente de cereales.

El futuro agroalimentario español incide, por tanto, en el complejo agroalimentario del Ebro y éste está íntimamente ligado con la disponibilidad de agua. El escenario de tener un balance neutro en España de huella hídrica comportaría un crecimiento muy significativo de la producción agroalimentaria del Ebro.

### III.4. DEMANDAS DE AGUA

La demanda de agua es el volumen de agua en cantidad y calidad que los usuarios están dispuestos a adquirir para satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Estas demandas pueden ser consuntivas o no consuntivas.

Como demandas no consuntivas se consideran los caudales utilizados por las centrales hidroeléctricas, así como los caudales detraídos de los cursos de agua para la acuicultura o la navegación y para actividades náuticas.

En este capítulo se detallan las estimaciones de las demandas actuales y previsibles en los escenarios tendenciales en los años 2021 y 2033.

Dada la cercanía en el tiempo de la aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015 se considera válida la estimación de demandas realizada entonces. La información y resultados completos de dicha estimación pueden encontrarse por tanto en el Plan 2009-2015 y en particular en su Anexo III de Usos y Demandas.

#### Documento de referencia:

Anexo III, Usos y Demandas. Memoria del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015  
<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

### III.4.1. ABASTECIMIENTO A POBLACIONES

El abastecimiento de población comprende el uso doméstico, la provisión a servicios públicos locales e institucionales y el servicio de agua para los comercios e industrias ubicadas en el ámbito municipal que se encuentran conectadas a la red de suministro.

La demanda total de agua para consumo doméstico en la DHE se estima en 359 hm<sup>3</sup> anuales (sin incluir la transferencia al exterior de 135 hm<sup>3</sup>), con una dotación unitaria promedio de 319 litros diarios por habitante permanente. En esta dotación están incorporadas las diversas fracciones de consumo: población residente, población estacional, industria conectada y comercio, usos municipales y otros, y, finalmente, pérdidas y consumos no registrados).

En la siguiente tabla se presenta la demanda de abastecimiento por Juntas de Explotación en situación actual y para los dos horizontes temporales del Plan.

<b>Tabla 33. Proyección de la demanda de abastecimiento (hm<sup>3</sup>/año)</b>			
<b>Junta de explotación / Ámbito</b>	<b>2013</b>	<b>2021</b>	<b>2033</b>
1. Cabecera del Ebro (hasta Mequinenza)	94,38	98,33	106,11
2. Cuencas del Najerilla y Tirón	7,42	8,10	9,53
3. Cuenca del Iregua	22,22	24,32	28,59
4. Cuencas afluentes al Ebro desde Leza a Huecha	14,89	16,01	18,40
5. Cuenca del Jalón	14,41	14,97	16,09
6. Cuenca del Huerva	0,77	0,80	0,86
7. Cuenca del Aguasvivas	1,02	1,06	1,14
8. Cuenca del Martín	2,26	2,31	2,41
9. Cuenca del Guadalope	7,10	7,27	7,61
10. Cuenca del Matarraña	1,69	1,77	1,92
11. Bajo Ebro	17,35	19,19	23,23
12. Cuenca del Segre	28,07	31,40	38,70
13. Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana	35,33	38,68	46,04
14. Cuencas del Gállego y Cinca	22,21	23,07	24,78
15. Cuencas del Aragón y Arba	10,51	11,09	12,25
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	53,28	57,08	64,39
17. Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares	24,64	25,59	27,44
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>357,56</b>	<b>381,04</b>	<b>429,48</b>
Garona (Valle de Arán)	1,30	1,50	1,80
<b>Demarcación Hidrográfica del Ebro</b>	<b>358,90</b>	<b>382,50</b>	<b>431,30</b>

<b>Tabla 33. Proyección de la demanda de abastecimiento (hm<sup>3</sup>/año)</b>			
<b>Junta de explotación / Ámbito</b>	<b>2013</b>	<b>2021</b>	<b>2033</b>
Transferencia a Campo de Tarragona (Junta nº11) <sup>8</sup>	40,70	45,70	56,40
Transferencia al Gran Bilbao (Junta nº17)	81,70	80,60	78,70
Otras transferencias <sup>9</sup>	12,50	12,50	12,50
<b>Total DH Ebro + transferencias</b>	<b>493,70</b>	<b>521,30</b>	<b>578,80</b>

Las unidades de demanda urbana (UDU) definidas en la demarcación comprenden uno o varios municipios que, a efectos de planificación hidrológica, pueden considerarse unitariamente. Se han definido 49 Unidades de Demanda Urbana distintas, que incluyen a su vez las demandas industriales.

<b>Tabla 34. Unidades de demanda urbanas</b>			
<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Código</b>	<b>Denominación</b>
01. Alto Jiloca	Abastecimientos en el área de influencia de las masas de agua del Alto Jiloca y Laguna de Gallocanta, no dominados por el embalse de Lechago. Extracciones tanto superficiales como subterráneas	35. Alcanadre	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alcanadre y afluentes
02. Bajo Jiloca	Abastecimientos potencialmente beneficiados por la regulación del embalse de Lechago	36. Medio y bajo Cinca	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cinca aguas abajo del embalse de El Grado
03. Alto Jalón y afluentes	Abastecimientos no dominados por obras de regulación y cuyas zonas regables extraen aguas del alto Jalón o de sus afluentes sin regular	37. Alto Cinca	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cinca aguas arriba del embalse de El Grado y afluentes
04. Eje del Jalón	Abastecimientos dominados por el embalse de La Tranquera. Incluye los municipios del bajo Piedra y abastecimientos suministrados con aguas subterráneas de la zona de Cariñena y Alfamén	38. Alto Gállego	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Gállego aguas arriba del embalse de La Peña y afluentes
08. Abastecimiento de Maidevera	Abastecimientos dominados por el embalse de Maidevera	39. Alto río Aragón y afluentes	Abastecimientos suministrados desde tomas del río Aragón aguas arriba del embalse de Yesa y afluentes
09. Alto Huerva	Abastecimientos e industrias no dominados por el embalse de Las Torcas	40. Canal de Bardenas y Arbas	Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas (habiéndose añadido el abastecimiento a Zaragoza y su entorno)
10. Bajo Huerva	Abastecimientos e industrias dominados por el embalse de Las Torcas	44. Bajo Ebro Aragónés	Abastecimientos suministrados mediante tomas directas en el río Ebro, acequias o pozos en el aluvial
11. Aguas Vivas y afluentes	Abastecimientos no dominados por el embalse de Moneva	45. Bajo Ebro Catalán	Abastecimientos suministrados mediante elevaciones desde el bajo Ebro catalán
12. Bajo Aguas Vivas	Abastecimientos dominados por el embalse de Moneva	46. Ciurana y afluentes	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Ciurana y afluentes
13. Alto Martín	Abastecimientos no dominados por el embalse de la Cueva Foradada	49. Huecha	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Huecha
14. Bajo Martín	Abastecimientos dominados por el embalse de la Cueva Foradada	50. Queiles	Abastecimientos e industrias suministrados desde tomas en la cuenca del río Queiles
15. Alto Guadalope y afluentes	Abastecimientos no dominados por el embalse de Santolea y municipios dependientes de los ríos Guadalopillo, Mezquín y Bergantes	51. Alhama	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alhama

<sup>8</sup> Hay que tener en cuenta que parte del ámbito del CAT se localiza en la DHE (Amposta, Deltebre, Sant Jaume d'Enveja, Camarles y L'Aldea) por lo que su suministro (3,04 hm<sup>3</sup>/año) no puede considerarse transferencia.

<sup>9</sup> Corresponde a la transferencia Cerneja-Ordunte. Cantidades menores, se transfieren desde Alzania y Ciurana para diversos usos.

<b>Tabla 34. Unidades de demanda urbanas</b>			
<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Código</b>	<b>Denominación</b>
16. Guadalupe medio y bajo	Abastecimientos dominados por los embalses de Santolea, Calanda o La Estanca	52. Cidacos	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cidacos
19. Matarraña y afluentes	Abastecimientos dominados por el embalse de Pena y otros pequeños abastecimientos en la cuenca alta	53. Leza, Jubera y Valle de Ocón	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Leza
21. Noguera Pallaresa	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Noguera Pallaresa	54. Iregua	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Iregua
22. Alto Segre y afluentes	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre aguas arriba del embalse de Oliana y de todos sus afluentes por la margen izquierda	55. Ebro medio-alto	Abastecimientos suministrados desde tomas en el Eje del Ebro e interfluvios entre Miranda y Zaragoza
23. Segre medio	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre entre el embalse de Oliana y el río Noguera-Ribagorzana	56. Najerilla	Abastecimientos e industrias suministrados desde tomas en la cuenca del río Najerilla y afluentes
24. Canales de Urgel	Abastecimientos suministrados desde los canales de Urgell	57. Tirón	Abastecimientos e industrias suministrados desde tomas en la cuenca del río Tirón y afluentes
25. Bajo Segre	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre aguas abajo del río Noguera Ribagorzana	58. Alto Ebro	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del Ebro y afluentes hasta Miranda
27. Alto Noguera Ribagorzana	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Noguera Ribagorzana aguas arriba del embalse de Santa Ana	59. Arga, Zidacos y Aragón bajo	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del Arga, Zidacos y Aragón bajo
29. Abastecimiento a Lleida y su entorno	Abastecimientos de Lleida y su entorno	60. Ega	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del Ega y afluentes
30. Canal de Aragón y Cataluña	Abastecimientos suministrados desde el Canal de Aragón y Cataluña y sus derivaciones	61. Bayas, Zadorra e Inglares	Abastecimientos e industrias suministrados desde tomas en las cuencas del río Bayas, Zadorra e Inglares
32. Alto Ésera	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del Ésera aguas arriba del embalse de Barasona	75. Trasvase a Tarragona	Abastecimientos en la comarca de Tarragona
33. Riegos del Alto Aragón	Abastecimientos suministrados desde el Canal del Cinca o el Canal de Monegros y sus derivaciones	77. Trasvase al Gran Bilbao	Abastecimientos e industrias en la comarca de Bilbao
34. Medio y bajo Gállego	Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Gállego aguas abajo del embalse de La Peña		

### III.4.2. REGADÍOS Y USOS AGRARIOS

La caracterización de la demanda agrícola se hace en base a Unidades de Demanda Agraria (en adelante UDA). Se entiende por UDA una zona agrícola que comparte características comunes: ubicación geográfica, comunidades de regantes que la componen, origen del agua, tecnologías de riego y otras.

La demanda agraria está compuesta de la demanda ganadera y la demanda de regadío, siendo esta última su componente principal. La demanda de regadío se calcula a partir de las hectáreas de regadíos concesional, de una alternativa de cultivos estimada y de su dotación objetivo, por lo que no deja de ser una aproximación teórica del lado de la seguridad. La demanda realmente satisfecha es variable, puesto que existen regadíos marginales o con posibilidades de suministro insuficiente, o se dan variaciones en cuanto a los cultivos realmente plantados anualmente frente a los estimados, que impiden que se alcancen las citadas dotaciones objetivo.

En la DHE existen 55 UDA, mostradas en la siguiente tabla.

<b>Tabla 35. Unidades de demanda agraria</b>			
<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Código</b>	<b>Denominación</b>
01. Alto Jiloca	Regadíos en el área de influencia de las masas de agua del Alto Jiloca y Laguna de Gallocanta, no dominados por el embalse de Lechago. Extracciones tanto superficiales como subterráneas	36. Medio y bajo Cinca	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cinca aguas abajo del embalse de El Grado
02. Bajo Jiloca	Regadíos potencialmente beneficiados por la regulación del embalse de Lechago	37. Alto Cinca	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cinca aguas arriba del embalse de El Grado y afluentes
03. Alto Jalón y afluentes	Regadíos no dominados por obras de regulación y cuyas zonas regables extraen aguas del alto Jalón o de sus afluentes sin regular	38. Alto Gállego	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Gállego aguas arriba del embalse de La Peña y afluentes
04. Eje del Jalón	Regadíos dominados por el embalse de La Tranquera. Incluye los municipios del bajo Piedra y regadíos con aguas subterráneas de la zona de Cariñena y Alfamén	39. Alto río Aragón y afluentes	Regadíos suministrados desde tomas del río Aragón aguas arriba del embalse de Yesa y afluentes
08. Regadíos de Maidevera	Regadíos dominados por el embalse de Maidevera	40. Canal de Bardenas y Arbas	Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas
09. Alto Huerva	Regadíos no dominados por el embalse de Las Torcas	44. Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragón	Regadíos suministrados mediante elevaciones desde el embalse de Mequinenza en el ámbito del Plan Especial del Bajo Ebro Aragón
10. Bajo Huerva	Regadíos dominados por el embalse de Las Torcas	45. Elevaciones del Bajo Ebro (Cataluña)	Regadíos suministrados mediante elevaciones desde el Bajo Ebro (Cataluña)
11. Aguas Vivas y afluentes	Regadíos no dominados por el embalse de Moneva	46. Ciurana y afluentes	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Ciurana y afluentes
12. Bajo Aguas Vivas	Regadíos dominados por el embalse de Moneva	47. Canales del Delta	Regadíos suministrados mediante los canales de la derecha y la izquierda del Ebro
13. Alto Martín	Regadíos no dominados por el embalse de la Cueva Foradada	49. Huecha	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Huecha
14. Bajo Martín	Regadíos dominados por el embalse de la Cueva Foradada	50. Queiles	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Queiles
15. Alto Guadalupe y afluentes	Regadíos no dominados por el embalse de Santolea y municipios dependientes de ríos Guadalopillo, Mezquín y Bergantes	51. Alhama	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alhama
16. Guadalupe medio	Regadíos dominados por los embalses de Santolea, Calanda o La Estanca	52. Cidacos	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Cidacos
17. Bajo Guadalupe	Singularidad. Zona regable que es suministrada con aguas del río Guadalupe reguladas en el embalse de Calanda	53. Leza, Jubera y Valle de Ocón	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Leza
19. Matarraña y afluentes	Regadíos dominados por el embalse de Pena y otros pequeños regadíos en la cuenca alta	54. Iregua	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Iregua
21. Noguera Pallaresa	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Noguera Pallaresa	55. Ebro medio-alto	Regadíos suministrados desde tomas en el Eje del Ebro e interfluvios entre Miranda y Zaragoza
22. Alto Segre y afluentes	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre aguas arriba del embalse de Oliana y de todos sus afluentes por la margen izquierda	56. Najerilla	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Najerilla y afluentes
23. Segre medio	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre entre el embalse de Oliana y el río Noguera-Ribagorzana	57. Tirón	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Tirón y afluentes
24. Canales de Urgell	Regadíos suministrados desde los canales de Urgell	58. Alto Ebro	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del Ebro y afluentes hasta Miranda
25. Bajo Segre	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Segre aguas abajo del río Noguera Ribagorzana	59. Arga, Zidacos y Aragón bajo	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del Arga, Zidacos y Aragón bajo
27. Alto Noguera Ribagorzana	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Noguera Ribagorzana aguas arriba del embalse de Santa Ana	60. Ega	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del Ega y afluentes
29. Canal de Piñana (y Litera)	Regadíos suministrados aguas abajo del embalse de Santa Ana	61. Bayas, Zadorra e Inglares	Regadíos suministrados desde tomas en las cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Código</b>	<b>Denominación</b>
30. Canal de Aragón y Cataluña	Regadíos suministrados desde el Canal de Aragón y Cataluña y sus derivaciones	70. Aldea Camarles	Regadíos Aldea Camarles
31. Canal de Algerri-Balaguer	Regadíos suministrados desde el Canal de Algerri-Balaguer	71. Terra Alta	Regadíos de la Tierra Alta
32. Ésera	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Ésera	72. Segarra-Garrigues	Regadíos suministrados desde el Canal de Segarra-Garrigues
33. Riegos del Alto Aragón	Regadíos suministrados desde el Canal del Cinca o el Canal de Monegros y sus derivaciones	73. Canal de Navarra	Regadíos suministrados desde el Canal de Navarra
34. Medio y bajo Gállego	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Gállego aguas abajo del embalse de La Peña	74. Xerta-Ceniá	Regadíos Xerta-Cenia
35. Alcanadre	Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alcanadre y afluentes		

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la demanda agraria bruta por UDA, según los modelos de simulación.

<b>UD</b>	<b>Sistema</b>	<b>Superficie regable (ha)</b>	<b>Demanda regadío superficial (hm³)</b>	<b>Demanda regadío subterránea (hm³)</b>	<b>Demanda ganadera superficial (hm³)</b>	<b>Demanda ganadera subterránea (hm³)</b>	<b>Demanda total superficial (hm³)</b>	<b>Demanda total subterránea (hm³)</b>
11	Alto Aguas Vivas y afluentes	642	3,79	0,28	0,17	0,03	3,96	0,31
12	Bajo Aguas Vivas	3.811	30,88	1,19	0,21	0,11	31,10	1,30
	<b>Total Aguasvivas</b>	<b>4.453</b>	<b>34,67</b>	<b>1,47</b>	<b>0,38</b>	<b>0,14</b>	<b>35,05</b>	<b>1,61</b>
<b>51</b>	<b>Total Alhama</b>	<b>13.190</b>	<b>91,47</b>	<b>3,04</b>	<b>0,31</b>	<b>0,13</b>	<b>91,78</b>	<b>3,17</b>
44	Plan Estrateg. Bajo Ebro Aragonés	38.182	267,33	5,26	1,22	0,10	268,55	5,35
45	Elevaciones Bajo Ebro (Cataluña)	40.422	138,43	37,85	1,18	0,55	139,61	38,40
47	Canales del Delta	27.860	724,36	0,00	0,00	0,00	724,36	0,00
70	Regadíos Aldea Camarles	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	Terra Alta	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	Xerta-Ceniá	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Total bajo Ebro</b>	<b>106.464</b>	<b>1.130,12</b>	<b>43,11</b>	<b>2,40</b>	<b>0,65</b>	<b>1.132,52</b>	<b>43,76</b>
<b>61</b>	<b>Total Bayas Zadorra e Inglares</b>	<b>32.503</b>	<b>82,21</b>	<b>2,78</b>	<b>0,44</b>	<b>0,05</b>	<b>82,65</b>	<b>2,83</b>
<b>52</b>	<b>Total Cidacos</b>	<b>5.086</b>	<b>29,61</b>	<b>2,75</b>	<b>0,16</b>	<b>0,03</b>	<b>29,76</b>	<b>2,78</b>
<b>46</b>	<b>Total Ciurana</b>	<b>5.267</b>	<b>16,00</b>	<b>2,20</b>	<b>0,10</b>	<b>0,01</b>	<b>16,09</b>	<b>2,22</b>
39	Alto Río Aragón y afluentes	3.248	10,62	0,60	0,88	0,10	11,49	0,70
40	Riegos de Bardenas y Arbas	108.925	789,16	3,04	3,24	0,16	792,40	3,20
55	Ebro Medio-Alto	100.473	699,84	12,74	1,11	0,39	700,96	13,12
58	Alto Ebro	7.232	18,60	3,20	1,42	0,08	20,01	3,28
59	Arga, Zidacos y Aragón Bajo	24.356	141,77	7,03	1,82	1,16	143,58	8,19
73	Canal de Navarra	6.400	40,96	0,00	0,00	0,00	40,96	0,00
	<b>Total Ebro alto y medio y Aragón</b>	<b>250.634</b>	<b>1.700,95</b>	<b>26,62</b>	<b>8,46</b>	<b>1,88</b>	<b>1.709,40</b>	<b>28,50</b>
<b>60</b>	<b>Total Ega</b>	<b>8.625</b>	<b>31,76</b>	<b>2,56</b>	<b>0,53</b>	<b>0,07</b>	<b>32,29</b>	<b>2,63</b>
27	Alto Noguera Ribagorzana	803.711	3,34	0,23	0,57	0,14	3,91	0,37
29	Canal de Piñana (y Litera)	15.926	166,01	0,84	1,97	0,40	167,98	1,24
30	Canal de Aragón y Cataluña	98.422	810,01	0,69	6,16	0,15	816,17	0,85
31	Canal de Algerri-Balaguer	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	Ésera	2.466	8,67	0,08	0,56	0,06	9,23	0,14
	<b>Total Ésera - Noguera Ribagorzana</b>	<b>117.618</b>	<b>988,03</b>	<b>1,83</b>	<b>9,26</b>	<b>0,76</b>	<b>997,30</b>	<b>2,59</b>
33	Riegos del Alto Aragón	124.598	1.137,77	1,62	4,24	0,12	1.142,00	1,75
34	Medio y Bajo Gállego	21.245	200,85	2,08	0,29	0,09	201,14	2,17
35	Alcanadre	13.740	109,95	2,27	0,62	0,15	110,57	2,42
36	Medio y Bajo Cinca	11.370	93,41	0,53	0,93	0,06	94,34	0,59

Tabla 36. Resumen de la demanda agraria por UDAs								
UD	Sistema	Superficie regable (ha)	Demanda regadío superficial (hm³)	Demanda regadío subterránea (hm³)	Demanda ganadera superficial (hm³)	Demanda ganadera subterránea (hm³)	Demanda total superficial (hm³)	Demanda total subterránea (hm³)
37	Alto Cinca	1.330	5,17	0,39	0,48	0,07	5,64	0,46
38	Alto Gállego	1.338	3,26	0,06	0,19	0,00	3,45	0,06
	<b>Total Gállego-Cinca</b>	<b>173.621</b>	<b>1.550,41</b>	<b>6,96</b>	<b>6,73</b>	<b>0,50</b>	<b>1.557,14</b>	<b>7,45</b>
	<b>Total Garona</b>	2,0192	0,01	0,00	0,04	0,00	0,05	0,00
15	Alto Guadalupe y afluentes	1.032	9,75	0,48	1,33	0,15	11,08	0,63
16	Guadalupe Medio	13.752	130,74	1,77	0,96	0,02	131,70	1,79
17	Bajo Guadalupe	1.320	10,98	0,24	0,39	0,01	11,37	0,26
	<b>Total Guadalupe</b>	<b>16.105</b>	<b>151,47</b>	<b>2,49</b>	<b>2,67</b>	<b>0,18</b>	<b>154,14</b>	<b>2,68</b>
<b>49</b>	<b>Total Huecha</b>	<b>7.481</b>	<b>54,40</b>	<b>4,54</b>	<b>0,33</b>	<b>0,83</b>	<b>54,73</b>	<b>5,37</b>
09	Alto Huerva	1.242	6,24	1,00	0,09	0,03	6,33	1,03
10	Bajo Huerva	1.899	14,58	2,68	0,13	0,09	14,71	2,77
	<b>Total Huerva</b>	<b>3.141</b>	<b>20,82</b>	<b>3,68</b>	<b>0,22</b>	<b>0,13</b>	<b>21,04</b>	<b>3,80</b>
53	Leza, Jubera y Valle de Ocón	2.330	13,59	0,19	0,14	0,00	13,73	0,20
54	Iregua	9.706	61,62	3,53	0,43	0,02	62,05	3,54
	<b>Total Iregua, Leza y Valle de Ocón</b>	<b>12.036</b>	<b>75,21</b>	<b>3,72</b>	<b>0,57</b>	<b>0,02</b>	<b>75,78</b>	<b>3,74</b>
01	Alto Jiloca	11.753	49,55	13,60	0,49	1,14	50,04	14,74
02	Bajo Jiloca	3.286	19,83	1,66	0,10	0,08	19,93	1,73
03	Alto Jalón y afluentes	18.131	118,99	19,07	0,61	0,44	119,59	19,51
04	Eje del Jalón	19.093	71,79	66,82	0,45	1,35	72,24	68,16
08	Regadíos de Maidevera	740,6924	6,67	0,15	0,03	0,01	6,70	0,15
	<b>Total Jalón</b>	<b>53.005</b>	<b>266,83</b>	<b>101,29</b>	<b>1,67</b>	<b>3,01</b>	<b>268,50</b>	<b>104,30</b>
13	Alto Martín	798	4,59	0,06	0,09	0,01	4,68	0,08
14	Bajo Martín	5.670	47,89	0,49	0,41	0,06	48,29	0,55
	<b>Total Martín</b>	<b>6.468</b>	<b>52,47</b>	<b>0,55</b>	<b>0,50</b>	<b>0,08</b>	<b>52,97</b>	<b>0,63</b>
<b>19</b>	<b>Total Matarraña</b>	<b>6.291</b>	<b>55,57</b>	<b>1,24</b>	<b>1,31</b>	<b>0,10</b>	<b>56,88</b>	<b>1,35</b>
<b>56</b>	<b>Total Najerilla</b>	<b>12.225</b>	<b>70,04</b>	<b>1,77</b>	<b>0,22</b>	<b>0,06</b>	<b>70,26</b>	<b>1,82</b>
<b>50</b>	<b>Total Queiles</b>	<b>12.303</b>	<b>56,87</b>	<b>1,61</b>	<b>0,31</b>	<b>0,20</b>	<b>57,18</b>	<b>1,81</b>
21	Noguera Pallaresa	5.596	33,62	0,14	0,84	0,15	34,46	0,29
22	Alto Segre y afluentes	11.053	46,83	0,48	0,56	0,39	47,39	0,87
23	Segre Medio	7.097	55,33	5,87	3,00	0,46	58,34	6,33
24	Canales de Urgel	80.864	685,44	21,63	3,88	1,06	689,33	22,69
25	Bajo Segre	7.845	61,64	1,00	0,96	0,17	62,61	1,16
72	Segarra-Garrigues	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Total Segre Noguera Pallaresa</b>	<b>112.456</b>	<b>882,87</b>	<b>29,12</b>	<b>9,25</b>	<b>2,23</b>	<b>892,12</b>	<b>31,35</b>
<b>57</b>	<b>Total Tíron</b>	<b>6.728</b>	<b>29,20</b>	<b>9,01</b>	<b>0,26</b>	<b>0,17</b>	<b>29,47</b>	<b>9,18</b>
	<b>Total DH Ebro</b>	<b>965.700</b>	<b>7.370,99</b>	<b>252,32</b>	<b>46,10</b>	<b>11,24</b>	<b>7.417,09</b>	<b>263,57</b>

### *Especialización productiva y dotaciones*

Para caracterizar la especialización productiva y dotaciones se han combinado dos fuentes de información:

Los censos agrarios del Instituto Nacional Estadística y los inventarios IT de 2005 del Ministerio de Agricultura, que ofrecen datos de superficie ocupada por las diversas especies cultivadas a nivel municipal, para distintos tipos de cultivo no siempre equivalentes.

Dotaciones brutas, reevaluadas a partir de los resultados del estudio *“Revisión de las necesidades hídricas netas de los cultivos de la cuenca del Ebro”* (2004), fruto de un convenio de colaboración entre la CHE y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y recogidas en el Plan Hidrológico 2009-2015.

Tabla 37. Especialización productiva (variaciones)					
INE 1999		IT 2005		INE 2009	
Tipo de cultivo	Hectáreas				
Alfalfa	123.317	Alfalfa	121.499	Cebada	100.534
Maíz	94.057	Maíz	105.694	Maíz en grano	98.093
Cebada	68.363	Cebada	83.550	Forrajes plurianuales	89.505
Trigo Blando	55.806	Trigo	69.026	Frutales clima templado	77.637
Girasol	37.992	Arroz	30.515	Trigo blando y escanda	52.688
Arroz	31.571	Melocotonero	31.089	Uva de vinificación	37.382
Melocotonero	25.658	Peral	23.397	Arroz	34.736
Peral	25.426	Olivar aceituna aceite	19.393	Aceituna de almazara	26.025
Trigo Duro	24.192	Manzano	16.179	Trigo duro	22.985

Tabla 38. Dotaciones brutas principales cultivos de la demarcación hidrográfica del Ebro				
Cultivo	Dotación bruta (m <sup>3</sup> /ha.año) (percentil 80)		Cultivo	Dotación bruta (m <sup>3</sup> /ha.año) (percentil 80)
<b>Herbáceos</b>				
Alfalfa	9.653		Melocotonero	9.988
Maíz	8.239		Viñedo uva para vino	5.984
Cebada	3.496		Peral	9.412
Trigo	4.390		Olivar aceituna aceite	7.145
Arroz	22.701		Manzano	11.748

De acuerdo a estas informaciones (Tabla 38 y Tabla 385), los *cultivos herbáceos* más representativos, de la cuenca son la alfalfa, el maíz, la cebada, el trigo y el arroz. Arroz, alfalfa y maíz y son también los cultivos que presentan dotaciones unitarias más altas.

Respecto a los *cultivos leñosos*, las especies con mayor implantación superficial son el melocotonero, el viñedo de uva para vino, el peral y el olivar para aceite.

#### *Demanda agrícola por sistemas de explotación*

La demanda agrícola media anual en la cuenca del Ebro en condiciones objetivo de las 965.698 hectáreas de regadío concesional asciende a 7.623 hm<sup>3</sup>/año y supone un 91 % de la demanda consuntiva total de agua en la DHE. Aproximadamente el 97% de los recursos son de origen superficial, destacando el peso de las aguas subterráneas en la cuenca del Jalón (Tabla 396).

El déficit estimado en el Plan de atención a esta demanda es de 875 hm<sup>3</sup>/año. Este déficit se produce por dos causas principales: insuficiencia de recursos hídricos, cuestión de más relevancia en la margen derecha, que además se prevé que sufra con mayor intensidad los efectos del cambio climático, y déficit de regulación y transporte, que se da en la margen izquierda, especialmente la falta de regulación.



Juntas de explotación	Superficie regable (ha)	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)		
		Origen superficial	Origen subterráneo	Total
JE 01. Cabecera del Ebro hasta Mequinzenza	107.705	718,44	15,94	734,38
JE 02. Cuencas del Najerilla y Tirón	18.953	99,25	10,77	110,02
JE 03. Cuenca del Iregua	9.706	61,62	3,53	65,15
JE 04. Cuencas afluentes del Ebro de Leza a Huecha	40.390	245,94	12,13	258,07
JE 05. Cuenca del Jalón	53.005	266,83	101,29	368,12
JE 06. Cuenca del Huerva	3.141	20,82	3,68	24,49
JE 07. Cuenca del Aguasvivas	4.453	34,67	1,47	36,14
JE 08. Cuenca del Martín	6.468	52,47	0,55	53,02
JE 09. Cuenca del Guadalope	16.105	151,47	2,49	153,96
JE 10. Cuenca del Matarraña	6.291	55,57	1,24	56,81
JE 11. Bajo Ebro	111.731	1.146,12	45,31	1.191,43
JE 12. Cuenca del Segre	112.456	882,87	29,12	911,98
JE 13. Cuencas del Ésera y N. Ribagorzana	117.618	988,03	1,83	989,87
JE 14. Cuencas del Gállego y Cinca	173.621	1.550,41	6,96	1.557,37
JE 15. Cuencas del Aragón y Arba	122.377	876,30	3,62	879,91
JE 16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	29.177	137,97	9,62	147,58
JE 17. Cuencas de Bayas, Zadorra e Inglares	32.503	82,21	2,78	84,99
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>965.698</b>	<b>7.370,99</b>	<b>252,32</b>	<b>7.623,31</b>

En términos cuantitativos, en función de la magnitud de la demanda, destacan, por este orden: la JE nº14, que acoge las 125.000 ha del el sistema de Riegos del Alto Aragón, la mayor Comunidad General de Regantes española; la JE nº11 (arrozales de los Canales del Delta); la JE nº15 (riegos del Canal de Bardenas); la JE nº13 (Canal de Aragón y Cataluña en el Ésera); y la JE nº12 (Canales de Urgell en el río Segre). No obstante, en las cuencas más áridas de la margen derecha (entre el Iregua y el Guadalope), el regadío representa una presión superior en relación a los recursos disponibles, como consecuencia de la gran trascendencia social de la actividad agrícola.

El suministro real es inferior y variable anualmente en función de las condiciones hidrológicas anuales entre el +15% y el -15% de media. Como puede apreciarse en la tabla 37 el suministro anual a los grandes canales de regadío de la cuenca del Ebro se sitúa ligeramente por debajo de los 5.000 hm<sup>3</sup>/año, y debe tenerse en cuenta que estos grandes canales son multipropósito y también sus caudales se destinan al abastecimiento de poblaciones e industrias, e incluso a turbinación hidroeléctrica. Las diferencias anuales de suministro pueden ser mayores en los regadíos de las subcuencas de la margen derecha, si bien también sucede en algunos grandes sistemas de la margen izquierda como Riegos del Alto Aragón y Bardenas.

	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	Media 12 años	Superficie (ha)
Canal de Lodosa	256	223	230	209	239	220	212	216	226	234	237	250	229	28.274
C. Imperial de Aragón							333	334	346	340	342	337	334	27.658
Canal de Tauste					143	141	142	144	147	148	149	149	145	8.407
<b>Sistema cabecera del Ebro</b>							<b>687</b>	<b>694</b>	<b>719</b>	<b>723</b>	<b>728</b>	<b>736</b>	<b>709</b>	<b>64.339</b>
<b>Desviación (%)</b>							<b>-3,0%</b>	<b>-2,0%</b>	<b>1,5%</b>	<b>2,0%</b>	<b>2,7%</b>	<b>3,9%</b>		

Tabla 40. Evolución de suministros en los principales regadíos con aguas superficiales														
	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	Media 12 años	Superficie (ha)
Canal de Urgel (Principal)	554	407	437	447	395	408	376	396	481	477	547	319	437	
Canal de Urgel (Auxiliar)	144	121	143	141	157	148	138	122	143	147	179	155	145	
<b>Total Urgel</b>	<b>698</b>	<b>528</b>	<b>580</b>	<b>588</b>	<b>552</b>	<b>556</b>	<b>514</b>	<b>518</b>	<b>624</b>	<b>624</b>	<b>726</b>	<b>474</b>	<b>582</b>	<b>70.482</b>
Aragón y Cataluña	554	416	570	531	572	559	507	370	502	506	548	387	502	104.995
Alto Aragón	1003	915	913	938	574	746	866	714	858	960	858	708	838	124.440
Bardenas	653	326	467	439	400	400	428	430	461	454	454	462	448	82.360
<b>Margen Izquierda</b>	<b>2.908</b>	<b>2.185</b>	<b>2.530</b>	<b>2.497</b>	<b>2.098</b>	<b>2.261</b>	<b>2.315</b>	<b>2.032</b>	<b>2.445</b>	<b>2.544</b>	<b>2.586</b>	<b>2.031</b>	<b>2.369</b>	<b>382.277</b>
<b>Desviación (%)</b>	<b>22,7%</b>	<b>-7,8%</b>	<b>6,8%</b>	<b>5,4%</b>	<b>-11,4%</b>	<b>-4,6%</b>	<b>-2,3%</b>	<b>-14,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>7,4%</b>	<b>9,1%</b>	<b>-14,3%</b>		
<b>Cabecera + M. Izquierda</b>	<b>2.908</b>	<b>2.185</b>	<b>2.530</b>	<b>2.497</b>	<b>2.098</b>	<b>2.261</b>	<b>3.002</b>	<b>2.726</b>	<b>3.164</b>	<b>3.267</b>	<b>3.314</b>	<b>2.767</b>	<b>3.078</b>	<b>446.616</b>
<b>Desviación (%)</b>	<b>-5,5%</b>	<b>-29,0%</b>	<b>-17,8%</b>	<b>-18,9%</b>	<b>-31,8%</b>	<b>-26,5%</b>	<b>-2,5%</b>	<b>-11,4%</b>	<b>2,8%</b>	<b>6,1%</b>	<b>7,7%</b>	<b>-10,1%</b>		
Canales del Najerilla	94	101	101	78	82	72	54	50	56	52	59	69	72	16.272
Cuenca del Jalón	87	73	66	67	92	68	61	53	63	60	82	84	71	36.058
Huerta (Emb. Las Torcas)	7	4	2	0	6	1	0	2	8	7	9	5	4	1.642
Martín (E. Cueva Foradada)	13	8	15	9	13	15	14	13	14	10	12	11	12	5.628
Embalse de Gallipuéen	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	
Embalse de Calanda	49	67	86	81	92	86	89	66	77				77	
Embalse de Caspe	45	40	45	47	47	40	38	29	31	42	40	35	40	
Cuenca del Guadalupe	97	109	132	129	141	128	128	97	109				123	12.998
Matarraña (Emb. de Pena)	2	1	2	1	5	4	5	3	3	4	3	6	3	3.000
<b>Margen Derecha</b>	<b>299</b>	<b>296</b>	<b>318</b>	<b>284</b>	<b>340</b>	<b>288</b>	<b>262</b>	<b>217</b>	<b>254</b>	<b>134</b>	<b>166</b>	<b>174</b>	<b>405</b>	<b>75.598</b>
<b>Desviación (%)</b>	<b>-26,1%</b>	<b>-27,0%</b>	<b>-21,5%</b>	<b>-29,9%</b>	<b>-16,2%</b>	<b>-29,0%</b>	<b>-35,4%</b>	<b>-46,4%</b>	<b>-37,2%</b>	<b>-67,0%</b>	<b>-59,0%</b>	<b>-57,0%</b>		
Canal M. Derecha Ebro	721	714	754	669	738	714	731	715	786	825	712	709	732	15.170
Canal M. Izquierda Ebro	539	505	526	500	522	494	480	527	512	515	504	482	512	12.690
<b>Canales del Delta</b>	<b>1.260</b>	<b>1.219</b>	<b>1.279</b>	<b>1.169</b>	<b>1.260</b>	<b>1.208</b>	<b>1.211</b>	<b>1.242</b>	<b>1.298</b>	<b>1.340</b>	<b>1.216</b>	<b>1.191</b>	<b>1.244</b>	<b>27.860</b>
<b>Desviación (%)</b>	<b>1,3%</b>	<b>-2,0%</b>	<b>2,8%</b>	<b>-6,0%</b>	<b>1,3%</b>	<b>-2,9%</b>	<b>-2,6%</b>	<b>-0,1%</b>	<b>4,4%</b>	<b>7,7%</b>	<b>-2,3%</b>	<b>-4,2%</b>		
<b>Demarcación del Ebro</b>	<b>4.467</b>	<b>3.699</b>	<b>4.127</b>	<b>3.950</b>	<b>3.697</b>	<b>3.757</b>	<b>4.475</b>	<b>4.186</b>	<b>4.716</b>	<b>4.740</b>	<b>4.696</b>	<b>4.132</b>	<b>4.727</b>	<b>550.074</b>
<b>Desviación (%)</b>	<b>-5,5%</b>	<b>-21,7%</b>	<b>-12,7%</b>	<b>-16,4%</b>	<b>-21,8%</b>	<b>-20,5%</b>	<b>-5,3%</b>	<b>-11,4%</b>	<b>-0,2%</b>	<b>0,3%</b>	<b>-0,7%</b>	<b>-12,6%</b>		

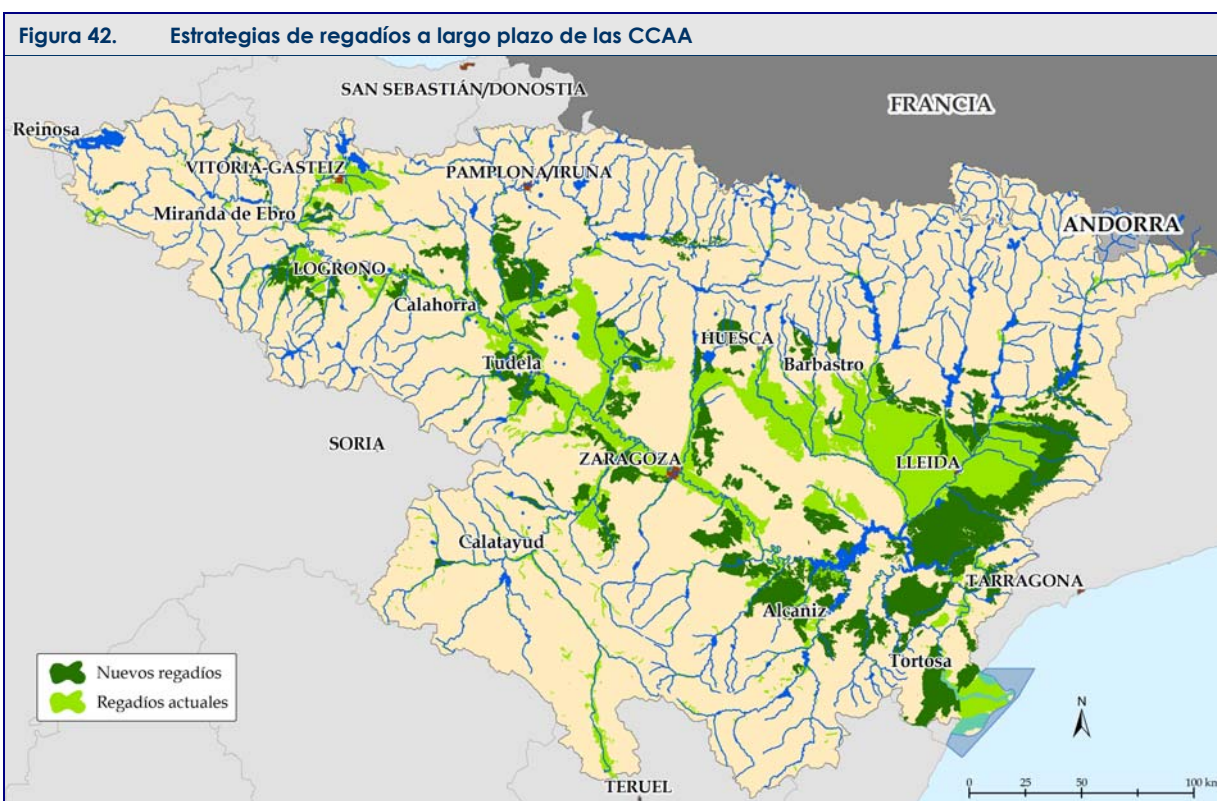
Por lo que respecta a la demanda ganadera, se cifra en 57,3 hm<sup>3</sup> anuales, con la desagregación que se presenta en la tabla 38.

### *Evolución de la demanda agraria*

El Plan Hidrológico recoge las estrategias de regadío de las comunidades autónomas en lo concerniente a la disponibilidad de agua y únicamente a efectos de la posible afectación al medio hídrico, sin asumir su viabilidad económica, social o ambiental. En cualquier caso, las previsiones podrán ser reconsideradas en las siguientes revisiones del Plan en los años 2021 y 2027.

Tabla 41. Proyección de la demanda agraria bruta (hm <sup>3</sup> /año)						
Junta de explotación / Ámbito	2013			2033		
	Regadío	Ganadería	Suma	Regadío	Ganadería	Suma
1. Cabecera del Ebro (hasta Mequinenza)	734,38	2,99	737,37	818,3	2,77	821,07
2. Cuencas del Najerilla y Tíron	110,02	0,71	110,73	160,61	0,69	161,29
3. Cuenca del Iregua	65,15	0,45	65,60	99,4	0,4	99,8
4. Cuencas afl. al Ebro de Leza a Huecha	258,07	2,43	260,50	298,97	2,42	301,39
5. Cuenca del Jalón	368,12	4,68	372,80	405,52	4,63	410,15
6. Cuenca del Huerva	24,49	0,35	24,84	24,49	0,35	24,84
7. Cuenca del Aguasvivas	36,14	0,52	36,66	49,15	0,5	49,66
8. Cuenca del Martín	53,02	0,58	53,60	53,02	0,55	53,57
9. Cuenca del Guadalupe	153,96	2,86	156,82	190,24	2,89	193,13

Junta de explotación / Ámbito	2013			2033		
	Regadío	Ganadería	Suma	Regadío	Ganadería	Suma
10. Cuenca del Matarraña	56,81	1,41	58,22	57,57	1,49	59,06
11. Bajo Ebro	1.191,43	3,15	1.194,58	1.556,20	3,22	1.559,42
12. Cuenca del Segre	911,98	11,49	923,47	1.280,30	11,71	1.292,01
13. Cuencas de Ésera y Nog. Ribagorzana	989,87	10,02	999,89	1.126,36	9,89	1.136,25
14. Cuencas del Gállego y Cinca	1.557,37	7,23	1.564,60	1.984,50	7,24	1.991,74
15. Cuencas del Aragón y Arba	879,91	3,90	883,81	1.033,49	3,94	1.037,43
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	147,58	4,06	151,64	486,89	3,84	490,73
17. Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares	84,99	0,49	85,48	94,57	0,43	95
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>7.623,31</b>	<b>57,30</b>	<b>7.680,61</b>	<b>9.719,59</b>	<b>56,95</b>	<b>9.776,54</b>
Cuenca del Garona (Valle de Arán)	0,01	0,04	0,05	0,01	0,03	0,04
<b>Demarcación Hidrográfica del Ebro</b>	<b>7.623,31</b>	<b>57,34</b>	<b>7.680,66</b>	<b>9.719,60</b>	<b>56,98</b>	<b>9.776,58</b>



### III.4.3. USOS INDUSTRIALES PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### *Aprovechamientos hidroeléctricos*

La cuenca del Ebro presenta un notable desarrollo hidroeléctrico, tanto por número de saltos hidroeléctricos (458 agrupados en 360 centrales), como por la potencia instalada (3.894,5 MW) [Tabla 429]. El uso estrictamente hidroeléctrico viene a suponer la utilización de unos 38.000 hm<sup>3</sup>/año de agua, con lo que se obtiene una producción variable entre los 5.000 y los 9.000 GWh dependiendo del año hidrológico. Considerando la aportación media en régimen natural, la producción unitaria que se obtiene (0,5 kWh/m<sup>3</sup>) es la mayor de todas las cuencas españolas. Esta especialización energética debe hacerse compatible con los usos consuntivos, fundamentalmente de regadío.

	nº unidades	Potencia instalada (MW)	% Potencia instalada respecto al total DHE	Producible medio anual (GWh)
1. Cabecera del Ebro hasta Mequinenza	56	165,3	4,2%	506,3
2. Cuencas del Najerilla y Tirón	24	18,6	0,5%	59,0
3. Cuenca del Iregua	7	4,2	0,1%	13,6
4. Cuencas afluentes al Ebro de Leza a Huecha	10	4,5	0,1%	14,7
5. Cuenca del Jalón	13	6,5	0,2%	22,5
6. Cuenca del Huerva	0	0,0	0,0%	0,0
7. Cuenca del Aguasvivas	0	0,0	0,0%	0,0
8. Cuenca del Martín	1	1,2	0,0%	2,0
9. Cuenca del Guadalope	8	9,3	0,2%	19,9
10. Cuenca del Matarraña	1	0,0	0,0%	0,2
11. Bajo Ebro	21	698,9	17,9%	2.232,0
12. Cuenca del Segre	94	1.241,4	31,9%	2.177,8
13. Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana	61	692,0	17,8%	1.299,7
14. Cuencas del Gállego y Cinca	59	511,0	13,1%	1.760,2
15. Cuencas del Aragón y Arba	34	148,6	3,8%	254,6
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	58	62,6	1,6%	191,4
17. Cuencas de Bayas, Zadorra e Inglares	11	85,7	2,2%	163,6
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>458</b>	<b>3.649,9</b>		<b>8.717,5</b>
Cuenca del Garona	19	244,7	6,3%	671,7

La capacidad hidroeléctrica se concentra en las cuencas de la margen izquierda, fundamentalmente en el Segre y sus afluentes (Cinca, Ésera y Noguera) y en el sistema de embalses del bajo Ebro: Mequinenza–Ribarroja–Flix, que albergan las tres centrales más productivas de la cuenca.

Por detrás de éstas se sitúan, por este orden: Puente de Montañana (Noguera Ribagorzana), Mediano (Cinca), Camarasa (Noguera Pallaresa), Grado (Cinca), Serós (Segre), Lafortunada (Cinca) y Barazar (Zadorra).

Las centrales hidroeléctricas juegan un importantísimo papel tanto en la garantía de suministro eléctrico como en la seguridad del suministro eléctrico. Este papel se está viendo reforzado aún más debido a su contribución positiva para la integración de las energías renovables eólica y solar.

Del conjunto de centrales hidroeléctricas, las centrales reversibles con posibilidad de turbinación y bombeo adquieren especial relevancia de cara a la seguridad del sistema eléctrico participando activamente en los servicios de ajuste del sistema. En la cuenca del Ebro estas centrales son Sallente en el Noguera Pallaresa (439 MW), Moralets en el Noguera Ribagorzana (219 MW), Montamara en el Noguera de Cardos (92 MW) e Ip en el Aragón (89 MW).

En cuanto a su aportación a la garantía del suministro en un horizonte de medio plazo, las centrales con capacidad de regulación estacional y no afectadas por limitaciones que permitan gestionar su energía, son las de mayor importancia para el sistema. En particular, las centrales asociadas a embalses de carácter hiperanual.

Algunas centrales resultan cruciales en la reposición del servicio para devolver el sistema eléctrico a su estado normal de funcionamiento tras un cero de tensión de carácter zonal o peninsular. Estas centrales con arranque autónomo en la cuenca del Ebro son: Aiguamoix, Bossost y Pont de Rei en el Garona, Ip en el Aragón, La Sarra en el Gállego, y Flix, Ribarroja y Mequinenza en el Ebro"

## Centrales térmicas

En la siguiente tabla se detallan las centrales térmicas ubicadas en la DHE.

Nombre	Tecnología	Potencia instalada (MW)	Refrigeración
Castejón 1 y 3	Ciclo Combinado	855.3	Río Ebro
Castejón 2	Ciclo Combinado	386.1	Río Ebro
Arrúbal	Ciclo Combinado	799.2	Río Ebro
Castelnou	Ciclo Combinado	797.8	Río Ebro
Escatrón Peaker	Ciclo Combinado	283.0	Río Ebro
Escatrón Global 3	Ciclo Combinado	818.0	Río Ebro
Andorra (Teruel)	Carbón	1.101.4	Río Guadalope
Ascó	Nuclear-PWR	2.059.7	Río Ebro
Santa M <sup>a</sup> Garoña (cese de actividad)	Nuclear-BWR	466.0	Río Ebro

Las principales demandas de agua dulce para refrigeración en España se localizan en las centrales nucleares de la cuenca del Ebro: Ascó, 2.270 hm<sup>3</sup>/año y Sta. M<sup>a</sup> de Garoña (cese de actividad en 2012), 766 hm<sup>3</sup>/año; ambas tienen riesgo de no satisfacer las demandas e imponen rigidez a la explotación de los caudales del Ebro. La central nuclear de Ascó y la central nuclear de Santa María de Garoña cuentan con autorización de vertidos en las que se incluyen las condiciones térmicas del mismo.

En este contexto es también destacable la demanda de aguas subterráneas con fines energéticos que ha generado el incremento de sistemas geotérmicos abiertos instalados en la masa subterránea del aluvial del Ebro en el término municipal de Zaragoza. Se estiman en más de 176 pozos dedicados a ello con una demanda de agua subterránea de 16 hm<sup>3</sup>, de los que apenas 1 hm<sup>3</sup> son consuntivos, significando una potencia equivalente de 110-120 MWt en generación de frío, y que de forma localizada incrementa la temperatura del agua subterránea.

Las centrales de ciclo combinado se han ubicado en Arrúbal, Castejón, Castelnou y Escatrón, aunque actualmente se encuentran infrautilizadas, superan en potencia instalada a la térmica de carbón de Andorra (Teruel). La central térmica de carbón de Escucha cesó su actividad en 2013) y Escucha. Las demandas hídricas para la refrigeración de centrales térmicas clásicas de la DHE, aunque no son grandes, se emplazan en la ribera del Ebro que garantiza esos caudales. La escasez de recursos de la margen derecha donde se ubica la central de Teruel, en el término municipal de Andorra, con una demanda de 18 hm<sup>3</sup>/año, ha requerido acuerdos sobre la utilización y compatibilidad de usos energéticos y de riego. Por otra parte, en los ciclos combinados el consumo de agua resulta una media de 200 l/s por grupo de 400 MW, de los cuales un 60% se evapora y un 40% retorna al cauce fluvial.

### III.4.4. OTROS USOS INDUSTRIALES

Los usos industriales comprenden las actividades de las industrias productoras de bienes, extractivas, ocio y turismo.

Si bien la demanda de agua para uso industrial servida por las redes de abastecimiento urbano ya está contemplada en un epígrafe anterior, en este punto se incluye todo el volumen de consumo industrial, tanto conectado a la red municipal como a partir de recursos propios.

El hecho de incluir nuevamente los recursos conectados a la red de abastecimiento se debe a la metodología empleada para el cálculo de la demanda industrial. Posteriormente se diferenciará según origen con el fin de evitar la duplicidad de volúmenes.

Los parámetros para la caracterización de la demanda industrial son los volúmenes de suministro para cada uno de los sectores industriales, en correspondencia con la clasificación CNAE a dos dígitos (Clasificación Nacional de Actividades Económicas). Salvo que se dispusiera de datos directos de consumo, se han adoptado las dotaciones propuestas en la tabla 55 de la IPH:

INE	Subsector	Dotación (m <sup>3</sup> / empleo / año)
DA	Alimentación, bebidas y tabaco	470
DB+DC	Textil, confección, cuero y calzado	330
DD	Madera y corcho	66
DE	Papel; edición y artes gráficas	687
DG	Industria química	1.257
DH	Caucho y plástico	173
DI	Otros productos minerales no metálicos	95
DJ	Metalurgia y productos metálicos	563
DK	Maquinaria y equipo mecánico	33
DL	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	34
DM	Fabricación de material de transporte	95
DN	Industrias manufactureras diversas	192

La demanda de la industria manufacturera asciende a 249 hm<sup>3</sup> anuales (Tabla 44), lo que representa un 3 % de la demanda consuntiva total de agua en la DHE. Los sistemas de explotación 1, 11, 16 y 17 son los que presentan los consumos más elevados.

Sistema de explotación	Redes de abastecimiento	Tomas superficiales	Captaciones subterráneas	Volumen total
1. Cabecera del Ebro hasta Mequinenza	6,78	25,63	21,06	53,47
2. Cuencas del Najerilla y Tirón	0,39	2,66	0,71	3,76
3. Cuenca del Iregua	3,04	6,91	0,37	10,32
4. Cuencas afluentes al Ebro de Leza a Huecha	0,93	5,84	1,71	8,48
5. Cuenca del Jalón	0,84	2,37	4,24	7,45
6. Cuenca del Huerva	0,04	0,10	0,07	0,22
7. Cuenca del Aguasvivas	0,06	0,11	0,18	0,35
8. Cuenca del Martín	0,13	0,53	1,97	2,63
9. Cuenca del Guadalope	0,40	1,05	0,02	1,47
10. Cuenca del Matarraña	0,10	0,29	0,00	0,39
11. Bajo Ebro	1,21	3,98	4,80	9,99
12. Cuenca del Segre	2,20	5,46	3,64	11,29
13. Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana	2,14	6,38	0,91	9,43
14. Cuencas del Gállego y Cinca	1,06	6,17	3,55	10,77
15. Cuencas del Aragón y Arba	0,72	2,82	1,40	4,94
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	8,98	16,49	1,09	26,55
17. Cuencas de Bayas, Zadorra e Inglares	2,82	14,42	0,36	17,61
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>31,84</b>	<b>101,20</b>	<b>46,09</b>	<b>179,13</b>
Cuenca del Garona (Valle de Arán)	0,10	0,01	0,00	0,11
<b>Demarcación Hidrográfica del Ebro</b>	<b>31,93</b>	<b>101,21</b>	<b>46,09</b>	<b>179,23</b>
Transferencia a Campo de Tarragona (Junta nº11)	4,34	26,93		31,27
Transferencia al Gran Bilbao (Junta nº17)	5,46	32,38		37,83
Otras transferencias <sup>10</sup>		1,00		1,00
<b>Total DH Ebro + transferencias</b>	<b>41,73</b>	<b>161,52</b>	<b>46,09</b>	<b>249,34</b>

<sup>10</sup> Corresponde a la transferencia Alzania-Oria (diversos usos).

En la JE nº1 destaca el consumo de la UDU 55 (Ebro Medio-Alto), fundamentalmente por la presencia de Zaragoza, que se suministra desde el Canal Imperial de Aragón (parcialmente desde el Canal de Bardenas desde el año 2008), mientras que en la JE nº16 destaca el peso industrial de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. En la demanda de la JE nº11 (Bajo Ebro) tiene un notable peso el trasvase al Campo de Tarragona (26,9 hm<sup>3</sup>/año para usos industriales) y en la JE nº17, el trasvase al Gran Bilbao (32,4 hm<sup>3</sup>/año).

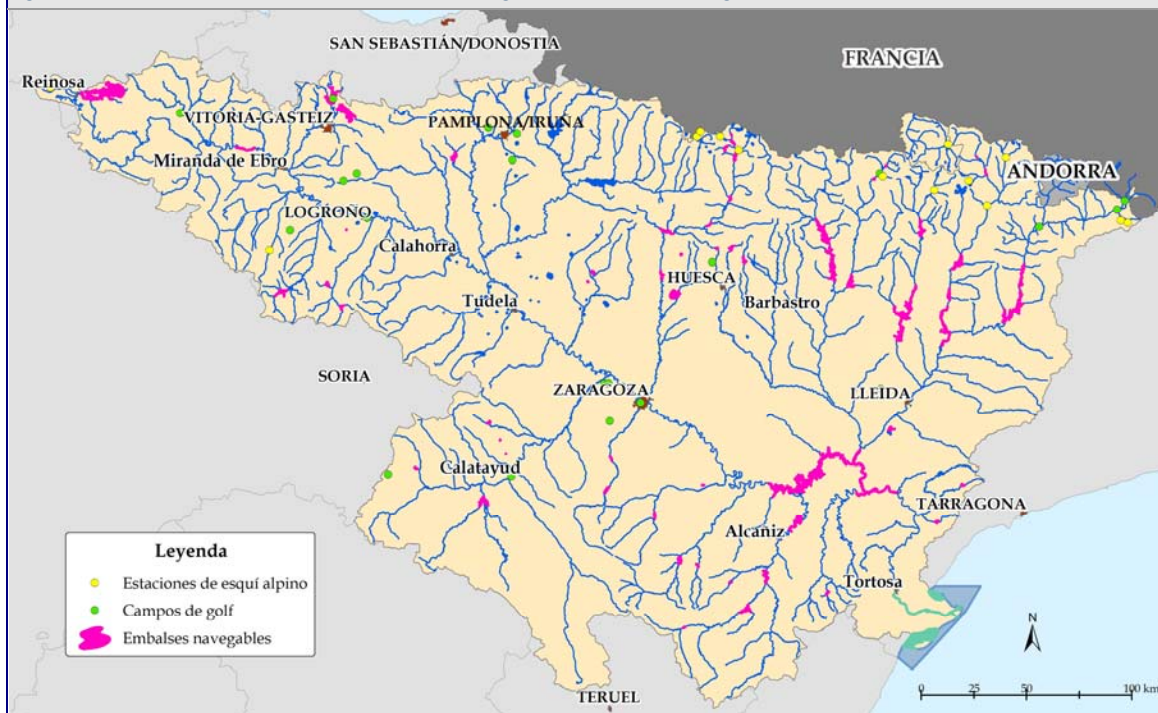
Las estimaciones de demanda bruta industrial, se presentan en la siguiente tabla:

<b>Tabla 45. Proyección de la demanda bruta de la industria manufacturera (hm<sup>3</sup>/año)</b>									
Junta de explotación / Ámbito	2013			2021			2033		
	Conectada	No conectada	Suma	Conectada	No conectada	Suma	Conectada	No conectada	Suma
1. Cabecera del Ebro (hasta Mequinenza)	6,78	46,69	53,47	7,29	72,65	79,94	7,69	140,94	148,62
2. Cuencas del Najerilla y Tíron	0,39	3,37	3,76	0,53	4,44	4,97	0,60	6,24	6,84
3. Cuenca del Iregua	3,04	7,28	10,32	3,32	10,78	14,10	3,80	17,23	21,03
4. Cuencas afl. al Ebro desde Leza a Huecha	0,93	7,55	8,48	1,00	10,59	11,58	1,10	15,81	16,91
5. Cuenca del Jalón	0,84	6,61	7,45	0,87	8,64	9,51	0,92	15,15	16,07
6. Cuenca del Huerva	0,04	0,17	0,22	0,05	0,27	0,32	0,05	0,58	0,63
7. Cuenca del Aguasvivas	0,06	0,30	0,35	0,06	0,43	0,49	0,06	0,79	0,85
8. Cuenca del Martín	0,13	2,51	2,63	0,13	3,59	3,72	0,13	6,91	7,04
9. Cuenca del Guadalupe	0,40	1,07	1,47	0,41	1,46	1,87	0,43	2,66	3,09
10. Cuenca del Matarraña	0,10	0,29	0,39	0,11	0,33	0,44	0,11	0,51	0,62
11. Bajo Ebro	1,21	8,78	9,99	1,37	11,27	12,64	1,57	17,05	18,62
12. Cuenca del Segre	2,20	9,10	11,29	2,46	10,93	13,39	2,90	14,46	17,35
13. Cuencas del Ésera y Nog. Ribagorzana	2,14	7,29	9,43	2,33	9,78	12,11	2,66	16,10	18,76
14. Cuencas del Gállego y Cinca	1,06	9,71	10,77	1,30	14,82	16,12	1,15	31,13	32,28
15. Cuencas del Aragón y Arba	0,72	4,22	4,94	0,77	6,70	7,47	0,83	10,03	10,86
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	8,98	17,58	26,55	9,59	29,04	38,63	10,60	48,90	59,50
17. Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares	2,82	14,78	17,61	2,97	21,22	24,19	3,14	35,78	38,92
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>31,84</b>	<b>147,29</b>	<b>179,13</b>	<b>34,55</b>	<b>216,93</b>	<b>251,48</b>	<b>37,73</b>	<b>380,27</b>	<b>417,99</b>
Cuenca del Garona (Valle de Arán)	0,10	0,01	0,11	0,11	0,02	0,13	0,13	0,04	0,17
<b>Demarcación Hidrográfica del Ebro</b>	<b>31,93</b>	<b>147,30</b>	<b>179,23</b>	<b>34,66</b>	<b>216,95</b>	<b>251,61</b>	<b>37,86</b>	<b>380,31</b>	<b>418,17</b>
Transferencia a Campo de Tarragona (JE 11)	4,34	26,93	31,27	4,83	34,60	39,43	5,68	50,63	56,31
Transferencia al Gran Bilbao (JE 17)	5,46	32,38	37,83	5,39	45,21	50,60	5,29	73,05	78,34
Otras transferencias	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
<b>Total</b>	<b>41,73</b>	<b>207,61</b>	<b>249,34</b>	<b>44,88</b>	<b>297,76</b>	<b>342,64</b>	<b>48,82</b>	<b>504,99</b>	<b>553,82</b>

### III.4.5. USOS RECREATIVOS.

Las actividades recreativas como el golf o el esquí se entienden incluidos en el apartado anterior, al tratarse de industrias del ocio o el turismo. Estos son los usos consuntivos más significativos: la innivación artificial, actividad implantada en la práctica totalidad de las 14 estaciones de esquí alpino de la cuenca, que demanda menos de 2 hm<sup>3</sup> anuales y el riego de campos de golf, deporte que cuenta con más de veinte instalaciones, que se estima demanda en torno a 10 hm<sup>3</sup> anuales, y en su aplicación es asimilable a una demanda de regadío.

Figura 43. Estaciones de esquí, campos de golf y embalses navegables en la demarcación del Ebro



Aunque no existe un inventario exhaustivo de los ríos donde se practica la navegación recreativa, las zonas de aguas bravas o el barranquismo, y en conjunto los deportes de aventura ligados al agua, las principales zonas donde se desarrollan estas actividades son: para la navegación y aguas bravas principalmente en los ríos Gállego, Ara y Alto Cinca, Ésera, Noguera-Pallaresa y el eje del Ebro en varios puntos, mientras que el barranquismo se desarrolla primordialmente en las zonas de la Sierra de Guara, Gúdar-Maestrazgo y Pirineo de Aragón y Lleida.

Los usos recreativos propiamente dichos son aquellos que no tienen una actividad industrial o comercial, en concreto los siguientes:

- Las actividades de ocio que usan el agua en embalses, ríos y parajes naturales de un modo no consuntivo, como los deportes acuáticos en aguas tranquilas (vela, windsurf, remo, barcos de motor, esquí acuático, etc.) o bravas (piragüismo, rafting, etc.), el baño y la pesca deportiva.
- Las actividades de ocio relacionadas con el agua de un modo indirecto, utilizada como centro de atracción o punto de referencia para actividades afines, como acampadas, excursiones, ornitología, caza, senderismo y todas aquellas actividades turísticas o recreativas que se efectúan cerca de superficies y cursos de agua..

En cualquier caso, la presión sobre los ecosistemas hídricos es poco significativa en términos relativos (inferior a 300 hm<sup>3</sup>/año, con un retorno prácticamente total) aunque puede tener trascendencia local. Por el contrario, muchos de los usos lúdicos, como la pesca y la navegación, dependen de la existencia de escasas presiones y de un estado ecológico adecuado.

Otros usos no son consuntivos pero pueden demandar agua, como la navegación en embalses, en ríos, tanto de aguas lentas como rápidas, o en canales artificiales. En el caso de derivación a canales artificiales es destacable la instalación de la Seo de Urgel (Lérida), que es la infraestructura con fin exclusivo lúdico-recreativo más significativa de la cuenca.

Por otro lado, el fomento de las actividades lúdicas y el turismo científico en torno al medio hídrico concita una gran demanda social.



No se ha considerado necesario establecer Unidades de Demanda específicas para usos recreativos.

### III.4.6. ACUICULTURA

Del orden del 20 % de la producción en toneladas de acuicultura continental de España se produce en la demarcación del Ebro, Existen del orden de 22 instalaciones que se distribuye por toda la cuenca del Ebro.

La demanda de agua es del orden de los 600 hm<sup>3</sup> anuales. Si bien el volumen derivado es importante, su retorno es prácticamente del 100% pudiéndose considerar como un uso no consuntivo. No obstante, generan rigidez sobre el sistema al necesitar caudales continuos y sus vertidos causan problemas de calidad, especialmente cuando existen sistemas de abastecimiento urbano aguas abajo.

### III.4.7. RESUMEN DE DEMANDAS

En este epígrafe se recoge sintéticamente la información descrita en los apartados anteriores con el fin de mostrar una caracterización global de las demandas consuntivas totales en el escenario actual.

La demanda total consuntiva de la CH Ebro se aproxima a los 8.190 hm<sup>3</sup>/año, siendo la demanda principal la agraria, con 7.681 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa un 93,8% de la demanda total de la DH Ebro, excluidas las transferencias. La demanda urbana asciende a 358 hm<sup>3</sup>/año (incluidas las industrias conectadas a las redes de abastecimiento), lo que representa un 4,4% de la demanda consuntiva. Por último, la demanda industrial no dependiente de las redes de abastecimiento urbano se eleva a 147 hm<sup>3</sup>/año (1,8%).

La distribución espacial está fundamentalmente marcada por el volumen de la demanda de regadío. Así, las JE 4, 11, 13, 14, 15 y 1 (eje del Ebro y margen derecha entre el río Aragón y el Segre) agrupan algo más del 80% de la demanda consuntiva

En las cifras anteriores no se incluyen los recursos transferidos a cuencas vecinas, que ascienden a 200 hm<sup>3</sup>/año que se reparten entre los destinados a las redes de abastecimiento (140 hm<sup>3</sup>/año) y a usuarios industriales y otros (60 hm<sup>3</sup>/año). No se consideran los transferidos únicamente para producción hidroeléctrica (Salto de Barazar) al sólo realizarse con recursos sobrantes.

**Tabla 46. Demanda actual total según origen del suministro**

Sistemas de explotación	Superficial		Subterránea		Total hm <sup>3</sup>	Transferencias	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%		hm <sup>3</sup>	%
1. Cabecera del Ebro hasta Mequinenza	845,81	94,9%	45,14	5,1%	890,94	-12,50	1,4%
2. Cuencas del Najerilla y Tirón	108,52	89,3%	12,99	10,7%	121,51		
3. Cuenca del Iregua	91,06	95,8%	4,04	4,2%	95,10		
4. Cuencas afl. Ebro de Leza a Huecha	263,81	93,2%	19,13	6,8%	282,94		
5. Cuenca del Jalón	280,66	71,3%	113,15	28,7%	393,81		
6. Cuenca del Huerva	21,68	84,1%	4,11	15,9%	25,79		
7. Cuenca del Aguasvivas	35,70	94,0%	2,28	6,0%	37,98		
8. Cuenca del Martín	55,19	94,6%	3,18	5,4%	58,36		
9. Cuenca del Guadalupe	160,99	97,6%	4,00	2,4%	164,99		
10. Cuenca del Matarraña	58,62	97,4%	1,58	2,6%	60,20		
11. Bajo Ebro	1.236,32	95,6%	57,41	4,4%	1.293,73	-73,01	5,6%
12. Cuenca del Segre	921,57	95,9%	39,07	4,1%	960,64		
13. Cuencas del Ésera y N. Ribagorzana	1.038,41	99,6%	4,10	0,4%	1.042,51		

Sistemas de explotación	Superficial		Subterránea		Total	Transferencias	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	%
14. Cuencas del Gállego y Cinca	1.582,81	99,1%	13,71	0,9%	1.596,52		
15. Cuencas del Aragón y Arba	892,60	99,3%	5,95	0,7%	898,54		
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	209,36	93,7%	14,15	6,3%	223,50	-1,00	0,4%
17. Cuencas de Bayas, Zadorra e Inglares	234,90	98,3%	4,02	1,7%	238,92	-114,03	47,7%
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>8.037,99</b>	<b>95,9%</b>	<b>348,00</b>	<b>4,1%</b>	<b>8.385,99</b>	<b>-200,54</b>	<b>2,4%</b>
Cuenca del Garona	1,37	99,7%	0,00	0,3%	1,37		

En la Tabla 46, se reparte la demanda según el tipo de suministro, incluyendo estas transferencias. Se aprecia que el 2,4% de la demanda corresponde a transferencias a cuencas vecinas. Las aguas subterráneas cubren una fracción relativamente reducida de la demanda de la DHE (algo más del 4%), porcentaje que crece sustancialmente en las cuencas del Jalón, Huerva y Glera-Tirón.

La participación de los recursos no convencionales es, en la actualidad, poco relevante.

Como se ha dicho, estas demandas son de carácter teórico, en el caso agrario correspondientes al regadío concesional, y las demandas reales resultan inferiores por varias razones, entre las que se pueden citar la tendencia al abandono de regadíos marginales en las cabeceras de los ríos, y que por lo tanto aunque computan como regadío concesional no son efectivos, o la existencia de muchos regadíos infradotados que realmente riegan regularmente con dotaciones inferiores a las objetivo.

En función básicamente de las aportaciones y las demandas teóricas, los modelos de simulación parciales por sistema de explotación arrojan valores de demanda servida. Sobre estos valores se pueden aplicar los criterios de los modelos aplicando porcentajes de retorno (80% para abastecimiento e industria, 20% para regadío) para obtener los consumos estimados. A estos consumos de agua obtenidos de esta forma, se deben añadir las transferencias a otras cuencas (en este caso valores reales incluyendo turbinación hidroeléctrica), y debe tenerse en cuenta que existen una serie de regadíos con derecho concesional pero cuyos riegos han sido abandonados, así como los retornos de los canales del Delta y otros vertidos de aguas subterráneas y desembalses extraordinarios desde Mequinzena que se producen directamente al mar y que no están incluidos en los modelos. Con todo ello se obtiene un consumo de 5.000 hm<sup>3</sup>/año, equivalente a un 34% de la aportación en régimen natural, también denominado WEI o índice de estrés hídrico (Tabla 44). Los consumos se han separado según el origen del agua superficial y subterránea, teniendo en cuenta que la demanda de origen subterráneo representa el 4,1% de la demanda total.

El WEI es un índice utilizado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para comparar entre países, pero esta comparación carece de sentido cuando se realiza estableciendo los mismos umbrales sobre países con distintas condiciones de aridez.

Uso del agua	Periodo de referencia (recursos 1980-2006 y demandas actuales)						
	Superficial	Subterránea	Regenerada	Desalada	Trasvasada desde otras cuencas	Trasvasada hacia otras cuencas	TOTAL
Agricultura (regadío y ganadería)	4860.0	224.9	-	-	-	-	5084.9
Industria	25.0	4.7	-	-	-	-	29.1
Producción de energía	48.6	0.0	-	-	-	-	48.6
Abastecimiento de poblaciones	60.7	9.4	-	-	-	-	70.7
Otros usos	-	-	-	-	-	-	0.0
Trasvase hacia otras cuencas	-	-	-	-	-	281.0	281.0
Ajustes de modelación							-434.0
<b>TOTAL</b>	<b>4994.3</b>	<b>239.0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>281.0</b>	<b>5080.3</b>

La plena entrada en servicio de las infraestructuras en ejecución o trámite, establecidas y comprometidas en el Plan Hidrológico 2009-2015, Real Decreto 129/2014, sitúa el consumo máximo en la mitad de la aportación del agua de los ríos. Es decir, el techo de los aprovechamientos a largo plazo y condicionados a la viabilidad económica social y ambiental de cada proyecto se evalúa en la mitad de la globalidad de recursos disponibles en la cuenca del Ebro. La otra mitad no se destinaría a usos consuntivos.

En la Demarcación del Ebro existen en explotación más de 100 embalses principales (de más de 1 hm<sup>3</sup>) con una capacidad total de casi 8.000 hm<sup>3</sup>. De estos embalses el 40 % han sido ejecutados con fines de regulación para usos consuntivos y el 60% aproximadamente tienen como finalidad principal los aprovechamientos hidroeléctricos. La capacidad sobre los caudales de escorrentía es del 53 % de la aportación media y la capacidad de los embalses para usos consuntivos es del 22 % de la aportación media (periodo 1980/81-2005/06). Existen 850 azudes en cauces, unas 10.000 balsas y unos 40.000 pozos de aguas subterráneas.

La materialización de las infraestructuras establecidas y comprometidas en el Plan Hidrológico 1998, Real Decreto 1664/1998 supone un incremento de capacidad de 3.952 hm<sup>3</sup>.

	PH 1998 (hm <sup>3</sup> )	Ejecutado y Ejecución	En proyecto o estudio	Inviabile o sin demanda
Aragón	2.736	1.157,8	639,3	626,3
Cantabria				
Castilla y León	101	1,5	163,6	138,2
Cataluña	488	482	1,8	
Rioja	90	59,3	17,3	29,5
Navarra	522	425,2	32	119,7
País Vasco	15	2,9		19,5
<b>Total Cuenca Ebro (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>3.952</b>	<b>2.128,7</b>	<b>854</b>	<b>933,2</b>
Nº de embalses	64	27	25	36

Nota: Ha de tenerse en cuenta que desde la aprobación del Plan Hidrológico 1998 en muchos embalses se ha cambiado el volumen y que ha habido sustituciones de unos embalses por otros por lo que no tienen que cuadrar los datos del cuadro.

Se han ejecutado o están en ejecución durante la vigencia del Plan 1998 y del Plan 2009-2015 un total de 27 embalses con una capacidad de 2.128,71 hm<sup>3</sup>, el 54% del volumen de embalse contemplado. En fase de proyectos o estudios previos 25 embalses con una capacidad de 854 hm<sup>3</sup>,

lo que representa el 22% de la capacidad de embalse previsto en el Plan Hidrológico 1998, Real Decreto 1664/1998.

Algunos de los embalses no iniciados pueden sufrir modificaciones en el volumen de embalse y en la solución técnica adoptada debido a los ajustes en la redacción de los proyectos constructivos y en los estudios de impacto ambiental. Por esta razón es difícil prever cual va a ser el escenario futuro de capacidad de embalse. Se estima que la capacidad de embalse sobre la situación actual, incluyendo embalses construidos pendientes de puesta en carga, embalses en ejecución y en proyecto y estudio pueda ascender a unos 2.000 hm<sup>3</sup> (2.078 hm<sup>3</sup>). Esto supondría que la capacidad de embalses para usos consuntivos pase de 21 al 35 % de la aportación media de la cuenca del Ebro.

El Plan Hidrológico 2009-2015 suprimió, o prevé alternativas, por inviabilidad económica, social o ambiental 36 embalses todavía no iniciados del Plan Hidrológico 1998 con una capacidad de 933 hm<sup>3</sup>.

### III.4.8. CAUDALES ESPERADOS EN DESEMBOCADURA

Conforme a lo previsto en el artículo 12 del contenido normativo del Plan Hidrológico 2009-2015, seguidamente se incluye el régimen de caudales esperados en desembocadura de acuerdo con los escenarios de aprovechamiento previstos en el propio plan para los horizontes 2021 y 2027, en este último caso teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.

Escenario	Serie		Vertidos desembocadura del Ebro (hm <sup>3</sup> )		
	1940-2006	1980-2006	Promedio	Máximo	Mínimo(*)
Situación actual	Larga	--	10.318,2	21.822,4	3.401,9
Situación actual	--	Corta	8.584,1	15.989,1	3.401,9
Horizonte 2021	--	Corta	7.097,2	13.842,1	3.370,0
Horizonte 2027 (inc. cambio climático)	--	Corta	6.110,9	11.350,2	3.370,0

(\*) 3.370 hm<sup>3</sup>/año es el caudal mínimo exigido en los modelos de simulación para el Ebro en la zona de desembocadura.

Nota: Ha de tenerse en cuenta que estos vertidos se realizarían si toda la cuenca, de forma solidaria, contribuyera prioritariamente al mantenimiento del caudal en la zona de desembocadura. Esto conllevaría, en algunos casos, afecciones a los usos existentes que requieren concertación.

En el caso de que la concertación únicamente sea del régimen de explotación de los embalses de Mequinzena y Ribarroja, los vertidos disminuirían, situándose para la serie corta y horizonte 2027 en un promedio de 5.794 hm<sup>3</sup>/año.

Fuera de modelos hay que tener en cuenta las correcciones por regadíos abandonados incluidos en balances, los retornos de los canales del Delta a las bahías y las aguas subterráneas en el Delta del Ebro.

### III.5. PRESIONES

La información necesaria para este tema es variada en cuanto a su naturaleza y a la procedencia de los datos, debe permitir identificar las posibles causas de deterioro de las masas así como el impacto detectado mediante unos adecuados programas de control y seguimiento. Las fuentes de datos consideradas han sido muy diversas: Corine Landcover 2006, inventarios propios disponibles en la CHE (presas, azudes, canalizaciones, hidroeléctricas, vertidos, datos de extracciones de aguas superficiales y subterráneas,...), información solicitada a las diferentes comunidades autónomas (inventario de explotaciones ganaderas, inventario de suelos contaminados, minas y canteras, vertederos), descarga directa desde la Web del Ministerio de Industria MINER (inventario de gasolineras), documentos Impress, etc.

Toda esta información presenta mucha heterogeneidad en cuanto a los formatos, campos, diferentes CCAA, etc., por lo que ha requerido ciertos tratamientos antes de ser incorporada en el repositorio de información de la CHE.

Las presiones correspondientes al escenario tendencial, así como las correspondientes a la situación resultante de la aplicación de los programas de medidas, se estimarán teniendo en cuenta las previsiones de los factores determinantes de los usos del agua.

Las actividades antropogénicas asentadas sobre el territorio de la cuenca suponen unas determinadas presiones sobre las masas de agua con efecto diferente sobre las masas superficiales y subterráneas. Por ello se describen de forma independiente en los siguientes apartados.

---

### III.5.1. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Sobre la base del inventario disponible en la CHE y utilizada para el Plan Hidrológico 2009-2015 se ha procedido a una actualización de los datos correspondientes a los diferentes tipos de presiones que pueden influir en el estado de las masas de agua superficial de la demarcación. Así han sido incorporados en los repositorios de información.

A continuación se expone un resumen de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficiales en la DHE, entre las que se encuentran la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones de la actividad humana.

#### **Resumen de la contaminación originada por fuentes de contaminación puntual**

Se ha estimado la contaminación significativa originada por fuentes puntuales producida especialmente por las sustancias enumeradas en el Anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico<sup>11</sup> (RDPH), procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

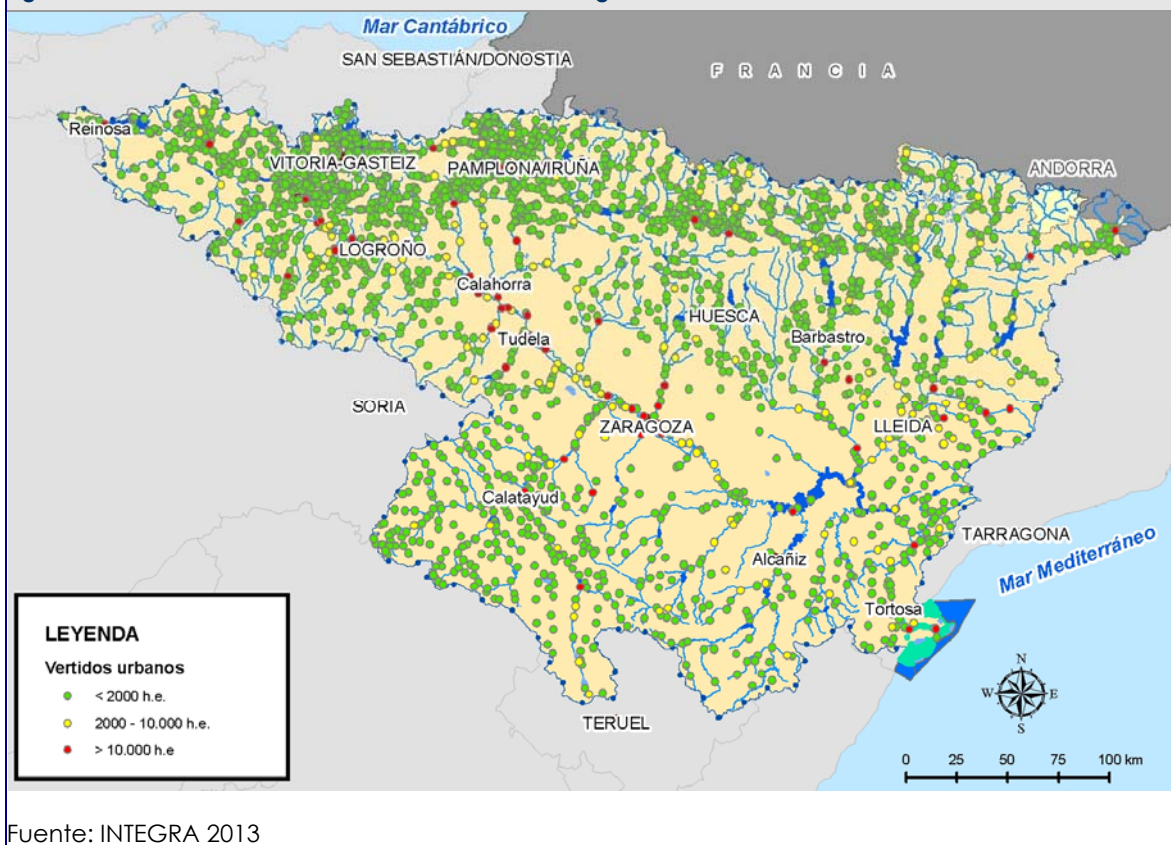
Espacialmente, la intensidad de la presión se identifica con la densidad poblacional y la localización industrial, generalmente asociadas. En términos cuantitativos, las principales presiones por vertido puntual se localizan, consecuentemente en el eje del Ebro desde Miranda a Zaragoza, en los entornos de las grandes ciudades de la cuenca (Pamplona, Vitoria y Lleida) y en las ciudades de tamaño medio. No obstante en función del régimen hidrológico del cauce receptor, presiones moderadas pueden tener un mayor efecto en el estado de la masa.

La fuente de información utilizada para los vertidos ha sido la Base de Datos INTEGRA de la CHE, actualizada a 2013, según la cual se tiene un total de 2.888 vertidos de aguas residuales urbanas y 238 vertidos industriales, de éstos 36 se tipifican como industriales con sustancias peligrosas y 202 a autorizaciones IPPC.

---

<sup>11</sup> REAL DECRETO 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la LEY 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE 103 de 30/04/1986).

Figura 44. Vertidos urbanos en la demarcación hidrográfica del Ebro



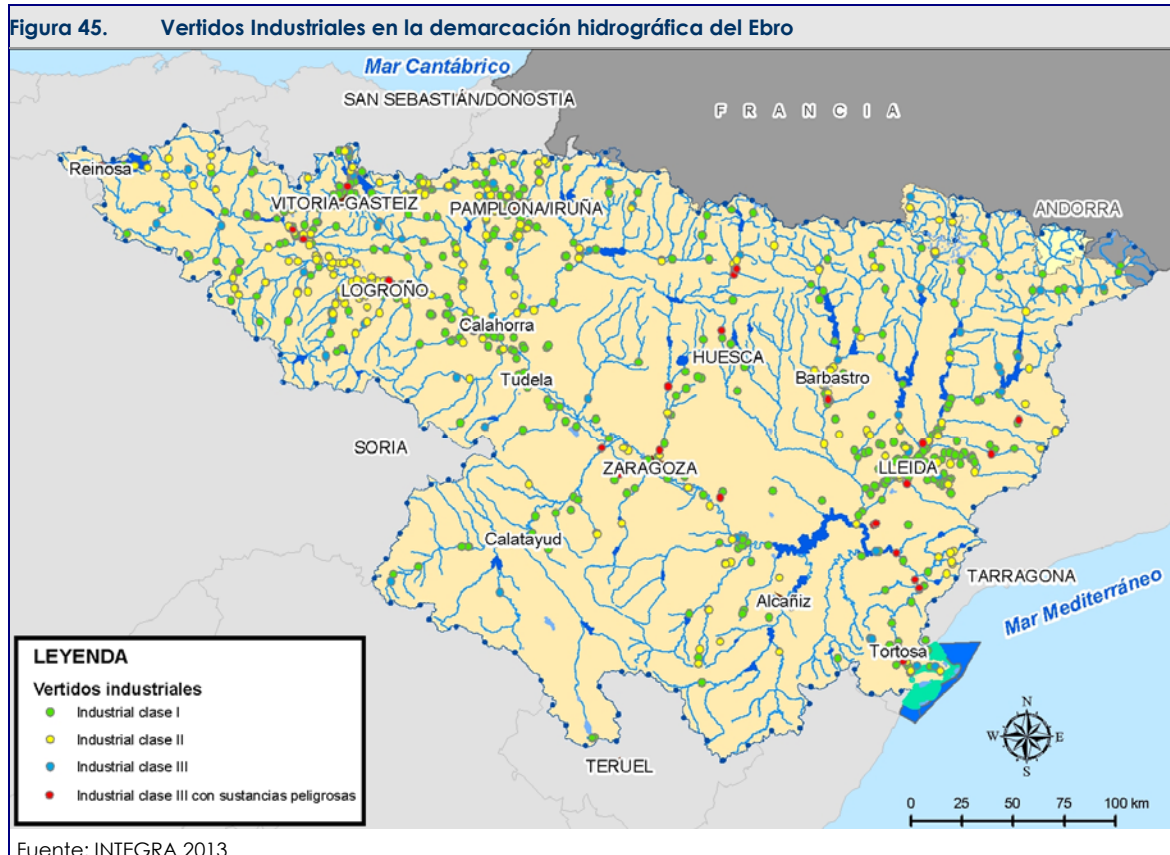
Fuente: INTEGRA 2013

Los puntos más afectados por este tipo de contaminación son:

- Zadorra en Vitoria-Trespuentes (SP-8) y en Salvatierra (SP-18)
- El Arga en Puente La Reina (SP-6)
- Huerva en Zaragoza – Fuente de la Junquera (SP-15)
- Ebro en Ascó (SP-3)

El principal punto afectado por sedimentos contaminados, fruto de actividades industriales del pasado, se localiza en Flix (Tarragona), donde se está ejecutando la medida de "Eliminación de la contaminación química en el embalse de Flix".

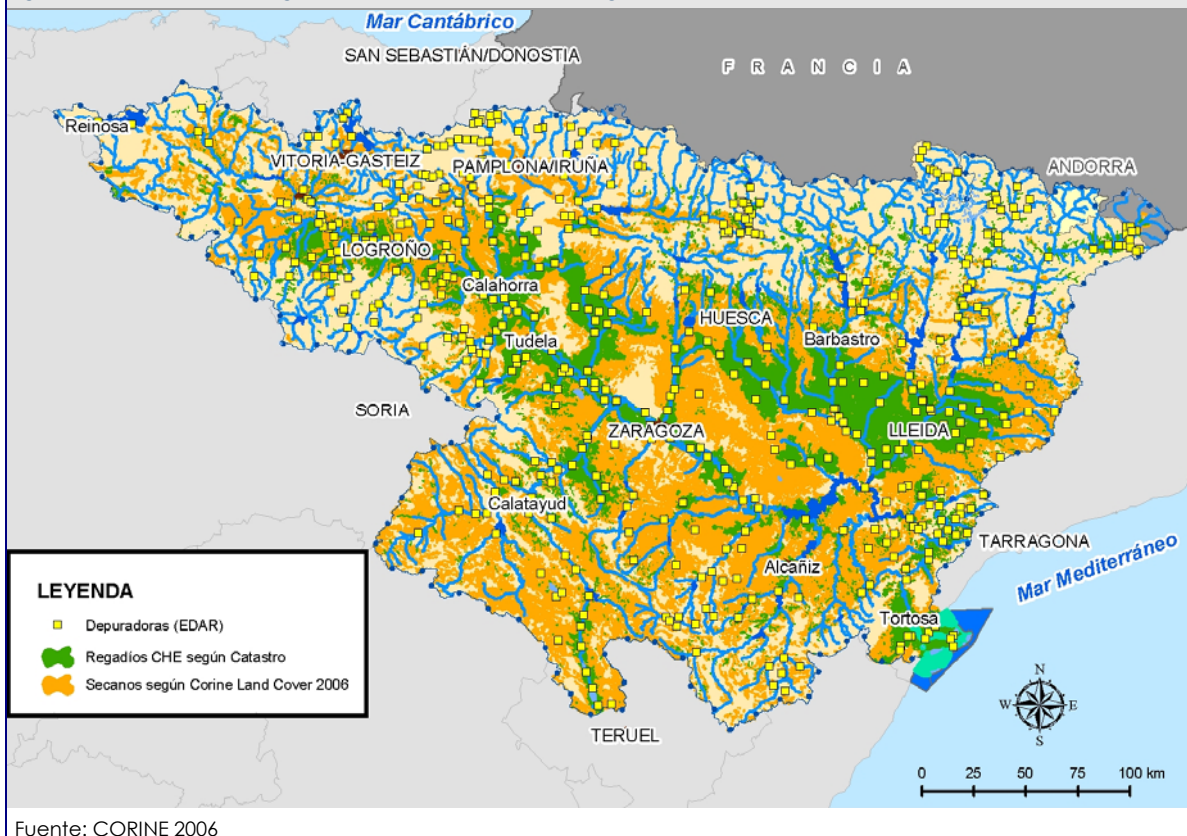
Entre los vertederos, destacan los de lindano de Bailín y Sardas, en el entorno de Sabiñánigo (Huesca), donde también se está ejecutando la medida "Restauración de los vertederos contaminados de Sabiñánigo". En este último caso, durante los trabajos de traslado del de Bailín a la nueva celda de seguridad, realizado en el verano del 2014, y en episodios de lluvias intensas, se produjo una contaminación por lindano, procedentes de la antigua fábrica de INQUINOSA, que alcanzó el barranco de Bailín y posteriormente el río Gállego, afectando a diversos abastecimientos de población que tuvieron que suspender el suministro, y también hubo de cerrarse la derivación de aguas al embalse de La Sotona para que las aguas contaminadas no llegaran al sistema de Riegos del Alto Aragón y los abastecimientos de agua dependientes.



### Resumen de la contaminación originada por fuentes de contaminación difusa

A partir del mapa de usos del suelo del CORINE Land Cover 2006, se identifican algo más de 3.300.000 ha dedicadas a distintas actividades agrícolas, que suponen un 39% del territorio de la demarcación hidrográfica. De ellas un total de 2.435.787 ha se cultivan en secano, tomando en consideración que hay 900.623 ha en regadío según los datos de Catastro.

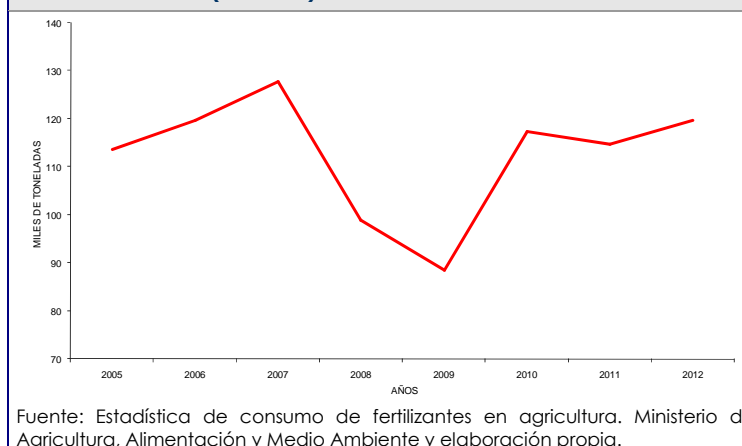
**Figura 46. Superficie agraria en la demarcación hidrográfica del Ebro**



En cualquier caso, las presiones difusas, se asocian, fundamentalmente, al complejo agroganadero formado en torno a las grandes zonas regables de la margen izquierda (Riegos del Alto Aragón, Canales de Urgell y de Aragón y Cataluña) y al eje del Ebro (canales Imperial de Aragón, de Lodosa y de Tauste y canales del Delta).

Dentro de las labores de seguimiento del Plan Hidrológico, en 2012 se desarrolló un “Estudio isotópico de la contaminación por nitratos en la desembocadura de los ríos Alcanadre, Arba y Clamor Amarga” que concentran grandes cantidades de retornos de regadío procedentes de Riegos del Alto Aragón, Bardenas y Canal de Aragón y Cataluña, concluyendo que, aunque no es extrapolable a toda la demarcación “el nitrato disuelto (...) tiene su origen en fertilizantes orgánicos procedentes de fuentes ganaderas”. Por otro lado el consumo agrícola de fertilizantes se mantiene estable dentro de su variabilidad.

**Figura 47. Consumo agrícola de fertilizantes en la demarcación del Ebro (miles Tm)**





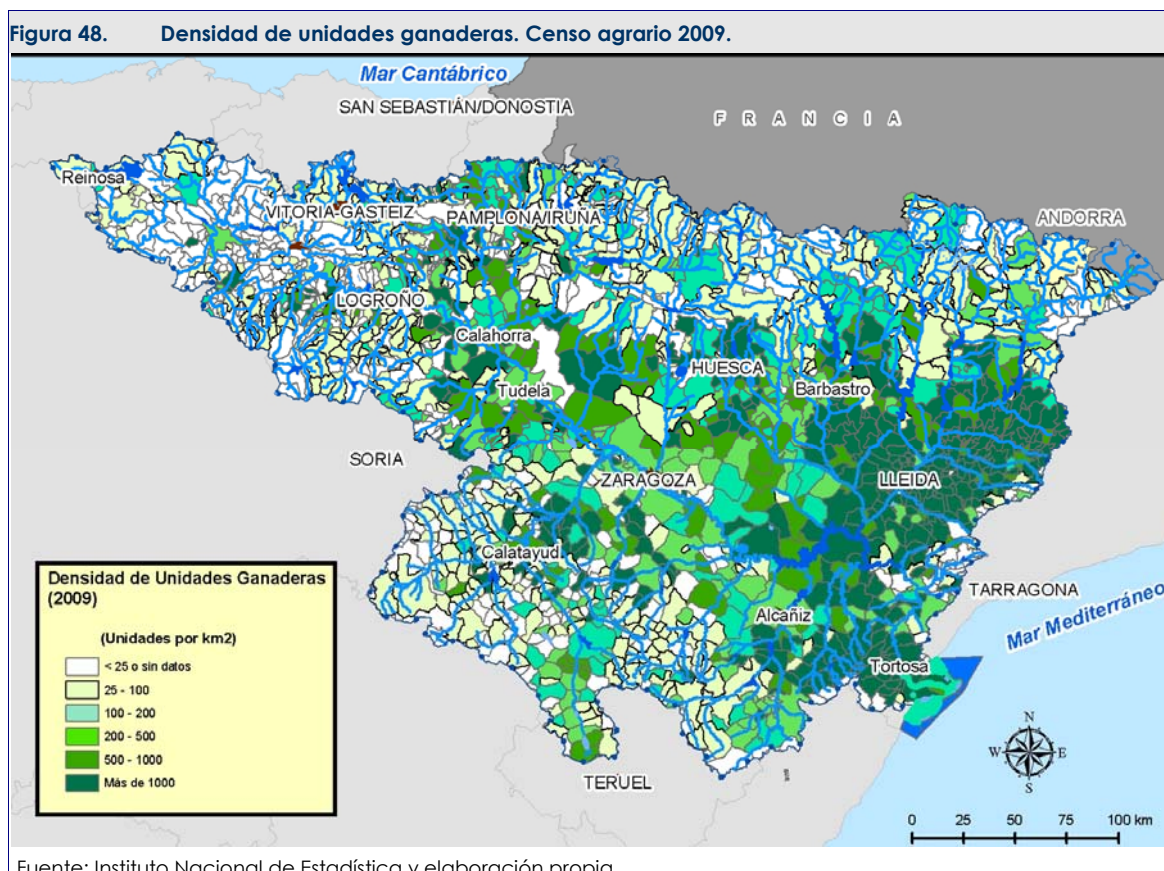
En cuanto a la carga ganadera, el número de unidades ganaderas ha sido creciente, alcanzando en el censo agrario de 2009 el número de 4.211.366 unidades ganaderas (UG), aumentando en un 70% en los últimos 20 años (CENSO AGRARIO 1989: 2.448.705 UG, CENSO AGRARIO 1999: 3.970.920 UG, CENSO AGRARIO 2009: 4.211.366 UG). Este incremento en unidades ganaderas se ha debido principalmente al incremento de las cabezas de porcino, que actualmente superan la cifra de 10 millones, habiendo pasado de 7.845.837 de cabezas según el censo agrario de 1999 a 10.304.837 según el censo de 2009. Comparando este censo con el inventario de explotaciones ganaderas de 2013 facilitado por las CCAA, y más allá de las discrepancias entre fuentes, se observa que ha habido un incremento destacado en el número de cabezas de todos los tipos de ganado salvo en el porcino que es limitado (682.565 cabezas).

**Tabla 50. Cabezas ganaderas. Censo agrario 2009. Instituto Nacional de Estadística**

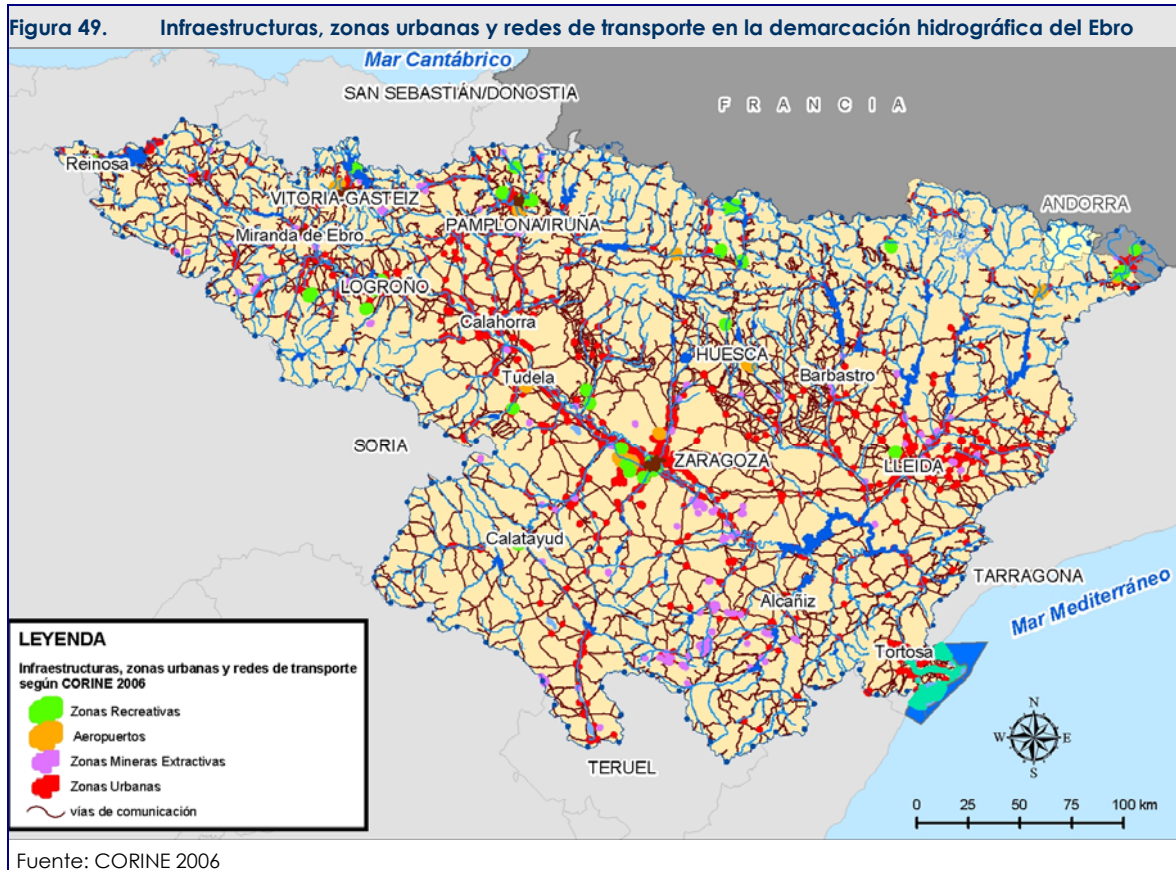
Bovinos	Ovinos	Caprinos	Equinos	Porcinos	Aves	Conejos
789.091	2.830.168	99.455	38.069	10.304.837	58.517.260	332.912

**Tabla 51. Cabezas ganaderas. Inventario de Explotaciones Ganaderas 2013 CCAA (REGA)**

Bovinos	Ovinos	Caprinos	Equinos	Porcinos	Aves	Conejos
1.448.145	4.455.222	140.318	99.259	10.987.402	82.430.378	1.462.453



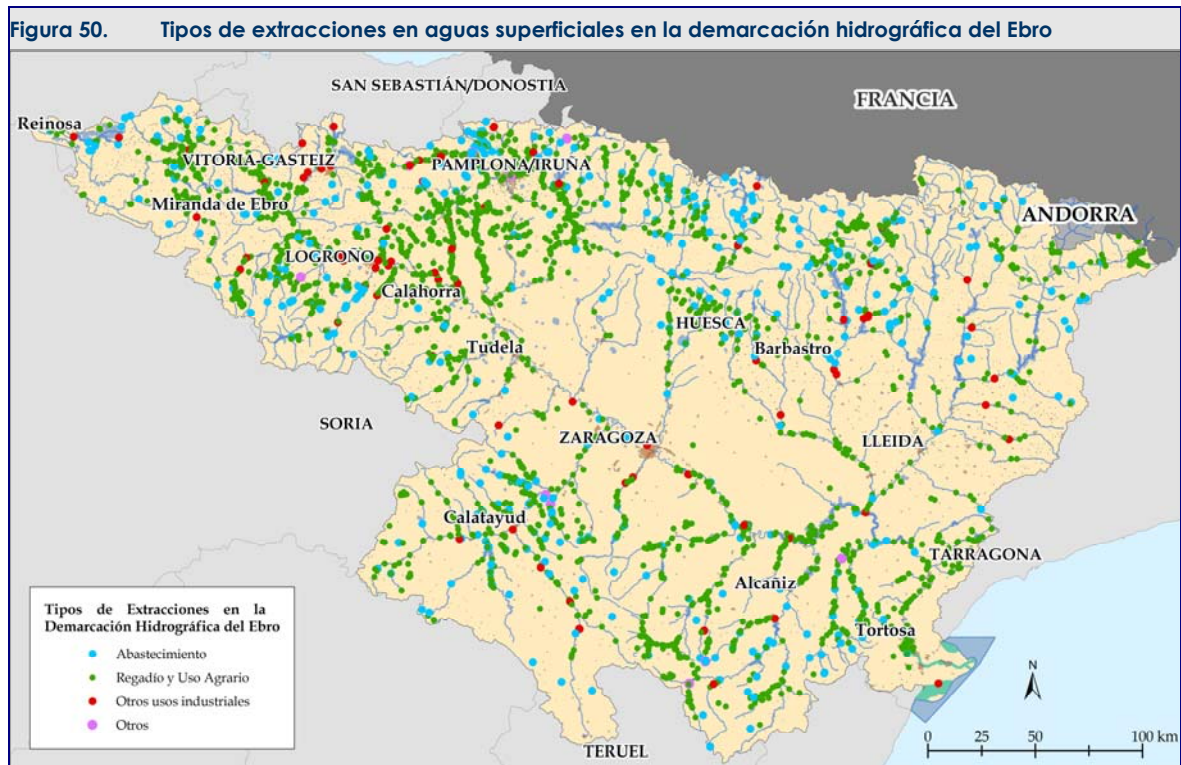
De acuerdo con el CORINE Land Cover 2006 la superficie ocupada por las redes de transporte o infraestructuras asociadas sin conexión a redes de saneamiento se estima en 16.245 ha (0,19% del total de la DHE). En la siguiente figura se representan éstas y otras fuentes de contaminación difusa, entre las que destacan las zonas urbanas que ocupan 58.708 ha, que supone un 0,69% del total de la Demarcación.



### Resumen de extracción de agua en aguas superficiales

Se ha estimado y determinado las extracciones significativas de agua superficial para usos urbanos, industriales, agrarios y de otros tipos, incluidas las variaciones estacionales. En el inventario se incluye la capacidad máxima de derivación correspondiente a la infraestructura de toma y, en su caso, el caudal máximo y el volumen máximo anual autorizada por la concesión.

El conjunto de todas las extracciones para usos consuntivos asciende a unos 7.200 hm<sup>3</sup>/año: unos 610 hm<sup>3</sup> para abastecimiento urbano e industrial y unos 6.590 hm<sup>3</sup> para usos agrarios.

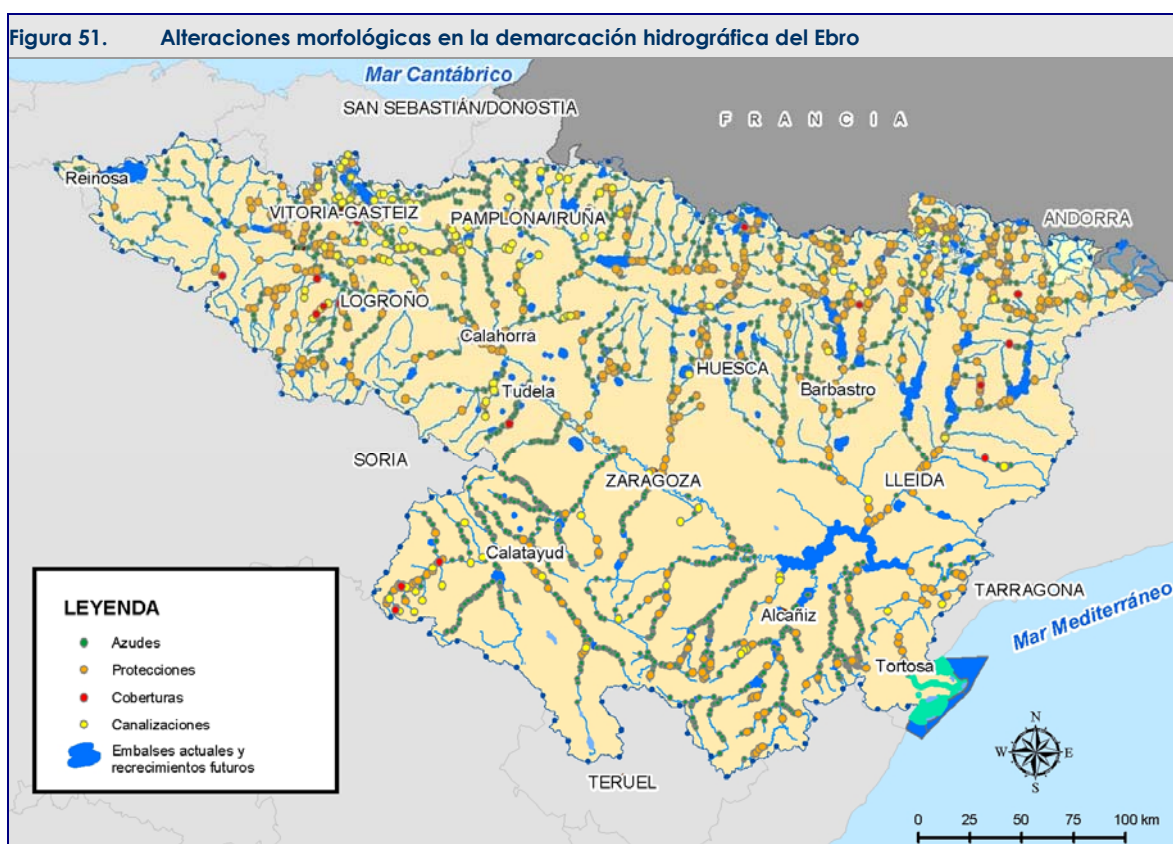


## Resumen de alteraciones morfológicas y regulación de flujo

Se ha estimado y determinado la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y desvío de agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos. Asimismo, se han identificado las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En particular, se ha procedido a la actualización de la información disponible utilizada para el Plan Hidrológico 2009-2015 en cuanto a las presiones que suponen una alteración del flujo, concretamente se han identificado las presas, los trasvases, los desvíos, los azudes y las actuaciones de recarga artificial existentes en la Demarcación

Entre todas ellas destacan 2.192 azudes, 215 presas, 941 defensas longitudinales, 168 canalizaciones y 30 coberturas de cauce.



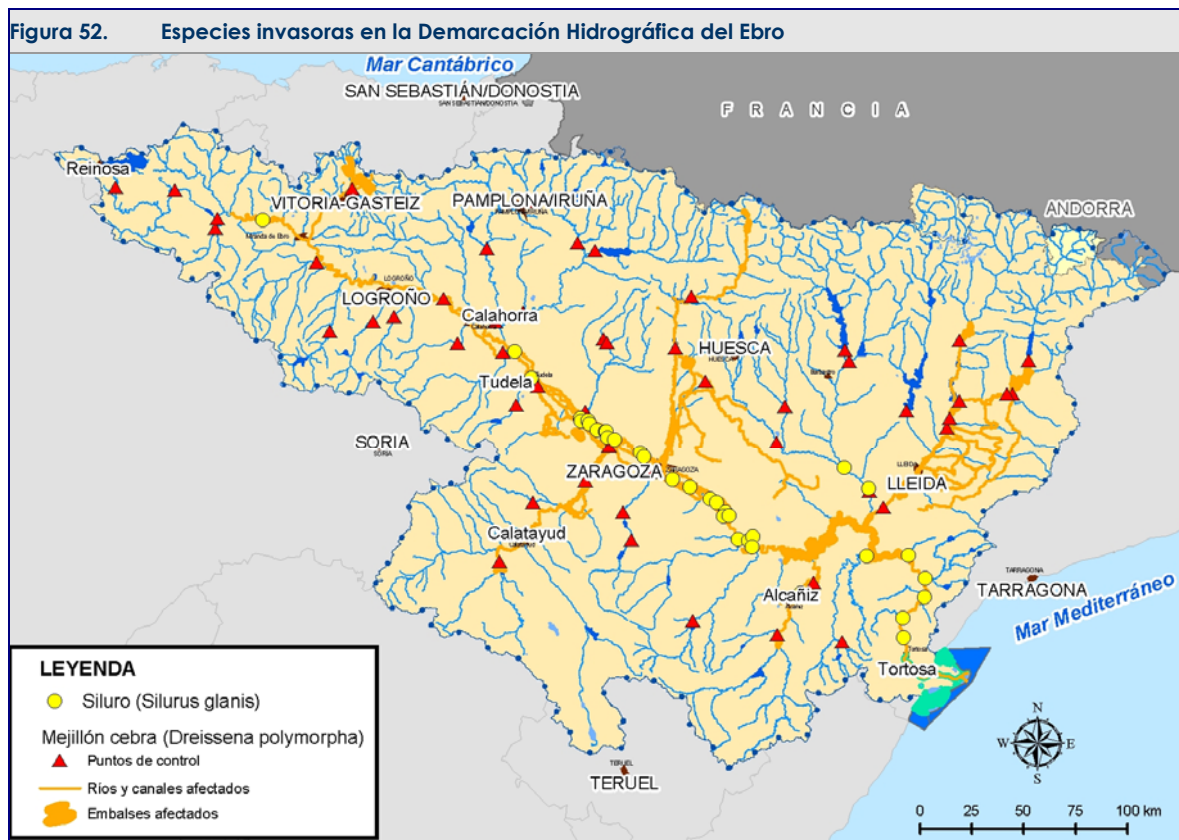
## Resumen de especies invasoras

En cuanto a otras presiones de origen antropogénico, el problema más destacado es la introducción de especies alóctonas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)
- Almeja asiática (*Corbicula fluminea*)
- Caracol manzana (*Pomacea spp*)
- Siluro (*Silurus glanis*)
- Helecho de agua (*Azolla filiculoides*)
- Moco de roca (*Didymosphenia geminata*)
- Cangrejo rojo (*Procambarus clarki*)

- Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*)

Se han identificado 93 masas tipo río, 19 embalses y 90 tramos de canales afectadas por mejillón cebra. Además en 35 puntos se ha constatado la presencia de siluros.



### III.5.2. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

A continuación se expone un resumen de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua subterránea en la DHE, entre las que se encuentran las fuentes de contaminación puntual, las fuentes de contaminación difusa, la extracción del agua y la recarga artificial.

#### Resumen de presiones por fuentes de contaminación difusa

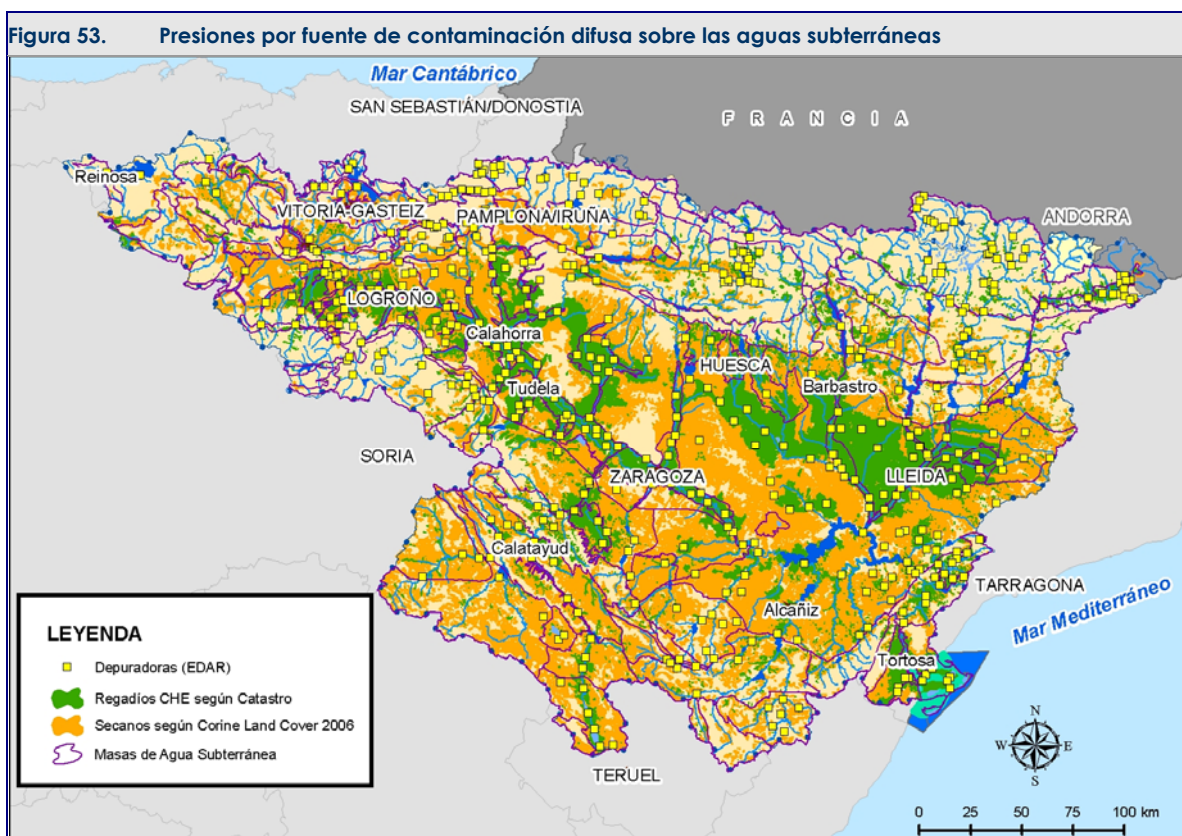
A tenor de la información disponible, se identifican varios tipos de presiones por fuentes difusas en la demarcación, con una importancia desigual. Las presiones consideradas incluyen:

- Zonas de uso agrario
- Explotaciones ganaderas
- Depuradoras
- Suelo de carácter urbano
- Aeropuertos
- Zonas de uso deportivo y recreativo

Por su extensión, las actividades agrícolas y ganaderas constituyen la principal fuente de contaminación difusa. Generalmente las zonas afectadas por este tipo de contaminación no

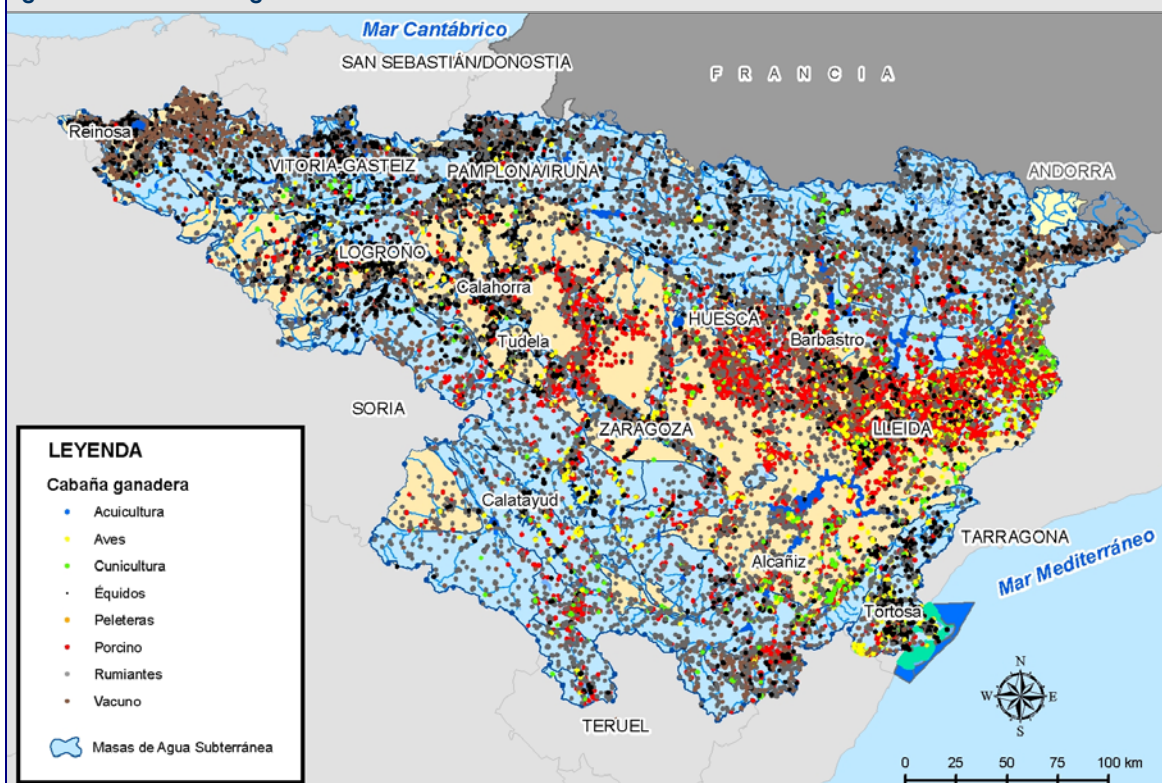
ocupan la totalidad de la masa de agua, sino una porción más o menos extensa dependiendo de cada caso. Las áreas más afectadas por esta presión suelen coincidir con las zonas de regadío en llanuras, principalmente aluviales. Tal afección se traduce en altos contenidos en nutrientes (nitrógeno y fósforo), la eventual presencia de plaguicidas, así como otros efectos sobre el régimen de los ríos y su calidad que dependen de la magnitud de los retornos de riego en relación al caudal circulante por los cauces.

En lo que respecta a la presión derivada de las actividades agrícolas se tienen implantadas en la demarcación un total de 900.000 has en regadío atendiendo a la información disponible derivada del Catastro. Cruzando estos datos con los del Corine 2006 correspondientes a zonas agrícolas se obtienen un total de 2.435.787 has que se cultivan en secano y que suponen también una presión sobre los acuíferos debido a las prácticas de abonado mayoritariamente orgánico que en ellas se realizan.



En lo que respecta a las actividades ganaderas se obtiene una importante presión en la demarcación de acuerdo con el inventario de 2013 facilitado por las CCAA. Una vez trabajados los datos para darles cierta homogeneidad, se tienen un total de 45.776 explotaciones ganaderas que suponen un número total de cabezas de 116.911.313, de las que 10.987.402 se corresponden a ganado porcino que se concentra mayoritariamente en Aragón y Cataluña y que constituye la presión más significativa en estas áreas de la demarcación. El resto de cabaña ganadera se corresponde con el siguiente número de cabezas: 82.430.378 son aves de diferente tipología, 1.448.145 bóvidos, 99.259 equinos, 4.455.222 ovinos, 140.318 caprino, 1.462.453 cunícola, etc.

Figura 54. Cabaña ganadera. Inventario 2013



La información referida permite actualizar el inventario de presiones realizado en 2009 incorporándola a nuestro repositorio de información HydroGeoEbro.

La principal causa del mal estado cualitativo de las masas de agua subterránea de la DHE es la contaminación por nitratos de origen agropecuario que atañe a las 24 masas en mal estado. Esta contaminación es debida a la fertilización. El resto de las fuentes consideradas que están presentes en la cuenca tienen una importancia menor, y no se ha identificado ninguna masa de agua subterránea en mal estado por estos motivos.

Los criterios utilizados para la identificación de estas fuentes de contaminación difusa en aguas subterráneas en 2013 ha sido el resultado de la combinación de la identificación de las presiones con la evaluación del impacto. Las presiones consideradas proceden de los inventarios de actividades antropogénicas existentes. La evaluación del impacto se ha realizado a partir de los datos de las Redes de Vigilancia de las Aguas.

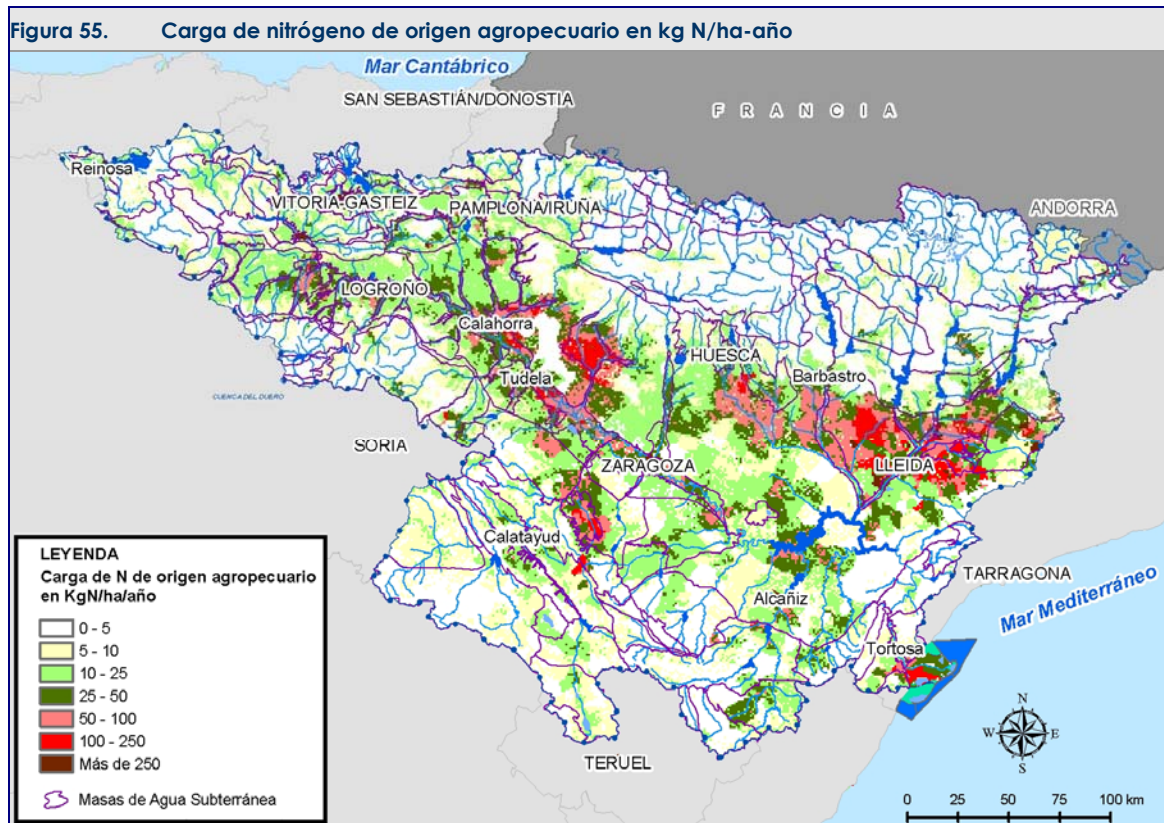
Por otro lado se han tomado en consideración los resultados obtenidos en los trabajos realizados por el Ministerio con la Universidad Politécnica de Valencia para la aplicación del modelo Patricial para el análisis de la evolución futura de las concentraciones de nitrato en todas las masas de agua subterráneas.

Esta metodología se basa en la utilización de los modelos de simulación que permiten hacer estimaciones de la evolución futura, y permiten evaluar los efectos de diferentes escenarios futuros. Consiste básicamente en el empleo de dos modelos de forma secuencial: el primero, es un modelo de balance de nitrógeno en el suelo, que proporciona el exceso de nitrógeno disponible o que puede ser arrastrado por el agua; y el segundo modelo, reproduce el transporte de nitrato a través del ciclo hidrológico.

Las principales características y resultados que proporcionan cada uno de los modelos se describe a continuación:

1) Modelo de balance de nitrógeno en el suelo: realiza el balance de aportes y salidas de nitrógeno a escala municipal, proporcionando como resultado el exceso de nitrógeno en el suelo a escala municipal.

2) Modelo de transporte de nitrógeno, en forma de nitrato, a través del ciclo hidrológico, modelo Patricial, (Pérez 2005): realiza la simulación del ciclo hidrológico con el transporte de nitrato a través del mismo, de forma distribuida con una resolución de 1 km x 1 km. Los datos de partida son los resultados del modelo anterior georeferenciados espacialmente con el Corine Land Cover. Los resultados que proporciona son la concentración de nitrato en las masas de agua subterráneas y en las masas de agua superficiales, de origen agrícola y ganadero.



### Resumen de presiones por fuentes de contaminación puntual

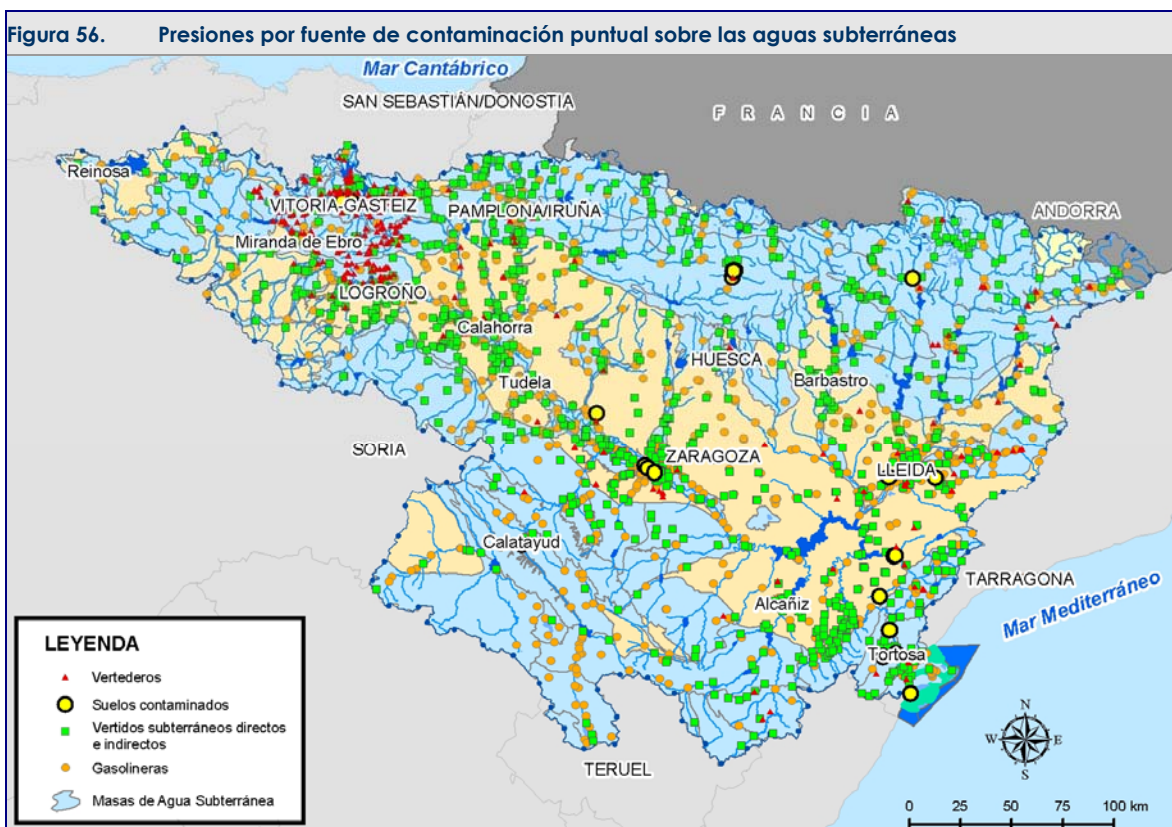
Las fuentes puntuales relevantes en la DHE, que ponen en riesgo la consecución del buen estado en las masas de agua subterránea incluyen casos de filtraciones de suelos industriales o emplazamientos de suelos contaminados, zonas de extracción minera, dispositivos de almacenamiento de derivados del petróleo, vertederos y vertidos. Generalmente se ubican en aquellas zonas de mayor concentración urbana e industrial.

Una parte de las actividades relacionadas con este tipo de presiones han sido facilitadas por algunas de las CCAA de la demarcación para 2013 (288 vertederos, instalaciones mineras), las estaciones de servicio son gestionadas directamente por el MINER y han sido descargadas de su página Web (1.158 gasolineras) y de la aplicación INTEGRa de la propia CHE se ha obtenido la información referente a los vertidos clasificados indirectos que pueden afectar a las aguas subterráneas (1.127 vertidos de esta clase).



Este tipo de contaminación genera una afección que escasas veces supera 1 km desde su foco origen, si bien por su origen fundamentalmente industrial, los contaminantes implicados son de alta toxicidad y habitualmente suponen la inhabilitación del recurso para cualquier uso. En la DHE se han identificado un total de 45 casos de contaminación puntual que están siendo objeto de control y caracterización por el Área de Calidad de la CHE, la mayor parte se corresponden con zonas industriales o estaciones de servicio y en menor medida a vertidos accidentales en vías de comunicación.

No se ha identificado ninguna masa de agua subterránea en mal estado por estos motivos debido a la proporción del área afectada respecto a la total de la masa.



### Resumen de presiones por extracción de agua

La identificación de las extracciones sobre las masas de agua subterránea en la DHE, se realiza de forma sistemática a través del registro de aprovechamientos de agua subterránea INTEGRA existente en la demarcación. Estas cifras representan el volumen concesional, o volumen comprometido en los correspondientes títulos legales (tanto inscritos como en trámite para considerar los máximos posibles), y es de suponer que sobrevalora la extracción real.

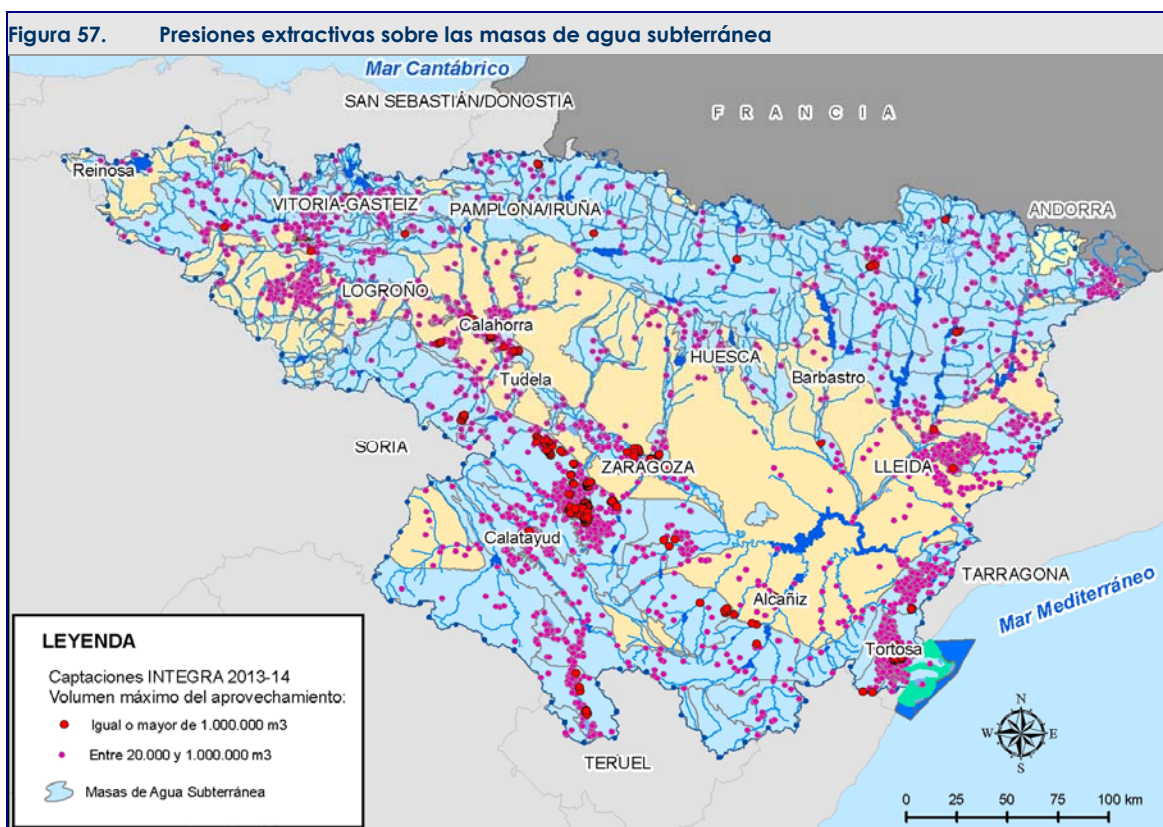
Según los datos de INTEGRA para 2013-2014 se encuentran comprometidos en la cuenca un total de 554 hm<sup>3</sup>/año que se extraen a través de 32.683 captaciones. Las principales extracciones de agua subterránea son las captaciones para usos agrarios, aunque también adquiere cada vez más importancia el abastecimiento urbano y los usos industriales. Si bien no se conoce el valor real de dicha extracción, su distribución porcentual tanto en su desglose por usos o por masas de agua subterránea es un buen reflejo de la realidad de la cuenca: los usos agrarios (que incluyen agrícolas y ganaderos) representan el 67% de la extracción total, seguido de los usos industriales (20%) y

abastecimiento (12%). Otros usos, que incluyen recreativos u otros destinos no especificados, no alcanzan el 1%.

Se tienen 407 captaciones que se corresponden con aprovechamientos de más de 1 hm<sup>3</sup>/año y que suponen una presión muy significativa sobre la masa de agua subterránea concreta que es captada y 4.861 captaciones correspondientes a aprovechamientos considerados como significativos por ser entre 20.000 m<sup>3</sup> y 1.000.000 m<sup>3</sup> al año. El resto son aprovechamientos considerados como poco significativos salvo aquellos situados en aquellas masas en las que el grado de explotación es relevante y que contribuyen a aumentar la presión cuantitativa en las mismas. Por ello, ha sido considerado el volumen comprometido correspondiente a la totalidad de las captaciones a la hora de actualizar a 2013 del cálculo del índice de explotación para todas las masas de agua subterránea.

En cuanto a la distribución geográfica de la presión extractiva, la mayor parte se concentra en los sectores centrales de la cuenca, en el somontano ibérico aragonés y en determinadas zonas de la parte catalana de la cuenca. Concretamente las masas de agua subterránea de mayor presión extractiva son el Mioceno de Alfamén (77), Campo de Cariñena (75), el somontano del Moncayo (72), el aluvial del Ebro en los tramos de Lodosa-Tudela (49) y Zaragoza (58), el aluvial del Gállego (57), el Detrítico de Arnedo (67) y las masas del Bajo Ebro (100, 101, 102, 103, 104) así como la del Urgell (63).

Con estos datos se ha recalculado para el presente ciclo de planificación el índice de explotación para cada masa, entendiendo que este constituye un indicador claro del grado de presión por extracciones que tiene cada masa de agua subterránea respecto a los recursos calculados en el balance.



## IV. RESTRICCIONES AL USO. PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS

### IV.1. INTRODUCCIÓN

Es objeto del PHCE establecer los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos (art 41.1 TRLA).

### IV.2. RESTRICCIONES AL USO. RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS.

El régimen de caudales ecológicos es aquel que permite mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición.

Aplicando la metodología descrita por la Instrucción de Planificación Hidrológica y conforme al estudio elaborado para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos por parte del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Plan Hidrológico 2009-2015 (ver Anexo V del Plan 2009-2015) estableció regímenes de caudales ecológicos concertados en 41 estaciones de aforo de la demarcación, quedando pendientes de concertar en otros 10 puntos.

#### Documentación de referencia:

Anexo V, Caudales ecológicos. Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anejos/>

De los 10 puntos pendientes de concertar, 8 dependían de la realización de una serie de medidas que en el escaso tiempo transcurrido desde la aprobación del Plan 2009-2015 no ha sido posible desarrollar.

En cuanto a los otros 2 puntos pendientes de concertar, tampoco ha habido tiempo material para realizar la concertación prevista.

Por el contrario, sí se han llevado a cabo los estudios específicos, concertación e implantación de regímenes de caudales ecológicos en puntos singulares que preveía el artículo 18 del contenido normativo del Plan 2009-2015, en particular el Cinca aguas abajo de la presa de El Grado y el río Segre a su paso por Lleida.

En conjunto, aplicando la misma metodología de la Instrucción de Planificación Hidrológica y tomando como referencia los estudios realizados en el periodo 2009-2015 por la Oficina de Planificación Hidrológica, y donde se encuentran disponibles, se amplía en el Plan 2015-2021 el número de estaciones en otros 11 puntos, alcanzando un total de 52 puntos con regímenes ecológicos establecidos en la demarcación del Ebro. De los 11 puntos, 4 se refieren a los puntos singulares citados (estaciones 24, 293, E047 y E048).

**Tabla 52. Nuevas estaciones de aforo con regímenes de caudales ecológicos establecidos.**

ESTACIÓN DE AFOROS		RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS (m <sup>3</sup> /s)											
CÓD	NOMBRE	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
24	Segre en Lleida <sup>(1)</sup>	3,50	4,00	4,00	4,00	3,50	3,50	4,00	5,00	5,00	4,00	3,50	3,50
48	Najerilla en Anguiano	0,62	0,76	0,84	0,86	0,83	1,34	1,29	1,27	1,02	0,73	0,53	0,49
64	Salazar en Aspurz	0,13	0,20	0,25	0,39	0,54	0,72	0,72	0,73	0,38	0,17	0,12	0,12
93	Oca en Oña	0,42	0,50	0,60	0,80	1,00	1,05	1,00	0,75	0,60	0,45	0,39	0,37

ESTACIÓN DE AFOROS		RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS (m³/s)											
CÓD	NOMBRE	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
126	Jalón en Ateca	0,38	0,39	0,40	0,42	0,41	0,40	0,44	0,45	0,43	0,40	0,39	0,39
165	Bayas en Miranda de Ebro	0,03	0,04	0,12	0,18	0,21	0,22	0,20	0,17	0,04	0,03	0,03	0,02
178	Ebro en Reinosá	0,17	0,20	0,24	0,23	0,22	0,23	0,23	0,20	0,15	0,14	0,14	0,14
256	Segre en Isobol	0,71	0,76	0,72	0,69	0,66	0,81	0,93	1,08	0,98	0,72	0,62	0,62
293	Cinca en Puente Las Pilas	2,80	2,80	2,70	2,70	2,50	2,50	2,80	3,10	3,10	2,60	2,40	2,50
E047	Cinca en El Grado	1,10	1,10	1,00	1,00	0,90	0,90	1,10	1,20	1,20	0,90	0,80	0,90
E048	Ésera en Barasona	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,70	0,90	0,90	0,70	0,60	0,60

(1) Además, se establecen unos caudales adicionales para la mejora del río ante la proliferación excesiva de macrófitos y de simúlidos (p.ej.: la mosca negra) con pulsos de agua de 20 m³/s de una duración de 8 horas que se harán con la siguiente frecuencia:

Mes	nº pulsos por semana	nº días	nº de semanas	Volumen para pulsos (hm³) <sup>(a)(b)</sup>
Octubre	1	31	4,43	2,104
Noviembre	0	30	4,29	0,000
Diciembre	0	31	4,43	0,000
Enero	0	31	4,43	0,000
Febrero	0	28	4,00	0,000
Marzo	1	31	4,43	2,104
Abril	1	30	4,29	1,975
Mayo	1	31	4,43	1,913
Junio	1	30	4,29	1,851
Julio	2	31	4,43	4,081
Agosto	2	31	4,43	4,209
Septiembre	1	30	4,29	2,037
<b>Anual</b>		<b>365,00</b>	<b>52,14</b>	<b>20,275</b>

(a) El volumen es el necesario para completar el caudal ecológico correspondiente a cada mes hasta los 20 m³/s de caudal adicional.

(b) La distribución mensual del volumen asignada para pulsos es orientativa y variará en función del día de la semana que se realice cada pulso, manteniéndose, en todo caso, la magnitud total del volumen asignado.

Dado que todos los nuevos puntos se localizan en zonas conectadas con la Red Natura 2000, no es posible establecer caudales menos exigentes en caso de sequía prolongada.

Por otro lado, la Agencia Vasca del Agua, durante el proceso de consulta pública presentó un documento de propuestas, observaciones y sugerencias (PHE-166) en el que solicitaba la inclusión de nuevos puntos de caudales ecológicos en el área del País Vasco en la cuenca del Ebro, conforme al estudio aportado por la propia Agencia Vasca del Agua y que se acompañaba a su documento de propuestas.

La contestación a esta solicitud queda recogida en el documento "Informe de las Propuestas, Observaciones y Sugerencias presentadas a la propuesta de proyecto del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Ebro 2015-2021" que se incluye en el mismo Plan. Esta contestación decía lo siguiente:

*"El Plan Hidrológico 2009-2015 fue aprobado el 28 de febrero de 2014, la propuesta de Plan Hidrológico 2015-2021 establece un régimen de caudales ecológicos de obligado cumplimiento en otros 11 puntos adicionales, entre ellos Bayas en Miranda de Ebro. Esto supone un gran avance en el escaso tiempo transcurrido. En el resto de puntos de la red fluvial no se define un régimen de caudales ecológicos de obligado cumplimiento para las concesiones anteriores a la aprobación del Plan 2009-2015. El hecho de que alguno de los caudales recientemente implantados se estén encontrando con fuerte contestación y demandas judiciales invita a ser prudentes en la aplicación.*

*Durante el desarrollo del plan se continuará con la realización de estudios para la determinación de regímenes de caudales ecológicos en más estaciones de aforo y de labores de concertación para su implantación, así como el resto de componentes. Para ello se tendrá muy en cuenta el estudio aportado por la Agencia Vasca del Agua.*

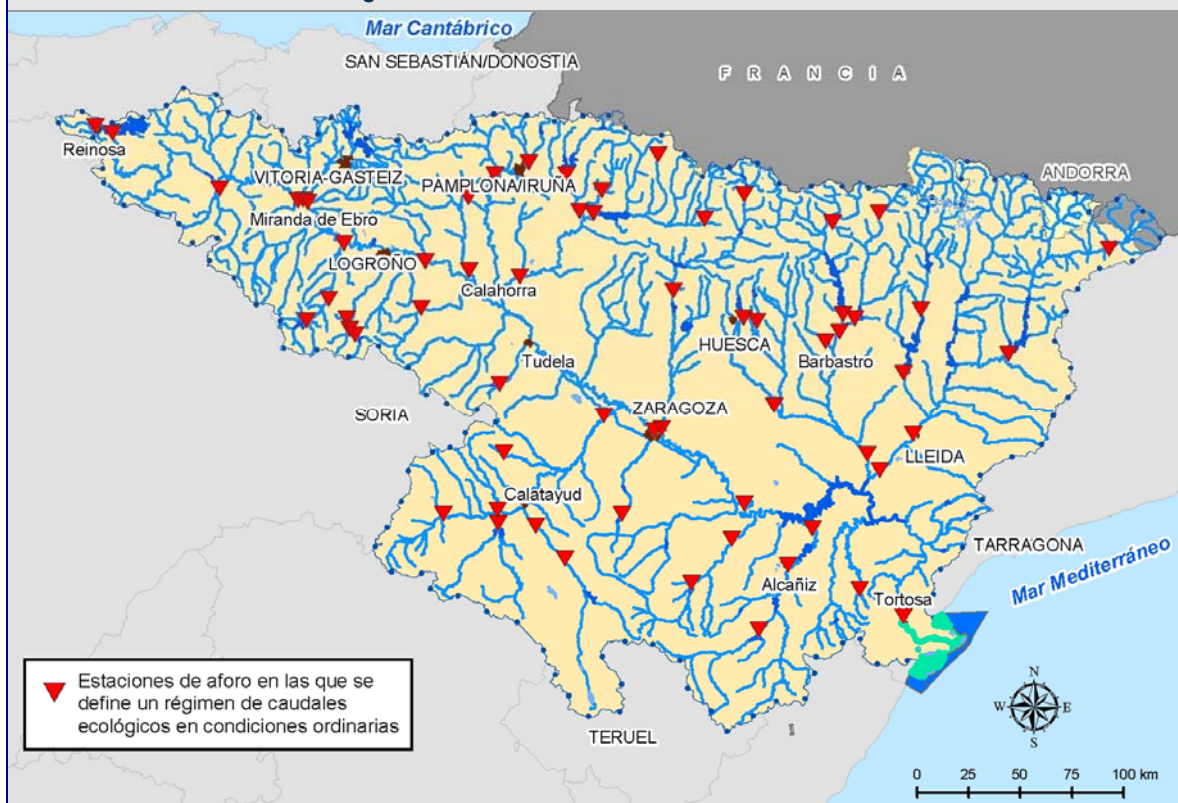
*En este sentido se añade el siguiente texto en la Memoria del Plan Hidrológico:*

*“Uno de estos estudios ha sido realizado por la Agencia Vasca del Agua denominado “Cuantificación de caudales ecológicos mínimos en la vertiente mediterránea del País Vasco” de junio de 2005, que no ha podido ser analizado en tiempo para su posible integración en el Plan Hidrológico, pero que será evaluado y en su caso incorporado a la propuesta de continuidad.”*

No obstante, con posterioridad al informe del Plan Hidrológico por el Consejo del Agua de la demarcación del Ebro y la subsiguiente elevación del Plan al Gobierno, en el marco del Consejo Nacional del Agua, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con su mejor criterio, estimó procedente aceptar parcialmente la propuesta de la Agencia Vasca del Agua de inclusión de nuevos puntos con caudales ecológicos en el área del País Vasco en la cuenca del Ebro, conforme al estudio aportado por la propia Agencia Vasca del Agua ya citado.

Esto implica que el número de puntos con regímenes de caudales ecológicos establecidos se amplía en 17 puntos, todos ellos en el territorio del País Vasco, haciendo un total en toda la cuenca del Ebro de 69 puntos.

**Figura 58. Estaciones de aforo con régimen de caudales ecológicos mínimos establecidos en la Demarcación Hidrográfica del Ebro**



No ha sido posible avanzar en el tiempo transcurrido en la definición del resto de componentes del caudal ecológico (caudales máximos, caudales de crecida, tasas de cambio), manteniéndose lo recogido en el Plan 2009-2015.

Con el fin de completar la propuesta de caudales ecológicos realizada en el Plan 2009-2015, y sólo como orientación provisional para usos futuros, y a falta de realizar más estudios de simulación de hábitat en otros puntos de la red fluvial, se realizó en el Plan 2009-2015 una propuesta de extrapolación del régimen de caudales ecológicos establecidos en las estaciones de aforo a todos los puntos de la red fluvial, y en especial, al punto de salida de cada masa de agua superficial.

Dicha propuesta se encuentra recogida de forma detallada en el Anexo V del citado Plan Hidrológico 2009-2015. La metodología desarrollada parte de los caudales ecológicos implantados y establece ecuaciones de correlación lineal entre la cuenca vertiente de cada río y el caudal ecológico en cada mes del año. Esta continuidad debe ser por tanto revisada en virtud de los nuevos regímenes de caudales fijados en nuevos puntos y en virtud de posibles estudios que propongan mejoras significativas.

Cuando los caudales ecológicos extrapolados en función de la cuenca vertiente son menores que 5 L/s, se considera que no es posible establecer el régimen de caudales ecológicos debido a que el régimen hidrológico natural no garantiza una estructura de cauce suficiente para la vida piscícola. Este criterio es general y está sometido a consideraciones puntuales a partir de las características específicas de cada cuenca en función del criterio experto.

Desde la aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015 se ha venido realizando el seguimiento del cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos, elaborando informes mensuales a partir de la información suministrada por el Sistema Automático de Información Hidrológica.

### IV.3. PRIORIDADES DE USO

Cualquier orden de prioridad debe siempre respetar la supremacía del uso de “*abastecimiento de población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal*” (art.60 TRLA).

El orden de prioridad o preferencia quedó establecido en el artículo 24 del contenido normativo del Plan Hidrológico 2009-2015, Real Decreto 129/2014 de 28 de febrero y no se modifica.

- 1º.- Abastecimiento de población
- 2º.- Usos agropecuarios.
  - 2º.1) Ganadería
  - 2º.2) Regadíos
- 3º Usos industriales
- 4º Usos recreativos, navegación y transporte acuático
- 5º Acuicultura.
- 6º Otros usos.

### IV.4. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales (art.19 RPH).

A tales efectos, el territorio de la DHE se divide en 17 sistemas de explotación pertenecientes a la cuenca del Ebro, más la parte española de la cuenca del Garona, que coinciden con las Juntas de Explotación.

<b>Código de la subunidad</b>	<b>Nombre de la subunidad</b>	<b>Área incluyendo aguas costeras (km²)</b>	<b>Área excluyendo aguas costeras (km²)</b>
ES09101	Cabecera y eje del Ebro	6,777.20	6,777.20
ES09102	Cuencas del Najerilla y Tirón	2,564.76	2,564.76
ES09103	Cuenca del Iregua	931.37	931.37
ES09104	Cuencas afluentes al Ebro de Leza a Huecha	4,411.70	4,411.70
ES09105	Cuenca del Jalón	10,566.35	10,566.35
ES09106	Cuenca del Huerva	1,338.76	1,338.76
ES09107	Cuenca del Aguas Vivas	2,350.15	2,350.15
ES09108	Cuenca del Martín	1,859.80	1,859.80
ES09109	Cuenca del Guadalupe	4,327.65	4,327.65
ES09110	Cuenca del Matarraña	1,737.70	1,737.70
ES09111	Bajo Ebro	4,163.67	3,855.05
ES09112	Cuenca del Segre	9,493.26	9,493.26
ES09113	Cuencas del Ésera y Noguera Ribagorzana	5,552.06	5,552.06
ES09114	Cuencas del Gállego y Cinca	12,767.15	12,767.15
ES09115	Cuencas del Aragón y Arba	7,033.45	7,033.45

ES09116	Cuencas del Irati, Arga y Ega	7,657.55	7,657.55
ES09117	Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares	1,773.56	1,773.56



Las Juntas de Explotación en número de 17 quedaron definidas en la resolución del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 2 de octubre de 1989, y recientemente mediante resolución del Presidente de 30 de diciembre de 2014 se ha añadido la cuenca del Garona haciendo el número 18 de las Juntas de Explotación.

a) Junta de Explotación número 1. Cabecera y eje del Ebro

El ámbito territorial de la Junta es el de la cuenca del Ebro hasta Miranda de Ebro y toda la faja de regadíos a uno y otro lado del Ebro, desde Miranda hasta la cola del embalse de Mequinenza, cerca de Escatrón. Su extensión corresponde a las provincias de Cantabria, Álava, Burgos, La Rioja, Navarra y Zaragoza.

Su delimitación es la siguiente; N: límite de la cuenca general del Ebro con las del Cantábrico. S: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Escatrón hasta Miranda de Ebro y límite de la cuenca del río Tirón por su margen izquierda. E: Límite de la cuenca del río Bayas por su margen derecha y límite de la huerta izquierda del Ebro desde Miranda de Ebro hasta Escatrón. O: Límite de la cuenca general del Ebro con la del Duero.

Se consideran vinculados a esta Junta, el río Ebro desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mequinenza cerca de Escatrón, así como todos los afluentes a dicho río desde su nacimiento hasta Miranda de Ebro.

b) Junta de Explotación número 2. Cuencas afluentes al Ebro desde el Tirón al Najerilla.



El ámbito territorial de la Junta es el del conjunto de todas las cuencas afluentes al Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla ambos inclusive, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Casi toda la extensión corresponde a la Comunidad Autónoma de La Rioja y una pequeña parte a las provincias de Soria y Burgos.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Miranda a Fuenmayor. S: Límite de la cuenca general del Ebro con la del Duero. E: Límite de la cuenca del río Iregua por su margen izquierda. O: Límite de la cuenca del río Tirón por su margen izquierda.

Se consideran vinculados a esta Junta los ríos Tirón y Najerilla desde su nacimiento hasta el río Ebro, junto con todos los afluentes. Así mismo quedan incluidos los afluentes al río Ebro por su margen derecha desde Haro a Fuenmayor.

c) Junta de Explotación número 3. Cuenca del Iregua

El ámbito territorial de la Junta es el de las cuencas del río Iregua y de todos los ríos afluentes al Ebro desde Fuenmayor a Agoncillo, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Casi toda la extensión corresponde a la Comunidad Autónoma de La Rioja y una pequeña parte a la provincia de Soria.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Fuenmayor a Agoncillo. S: Límite de la cuenca general del Ebro con la del Duero. E: Límite de la cuenca del río Leza por su margen izquierda. O: Límite de la cuenca del río Iregua por su margen izquierda.

Se considera vinculado a esta Junta el río Iregua desde su nacimiento hasta el Ebro, junto con todos sus afluentes. Así mismo quedan incluidos los afluentes del río Ebro desde Fuenmayor a Agoncillo.

d) Junta de Explotación número 4. Cuencas afluentes del Ebro desde el Leza hasta el Huecha

El ámbito territorial de la Junta es el del conjunto de todas las cuencas afluentes al Ebro, por su margen derecha, desde la cuenca del Leza hasta la del Huecha, ambas inclusive, y con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Su extensión corresponde a las provincias de Soria, Zaragoza y a las Comunidades Autónomas de Navarra y La Rioja.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Agoncillo hasta Boquiñeni. S: Límite de la cuenca general del Ebro con la del Duero. E: Límite con la cuenca del Jalón por su margen izquierda. O: Límite con la cuenca del Iregua por su margen derecha.

Se consideran vinculados a esta Junta los ríos Leza y Jubera, Cidacos, Alhama y Linares, Queiles, Huecha y sus afluentes. Así mismo quedan incluidos los afluentes al río Ebro desde Agoncillo a Boquiñeni.

e) Junta de Explotación número 5. Cuenca del Jalón

El ámbito territorial de la Junta es el de las cuencas del río Jalón y de todos los ríos afluentes al Ebro desde Boquiñeni a Garrapinillos, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Su extensión corresponde a las provincias de Teruel, Guadalajara, Soria y principalmente Zaragoza.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Boquiñeni a Garrapinillos. S: Límite de la cuenca general del Ebro con la de los ríos Tajo, Guadalaviar o Turia y

Alfambra. E: Límite con las cuencas del Huerva, del Aguas Vivas y del Martín. O: Límite de la cuenca general del Ebro con la del Duero y límite con la cuenca del Huecha por su margen derecha.

Se consideran vinculados a ésta Junta al río Jalón desde su nacimiento hasta el Ebro, con todos sus afluentes. Así mismo quedan incluidos los afluentes al río Ebro por su margen derecha desde Boquiñeni hasta Garrapinillos.

f) Junta de Explotación número 6. Cuenca del Huerva

El ámbito territorial de la Junta es el de la cuenca del Huerva y de todos los afluentes al Ebro por su margen derecha desde Garrapinillos a El Burgo de Ebro, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Su extensión corresponde a la provincia de Zaragoza y en una pequeña superficie de la provincia de Teruel.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro desde Garrapinillos a El Burgo de Ebro. S: Límite con la cuenca del Jiloca por su margen derecha. E: Límite con las cuencas del Aguas Vivas y del Ginel por su margen izquierda. O: Límite con la cuenca del Jalón por su margen derecha.

Se consideran vinculados a esta Junta, el río Huerva desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dicho río Huerva. Así mismo quedan incluidos los afluentes al Ebro por su margen derecha desde Garrapinillos a El Burgo de Ebro.

g) Junta de Explotación número 7. Cuenca del Aguas Vivas

El ámbito territorial de la Junta es el de las cuencas de los ríos Aguas Vivas y Ginel, y de todos los afluentes del Ebro por su margen derecha desde El Burgo de Ebro a La Zaida, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Su extensión corresponde a las provincias de Zaragoza y Teruel.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite con la huerta derecha del Ebro desde El Burgo de Ebro a La Zaida. S: Límite con la cuenca del Jiloca por margen derecha. E: Límite con la cuenca del Martín por su margen izquierda. O: Límite con la cuenca del Huerva por su margen derecha.

Se consideran vinculados a ésta Junta los ríos Aguas Vivas y Ginel desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dichos dos ríos. Así mismo quedan incluidos los afluentes al Ebro por su margen derecha desde El Burgo de Ebro a La Zaida.

h) Junta de Explotación número 8. Cuenca del Martín

El ámbito territorial de la Junta es el de la cuenca del Martín y de todos los afluentes al Ebro desde La Zaida a las proximidades de Escatrón, con exclusión de la faja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Casi toda su extensión corresponde a la provincia de Teruel y una pequeña parte a Zaragoza.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la huerta derecha del Ebro en las proximidades de La Zaida y Escatrón. S: Límite con la cuenca del Jiloca, límite de la cuenca general del Ebro con la del Alfambra y límite con la cuenca del Guadalupe. E: Límite con la cuenca del Guadalupe por su margen izquierda. O: Límite con la cuenca del Aguas Vivas, por su margen derecha.

Se consideran vinculados a esta Junta el río Martín desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dicho río Martín. Así mismo quedan incluidos los

afluentes al Ebro por su margen derecha desde las proximidades de La Zaida al límite de cuencas Martín-Regallo.

i) Junta de Explotación número 9. Cuenca del Guadalope

El ámbito territorial de la Junta es el de la cuenca del Guadalope y del Regallo, y de todos los afluentes al Ebro por su margen derecha desde las proximidades de Escatrón hasta el embalse de Mequinenza. Casi toda su extensión corresponde a la provincia de Teruel, y en zonas más reducidas en las provincias de Zaragoza y Castellón.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite con la huerta derecha del Ebro en las proximidades de Caspe. S: Límite con las cuencas del Alfambra y del Mijares por su márgenes izquierdas. E: Límite con la cuenca del Matarraña por su margen izquierda. O: Límite con la cuenca del Martín por su margen derecha.

Se consideran vinculados a ésta Junta los ríos Guadalope y Regallo desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras en el Ebro, así como todos sus afluentes. Así mismo quedan incluidos todos los afluentes al Ebro por su margen derecha desde el límite de cuencas Martín-Regallo a límite de cuencas Guadalope-Matarraña.

j) Junta de Explotación número 10. Cuenca del Matarraña

El ámbito territorial de la Junta es el de la cuenca del río Matarraña y de todos los afluentes al río Ebro por su margen derecha entre el límite de cuencas Guadalope-Matarraña y el pueblo de Fayón. Queda excluida la franja de regadíos de la margen derecha del Ebro. Su extensión corresponde a las provincias de Teruel, Tarragona y Zaragoza.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de las pequeñas cuencas afluentes a los embalses de Mequinenza y Ribarroja, en la margen derecha del Ebro. S: Límite de la cuenca del río Ebro con las cuencas del río Servol y Barranco de La Cenía. E: Límite entre la cuenca propia del río Matarraña por su margen derecha y las cuencas de todos los afluentes al río Ebro por su margen derecha desde Fayón hasta Tortosa. O: Límite de cuenca del río Matarraña por su margen izquierda.

Se consideran vinculados a ésta Junta el río Matarraña desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, con todos sus afluentes.

k) Junta de Explotación número 11. Bajo Ebro

El ámbito territorial de la Junta es el ocupado por los embalses de Mequinenza y Ribarroja, así como la cuenca del Ebro, por su margen derecha desde la desembocadura del Matarraña y por su margen izquierda desde la desembocadura del Segre, y en ambos casos hasta el mar Mediterráneo. Casi toda la extensión corresponde a la provincia de Tarragona, teniendo pequeñas superficies en las provincias de Zaragoza, Huesca y Lleida.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de los embalses de Mequinenza y Ribarroja hasta la desembocadura del Segre y límite de la cuenca del Ebro con la del Segre. S: Límite de la cuenca del Ebro con la cuenca del río Servol y Barranco de La Cenía. E: Límite de la cuenca del Ebro con la cuenca del Pirineo Oriental y mar Mediterráneo. O: Límite con la cuenca del Matarraña por su margen derecha y límite de los embalses de Ribarroja y Mequinenza hasta la cola de éste último.

Se consideran vinculados a ésta Junta el río Ebro desde la cola del embalse de Mequinenza hasta su desembocadura en el Mediterráneo, así como todos los afluentes a dicho río a partir del Matarraña por su margen derecha y del Segre por su margen izquierda, ambos ríos exclusive.

l) Junta de Explotación número 12. Cuenca del Segre

El ámbito territorial de esta Junta es el de la cuenca del Segre, completa por la margen izquierda y asimismo completa por la margen derecha hasta Balaguer. A partir de esta población también queda incluida la zona de huerta del río Segre por su margen derecha hasta la huerta del río Ebro.

La delimitación del ámbito territorial de esta Junta es la siguiente; N: Límite con Francia y Andorra. S: Límite con cuencas afluentes al Ebro por su margen izquierda aguas abajo de la confluencia del Segre. E: Límite de cuencas del Pirineo Oriental con la del Segre. O: Límite de la cuenca del Garona en el Valle de Arán, límites de la cuenca del río Noguera Ribagorzana por su margen izquierda hasta el embalse de Canelles y del río Farfaña por su margen izquierda hasta Balaguer y límite de la huerta derecha del Segre hasta la huerta del Ebro.

Casi toda la extensión indicada corresponde a la provincia de Lleida, correspondiendo pequeñas extensiones a las provincias de Girona, Barcelona y Zaragoza.

Se consideran vinculados a esta Junta, el río Segre desde la frontera con Francia hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos sus afluentes desde la frontera a dicho río Segre por su margen izquierda y hasta Balaguer por su margen derecha. Entre éstos últimos está el río Noguera Pallaresa con todos sus afluentes.

m) Junta de Explotación número 13. Cuencas del Ésera y del Noguera Ribagorzana

El ámbito territorial de esta Junta es el de las cuencas de los ríos Ésera y Noguera Ribagorzana, y toda la zona de riego del Canal de Aragón y Cataluña.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite con Francia y límite con la cuenca del Garona en el Valle de Arán. S: Límite de las huertas izquierda del Cinca y derecha del Segre. E: Límite de la cuenca del Noguera Pallaresa y límite de la huerta derecha del Segre. O: Límite de la cuenca del Cinca hasta la desembocadura del Ésera y límite de la huerta izquierda del Cinca.

La extensión indicada corresponde a las provincias de Huesca y Lérida.

Se consideran vinculados a ésta Junta:

1º. El río Ésera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca, así como todos los afluentes a dicho río Ésera.

2º. El río Noguera Ribagorzana desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre, así como todos los afluentes a dicho río Noguera Ribagorzana.

3º. La Clamor Amarga y demás afluentes al río Cinca por su margen izquierda, desde la desembocadura del Ésera hasta el río Segre.

4º. Todos los afluentes al río Segre por su margen derecha desde la desembocadura del Noguera Ribagorzana hasta la del Cinca.

n) Junta de Explotación número 14. Cuencas del Gállego y Cinca

El ámbito territorial de esta Junta es el de las cuencas siguientes:

1º.- Gállego, completa por la margen izquierda y asimismo completo por la margen derecha hasta la presa de Ardisa. A partir de esta obra también queda incluida la zona de huerta del río Gállego por su margen derecha hasta la huerta del río Ebro.

2º.- Todas las cuencas correspondientes a afluentes del Ebro por su margen izquierda comprendidas entre el río Gállego y el río Segre. De estas cuencas se excluye la zona de huerta del Ebro.

3º.- Todas las cuencas correspondientes a afluentes del Segre por su margen derecha comprendidas entre el río Ebro y el río Cinca. De estas cuencas se excluye la zona de huerta del Segre.

4º. Cinca, completa por la margen derecha y asimismo completa por la margen izquierda hasta la cuenca del Ésera exclusive. A partir de este río, también queda incluida la zona de huerta del río Cinca por su margen izquierda, hasta la huerta del río Segre.

Su delimitación del ámbito territorial de ésta Junta es el siguiente; N: Límite con Francia. S: Límite de la huerta izquierda del Ebro, comprendida entre los ríos Gállego y Segre. E: Límite de la cuenca del Ésera por su margen derecha hasta el río Cinca y a partir de la desembocadura, límite de la huerta izquierda del Cinca hasta la huerta del Segre, y límite de la huerta derecha del Segre hasta la huerta del Ebro. O: Límites de las cuencas de los ríos Aragón y Arba, ambos por su margen izquierda hasta la presa de Ardisa y límite de la huerta derecha del Gállego hasta la huerta del Ebro.

La extensión indicada corresponde a las provincias de Huesca y Zaragoza.

Se consideran vinculados a ésta Junta:

1º.- El río Gállego desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dicho río Gállego por su margen izquierda y hasta la presa de Ardisa por su margen derecha.

2º.- Todos los afluentes al río Ebro por su margen izquierda comprendidos entre los ríos Gállego y Segre.

3º.- Todos los afluentes al río Segre por su margen derecha comprendidos entre los ríos Ebro al Cinca. De estas cuencas se excluye la zona de huerta del Segre.

4º.- El río Cinca desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre, así como todos los afluentes a dicho río Cinca por su margen derecha, y hasta el río Ésera exclusive, por su margen izquierda.

o) Junta de Explotación número 15. Cuencas del Aragón y del Arba

El ámbito territorial de ésta Junta es el de las cuencas siguientes:

1º.- Aragón, completa por ambos márgenes hasta la cuenca del Irati exclusive. A partir de este río, también queda incluida la zona de huerta del río Aragón por su margen derecha hasta la huerta del río Ebro.

2º.- Arba y demás cuencas correspondientes a afluentes del Ebro por su margen izquierda, comprendidos entre el río Aragón y el río Gállego. De estas cuencas se excluye la huerta del Ebro.

3º.- Gállego, solamente en las cuencas afluentes aguas abajo de la presa de Ardisa por su margen derecha, con exclusión de la zona de huerta del Gállego.

La delimitación del ámbito territorial de esta Junta es la siguiente; N: Límite con Francia. S: Límite de la huerta izquierda del Ebro, comprendida entre los ríos Aragón y Gállego. E: Límite de la cuenca del Gállego hasta la presa de Ardisa y límite de la huerta derecha del Gállego hasta la huerta del Ebro. O: Límite de la cuenca del Salazar y del Irati, hasta la desembocadura de éste río y límite de la huerta del Aragón, por su margen derecha, hasta la huerta del Ebro.

La extensión indicada corresponde a las provincias de Zaragoza, Huesca y Navarra.

Se consideran vinculados a ésta Junta:

1º.- El río Aragón desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos sus afluentes a dicho río Aragón por su margen izquierda y hasta el río Irati exclusive, por su margen derecha.

2º.- El río Arba desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos sus afluentes.

3º.- Todos los afluentes al río Ebro por su margen izquierda comprendidos entre los ríos Aragón y Arba, y entre éste y el Gállego.

4º.- Los afluentes al río Gállego por su margen derecha desde la presa de Ardisa hasta su desembocadura en el Ebro.

p) Junta de Explotación número 16. Cuencas del Irati, Arga y Ega

El ámbito territorial de esta Junta es el de las cuencas afluentes al Ebro por su margen izquierda desde Haro hasta la desembocadura del río Aragón, y el de las cuencas afluentes a este río, desde el río Irati (inclusive) hasta la desembocadura en el Ebro; se excluyen del ámbito territorial de la Junta la faja de regadíos de la margen izquierda del Ebro y la faja de regadíos de la margen derecha del Aragón, comprendidos entre los límites indicados. Su extensión corresponde a las Comunidades Autónomas de La Rioja y Navarra y a la provincia de Álava.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la cuenca general del Ebro con las del Cantábrico, límite con Francia. S: Límite de la huerta izquierda del Ebro desde Haro hasta la huerta del Aragón por su margen derecha. E: Límite de las cuencas del Salazar y del Irati hasta la desembocadura de éste último en el río Aragón y límite de la huerta del Aragón por su margen derecha, hasta la huerta del Ebro por su margen izquierda. O: Límite de las cuencas, por sus cabeceras, de los ríos Zadorra, Alegría, Ayuda e Inglares, hasta la huerta del Ebro por su margen izquierda.

Se consideran vinculados a esta Junta los ríos Irati, Cidacos, Arga, Ega y Linares con sus afluentes y pequeños ríos afluentes del río Ebro por su margen izquierda desde Haro hasta las cercanías de Rincón de Soto.

q) Junta de Explotación número 17. Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares

El ámbito territorial de la Junta es el del conjunto de todas las cuencas de los ríos afluentes del Ebro por su margen izquierda desde la cuenca del Bayas a la cuenca del Inglares ambas inclusive. Su extensión corresponde a las provincias de Vizcaya, Álava y Burgos.

Su delimitación es la siguiente; N: Límite de la cuenca general del Ebro con las del Cantábrico. S: Límite de la huerta izquierda del Ebro desde Miranda hasta Haro. E: Límite de las cuencas, por sus cabeceras, de los ríos Zadorra, Alegría, Ayuda e Inglares, hasta la huerta del Ebro por su margen izquierda. O: Límite de la cuenca del río Bayas por su margen derecha.

Se consideran vinculados a esta Junta los ríos Bayas, Zadorra e Inglares con sus afluentes, así como pequeños ríos afluentes del Ebro por su margen izquierda desde Miranda hasta Haro.

r) Junta de Explotación número 18. Cuenca del Garona

El ámbito territorial de la Junta será la cuenca del Garona, incluyendo sus afluentes. Su extensión corresponde a las provincias de Lleida y Huesca.

Esta última, como se ha dicho ha sido recientemente creada, mediante resolución del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 30 de diciembre de 2014.

#### IV.5. BALANCES

La asignación de recursos se establece mediante un balance entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas de explotación, teniendo en cuenta los derechos y prioridades, así como las infraestructuras de regulación y conducción existentes.

Los datos necesarios para realizar esta asignación son los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, las unidades de demanda —cada nudo de demanda del modelo queda caracterizado por el volumen anual y su modulación mensual, porcentaje y punto de retorno—, los caudales ecológicos, los embalses de regulación y las conducciones de transporte. Además de las demandas identificadas, se han tenido en cuenta las reservas que se indican en el apartado IV.6.

Así mismo, se incorporan reglas de explotación de los sistemas que incorporan el orden de preferencia de cada nudo de demanda, así como las reglas de explotación de embalses indicando, en su caso, el orden de preferencia para la realización de desembalses.

En los balances realizados, los caudales ecológicos se han considerado como una restricción, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.

Dado que tanto la serie de recursos hídricos como las demandas utilizadas en el Plan Hidrológico 2009-2015 se consideran válidas, se mantienen los balances del citado Plan. El contraste efectuado con los pequeños cambios producidos en las demandas revela que no hay diferencias significativas que puedan afectar a los balances.

El balance se realiza entre los recursos y las demandas consolidadas para la situación actual. Para el horizonte 2021 el balance se ha realizado entre los recursos disponibles y las demandas previsibles. Para el horizonte 2033 se ha tenido en cuenta el posible efecto del cambio climático.

Las series de recursos usadas en los balances han sido las correspondientes a los periodos 1940-2005 y 1980-2005. En la siguiente tabla se presenta un resumen de resultados en situación actual con la serie corta de aportaciones 1980/81-2005/06, que es la que debe utilizarse para la asignación.

**Tabla 54. Balance en situación actual con la serie de aportaciones 1980/81 – 2005/06**

Junta de Explotación	Relación capacidad de embalse/aportación media en régimen natural (%)	Grado de utilización (demanda servida / aportación media en régimen natural)	Garantía volumétrica según la simulación efectuada (%)
1. Cabecera del Ebro hasta Mequinenza	14,8%	24,1%	99,2%
2. Cuencas del Najerilla y Tirón	11,0%	16,4%	92,0%
3. Cuenca del Iregua	38,2%	53,4%	99,9%
4. Cuencas afl. Ebro de Leza a Huecha	9,1%	41,3%	42,6%
5. Cuenca del Jalón	24,5%	67,4%	78,3%
6. Cuenca del Huerva	28,0%	60,2%	88,2%
7. Cuenca del Aguasvivas	27,7%	64,7%	58,6%
8. Cuenca del Martín	52,1%	76,8%	70,9%
9. Cuenca del Guadalope	132,9%	89,4%	79,2%
10. Cuenca del Matarraña	16,8%	34,7%	61,4%
11. Bajo Ebro	18,9%	13,5%	98,6%
12. Cuenca del Segre	44,8%	42,7%	98,3%
13. Cuencas del Ésera y N. Ribagorzana	100,9%	79,2%	91,5%
14. Cuencas del Gállego y Cinca	47,3%	58,7%	94,1%
15. Cuencas del Aragón y Arba	28,6%	37,1%	72,8%
16. Cuencas del Irati, Arga y Ega	20,8%	11,3%	95,1%
17. Cuencas de Bayas, Zadorra e Inglares	29,2%	28,4%	91,4%
<b>Cuenca del Ebro</b>	<b>51,3%</b>	<b>51,6%</b>	<b>90,1%</b>

Los mayores déficits se localizan en:

El **sistema 4** que incluye las cuencas de los ríos Leza, Cidacos, Alhama, Queiles y Huecha, fundamentalmente por la insuficiente regulación (27 hm<sup>3</sup> de embalse frente a una demanda de 283 hm<sup>3</sup>) que otorga un carácter de precariedad a la práctica totalidad de estos riegos.

Los **sistemas 7, 8, y 10**, –respectivamente, cuencas del Aguasvivas, Martín y Matarraña– que combinan una regulación insuficiente con niveles de demanda elevados en relación a los recursos disponibles.

El **sistema 15**, fundamentalmente por la insuficiente garantía de los riegos dependientes del Canal de Bardenas.

#### IV.6. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Se mantiene la asignación de recursos del Plan Hidrológico 2010-2015, Real Decreto 129/2014 de 28 febrero, capítulo 5 de su Normativa. Estas asignaciones se recogen en el capítulo IV de las determinaciones de contenido normativo del presente Plan.

#### IV.7. RESERVAS

Igualmente se mantienen las reservas de recursos contempladas en el Plan Hidrológico 2010-2015, Real Decreto 129/2014 de 28 febrero, capítulo 5 de su Normativa. Estas reservas se recogen en el capítulo IV de las determinaciones de contenido normativo del presente Plan.



## V. IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

### V.1. INTRODUCCIÓN

El Plan Hidrológico ha de contener un resumen del registro de zonas protegidas designadas con arreglo a la legislación comunitaria, nacional o local correspondiente. Se trata de un registro vivo que varía en función de las nuevas designaciones de zonas protegidas.

En el Anexo 2 se recogen las tablas detalladas del registro de zonas protegidas.

La siguiente tabla presenta un resumen de la normativa relevante para la designación de las zonas protegidas.

Tipo de zona protegida	Normativa UE / internacional	Normativa nacional		
		Ley	Real Decreto	Orden ministerial
1. Disposiciones generales	DMA Art. 6 y Anexo IV	TRLA Art. 42, 99 bis y Disp. adic. 11 <sup>a</sup>	RPH Art. 24, 25	IPH cap. 4
2. Captaciones para abastecimiento	DMA Art. 7 Dir. 80/778 y Dir. 98/83		RD 1541/94, RD 140/2003	IPH 4.1
3. Futuras captaciones para abastecimiento	DMA Art. 7 (1)			IPH 4.2
4.1. Peces				IPH 4.3
4.2. Moluscos				
5. Uso recreativo	Dir. 2006/7 Art. 3		RD 1341/2007 Art. 4RD 1471/1989	IPH 4.4
6. Zonas vulnerables	Dir. 91/676 Art. 3		RD 261/1996 Art. 3 y 4	IPH 4.5
7. Zonas sensibles	Dir. 91/271 Art. 5 y Anexo II	RDL 11/1995 Art. 7	RD 509/1996 Anexo II	IPH 4.6
8. Protección de habitat o especies	Dir. 92/43 Dir 2009/147	Ley 42/2007 Art. 42, 43, 44 y Anexo III	RD 1997/1995 (modificado por RD 1193/1998 y RD 1421/2006)	IPH 4.7
9. Aguas minerales y termales	Dir. 80/777 Anexo II	Ley 22/1973 Art. 23 y 24		IPH 4.8
10. Reservas naturales fluviales		TRLA Art. 42 ap. 1.b.c') (artículo introducido por la Ley 11/2005)	RPH Art. 22	IPH 4.9
11. Zonas de protección especial		TRLA Art. 43	RPH Art. 23	IPH 4.10
12. Zonas húmedas	Convención de Ramsar	Instrumento de adhesión de 18.3.1982, Art. 1-3	RD 435/2004 Art. 3 y 4	IPH 4.11

### V.2. ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO

La designación de las zonas de captación de agua para abastecimiento viene establecida en el artículo 7 de la DMA, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA.

En la demarcación existen actualmente 830 captaciones de agua para abastecimiento de carácter superficial y 2.428 subterráneas.

Conforme al apartado 4.1.a) de la Instrucción de Planificación Hidrológica, en el caso de captaciones en ríos la zona protegida estará constituida por la captación y por la masa de agua situada inmediatamente aguas arriba.



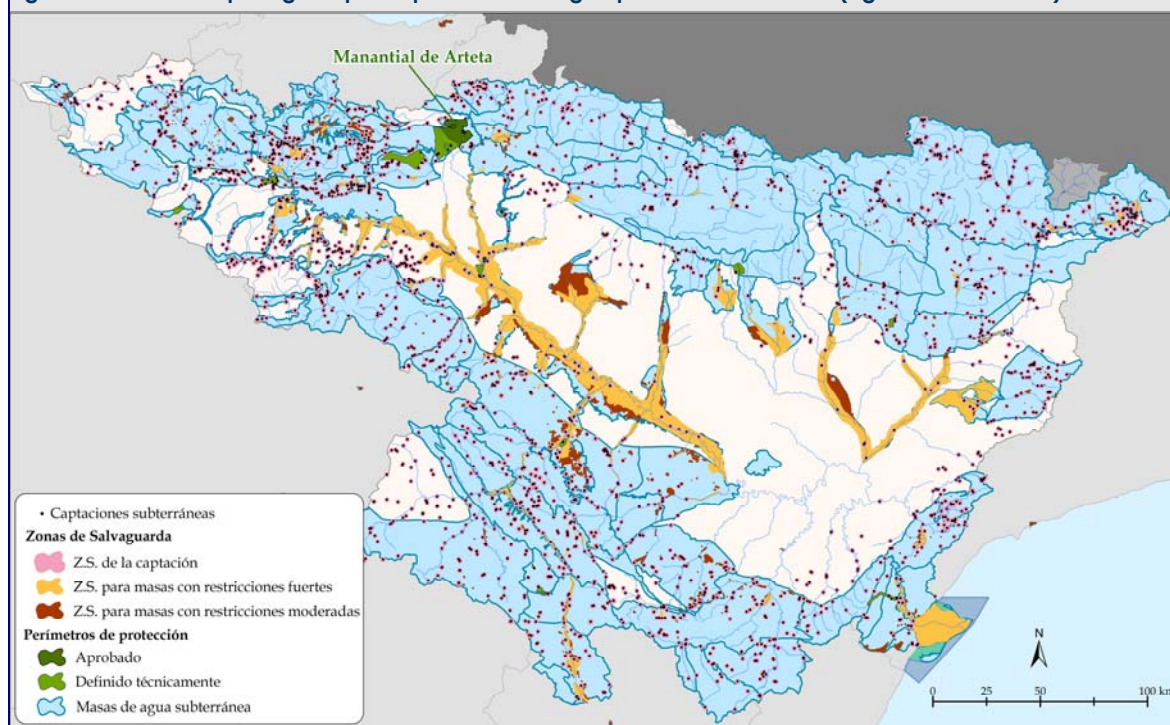
En el caso de las captaciones de agua subterránea (apartado 4.1d), la zona protegida está constituida por su perímetro de protección. En tanto este no haya sido definido, se considera que la zona protegida incluye la captación y su zona de salvaguarda.

La DHE cuenta con un perímetro de protección para el Acuífero de Arteta (Zona de salvaguarda o perímetro de protección del acuífero de Arteta), oficialmente declarado mediante Resolución del Presidente de la CHE, de 24 de septiembre de 1997. Asimismo, además del perímetro declarado formalmente, en la actualidad existen otros 20 perímetros definidos técnicamente recopilados por el Instituto Geológico y Minero de España.

Para definir las zonas de salvaguarda en el resto de las captaciones, el IGME elaboró una propuesta basada en la vulnerabilidad de los acuíferos y en las presiones existentes, definiendo así zonas de masas de agua con diferentes grados de restricción en función del riesgo de contaminación. Para completar esta zonificación, la CHE realizó además una identificación de la zona de salvaguarda como un entorno a cada captación en el que se otorgará especial vigilancia contra la contaminación.

La Figura 61 muestra la localización de los perímetros de protección aprobados y los definidos técnicamente en el ámbito de la DHE.

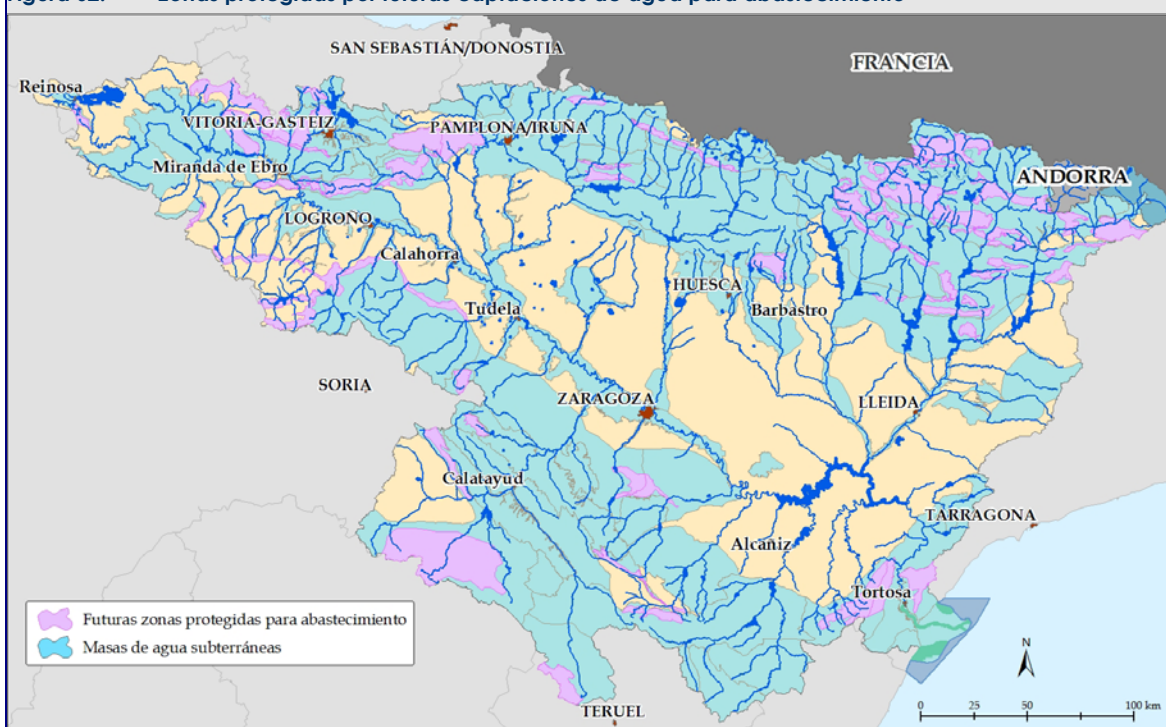
Figura 61. Zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento (aguas subterráneas)



## CAPTACIONES FUTURAS

Además de proteger las actuales captaciones para abastecimiento, la DMA permite la designación de zonas de protección para las áreas que se van a destinar preferentemente a la captación de agua para abastecimiento en el futuro. En el caso de la demarcación del Ebro se han seleccionado 44 áreas de reserva (acuíferos calcáreos) para abastecimiento, ubicadas en su mayor parte en zonas de montaña y libres de presiones significativas que amenacen su calidad. En conjunto abarcan una superficie total de casi 7.035 km<sup>2</sup>.

Figura 62. Zonas protegidas por futuras captaciones de agua para abastecimiento



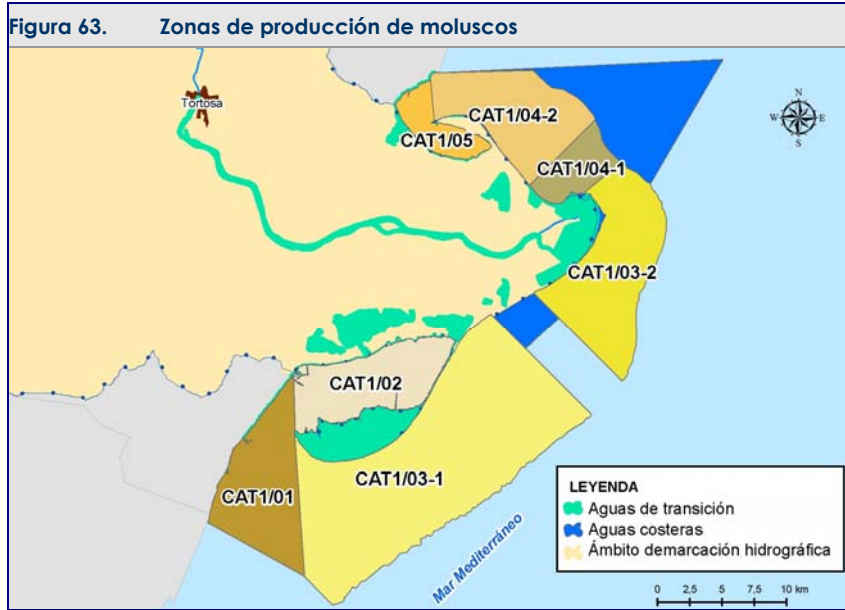
### V.3. ZONAS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS

La DMA y el Reglamento de la Planificación Hidrológica incluyen entre las zonas protegidas las zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico. El Plan Hidrológico 2009-2015 no designaba en principio zonas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico.

No obstante, el Plan Hidrológico de 1998, siguiendo la Directiva 78/659/CEE, luego varias veces modificada y codificada por la Directiva 2006/44/CE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejorar para ser aptas para la vida de los peces, recogía un "primer inventario realizado de aguas salmonícolas y ciprínícolas, aunque bastante incompleto" en la cuenca del Ebro. Este inventario de aguas aptas para la vida de los peces, por analogía, fue recogido en el Registro de Zonas Protegidas para el Plan Hidrológico 2009-2015. Dado ahora que la Directiva 2006/44/CE ha sido derogada, y que el citado inventario carece del grado de rigor y actualidad necesarios, se opta en el Plan 2015-2021 por no recoger tales zonas en el Registro de Zonas Protegidas.

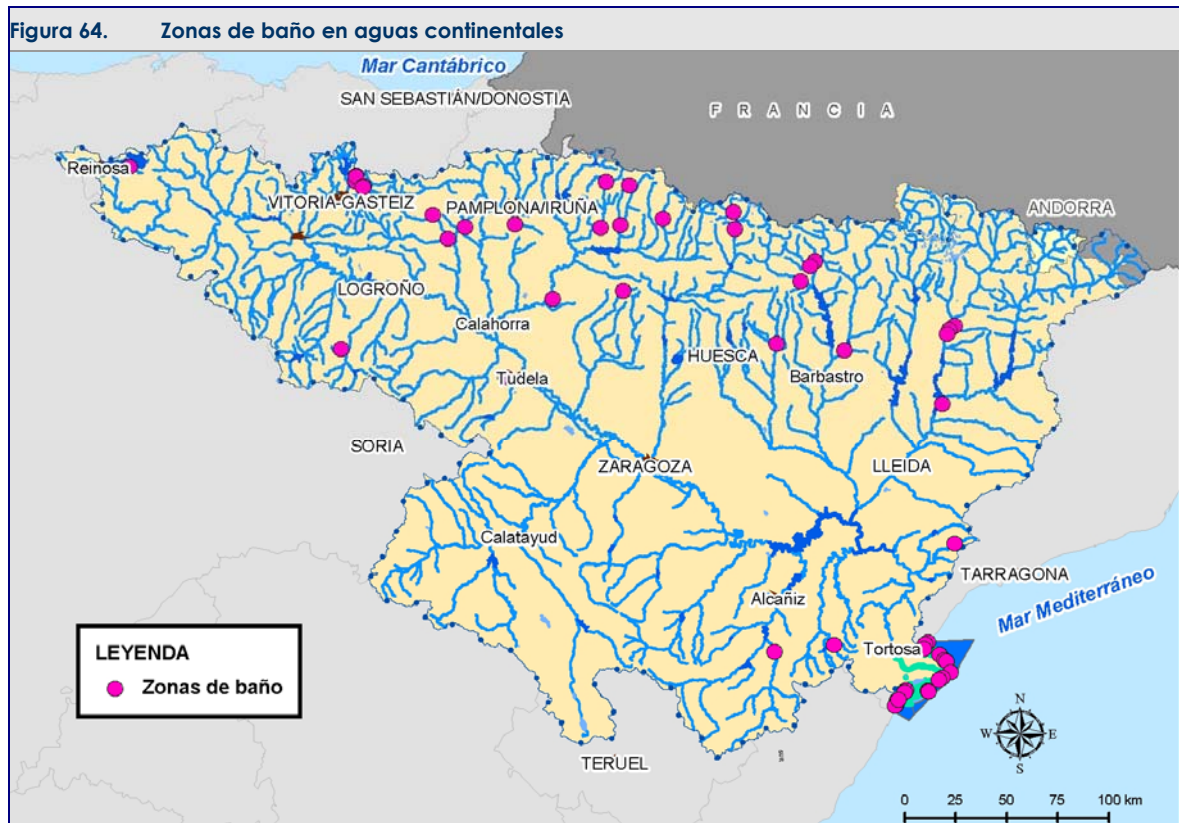
En el caso de las áreas de producción de moluscos, aunque la Directiva 2006/116/CE que las regula también ha sido derogada, la Orden AAA/1416/2013, de 15 de julio, hizo pública las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español. Estas zonas se mantienen actualizadas en el Registro de Zonas Protegidas.

En la DHE son 7 las zonas producción de moluscos y otros invertebrados marinos: Alcanar-Sant Carles de la Rápita, Bahía de Els Alfacs, Costa sur del Delta del Ebro I y II, Costa norte del Delta del Ebro I y II, y Bahía del Fangar y Golfo de L'Ampolla.



#### V.4. MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO

La Directiva 2006/7/CE, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el RD 1341/2007 define el régimen de protección y de control de calidad de las masas de agua de uso recreativo. La declaración de las zonas de baño se realiza anualmente por parte de las comunidades autónomas. En la actualidad, la demarcación alberga 50 zonas de baño, 33 en aguas continentales y 17 costeras.

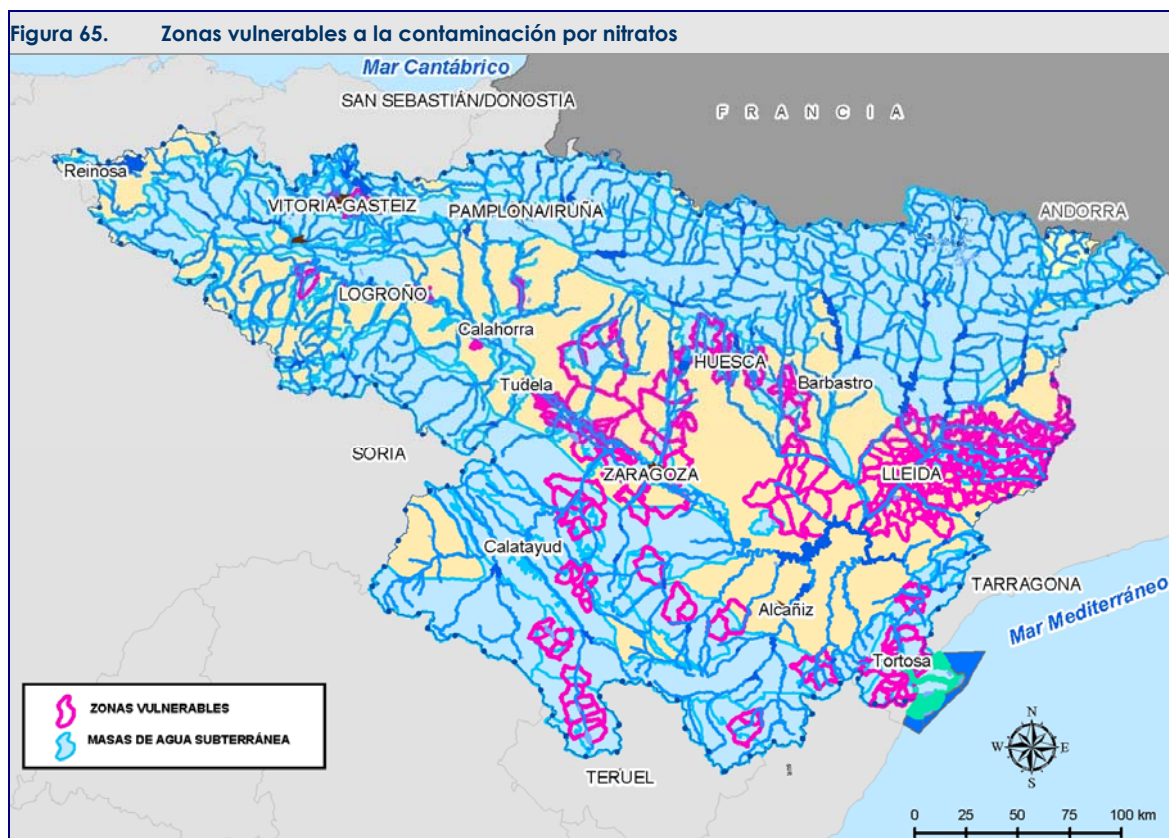


## V.5. ZONAS VULNERABLES

Las zonas vulnerables se designan en aplicación de la Directiva 91/676 y al Real Decreto 261/1996, relativos a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola.

En el ámbito de la DHE, los respectivos gobiernos autonómicos de La Rioja, Cataluña, País Vasco, Aragón y Navarra han declarado 30 zonas vulnerables, con una superficie envolvente total de 10.508,59 km<sup>2</sup>, equivalente a un 12,3 % de la extensión de la demarcación. En varios casos esta declaración sólo afecta a determinadas parcelas dentro del perímetro. La siguiente figura muestra las zonas declaradas vulnerables, desagregadas a nivel municipal.

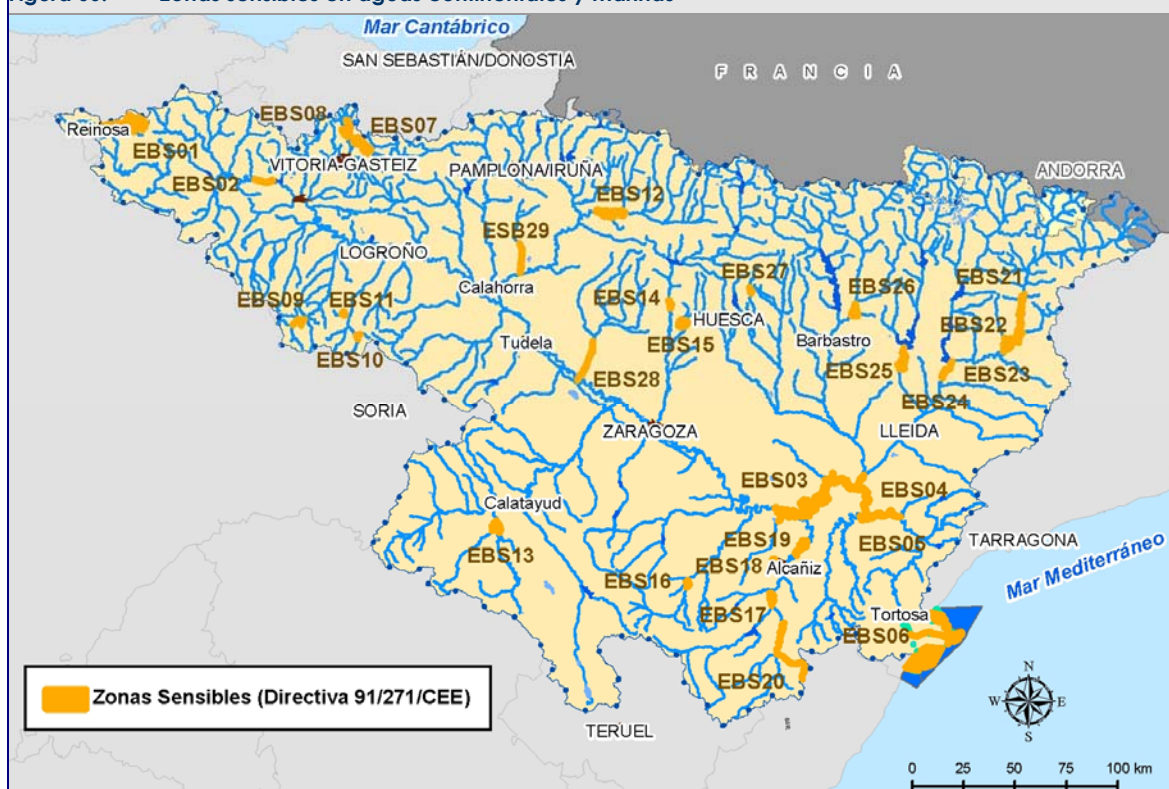
Además de las zonas vulnerables de las citadas y recogidas en el anexo correspondiente, mediante Acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña 13/2015, de 3 de febrero, se designaron nuevas zonas vulnerables que incluyen a la parte de los municipios de Santa Coloma de Queratt, Conesa y Fores (Conca de Barbera) en la cuenca del Ebro.



## V.6. ZONAS SENSIBLES

La declaración de las zonas sensibles viene impuesta por la Directiva 91/271 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas y, a nivel nacional, por el RDL 11/1995 y el RD 509/1996. La Resolución de 30 de Junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, declara las zonas sensibles en la demarcación hidrográfica. En la actualidad, hay declaradas 27 zonas sensibles en aguas continentales, a las que se suman 2 zonas en aguas de transición declaradas por el Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

Figura 66. Zonas sensibles en aguas continentales y marinas



## V.7. ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O ESPECIES

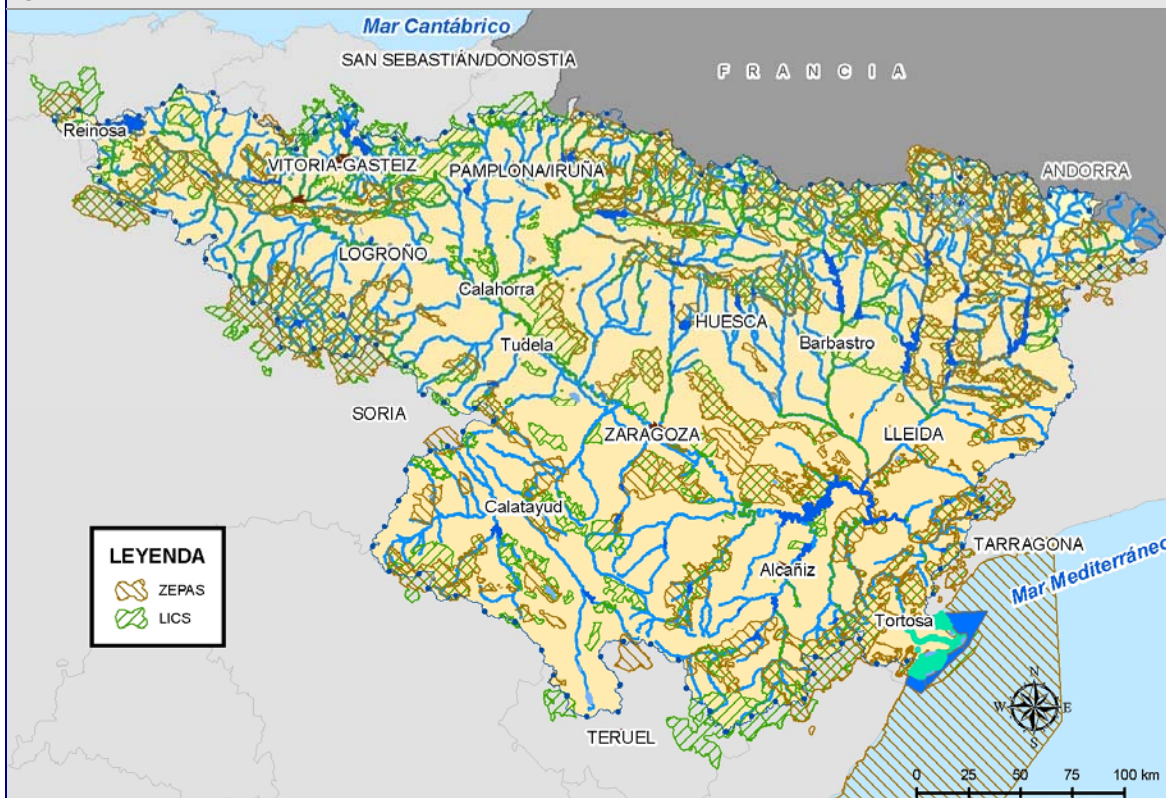
La Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat) identifica los tipos de hábitats y las especies animales y vegetales de interés comunitario cuya protección requiere la designación de zonas especiales de conservación. Los Estados Miembros deben crear una red ecológica, "la Red Natura 2000", que incluirá esas zonas especiales de conservación (ZEC), y las zonas especiales de protección para aves silvestres (Directiva 79/409/CEE). El marco normativo para la protección de estas zonas al nivel nacional está constituido por la Ley 42/2007, del Patrimonio y de la Biodiversidad.

El presente apartado se centra en aquellas zonas declaradas de protección de hábitat o especies, incluidos los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) (Directiva 92/43), las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (Directiva 79/409) y las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) integradas en la red Natura 2000 (Directiva 92/43), en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante en su protección.

En la demarcación hidrográfica se han identificado en la última actualización a junio de 2015 un total de 290 LIC, de los cuales 85 han sido declaradas ya ZEC, y 130 ZEPA, ligadas a medios acuáticos, si bien bastantes de ellas tienen superficies coincidentes entre sí, por lo que en conjunto se trata de 374 espacios Red Natura 2000, computando un total de 25.505,86 km<sup>2</sup>. 664 masas de agua superficial (80,1%) y 104 masas de agua subterránea (99%), total o parcialmente, se encuentran en alguna de estas zonas. Además, por Orden AAA/1260/2015 de 9 de julio se declaraba la ZEPA marina denominada "Espacio marino del Delta de l'Ebre-Illes Columbretes".

La información detallada sobre estas zonas, y sus hábitats y especies, se encuentra en el Anexo 2 de esta Memoria y, en particular, en el Estudio Ambiental Estratégico.

Figura 67. Zonas de protección de hábitats o especies



En cuanto a la Red Natura 2000, los objetivos medioambientales, según el artículo 35.c) del RPH, deben ser “cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen”.

La implantación de la Red Natura 2000 ha sido un proceso lento. Solo hasta estos últimos años se han redactado planes de gestión de dichos ámbitos que concretan objetivos medioambientales particulares y medidas de conservación.

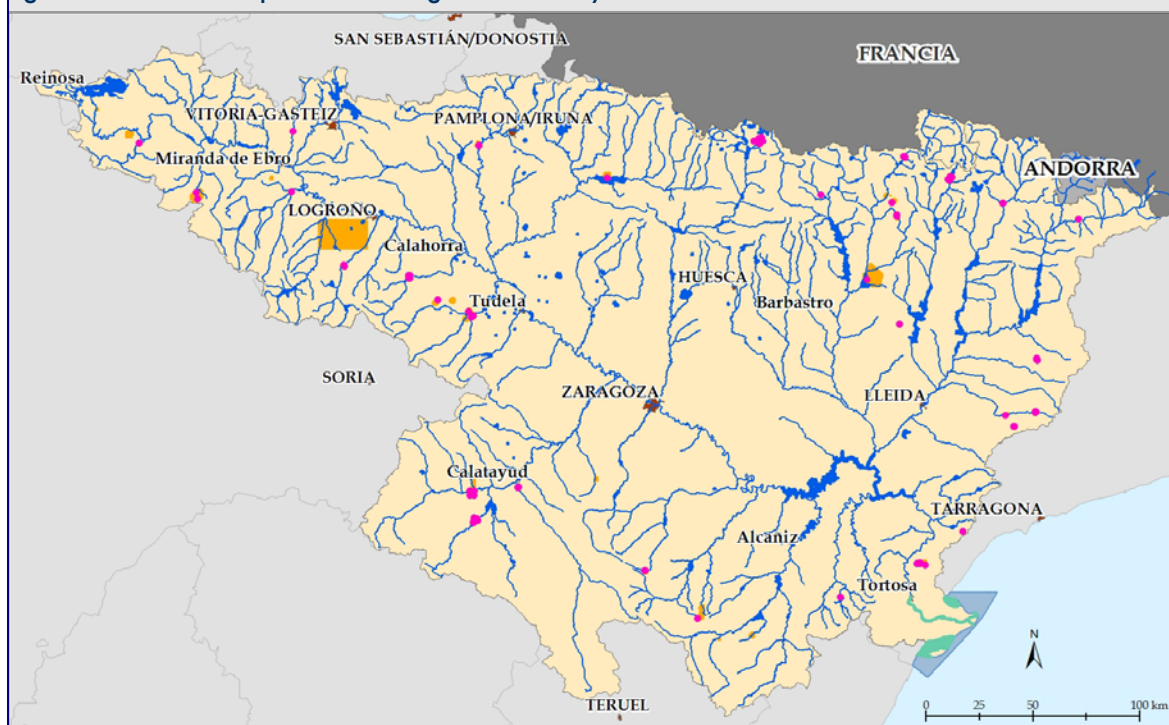
En el Anexo 5, Programa de medidas, se recoge adicionalmente un documento denominado “Informe final de planes de gestión” que recopila y analiza las determinaciones recogidas en estos planes, junto con las medidas que cotemplan.

## V.8. PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE AGUAS MINERALES Y TERMALES

El marco normativo para la designación de los perímetros de protección de aguas minerales y termales, aprobados de acuerdo con su legislación específica, viene definido por la Directiva 80/777 y la Ley 22/1973, de Minas.



Figura 68. Zonas de protección de aguas minerales y termales



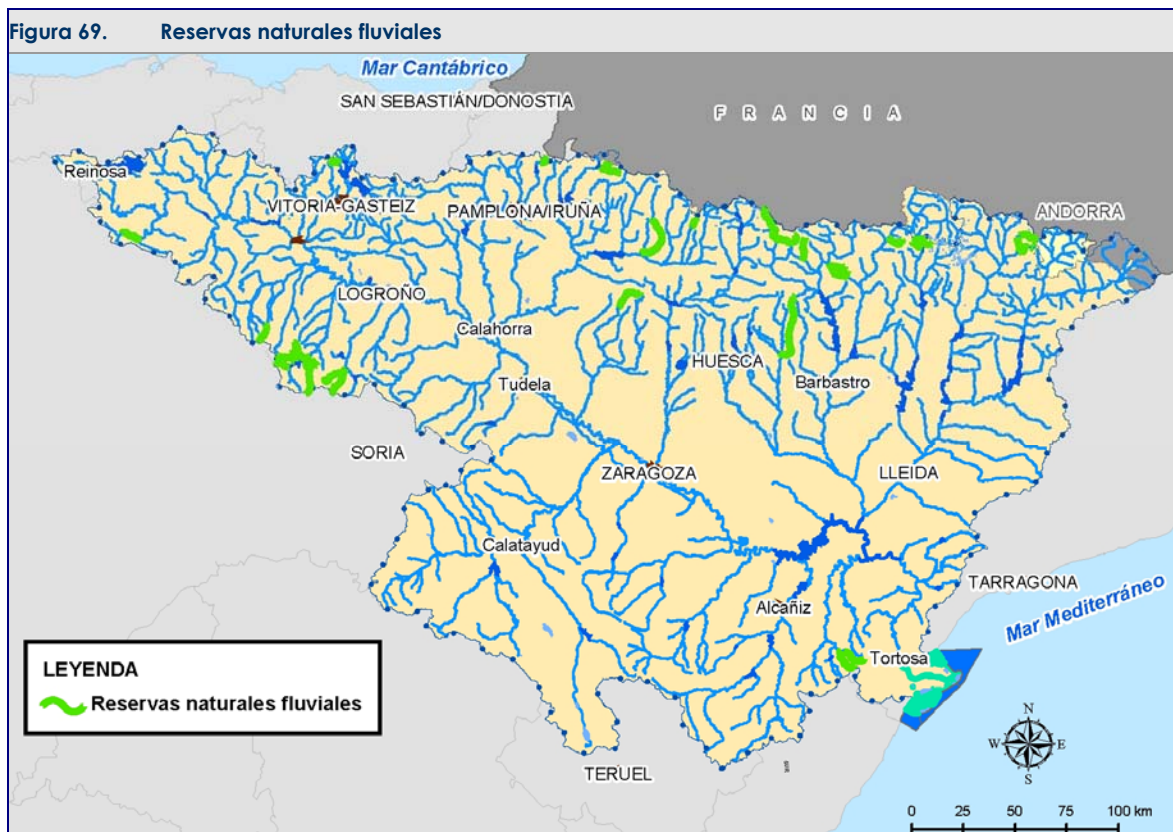
Según los trabajos realizados por el IGME, en la DHE hay declaradas 55 zonas de protección de aguas minerales y termales, de los que 17 corresponden a aguas termales y 38 a perímetros mineromedicinales.

## V.9. RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Conforme a lo dispuesto en los artículos 42.1 b) del TRLA y 22 del RPH, el plan hidrológico de cuenca ha de recoger las reservas naturales fluviales declaradas por las administraciones competentes, con el objetivo de preservar aquellos ecosistemas acuáticos fluviales que presenten un alto grado de naturalidad.

El Plan Hidrológico 2009-2015 proponía inicialmente, para su declaración por las administraciones competentes, un listado de 25 reservas naturales fluviales. No se ha producido ninguna declaración formal, ni de estas, ni de las adicionales que fueron propuestas por algunas comunidades autónomas. Por su parte, el Gobierno de Aragón en el Consejo Nacional del Agua de 29 de julio de 2013 solicitó incluir dos tramos: "Río Piedra desde límite con Castilla-La Mancha hasta Cimballa" y "Río Algars, desde su nacimiento hasta límite con Cataluña". Ambas fueron recogidas en el Real Decreto 129/2014 de aprobación del Plan, haciendo un total de 27, pero la segunda resulta indeterminada por hacer este río de límite administrativo entre Aragón y Cataluña, mientras que la primera se sitúa en una masa de agua que no se encuentra en buen estado (presencia de nitratos), sujeta a prórroga en sus objetivos. Por otro lado, la propuesta de reserva natural fluvial del "Arba de Luesia en su cabecera", cuenta a su vez con una zona de baño declarada, integrada por tanto en el registro de zonas protegidas, en la que se han detectado incumplimientos, debiéndose elaborar un perfil ambiental con medidas al objeto de que pueda volver a ser compatible con el régimen de protección de las zonas de baño. Esta situación podría cuestionar su mantenimiento como propuesta de reserva natural fluvial.

Por tanto, se mantiene para el Plan 2015-2021 la propuesta que contiene el Plan Hidrológico 2009-2015, excepto las dos propuestas que fueron incluidas en el último momento.



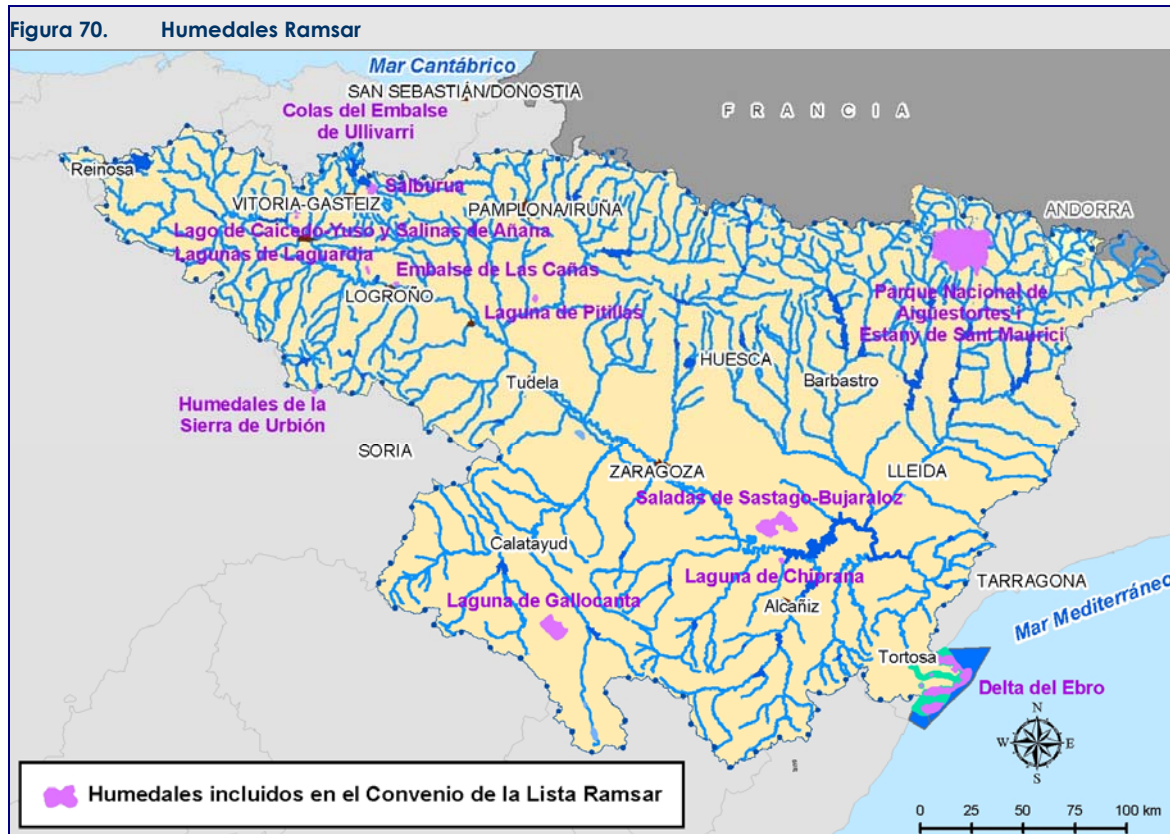
## V.10. ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

No se han designado zonas de protección especial.

## V.11. ZONAS HÚMEDAS

Las zonas húmedas incluidas en el Registro de zonas protegidas son por un lado aquellas declaradas bajo la Convención sobre los humedales, firmada en Ramsar, el 2 de febrero de 1971, a la cual España se adhirió el 18 de marzo de 1982, y por otro, los humedales que formen parte del Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de acuerdo con el Real Decreto 435/2004.

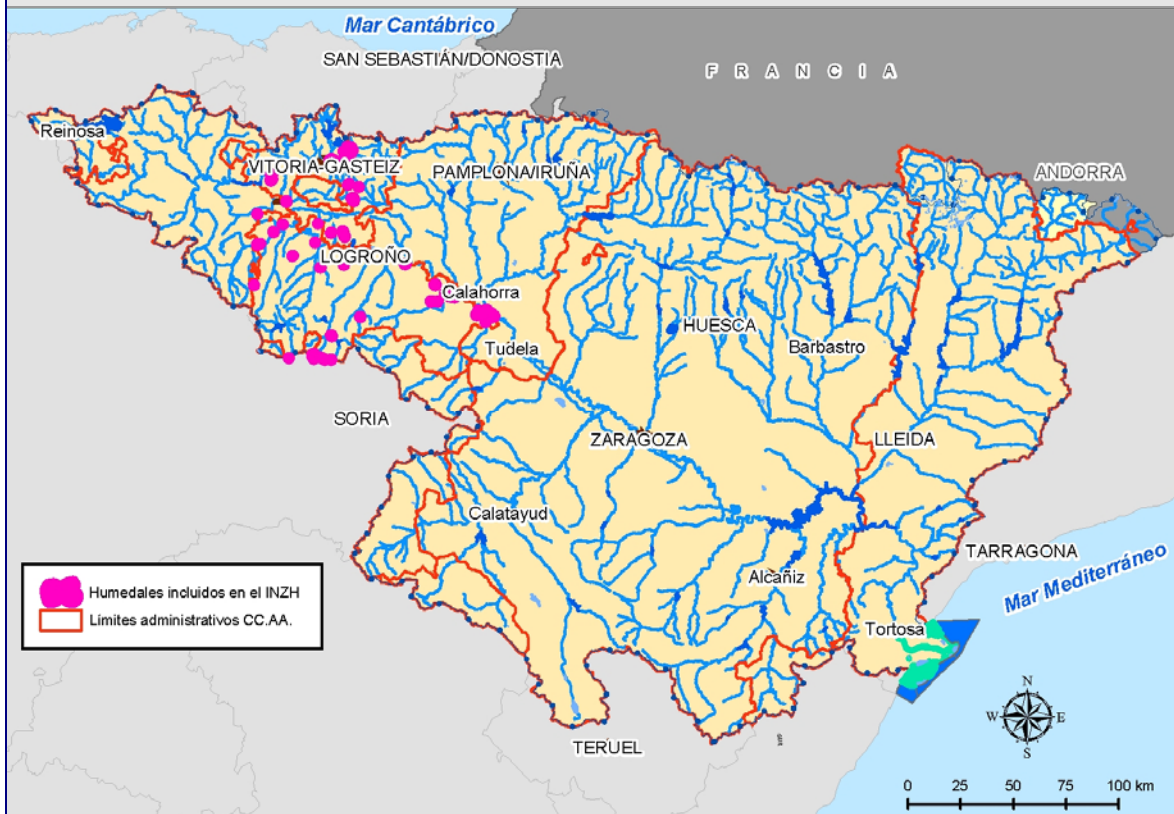
La Demarcación cuenta con 12 humedales RAMSAR, con una superficie total de 62.579 ha.



Aunque se han elaborado inventarios autonómicos de zonas húmedas, hasta la fecha solo constan en el Inventario Español de Zonas Húmedas, en la demarcación del Ebro, los humedales de La Rioja (49) y el País Vasco (29), lo que impide la integración del resto de humedales en el Registro de Zonas Protegidas.

[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-de-zonas-humedas/index\\_invent\\_zonas\\_humedas.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-de-zonas-humedas/index_invent_zonas_humedas.aspx)

Figura 71. Humedales Inventario Nacional de Zonas Húmedas



## VI. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA

### VI.1. INTRODUCCIÓN

Desde los 80 se vienen operando diversas redes con el objetivo de controlar la calidad físico-química y microbiológica del agua de los ríos, y desde mediados de los 90 de las aguas subterráneas, tras la publicación de la DMA hubo que adaptar los programas de control, tal como quedó plasmado en el Plan Hidrológico 2009-2015 y en los Informes de Seguimiento del Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). En estos Informes de Seguimiento puede encontrarse el detalle y resultados de las redes de control cualitativo de cada año.

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=28045&idMenu=4106>

### VI.2. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

#### VI.2.1. PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA

El control de vigilancia tiene como objetivo principal obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su desarrollo debe permitir concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua debidos a cambios en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

El programa de vigilancia se establece sobre un número de masas de agua suficiente para proporcionar una evaluación global del estado de las aguas en la Demarcación y se efectúa sobre indicadores representativos de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos, así como de los contaminantes de la lista de sustancias prioritarias y de otros contaminantes vertidos en cantidades significativas.

Se hacen tres tipos de control de vigilancia en la DHE, mediante una red total de 397 puntos.

Control de vigilancia en ríos: 295 puntos.

Control de vigilancia en embalses: 59 puntos.

Control de vigilancia en lagos y humedales: 43 puntos.

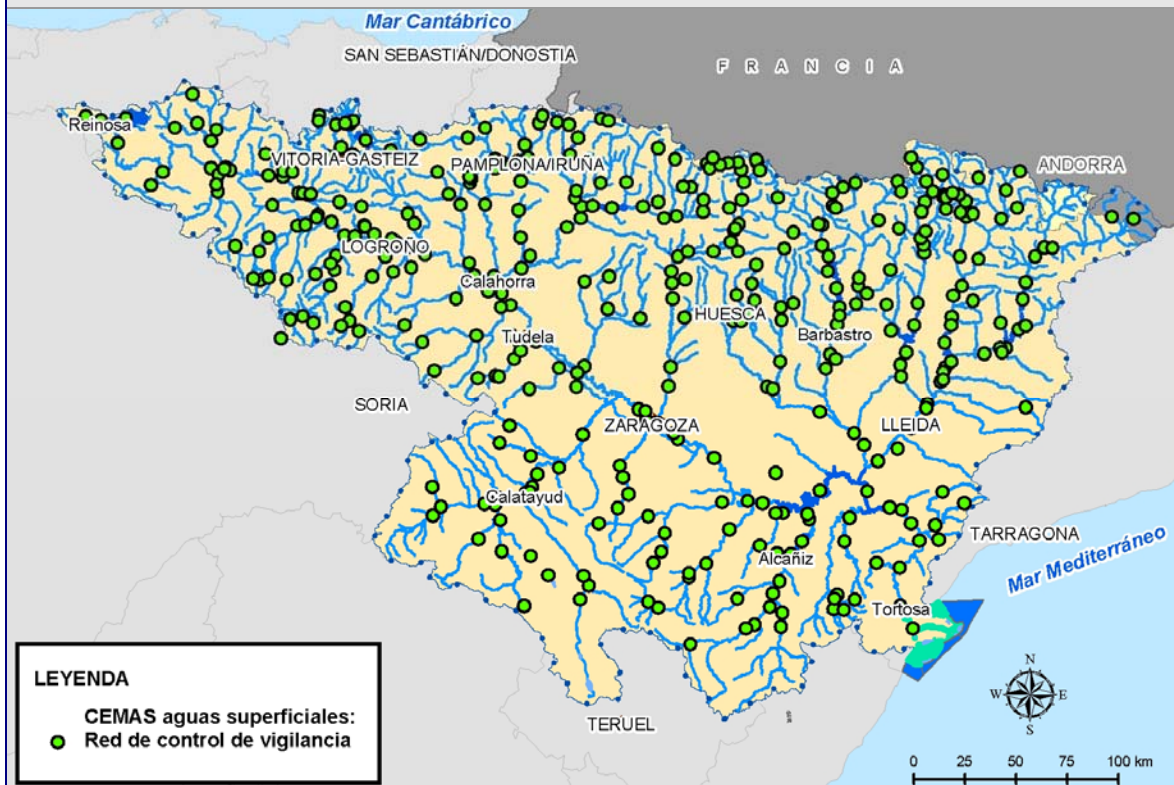
<b>Tabla 56. Elementos de calidad controlados en el Programa de Control de Vigilancia</b>			
<b>Red</b>	<b>Elementos de calidad</b>	<b>Frecuencia anual</b>	<b>Ciclo de control</b>
Red Control de vigilancia en ríos	QE1-2-4 Organismos fitobentónicos	1	6
	QE1-3 Invertebrados bentónicos	1	6
	QE1-4 Peces	1	No estipulado
	QE2-3-2 Estructura y sustrato del lecho del río	1	6
	QE2-3-3 Estructura de la zona ribereña	1	6
	QE3-1-2 Condiciones térmicas	4	1
	QE3-1-3 Condiciones de oxigenación	4	1
	QE3-1-4 Salinidad	4	1
	QE3-1-5-2 Estado de acidificación	4	1
	QE3-1-6-1 Nitrógeno	4	1
	QE3-1-6-2 Fósforo	4	1
QE3-4 Otros contaminantes	4	1	
Red Control de vigilancia en embalses	QE1-1 Fitoplancton	1	6
	QE3-1-1 Transparencia	1	6
	QE3-1-3 Condiciones de oxigenación	1	1
	QE3-1-6-2 Fósforo	1	1
Red Control de vigilancia en lagos	QE1-1 Fitoplancton	1	6
	QE1-2 Otra flora acuática	1	6
	QE1-3 Invertebrados bentónicos	1	6
	QE3-1-1 Transparencia	1	6
	QE3-1-4 Salinidad	1	1
	QE3-1-5 pH	1	1

Frecuencia: Número de muestreos en el año.

Ciclo de control: Periodo de años entre los cuales el muestreo es realizado dentro del ciclo de planificación de 6 años (6= una vez en los 6 años, 1= todos los años).

Se han iniciado los muestreos de elementos de calidad en aguas de transición y la Agencia Catalana de Agua aporta la información de las aguas costeras.

Figura 72. Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales



## VI.2.2. PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO

El control operativo tiene por objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales basándose en la evaluación de impacto o bien basándose en el control de vigilancia, así como evaluar los cambios que se produzcan en el estado por la aplicación de los programas de medidas. Además, el control operativo se efectúa sobre aquellas masas de agua en las que se viertan sustancias incluídas en la lista de sustancias prioritarias.

Se hacen tres tipos de control operativo en la DHE y específicos de sustancias peligrosas:

Control operativo en ríos: 140 puntos.

Control operativo en embalses: 29 puntos.

Control operativo en lagos y humedales: 18 puntos.

Control operativo (plaguicidas): 23 puntos.

Control operativo (sustancias peligrosas): 24 puntos

Tabla 57. Elementos de calidad controlados en el Programa de Control Operativo

Red	Elementos de calidad	Frecuencia anual	Ciclo de control
Red Control operativo en ríos	QE1-3 Invertebrados bentónicos	1	1
	QE1-2-4 Organismos fitobentónicos	1	1
	QE2-3-2 Estructura y sustrato del lecho del río	1	1
	QE2-3-3 Estructura de la zona ribereña	1	1

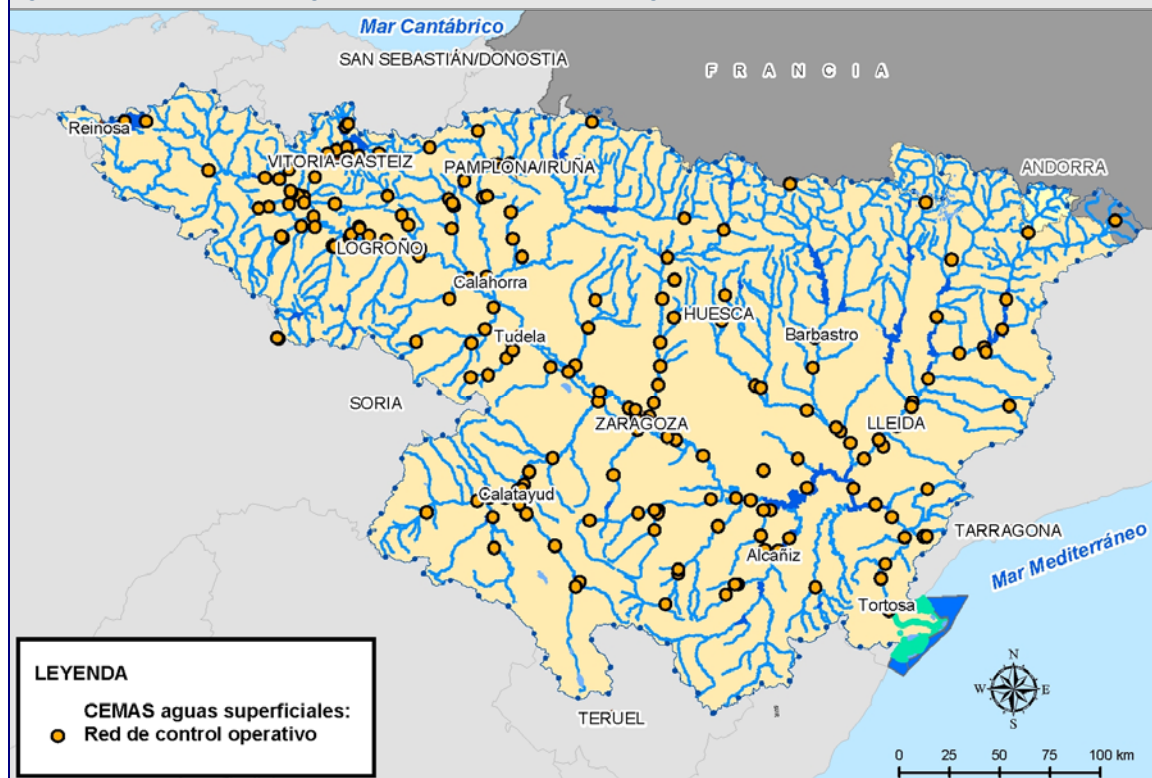
	QE3-1-2 Condiciones térmicas	4	1
	QE3-1-3 Condiciones de oxigenación	4	1
	QE3-1-4 Salinidad	4	1
	QE3-1-5-2 Estado de acidificación	4	1
	QE3-1-6-1 Nitrógeno	4	1
	QE3-1-6-2 Fósforo	4	1
	QE3-1-7 Otros (DQO)	4	1
	QE3-3 Contaminantes específicos no prioritarios	12	1
	QE3-4 Otros contaminantes	12	1
Red Control operativo en embalses	QE1-1 Fitoplancton	1	1
	QE3-1-1 Transparencia	1	1
	QE3-1-3 Condiciones de oxigenación	1	1
	QE3-1-6-2 Fósforo	1	1
Red Control operativo en lagos	QE1-1 Fitoplancton	1	1
	QE1-2 -3 Macrofitos	1	1
	QE1-2-4 Organismos fitobentónicos	1	1
	QE1-3 Invertebrados bentónicos	1	1
	QE3-1-1 Transparencia	1	1
	QE3-1-4 Salinidad	1	1
	QE3-1-5 pH	1	1

Frecuencia: Número de muestreos en el año.

Ciclo de control: Periodo de años entre los cuales el muestreo es realizado dentro del ciclo de planificación de 6 años (6= una vez en los 6 años, 1= todos los años).

Se han iniciado los muestreos de elementos de calidad en aguas de transición y la Agencia Catalana de Agua aporta la información de las aguas costeras.

Figura 73. Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales



### VI.2.1. REDES DE REFERENCIA E INVESTIGACIÓN

El objeto de la red de referencia es obtener información para el cálculo de las condiciones de referencia que sirven para determinar el estado de las masas según su distancia a dichas condiciones de referencia. También permite evaluar tendencias a largo plazo debidas a causas naturales. Cuenta con 59 puntos que se muestrean trimestralmente.

Igualmente se dispone de un programa de investigación con una serie variable de puntos para casos específicos en los que falta conocimiento de las causas de la superación de límites o determinar la magnitud e impactos de contaminaciones accidentales. En este último caso la red SAICA que se cita más abajo, puede también considerarse de este tipo.

### VI.3. PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Los programas de control y seguimiento del estado de las masas de agua subterránea establecidos en la demarcación hidrográfica incluyen el seguimiento del estado químico y cuantitativo y se corresponden con lo siguiente:

Seguimiento del estado químico. Red de Vigilancia

Seguimiento del estado químico. Red Operativa

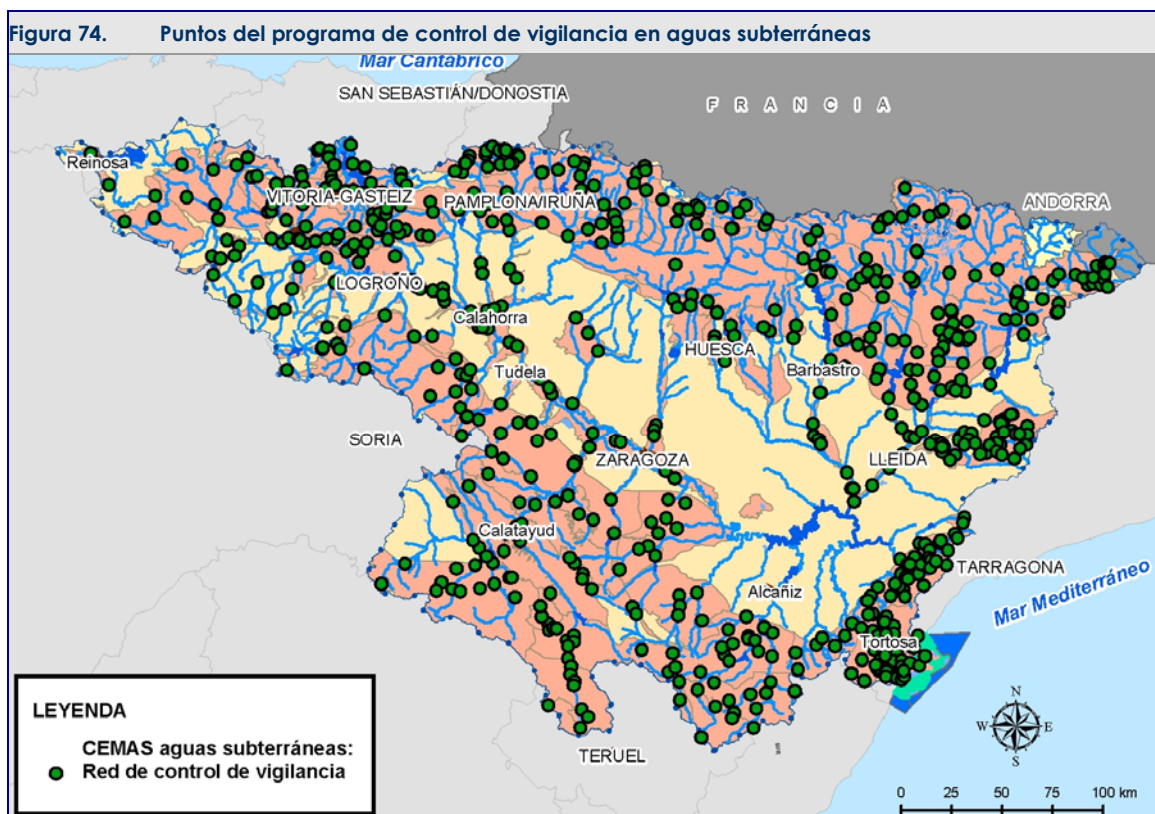
Seguimiento del estado cuantitativo



### VI.3.1. PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA

El programa de control de vigilancia tiene un doble objetivo, complementar y validar el procedimiento de evaluación del impacto, y facilitar información para su utilización en la evaluación de las tendencias significativas prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de las repercusiones de la actividad humana.

La red de control de vigilancia cuenta con 675 puntos, incluidos los que operan las Comunidades Autónomas de Cataluña, Navarra y País Vasco. La frecuencia de muestreo es variable de carácter plurianual.



Se miden los siguientes parámetros:

Físicoquímicos: pH, temperatura, potencial redox, conductividad a 20°C, O<sub>2</sub> disuelto, CO<sub>2</sub> libre, DQO, alcalinidad, sílice

Aniones: cloruros, sulfatos, nitratos, carbonatos y bicarbonatos

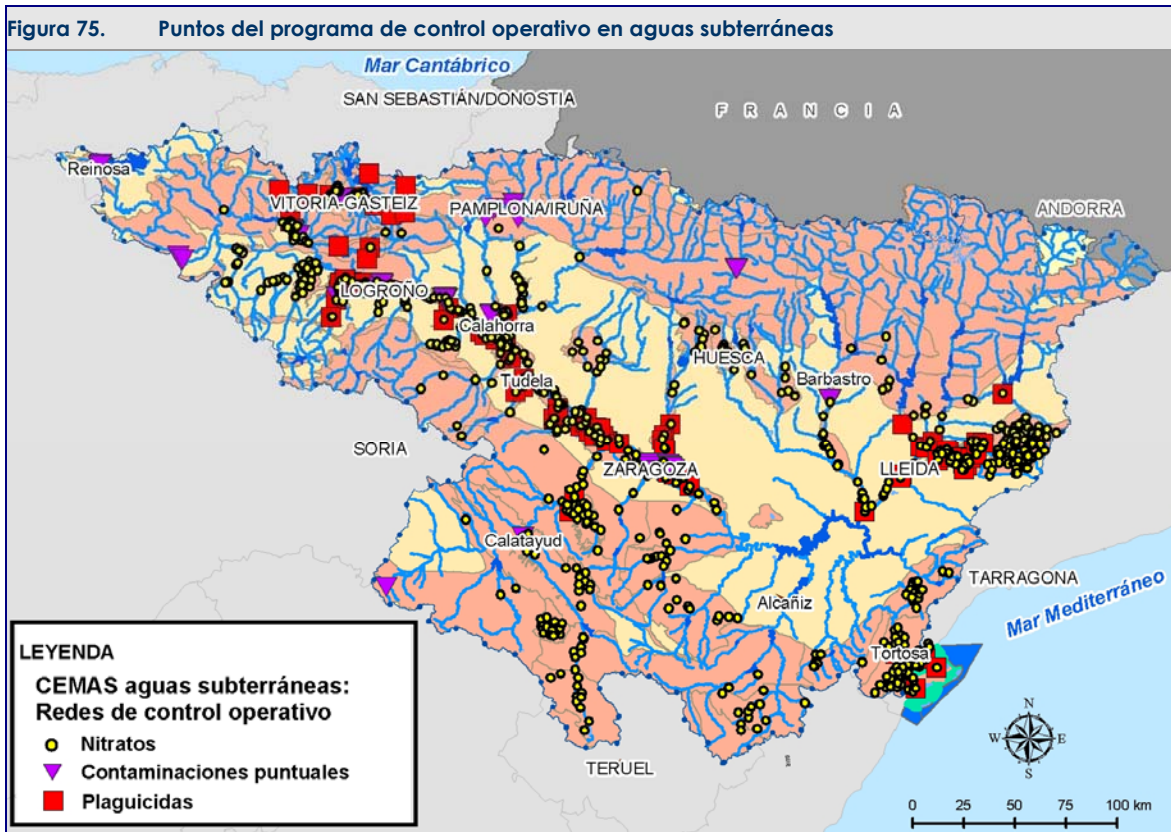
Cationes: amonio total, calcio, magnesio, sodio, potasio

### VI.3.2. PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO

El control operativo tiene como objetivo determinar el estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales se haya establecido riesgo y determinar la presencia de cualquier tendencia. El control operativo se efectuará para todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales, conforme a la evaluación del impacto y al control de vigilancia, se haya establecido un riesgo de que no alcancen los objetivos medioambientales.

La red de control operativo se divide en tres subredes, que comparten algunos de sus puntos de control:

- Red de control de nitratos (Directiva 91/676/CEE): 761 puntos. Dentro de esta red también se cuenta con la red complementaria de tendencias, más reducida y con la que comparte sus puntos.
- Red de control de plaguicidas: 91 puntos
- Red de control de contaminaciones puntuales: 257



Los muestreos se realizan con una frecuencia anual, y trimestral en la red complementaria de tendencias de nitratos.

Se miden los siguientes parámetros:

Grupo I. Características fisicoquímicas: temperatura, pH, conductividad eléctrica, dureza, alcalinidad, potencial redox, CO<sub>2</sub> libre (gas) y O<sub>2</sub> disuelto.

Grupo II. Cloruros, sulfatos, bicarbonatos, sodio, potasio, calcio y magnesio.

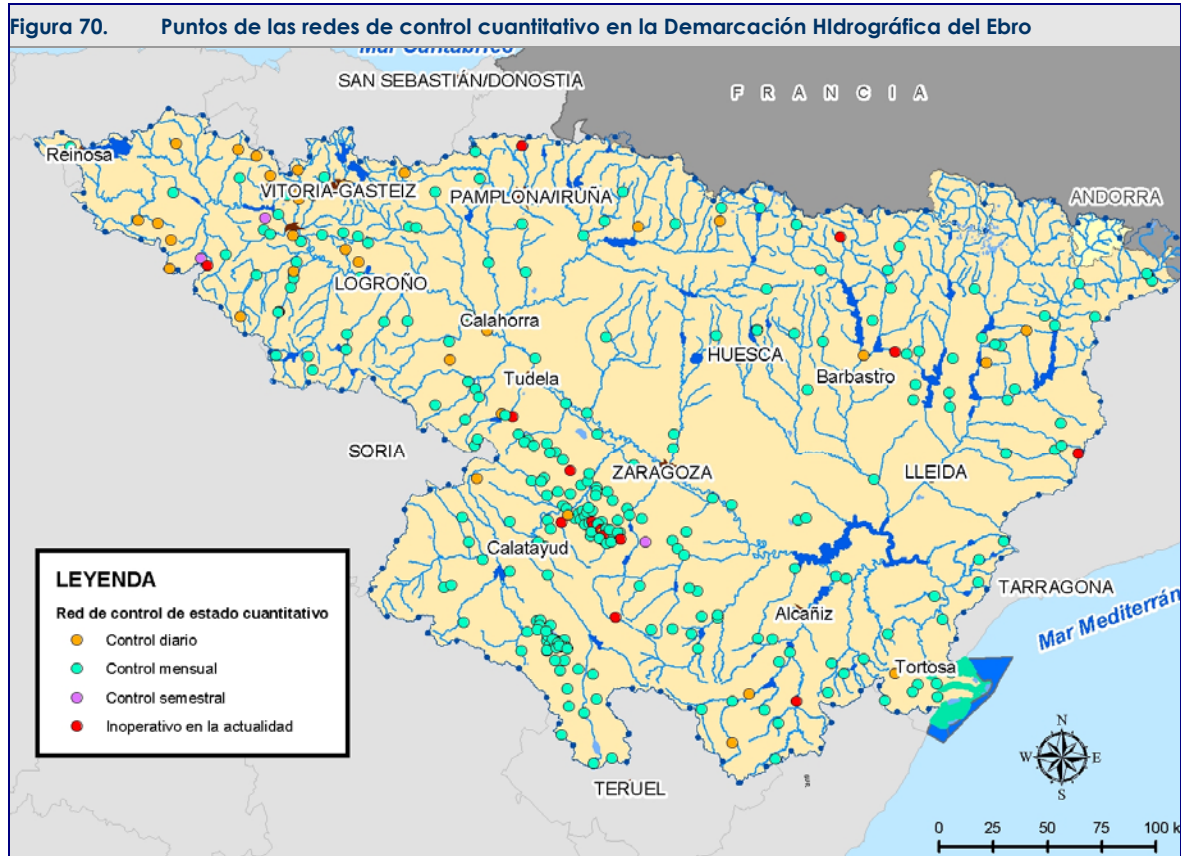
Grupo III. Nitratos, nitritos, amonio total y fosfatos

### VI.3.3. PROGRAMA DE CONTROL DEL ESTADO CUANTITATIVO

El seguimiento y control del estado cuantitativo tiene como objetivo obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos subterráneos disponibles. La densidad de puntos de control representativos en la red de vigilancia establecida a tal efecto, y la frecuencia de las medidas piezométricas, deberán ser suficientes para establecer el nivel de las aguas subterráneas y evaluar el estado cuantitativo de cada masa, habida cuenta de las variaciones de alimentación a corto y a largo plazo

La red de control del estado cuantitativo cuenta con 312 puntos, disponiendo de una mayor densidad de puntos concentrados en ciertas áreas con explotación significativa y con limitación al aumento de las extracciones (en el Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Gallocanta fundamentalmente), al objeto de mejorar el control en masas en riesgo cuantitativo o con importantes extracciones.

Con carácter general la frecuencia de medida es mensual, pero también se cuenta con una serie de piezómetros automatizados con frecuencia diaria.



Existen además otras redes de control cuantitativo operadas por otras administraciones dentro del ámbito de la demarcación: la Agencia Catalana del Agua, la Agencia Vasca del Agua, la Diputación Foral de Álava y el Gobierno de Navarra.

#### VI.4. PROGRAMAS DE CONTROL EN LAS ZONAS PROTEGIDAS

Zonas de captación de agua para abastecimiento de más de 100 m<sup>3</sup>/día: 127 puntos de control en aguas superficiales y 425 en aguas subterráneas.

Zonas destinadas a la protección de especies acuáticas económicamente representativas: 15 puntos de control.

Zonas destinadas a usos recreativos. Aguas de baño: controlado por las autoridades sanitarias. 50 zonas de baño.

Zonas declaradas vulnerables en aplicación de la Directiva 91/676/CEE. 761 puntos de control en aguas subterráneas de la red de nitratos y 24 en aguas superficiales.

Zonas declaradas sensibles en aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo: Se cuenta con la red de control de nutrientes en aguas superficiales con 24 puntos de control.

Zonas de protección de hábitat y especies (sitios Natura 2000). No hay un programa específico pero cuenta con todos los puntos de control ubicados en espacios de la red Natura 2000.

Humedales de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar. Red de control de vigilancia en lagos y humedales.

## VI.5. OTROS PROGRAMAS DE CONTROL

### VI.5.1. RED OFICIAL DE ESTACIONES DE AFORO (ROEA)

La Red Oficial de Estaciones de Aforo consta de 322 puntos de control en funcionamiento, de los que 256 corresponden a instalaciones propias, que se distribuyen en:

223 estaciones de aforo en ríos

28 estaciones de aforo en canales

5 estaciones de aforo en embalses

Algunas comunidades autónomas disponen además de su propia red de estaciones de aforo.

### VI.5.2. SISTEMA AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA (SAIH)

Se trata de un sistema de adquisición en tiempo real de datos de carácter hidrometeorológico e hidráulico, con los objetivos de prevenir y actuar eficazmente en situaciones de avenida con objeto de reducir, en lo posible, los daños causados por las mismas, así como optimizar la asignación y explotación de los recursos hídricos.

Se compone de las siguientes estaciones de control y sensores:

99 Estaciones en presas

225 Aforos en ríos

285 Aforos en canales

373 Pluviómetros

193 Sensores de temperatura

27 Estaciones de la Red de Alerta de Calidad - SAICA

### VI.5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA (SAICA)

Se trata de un sistema de alerta de la calidad del agua en tiempo real que cuenta con 28 estaciones.

Las estaciones de seguimiento de la calidad del sistema SAICA (Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas – Red de Alerta de Calidad) registran datos en continuo de turbidez, conductividad, pH, oxígeno disuelto, temperatura del agua e ion amonio, y en dos de estas estaciones cloruros y nitratos.

### VI.5.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA

Se trata de un programa de vigilancia del medio acuático operado por el Consejo de Seguridad Nuclear con 13 puntos de control.

#### VI.5.5. ESTUDIO DE RECURSOS HÍDRICOS PRODUCIDOS POR LA INNIVACIÓN (ERHIN).

Para el estudio de los recursos nivales se dispone de una red de 110 pértigas instaladas en 12 subcuencas de alta montaña. Además se cuenta con 12 telenivómetros incorporados al Sistema SAIH.

#### VI.5.6. RED DE INDICADORES AMBIENTALES DEL DELTA DEL EBRO (RIADE)

La RIADE es una red especial de seguimiento de variables ambientales en el Delta del Ebro, cuya operación se reparten la Confederación Hidrográfica del Ebro y la Agencia Catalana del Agua. Consta de los siguientes puntos de control:

- 8 estaciones SAICA fijas y 1 estación SAICA móvil (calidad de aguas)
- 3 boyas multiparamétricas (calidad de aguas): 2 en la laguna de Clotet (una de ellas mide nutrientes) y 1 en la laguna de la Encanyissada
- 26 estaciones SAIH de nivel y caudal
- 3 estaciones para captura de sedimentos
- 14 puntos para el control de la subsidencia mediante medida topográfica de precisión.
- 1 mareógrafo
- 3 radares de oleaje
- 18 piezómetros

#### VI.5.7. SEGUIMIENTO DE LA EXPANSIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

Para el seguimiento de la expansión del mejillón cebra, en el caso de los ejemplares adultos, se realiza una revisión visual de sustratos duros o rocosos y la inspección de infraestructuras en contacto con el agua. Además se cuenta con una red de 50 testigos en embalses.

Igualmente se hace un seguimiento de la distribución larvaria mediante muestreos en 56 masas de agua, principalmente embalses.

También se realiza seguimiento de otras especies exóticas invasoras:

- Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)
- Almeja asiática (*Corbicula fluminea*)
- Caracol manzana (*Pomacea spp*)
- Siluro (*Silurus glanis*)
- Helecho de agua (*Azolla filiculoides*)
- Moco de roca (*Didymosphenia geminata*)
- Cangrejo rojo (*Procambarus clarki*)
- Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*)

## VII. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

### VII.1. INTRODUCCIÓN

El Plan Hidrológico 2015-2021 representa un avance sustancial en la evaluación del estado de las masas de agua. En el Plan Hidrológico 2009-2015 no fue posible la evaluación del estado de las masas de agua tipo lago, embalse, transición y costeras. Los estudios realizados y la experiencia y el conocimiento acumulado en los últimos años permiten evaluar el estado y potencial ecológico de dichas masas en este Plan 2015-2021.

Se realiza también una revisión del estado del resto de masas de agua superficial y de las masas de agua subterránea.

## VII.2. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El estado de las masas de agua superficial se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico.

El estado ecológico de las aguas superficiales se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. En el caso de las masas de agua muy modificadas o artificiales se determina el potencial ecológico, que se clasifica como bueno, moderado, deficiente o malo. El estado químico se clasifica en bueno o peor que bueno.

Para clasificar el estado de las masas de agua superficial se han utilizado los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos establecidos en el Apéndice 3 de la Normativa de este Plan. Sus indicadores y límites de cambio de clase empleados se recogen igualmente en dicho Apéndice.

Los elementos de calidad y los indicadores aplicables a las masas de agua artificiales y muy modificadas son los que resultan de aplicación a la categoría de aguas superficiales naturales que más se parece a la masa de agua artificial o muy modificada de que se trata.

## VII.3. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

Para clasificar el estado cuantitativo se utiliza como indicador el nivel piezométrico, medido en los puntos de control de la red de seguimiento, así como los índices de explotación. Dicho estado podrá clasificarse como bueno o malo.

Para clasificar el estado químico se utilizan indicadores que emplean como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Dicho estado se clasifica como bueno o malo. Los valores umbrales que resultan de aplicación para la clasificación del estado se encuentran recogidos en el Apéndice 3 de la Normativa de este Plan.

## VII.4. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua superficial se evalúa como "bueno o mejor". En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evalúa como "peor que bueno".

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

En el Anexo 4 se presenta una tabla con el detalle de los resultados de la valoración estado ecológico, el estado químico y el estado de las masas de agua superficiales, así como el potencial.

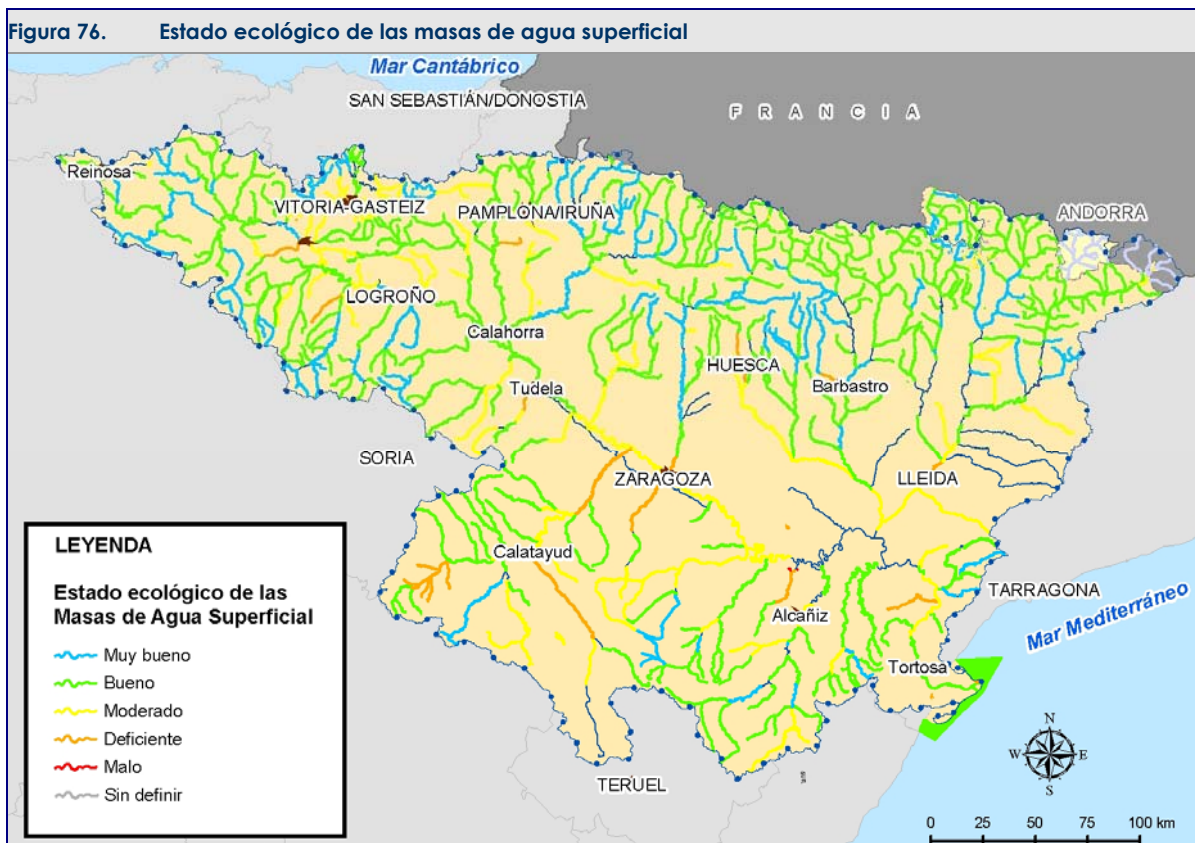
Para esta valoración se ha seguido el "Diagnóstico de estado para el plan hidrológico de cuenca en las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro", realizado en 2014 por el Área de Calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

#### VII.4.1. ESTADO ECOLÓGICO

El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, evaluadas en función de una serie de indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos y en relación con las condiciones naturales en ausencia de presiones.

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales se refleja en las siguientes tabla y figura.

Categoría	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Total	Desconocido
Río	87	391	119	25	6	628	2
Lago	4	6	16	5	6	37	21
Transición	0	2	0	1	0	3	0
Costera	0	3	0	0	0	3	0
Total	91	402	135	31	12	671	23



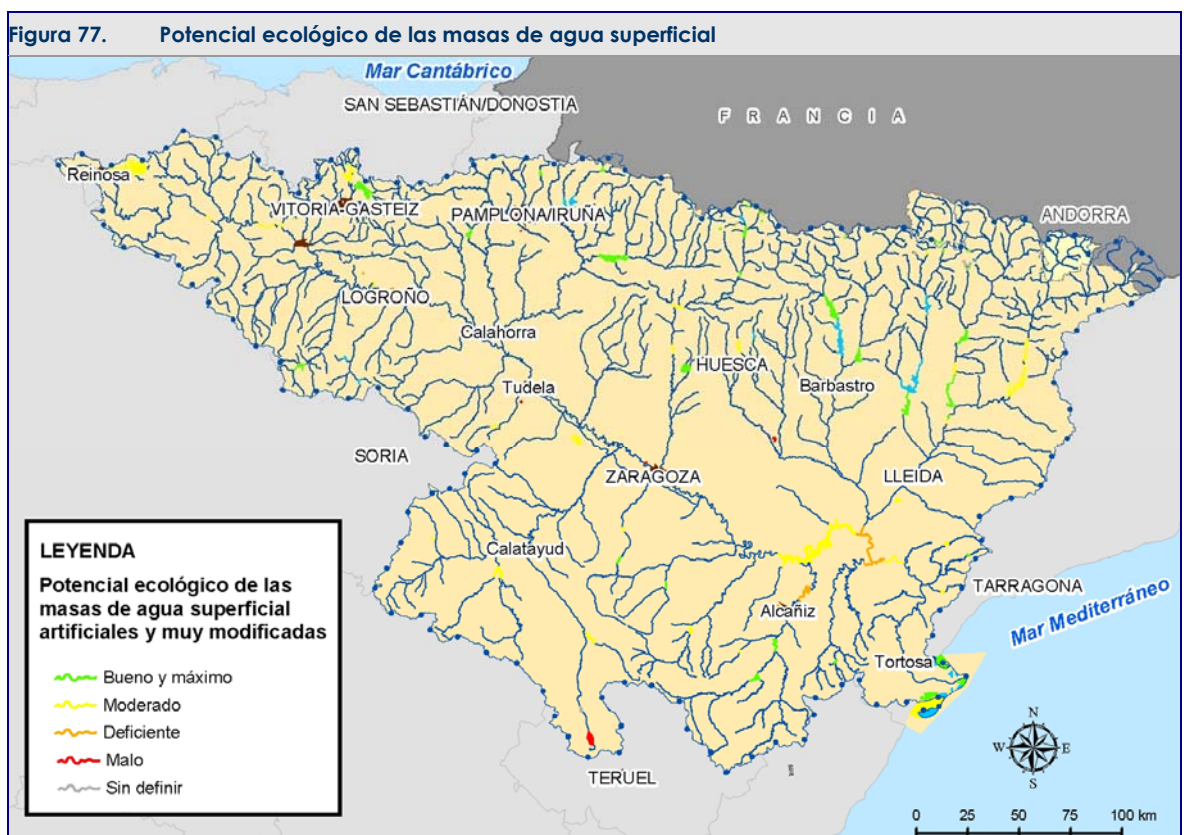
#### VII.4.2. POTENCIAL ECOLÓGICO

El potencial de las masas de agua artificiales y muy modificadas se clasifica como bueno, moderado, deficiente o malo. Los elementos de calidad utilizados son los de aplicación a

cualquiera de las categorías de aguas superficiales naturales y su valoración sigue la misma dinámica que para el estado. La dificultad radica en la determinación de las condiciones de referencia. La falta de condiciones de referencia y límites de cambio de clase suficientemente contrastados impidió el establecimiento del potencial ecológico en el Plan 2009-2015, lo que ahora se subsana. El resultado puede apreciarse en la tabla 56 y figura 79. En la categoría río (no embalse) todavía es necesaria la mejora del conocimiento para fijar las condiciones de referencia.

**Tabla 59. Potencial ecológico**

Categoría	Buena	Moderado	Deficiente	Malo	Total	Desconocido
Río (asimilable a río)	0	0	0	0	0	6
Río (embalse)	32	25	2	0	59	5
Lago	12	4	5	6	27	12
Transición	11	2	0	0	13	0
Total	55	31	7	6	99	23



### VII.4.3. ESTADO QUÍMICO

El estado químico es una expresión del grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) establecidas reglamentariamente para las contaminantes presentes en una masa de agua superficial.

Se considera que una masa de agua no alcanza el buen estado químico cuando en cualquiera de los puntos de muestreo utilizados para representar su calidad, se da alguna de las condiciones siguientes:



- La media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año en cada punto de muestreo supera las NCA-MA (normas de calidad ambiental – media anual).
- Algún valor puntual esté por encima de la NCA-CMA (normas de calidad ambiental - concentración máxima admisible).
- O si se supera alguna de las NCA para biota

En la demarcación son 43 las masas que no alcanzan el buen estado químico, en su mayor parte debido a la superación de las NCA para mercurio en biota (peces).



#### VII.4.4. ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

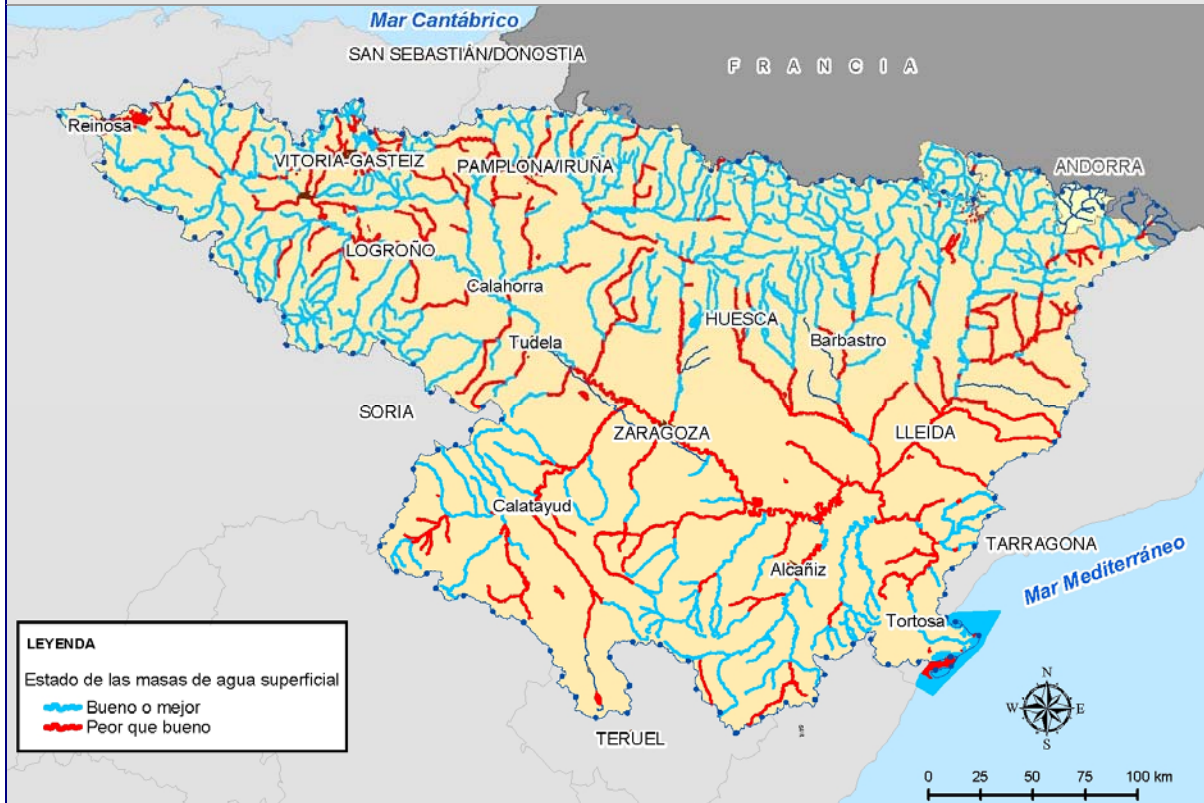
El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. El resultado se muestra en las siguientes dos tablas y figura.

En la valoración del estado se ha tenido en cuenta el criterio de que cuando una masa de agua solamente incumple por el Hg en la biota, se encuentra en buen estado, dado que el nivel de exigencia del mercurio es un indicador cuya representatividad sobre el estado de las aguas debe ser revisado.

<b>Categoría</b>	<b>Buen estado</b>	<b>No alcanza el buen estado</b>	<b>Desconocido</b>
Río	474	154	2
Lago	10	27	21
Transición	2	1	0
Costera	3	0	0
Total	489	182	23

<b>Categoría</b>	<b>Buen estado o potencial</b>	<b>No alcanza el buen estado o potencial</b>	<b>Desconocido</b>
Río	506	184	12
Lago	23	46	33
Transición	13	3	0
Costera	3	0	0
Total	545	233	45

Figura 79. Estado de las masas de agua superficial



## VII.5. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

### VII.5.1. ESTADO CUANTITATIVO

La evaluación del estado cuantitativo de una masa o grupo de masas de agua subterránea se realiza de forma global para toda la masa mediante el uso de indicadores de explotación de los acuíferos y de los valores de los niveles piezométricos.

Para cada masa de agua subterránea se realiza un balance entre la extracción y el recurso disponible, que sirve para identificar si se alcanza un equilibrio que permita alcanzar el buen estado.

Para determinar el estado cuantitativo también se tienen en cuenta como indicadores los niveles piezométricos, que se miden en puntos de control significativos de las masas de agua subterránea. En los casos en que se han encontrado diferencias espaciales apreciables en los niveles piezométricos se realizan análisis zonales.

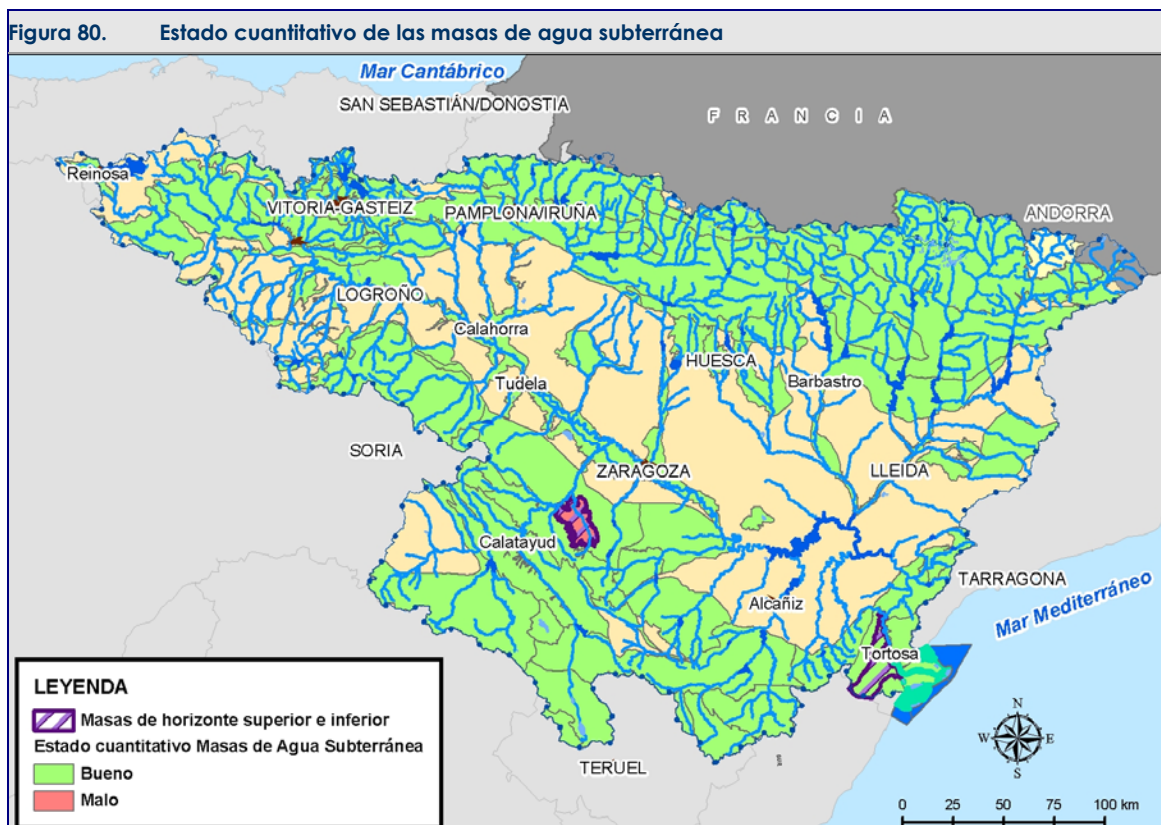
Se considera que una masa o grupo de masas se encuentra en mal estado cuando el índice de explotación (volumen comprometido / recurso disponible) es mayor de 0,8 y además existe una tendencia clara de disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea.

Pueden darse valores de índice de explotación por encima de 0,8, pero que no se constate descenso de niveles. En estos casos se requiere realizar un análisis de detalle de las extracciones.

**Tabla 62. Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea (2013)**

Cód.	Nombre masa	Recurso disponible (hm <sup>3</sup> /año)	Volumen comprometido 2013 (hm <sup>3</sup> /año)	Índice de explotación 2013	Cód.	Nombre masa	Recurso disponible (hm <sup>3</sup> /año)	Volumen comprometido 2013 (hm <sup>3</sup> /año)	Índice de explotación 2013
001	Fontibre	29,9	1	0,03	053	Arbas	33,9	1	0,03
002	Páramo de Sedano y Lora	61,2	1	0,01	054	Saso de Bolea-Ayerbe	8,4	1	0,15
003	Sinclinal de Villarcayo	60,2	2	0,04	055	Hoya de Huesca	9,2	3	0,27
004	Manzanedo-Oña	14,0	1	0,08	056	Sasos de Alcanadre	18,0	1	0,06
005	Montes Obarenes	10,9	3	0,26	057	Aluvial del Gállego	48,3	42	0,87
006	Pancorbo-Conchas de Haro	3,7	2	0,62	058	Aluvial del Ebro: Zaragoza	231,3	46	0,20
007	Valderejo-Sobrón	16,2	0	0,00	059	Lagunas de los Monegros	0,0	0	0,00
008	Sinclinal de Treviño	27,2	2	0,09	060	Aluvial del Cinca	45,8	3	0,07
009	Aluvial de Miranda de Ebro	5,6	3	0,46	061	Aluvial del Bajo Segre	29,3	3	0,10
010	Calizas de Losa	51,6	0	0,00	062	Aluvial del Medio Segre	1,6	0	0,26
011	Calizas de Subijana	42,9	2	0,04	063	Aluvial de Urgell	49,0	31	0,63
012	Aluvial de Vitoria	10,0	2	0,18	064	Calizas de Tárrega	8,3	5	0,57
013	Cuartango-Salvatierra	20,7	2	0,08	065	Pradoluengo-Anguiano	7,0	0	0,03
014	Gorbea	12,7	0	0,00	066	Fitero-Arnedillo	2,2	1	0,59
015	Altube-Urkilla	10,9	0	0,01	067	Detrítico de Arnedo	4,8	5	1,00
016	Sierra de Aizkorri	12,1	0	0,00	068	Mansilla-Neila	10,2	0	0,00
017	Sierra de Urbasa	196,8	0	0,00	069	Cameros	22,2	1	0,04
018	Sierra de Andía	69,0	0	0,01	070	Añavieja-Valdegutur	23,4	4	0,17
019	Sierra de Aralar	76,0	0	0,00	071	Araviana-Vozmediano	18,5	1	0,04
020	Basaburúa-Ulzama	90,2	1	0,01	072	Somontano del Moncayo	44,0	39	0,90
021	Izki-Zudaire	1,2	0	0,03	073	Borobia-Aranda de Moncayo	3,6	0	0,00
022	Sierra de Cantabria	15,7	1	0,09	074	Sierras Paleozicas de la Virgen y Vicort	7,8	5	0,60
023	Sierra de Lóquiz	68,2	5	0,07	075	Campo de Cariñena	34,4	21	0,60
024	Bureba	2,3	0	0,02	076	Pliocuaternario de Alfamén	19,6	13	0,66
025	Alto Arga-Alto Irati	176,7	4	0,02	077	Mioceno de Alfamen	46,4	49	1,06
026	Larra	9,4	0	0,00	078	Manubles-Ribota	7,7	2	0,27
027	Ezcaurre-Peña Telera	41,2	1	0,03	079	Campo de Belchite	14,2	6	0,41
028	Alto Gállego	6,0	0	0,00	080	Cubeta de Azuara	3,3	1	0,17
029	Sierra de Alcaiz	16,4	0	0,01	081	Aluvial Jalón-Jiloca	9,0	4	0,50
030	Sinclinal de Jaca-Pamplona	63,8	4	0,06	082	Huerva-Perejiles	8,0	8	1,00
031	Sierra de Leyre	21,7	1	0,06	083	Sierra Paleozoica de Ateca	3,0	3	0,93
032	Sierra Tendeñera-Monte Perdido	78,0	0	0,00	084	Oriche-Anadón	2,1	0	0,01
033	Santo Domingo-Guara	37,0	0	0,01	085	Sierra de Miñana	3,0	0	0,07
034	Macizo Axial Pirenaico	69,4	4	0,06	086	Páramos del Alto Jalón	24,6	2	0,07
035	Alto Urgell	6,3	1	0,17	087	Gallocanta	3,4	1	0,42
036	La Cerdanya	14,4	3	0,24	088	Monreal-Calamocha	13,9	6	0,44
037	Cotiella-Turbón	151,7	4	0,03	089	Cella-Ojos de Monreal	28,2	15	0,54
038	Tremp-Isona	124,2	2	0,02	090	Pozondón	17,3	0	0,02
039	Cadí-Port Del Comte	27,0	0	0,01	091	Cubeta de Oliete	15,5	4	0,28
040	Sinclinal de Grauss	7,8	1	0,16	092	Aliaga-Calanda	41,3	5	0,12
041	Litera Alta	17,3	1	0,08	093	Alto Guadalope	3,0	0	0,04
042	Sierras Marginales Catalanas	23,7	2	0,10	094	Pitarque	27,7	0	0,01
043	Aluvial del Oca	3,0	1	0,21	095	Alto Maestrazgo	22,0	1	0,03
044	Aluvial del Tírón	3,0	1	0,25	096	Puertos de Beceite	33,0	1	0,02
045	Aluvial del Oja	68,0	10	0,14	097	Fosa de Mora	41,0	16	0,40
046	Laguardia	3,2	2	0,60	098	Priorato	2,6	3	1,14
047	Aluvial del Najerilla-Ebro	11,7	1	0,10	099	Puertos de Tortosa	12,2	0	0,01
048	Aluvial de La Rioja-Mendavia	23,1	15	0,64	100	Boix-Cardó	12,5	12	0,99
049	Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela	82,6	37	0,45	101	Aluvial de Tortosa	49,0	26	0,53
050	Aluvial del Arga Medio	7,5	0	0,03	102	Plana de La Galera	33,6		
051	Aluvial del Cidacos	5,3	1	0,11	103	Mesozoico de La Galera	14,4	24	1,69
052	Aluvial del Ebro:Tudela-Alagón	80,2	7	0,09	104	Sierra del Montsiá	5,6	2	0,34
					105	Delta del Ebro	98,9	1	0,01

De las 105 masas de agua subterránea, existen 15 con explotación significativa, 4 más que en el Plan 2009-2015, pero solo la masa 077 Mioceno de Alfamén se clasifica en mal estado cuantitativo, al presentar un índice de explotación superior a 1 y una tendencia clara de disminución de sus niveles piezométricos, si bien con menor intensidad a lo largo del primer ciclo de planificación que en años precedentes.



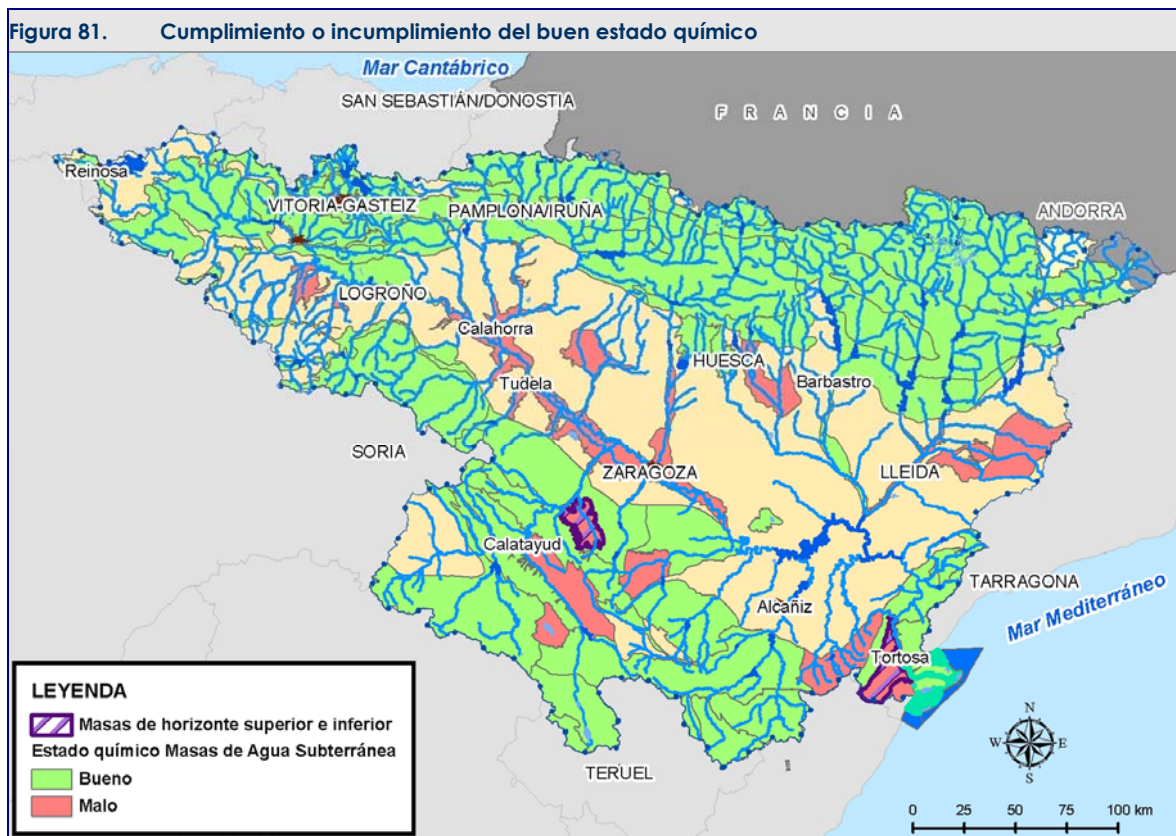
## VII.5.2. ESTADO QUÍMICO

El procedimiento de evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea se lleva a cabo en dos fases:

- Fase 1. Verificar si se ha excedido alguno de los valores umbral o normas de calidad. Si no se han producido excesos en ninguno de los puntos de control, el estado de la masa será bueno.
- Fase 2. En caso de que se haya superado una o más veces una norma de calidad o valor umbral, se lleva a cabo una investigación, aplicando los test de la "Guía sobre el estado de las masas de agua subterránea y evaluación de tendencias" para determinar si el exceso está impidiendo el cumplimiento del buen estado químico. Los tests aplicados son los siguientes:
  - Evaluación general del estado químico de toda la masa de agua subterránea.
  - Disminución significativa de la calidad química y ecológica de las masas asociadas de aguas superficiales, producida por transferencia de contaminantes procedentes de la masa de agua subterránea.
  - Evaluación del deterioro de la calidad de las aguas por consumo humano.

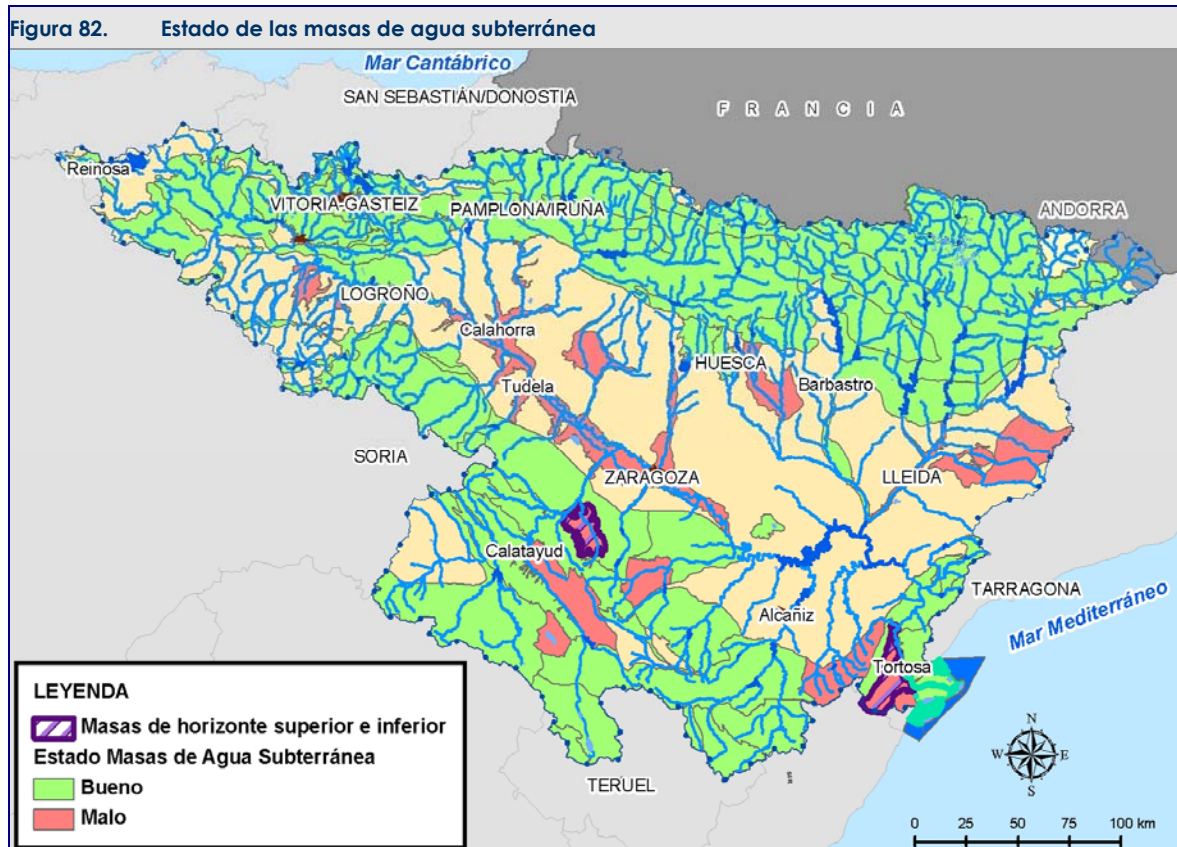
En el Apéndice 3 de la Normativa se recogen los valores umbral para los diferentes contaminantes y masas de agua para la evaluación del estado químico.

De las 105 masas de agua subterránea de la demarcación 81 se encuentran en buen estado químico, mientras que en 24 de ellas el estado químico es malo, motivado el incumplimiento por presencia de nitratos. Son cinco las masas que han experimentado deterioro en la valoración del estado químico entre el primer y el segundo ciclo de planificación, por el contrario, cuatro masas de agua han alcanzado buen estado químico en el mismo periodo.



### VII.5.3. ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico. En la Figura 82 se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua subterránea.



Un total de 24 masas de agua subterránea se encuentra en mal estado, frente a las 81 que presentan un buen estado, una más que en el Plan 2009-2015. Como ya se ha comentado anteriormente, el mayor peso en el estado global lo tiene el mal estado químico, pues tan sólo una de las masas de agua subterránea de la demarcación presenta un mal estado cuantitativo.

En el Anexo 4 se presentan las tablas con los resultados detallados del estado cuantitativo, el estado químico y el estado de las masas de agua subterránea de la demarcación,

Por otro lado, toda la información disponible sobre la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea, zonas protegidas, redes de control y seguimiento, presiones y estado se encuentra accesible en la aplicación HydroGeoEbro que pretende ser una herramienta no estática de utilidad para la caracterización adicional de todas las masas.

<http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx?hydrogeoebro>

## VIII. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EXENCIONES

### VIII.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la planificación hidrológica es conseguir el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas. Una vez definidas las masas de agua de la demarcación se procede a establecer los objetivos ambientales que corresponden a cada una de ellas y a las zonas protegidas.

Estos objetivos tienen carácter normativo y se muestran en el Apéndice 8 del contenido normativo del Plan Hidrológico.

En determinadas situaciones la DMA y la normativa nacional correspondiente permiten establecer plazos y objetivos distintos a los generales, definiéndose en los artículos 4(4) a 4(7) de la DMA las condiciones que se deberán cumplir en cada caso. Este es el caso de las prórrogas y los objetivos menos rigurosos.

También se describe a continuación el deterioro temporal que puede sufrir una masa de agua y los requisitos necesarios para las nuevas modificaciones.

### VIII.2. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE CARÁCTER GENERAL

Para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos medioambientales (art.35 del RPH):

*a) Para las aguas superficiales:*

*a') Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.*

*b') Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.*

*c') Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.*

*b) Para las aguas subterráneas:*

*a') Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.*

*b') Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.*

*c') Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.*

*c) Para las zonas protegidas: cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.*

*Los objetivos correspondientes a la legislación específica de las zonas protegidas no deben ser objeto de prórrogas u objetivos menos rigurosos.*



d) Para las masas de agua artificiales y masas de agua muy modificadas: proteger y mejorar las masas de agua artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

### VIII.3. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En función de la valoración del estado y del análisis de las medidas para alcanzar el buen estado se establecen los objetivos medioambientales, así como las prórrogas cuando las posibilidades técnicas y económicas no permiten la consecución de la mejora en el plazo establecido.

Igualmente se establecen objetivos menos rigurosos en todas ellas derivados de causas naturales y las exenciones debidas por causa de deterioro adicional motivado en el artículo 4(7) de la Directiva Marco del Agua, que coinciden con modificaciones en la masas de agua por actuaciones previstas de regulación. Se detallan en posterior apartado.

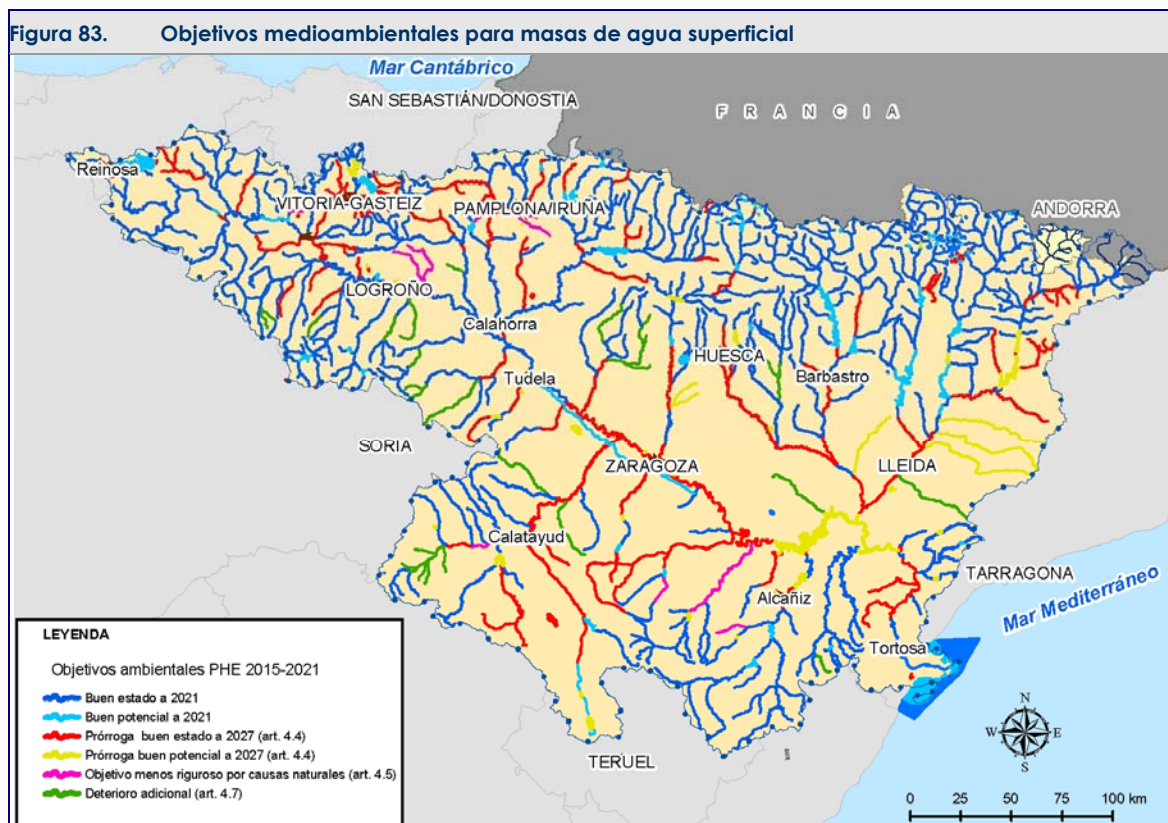
Seguidamente se resumen los objetivos medioambientales. En el Anexo 4 se detallan todos estos extremos.

Estado/Potencial	Nº de masas	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Menos riguroso		4(7) DMA	
		Bueno o mejor	%	Bueno o mejor	%	Causas naturales	%	Desarrollo sostenible	%
Estado	694	522	75.2%	662	95.4%	11	1.6%	21	3.0%
Potencial	129	85	65.9%	127	98.4%	1	0.8%	1	0.8%
<b>Total</b>	<b>823</b>	<b>607</b>	<b>73.8%</b>	<b>789</b>	<b>95.9%</b>	<b>12</b>	<b>1.5%</b>	<b>22</b>	<b>2.7%</b>

Tipo	Naturaleza	Estado actual				Objetivos ambientales				
		Bueno o mejor	Peor que bueno	Desconocido	TOTAL	Bueno o mejor 2021	Prórroga 2027	Excepción objetivos menos rigurosos causas naturales	Deterioro adicional (art. 4.7)	TOTAL
Río	Natural	474	154	2	<b>630</b>	478	120	11	21	<b>630</b>
	Muy Modificada	0	3	3	<b>6</b>	0	5	0	1	<b>6</b>
	Artificial	0	0	2	<b>2</b>	1	1	0	0	<b>2</b>
Embalse	Muy Modificada	32	27	5	<b>64</b>	45	19	0	0	<b>64</b>
Lago	Natural	10	27	21	<b>58</b>	38	20	0	0	<b>58</b>
	Muy Modificada	12	15	12	<b>39</b>	26	13	0	0	<b>39</b>
	Artificial	1	4	0	<b>5</b>	0	4	1	0	<b>5</b>
Transición	Natural	2	1	0	<b>3</b>	3	0	0	0	<b>3</b>
	Muy Modificada	11	2	0	<b>13</b>	13	0	0	0	<b>13</b>
Costera	Natural	3	0	0	<b>3</b>	3	0	0	0	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>		<b>545</b>	<b>233</b>	<b>45</b>	<b>823</b>	<b>607</b>	<b>182</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>823</b>

**Tabla 65. Resumen comparativo estado/potencial y objetivos**

Tipo	Naturaleza	Buena o mejor (%)	Peor que buena (%)	Buena o mejor 2021 (%)	Prórroga 2027 (%)
Río	Natural	75.2%	24.4%	75.9%	19.0%
	Muy Modificada	0.0%	50.0%	0.0%	83.3%
	Artificial	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%
Embalse	Muy Modificada	50.0%	42.2%	70.3%	29.7%
Lago	Natural	17.2%	46.6%	65.5%	34.5%
	Muy Modificada	30.8%	38.5%	66.7%	33.3%
	Artificial	20.0%	80.0%	0.0%	80.0%
Transición	Natural	66.7%	33.3%	100.0%	0.0%
	Muy Modificada	84.6%	15.4%	100.0%	0.0%
Costera	Natural	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>		<b>66.2%</b>	<b>28.3%</b>	<b>73.8%</b>	<b>22.1%</b>

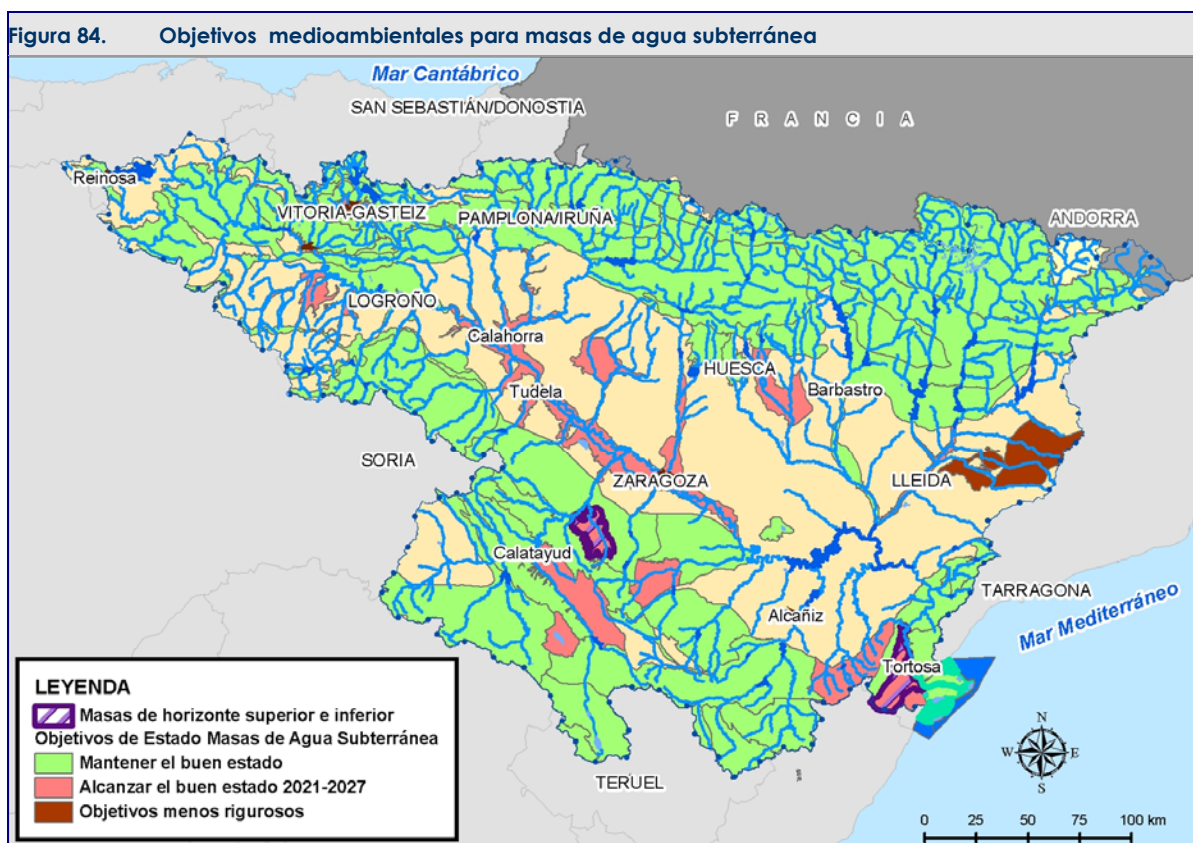


#### VIII.4. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Para el establecimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea y dado que su incumplimiento viene dado con carácter general por la contaminación por nitratos, se ha utilizado el modelo de simulación Patricial que es un modelo de transporte de nitrógeno, en forma de nitrato, a través del ciclo hidrológico, obteniendo la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea, descrito con más detalle en el punto III.5.2.

Seguidamente se resumen los objetivos medioambientales.

Estado	Nº de masas	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Menos riguroso	
		Bueno o mejor	%	Bueno o mejor	%		%
Estado	105	82	78.0	103	98.0	2	2.0



#### VIII.5. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN ZONAS PROTEGIDAS

La implantación de la Red Natura 2000 para la protección de hábitat y especies ha sido un proceso lento. Solo hasta estos últimos años se han redactado planes de gestión de dichos ámbitos, pero el análisis de dichos planes revela que más allá de los objetivos de protección de las especies y los hábitats concernidos, no concretan objetivos específicos en relación directa con indicadores hidrológicos que puedan trasladarse a la planificación hidrológica.

En el Anexo 5, Programa de medidas, se recoge adicionalmente un informe sobre los planes de gestión que recopila y analiza las determinaciones recogidas en dichos planes.

Por todo ello, los objetivos de las zonas protegidas de hábitat y especies son los inherentes al logro del buen estado en las masas de agua de dichas zonas.

Por otro lado, con carácter general, no se requieren objetivos adicionales en el resto de zonas protegidas, al contar con normativa específica que los desarrollan o quedar englobados en el objetivo de buen estado de la propia Directiva Marco del Agua.

<b>Tabla 67. Objetivos medioambientales adicionales en zonas protegidas</b>	
<b>Tipo de zona protegida</b>	
Captaciones de agua potable	En las masas de agua superficiales del Gállego con captaciones de agua potable aguas abajo de la presa de Sabiñánigo y susceptibles de ser afectadas por contaminación por los residuos de lindano almacenados por los vertederos de Bailín, Sardas y antigua fábrica de Sabiñánigo, se establecen los requisitos de especial vigilancia del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental. Masas códigos: ES091MSPF 569 ES091MSPF 571 ES091MSPF 573 ES091MSPF 575 ES091MSPF 577 ES091MSPF 807 ES091MSPF 44 ES091MSPF 955 ES091MSPF 332 ES091MSPF 425 ES091MSPF 55 ES091MSPF 962 ES091MSPF 817 ES091MSPF62 ES091MSPF 426
Baño	No se requiere
Red Natura 2000 (hábitats y aves)	No se han establecido requisitos adicionales. Los planes de gestión de estos espacios no concretan objetivos específicos de protección de especies y hábitats que tengan una relación directa con las variables contempladas en la planificación hidrológica.
Moluscos	No se establecen requisitos adicionales.
Peces económicamente significativos.	No se han identificado estas zonas protegidas en la cuenca del Ebro. No se requieren objetivos adicionales
Nitratos (zonas vulnerables)	No se requiere
Residuales (zonas sensibles)	No se requiere

## VIII.6. OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

Se han admitido objetivos menos rigurosos en determinadas masas de agua cuando estaban muy afectadas por la actividad humana o cuando sus condiciones naturales hacen inviable la consecución de los objetivos señalados o exigen un coste desproporcionado.

Se consideran 12 masas de agua superficial con objetivos menos rigurosos. Todas ellas lo son por condiciones naturales (salinidad, infiltración o hidrotermalismo). A las contempladas en el Plan Hidrológico 2009-2015 se añaden las masas 1683 y 1703.

Las masas de agua subterránea con objetivos menos rigurosos coinciden con las consideradas en el Plan 2009-2015. Se trata de la 063 y 064, que debido a la carga ganadera que soportan y a la escasa tasa de renovación de sus acuíferos, no será posible llegar al buen estado en mucho tiempo por lo que se establecen objetivos menos rigurosos.

<b>Tabla 68. Masas de agua con objetivos menos rigurosos</b>		
<b>Superficiales</b>		
91	Río Linares desde la población de Torres del Río hasta su desembocadura en el río Ebro	Causas naturales. Salinidad
123	Río Aguas Vivas desde el azud de Blesa hasta la cola del Embalse de Moneva (estación de aforos número 141)	Causas naturales. Infiltración a acuíferos.
133	Río Martín desde la Presa de Cueva Foradada hasta el río Escuriza	Causas naturales. Salinidad
135	Río Martín desde el río Escuriza hasta su desembocadura en el río Ebro	Causas naturales. Salinidad
141	Río Alchozasa desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalopillo	Causas naturales. Salinidad
278	Río Linares desde su nacimiento hasta el inicio del tramo canalizado en la población de Torres del Río	Causas naturales. Salinidad
294	Río Elorz desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Arga (incluye río Sadar)	Causas naturales. Salinidad
312	Río Jalón desde el río Deza (inicio del tramo canalizado) hasta el barranco del Monegrillo	Causas naturales. Hidrotermalismo
314	Río Jalón desde el barranco de Monegrillo hasta el río Piedra	Causas naturales. Hidrotermalismo
556	Río Salado desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Alloz	Causas naturales. Salinidad
1683	Salinas de Añana	Causas naturales. Salinidad
1703	Arroyo Omecillo desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Omecillo	Causas naturales. Salinidad
<b>Subterráneas</b>		
063	Aluvial de Urgell	Causas antrópicas. Nitratos
064	Calizas de Tárrega	Causas antrópicas. Nitratos

## VIII.7. NUEVAS MODIFICACIONES ACOGIDAS A LA EXCEPCIÓN PREVISTA EN EL ARTÍCULO 4(7) DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

El artículo 4(7) de la Directiva Marco del Agua admite el deterioro de una masa de agua si se han adoptado todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos sobre su estado, que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen en el Plan, que dichos motivos sean de interés público superior o sea compensado el deterioro por los beneficios para la salud humana, la seguridad o el desarrollo sostenible y que dichos beneficios no puedan conseguirse mediante otra alternativa viable.

En la siguiente tabla se relacionan las masas de agua superficiales sobre las que aplica el art 4(7) (nuevas modificaciones) y la modificación prevista. Las fichas con la justificación técnica detallada correspondiente pueden consultarse en el Anexo 4.1, "Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua y fichas justificativas", de la Memoria del Plan Hidrológico. Además se incorpora para más detalle un "Estudio complementario en relación con el impacto previsible de los embalses futuros en el estado de las masas de agua" en el Anexo 4.9. De dos de las modificaciones previstas, embalse de Mularroya y embalse de Biscarrués, se han elaborado además sendos estudios de profundización de los impactos mediante la utilización del modelo de simulación GESCAL, los cuales se localizan en el citado anexo.

Tabla 69. MASp sobre las que se aplica exención del cumplimiento OO.MM. asociados al art. 4(7) (nuevas modificaciones) de la DMA para el segundo ciclo de planificación (2015-2021)

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Embalse en río	Embalse de San Lorenzo en el río Cárdenas.	505	Río Cárdenas desde su nacimiento hasta la población de San Millán de la Cogolla	R	N	MB	MB		B	
Embalse en río	Embalse de Soto-Terroba en río Leza	276	Río Leza desde el río Rabanera y el río Vadillos hasta la estación de aforos número 197 de Leza	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Robres del Castillo en río Jubera	277	Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza	R	N	Mo	MB		Mo	EFI+
Embalse en río	Embalse de Enciso en río Cidacos	286	Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Cigudosa-Valdeprado en río Alhama	295	Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	R	N	MB	B		B	
Embalse en río	Embalse de San Pedro Manrique en río Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B	
Embalse en río	Embalse de Mularroya en río Grío	113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón	R	N	B	MB		B	
Embalse en río	Almacenamiento a gran escala de energía en la cuenca del Ebro. Reconversión de los sectores de aceite y almendra del Bajo Aragón Turoense	914	Río Regallo desde su nacimiento hasta el cruce del canal de Valmuel	R	N	MB	B		B	
Embalse en río	Embalse de Comellares	393	Río Prados desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Tastavins (final de la canalización en el Tastavins)	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Albagés en río Sed	152	Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre	R	N		Mo		Mo	En años 2007 y 2008 dio incumplimientos en clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan. En el horizonte 2010-2015 no se midió.

Tipología de afectación	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Embalse en río	Embalse de Valcuerna en Barranco de Valcuerna	146	Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza	R	MM		Mo	NO	Mo	Conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	332	Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	425	Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Biota en río Arba de Luesia	100	Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdues	R	N	MB	MB	NO	NO	Endosulfán en una muestra de 2012. No se ha vuelto a medir
Embalse en río	Embalse de Luna o alternativa en el río Arba de Biel	103	Río Arba de Biel desde el barranco de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez)	R	N	MB	MB		B	
Embalse en río	Embalse de Riomayor en río Ega (Presupuestado en ficha de regadíos de Tierra Estella)	92	Arroyo de Riomayor desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ega	R	N		Mo		Mo	Conductividad, DQO, NO3 y PO4
Embalse lateral	Embalse de Valladar en Arroyo Valladar	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP
Embalse lateral	Embalse de Torrehermosa en Arroyo la Cañada de Torrehermosa	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	494	Río Urbión desde la estación de aforos número 37 en Garganchón hasta su desembocadura en el río Tirón	R	N		B		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	493	Río Tirón desde la población de Fresneda de la Sierra hasta el río Urbión (incluye río Pradoluengo)	R	N	MB	MB		B	

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Ubicación concreta en estudio	Embalse en la cuenca del Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Trasobares o Isuela en río Isuela	326	Río Isuela desde su nacimiento hasta la población de Nigüella	R	N	B	MB		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	381	Río Alcanadre desde el río Calcón hasta el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas	R	N	MB	MB		MB	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatizalema	R	N	MB	MB		B	

## VIII.8. ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTOS DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Seguidamente se incluyen tres tablas con una primera valoración global de los “drivers” e impactos de la no consecución del buen estado por masas de agua:

**Tabla 70. Drivers e impactos de la no consecución del buen estado ecológico en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado ecológico en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados).**

Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Contaminación N	67							40			46	
Contaminación P	60							40			46	
Contaminación orgánica												
Contaminación química	53							51			48	
Contaminación salina								1				



Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Acidificación												
Temperaturas elevadas												
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	32		21					1			3	
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos	32		16					1	4		2	
Contaminación micro-biológica	1											
Otros impactos significativos												

**Tabla 71. Drivers e impactos de la no consecución del buen estado en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados).**

Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Contaminación N	69							41			47	
Contaminación P	62							41			47	
Contaminación orgánica												
Contaminación química	58							52			49	
Contaminación salina								1				
Acidificación												
Temperaturas elevadas												
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	32		21					1			3	
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos	32		16					1	4		2	

Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Contaminación micro-biológica	1								1			
Otros impactos significativos												

**Tabla 72. Drivers e impactos de la no consecución del buen estado en masas de agua superficial (masas que no alcanzan el buen estado en 2015, afectadas por los drivers y los impactos ocasionados).**

Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Contaminación N	69							41			47	
Contaminación P	62							41			47	
Contaminación orgánica												
Contaminación química	58							52			49	
Contaminación salina								1				
Acidificación												
Temperaturas elevadas												
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	32		21					1			3	
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos	32		16					1	4		2	
Contaminación micro-biológica	1								1			
Otros impactos significativos												

## IX. RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

### IX.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido por el artículo 5 de la DMA, se elaboró en 2005 el trabajo "Análisis económico del uso del agua", que se incorporó al informe de los artículos 5 y 6 de la DMA.

Los trabajos de análisis económico y recuperación de costes de los servicios del agua realizados para el Plan Hidrológico 2009-2015 significaron un gran avance, cuyas conclusiones permanecen en su mayor parte vigentes.

#### Documentación de referencia:

Plan Hidrológico 2009-2015. Anexo IX. Recuperación de costes.

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

Se ha procedido a actualizar la información siguiendo los criterios de homogeneidad y comparabilidad marcados desde el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y la propia Comisión Europea. Durante la consulta pública el Ministerio emitió unas nuevas instrucciones al objeto de ampliar la consideración de servicios de agua y sobre la forma de cálculo de los costes ambientales.

Lamentablemente, pese al continuo trabajo para mejorar la base de información de estos análisis económicos, persisten las deficiencias observadas en el Plan Hidrológico anterior en las fuentes de información disponibles, debidas sobre todo a que el ciclo del agua es gestionado de forma descentralizada por una gran cantidad de entidades. La contabilidad de las distintas entidades sigue en ocasiones criterios diversos, y hay una falta generalizada de información contable publicada en algunos sectores. Estas limitaciones imponen la prudencia a la hora de analizar las grandes cifras económicas de los servicios del agua en la Demarcación del Ebro.

### IX.2. BASE NORMATIVA

La concreción de los contenidos del Plan Hidrológico en relación con la recuperación de costes que establece la Directiva Marco del Agua, Ley de Aguas y Reglamento de la Planificación Hidrológica, viene dada por el apartado 7 de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

### IX.3. METODOLOGÍA

#### IX.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS Y USOS DEL AGUA

Se entiende como servicio de agua toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario conforme al artículo 2.38 de la Directiva Marco del Agua.

<b>Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)</b>	<b>Detalle del servicio</b>	<b>Uso del agua</b>
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Urbano
		Agricultura/ganadería
		Industria/energía
	Extracción y suministro de agua subterránea (no	Urbano

**Tabla 73. Lista de servicios y usos de agua considerados en el análisis de recuperación de costes. TR11**

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Uso del agua
	autoservicios)	Agricultura/ganadería
		Industria/energía
	Distribución de agua para riego	Agricultura
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	Urbano
		Agricultura/ganadería
	Autoservicios	Industria/energía
		Doméstico
		Agricultura/ganadería
	Reutilización	Industria/energía
		Urbano (riego de jardines)
		Agricultura/ganadería
	Desalación	Industria (golf)/energía
Urbano		
Agricultura/ganadería		
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Industria/energía
		Agricultura/ganadería/acuicultura
		Doméstico
	Recogida y depuración en redes públicas	Urbano
		Industria/energía

Además de los servicios referidos en la tabla anterior, existen otra serie de servicios prestados por entidades públicas no considerados explícitamente en el artículo 2.38 de la Directiva. Se trata principalmente de la gestión de avenidas y del dominio público hidráulico, así como la gestión de las redes de medida y monitoreo y actividades de remediación y restauración ambiental. Se engloban en el análisis de recuperación de costes bajo el genérico "Avenidas y redes".

### IX.3.2. AGENTES QUE PRESTAN LOS SERVICIOS DEL AGUA

Son múltiples los agentes que prestan servicios de agua en los diferentes niveles administrativo, como se refleja en la siguiente tabla:

**Tabla 74. Lista de servicios y usos de agua considerados en el análisis de recuperación de costes. TR11.1**

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Agente que lo presta
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Organismo de cuenca, Entidad de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	Organismo de cuenca, Entidad de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Distribución de agua para riego	Colectivos de riego
	Abastecimiento urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	Entidades públicas o privadas de abastecimiento y saneamiento. Comunidades Autónomas.
	Autoservicios	Usuarios privados, industrias, colectivos de riego

**Tabla 74. Lista de servicios y usos de agua considerados en el análisis de recuperación de costes. TR11.1**

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Agente que lo presta
	Reutilización	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Desalación	No aplicable
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Empresas privadas, particulares
	Recogida y depuración en redes públicas	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS), Comunidades Autónomas

### IX.3.3. DEFLACTORES (BASE 2012)

Para el análisis de recuperación de costes, los costes y los ingresos deben estar a precios constantes, por ello todos los valores se han transformado a precios constantes de 2012, teniendo en cuenta los oportunos factores de conversión.

Año	Deflactor	Factor de conversión
1996	0,654	1,530
1997	0,666	1,501
1998	0,679	1,474
1999	0,694	1,440
2000	0,718	1,392
2001	0,744	1,344
2002	0,767	1,304
2003	0,790	1,266
2004	0,814	1,228
2005	0,842	1,188
2006	0,871	1,148
2007	0,895	1,117
2008	0,932	1,073
2009	0,929	1,076
2010	0,946	1,057
2011	0,976	1,024
2012	1,000	1,000
2013	1,014	0,986

### IX.3.4. CÁLCULO DE COSTE ANUAL EQUIVALENTE

Dado el carácter plurianual de los gastos de capital primero deben anualizarse mediante el cálculo del Coste Anual Equivalente (CAE).

$$CAE_{\text{inversión}} = \frac{(1+r)^n - 1}{r \cdot (1+r)^n} \cdot I$$

donde

- r tasa de descuento (tanto por uno)
- n vida útil (años);
- I Inversión inicial (a precios constantes);

- La *inversión* (I) a precios constantes de 2012.
- En el cálculo del coste anual se ha tenido en cuenta la *vida útil de la inversión* (n) que determina el horizonte temporal para su amortización: 50 años para inversiones en infraestructuras de regulación y 25 años para el resto.
- Asimismo deberá especificarse la *tasa de descuento* (r) utilizada, que representa en cierto modo el coste de oportunidad de los recursos empleados: 0,02 (2%) sobre inversiones a precios constantes.

Se dispone de la serie completa de inversiones dedicadas al agua por organismos 2006-2014 proporcionadas por el MAGRAMA, procedentes de liquidaciones presupuestarias o previsiones presupuestarias, con datos de algunos organismos para los años 2005 y 2006. El MAGRAMA ha mejorado y actualizado sus datos de inversiones y la distribución por demarcaciones, dando como resultado un incremento entre las inversiones contempladas en la versión sometida a consulta pública y las consideradas en este documento.

ORGANISMOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MAGRAMA (Cap. 6, programas 452A, 456A, 414A)	142.385	215.714	184.648	147.739	107.702	92.144	56.773	66.947	54.669
CONFEDERACIÓN (Cap. 6, programas 452A, 456A)	20.983	17.439	37.941	40.703	32.996	26.380	16.873	18.648	15.553
MINHAP (Cap. 7 transferencias capital a EELL)	9.056	5.577	7.150	7.639	267.569	5.343	1.592	551	26
CCAA (Cap. 6, programas relacionados con prestación servicios del agua)	119.386	112.520	128.095	156.351	129.146	59.060	34.814	17.636	20.077
SEIASAS y SEIH ( Inversiones Reales)	452.918	297.620	591.689	608.588	516.241	348.098	243.857	218.930	189.964
CCAA (Transferencias de capital a EELL)	81.062	93.134	99.972	109.968	103.707	34.601	49.927	30.123	36.303
<b>TOTAL inversión por organismos. Miles de euros</b>	<b>825.790</b>	<b>742.003</b>	<b>1.049.495</b>	<b>1.070.987</b>	<b>1.157.360</b>	<b>565.626</b>	<b>403.836</b>	<b>352.835</b>	<b>316.592</b>

Dado que el periodo temporal en que se amortizan las inversiones es largo, para tener en cuenta las inversiones realizadas en el pasado y que todavía se amortizan es importante calcular el CAE de una serie histórica de inversiones (a precios constantes) suficientemente larga (al menos 25 o 50 años) y después agregar los valores anuales para obtener un valor aproximado del coste de capital (inversiones y transferencias de capital) para una serie de años. Al no disponer de series temporales tan largas, se han extrapolado los datos hacia el pasado, obteniendo una tasa media de variación anual a partir de los datos disponibles conforme a la expresión:

$$Tasa\ media\ de\ variación\ anual = Ln\left(\frac{Valor\ año\ final}{Valor\ año\ inicial}\right) / n^{\circ}\ años$$

Dado que la tendencia en los últimos años ha sido de disminución presupuestaria, la aplicación directamente de esta expresión a la última serie disponible arroja como resultado un aumento presupuestario hacia el pasado que carece de lógica, por ello se ha usado simplemente como referencia y teniendo en cuenta para la extrapolación únicamente el periodo 2007-2010.

Estas inversiones incluyen los fondos comunitarios dedicados al agua, que pueden representar entorno al 5% de la inversión en el periodo 2007-2013. La mayor financiación europea en este periodo

se destina al gran proyecto de la eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, que cuenta con una ayuda aprobada de 117.752.504 €, con una ejecución financiera de dicha ayuda a 31 de diciembre de 2013 de 65.703.975 €.

## IX.4. COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

### IX.4.1. COSTES FINANCIEROS DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

#### TIPOLOGÍA DE LOS COSTES FINANCIEROS

<b>Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)</b>	<b>Detalle del servicio</b>	<b>Tipo de costes financieros</b>
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Costes de inversión. Costes de mantenimiento y explotación.
	Servicios de gestión de avenidas y del dominio público hidráulico. Operación y mantenimiento de redes de medida. Remedación y restauración medioambiental.	
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	
	Distribución de agua para riego	
	Abastecimiento urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	
	Autoservicios	
	Reutilización	
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Costes de inversión. Costes de mantenimiento y explotación.
	Recogida y depuración en redes públicas	

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

<b>Agente del agua</b>	<b>Fuente de información</b>
<b>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)</b>	<p><i>Fuente:</i> Liquidaciones y previsiones presupuestarias de los Presupuestos Generales del Estado, varios años.</p> <p><i>Datos:</i> Gastos de capital (cap. 6) en los programas 452A, 456A, 414A</p> <p><i>Periodo:</i> 2006-2012 (obligaciones reconocidas), 2013-14 (previsión) a nivel nacional y provincial.</p> <p><i>Escala:</i> Nacional, provincial</p>
<b>Ministerio de Hacienda y de Administraciones Públicas (MINHAP)</b>	<p><i>Fuente:</i> Información web MINHAP</p> <p><i>Datos:</i> Liquidación presupuestaria 2012 entidades locales</p> <p><i>Periodo:</i> 2012</p> <p><i>Escala:</i> Municipal</p>

Agente del agua	Fuente de información
<b>Sociedades Estatales: ACUAES y SEIASA</b>	<p><i>Fuente:</i> Cuadros de aplicación de fondos de los presupuestos de capital y Cuentas de pérdidas y ganancias de las Sociedades Estatales</p> <p><i>Datos:</i> Inversiones reales</p> <p><i>Periodo:</i> 2006-2014</p> <p><i>Escala:</i> Nacional, provincial</p>
<b>Confederación Hidrográfica del Ebro</b>	<p><i>Fuente:</i> Información Confederación Hidrográfica del Ebro</p> <p><i>Datos:</i> Presupuestos y liquidaciones presupuestarias del Organismo. Varios años y desgloses presupuestarios 2012-2013.</p> <p><i>Periodo:</i> 2006-2014. Desglose 2012-2013</p> <p><i>Escala:</i> Demarcación hidrográfica</p>
<b>Comunidades Autónomas</b>	<p><i>Fuente:</i> Previsiones presupuestarias de las Comunidades Autónomas, varios años y desgloses presupuestarios 2012.</p> <p><i>Datos:</i> Capítulos 6 y 7 (inversiones y transferencias de capital)</p> <p><i>Periodo:</i> 2006-2014</p> <p><i>Escala:</i> Comunidad Autónoma</p>
<b>Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)</b>	<p><i>Fuente:</i> Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua (INE)</p> <p><i>Datos:</i> Costes unitarios de abastecimiento y saneamiento, volúmenes de agua suministrada y tratada, importes facturados y costes de inversión del suministro y el saneamiento del agua.</p> <p><i>Periodo:</i> 2000-2011</p> <p><i>Escala:</i> Autonómico y Nacional</p>
<b>Colectivos de riego (derramas)</b>	<p><i>Fuente:</i> Tragsatec (2008). Estudio de los costes asociados al uso del agua de riego, cánones, tarifas y derramas pagados por los regantes (encuesta)</p> <p><i>Datos:</i> Ingresos medios unitarios y superficies de regadío</p> <p><i>Periodo:</i> 2007</p> <p><i>Escala:</i> Demarcación hidrográfica</p>

## PROCEDIMIENTO SEGUIDO

- Servicios de agua superficial en alta

**Inversiones:** Se utilizan las inversiones presupuestarias a los servicios del agua en alta de los programas del MAGRAMA y Confederación Hidrográfica del Ebro, así como las inversiones de la Sociedad Estatal de Infraestructuras Hidráulicas ACUAES. El 30% de la inversión se ha considerado no repercutible en este capítulo por tener su destino en la gestión de avenidas.

**Operación y mantenimiento:** Se utilizan los costes de operación y mantenimiento de cánones de regulación y tarifas de utilización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, extrapolando sus resultados a las inversiones de ACUAES. También se consideran los costes de dirección y gestión de obras.

- Servicios de gestión de avenidas y redes de medida

**Inversiones:** El 30% de las inversiones contempladas en el punto anterior, añadiendo las actuaciones en cauce realizadas por el MAGRAMA, la CHE, y las CC.AA y Administraciones Locales, en este último caso mediante estimación. Por otro lado se consideran las inversiones realizadas en las redes de calidad y las actuaciones de remediación ambiental.

**Operación y mantenimiento:** Gastos de funcionamiento de la gestión del dominio público hidráulico, del área de calidad y del sistema automático de información hidrológica de la CHE,



- Extracción y suministro de agua subterránea en alta

Inversiones y operación y mantenimiento: Se emplean los datos de coste unitario por metro cúbico de bombeos calculados por el MAGRAMA.

- Distribución de agua para riego en baja

Inversiones: Se utilizan las inversiones presupuestarias del MAGRAMA, Comunidades Autónomas y SEISA dedicadas al regadío.

Operación y mantenimiento: Se estima un valor del 30% de la inversión.

- Abastecimiento urbano

Inversiones: Se utilizan los datos de las liquidaciones presupuestarias de las entidades locales. Capítulo VI del programa 161, Saneamiento, abastecimiento y distribución de agua. De las entidades locales con datos no disponibles se realiza una extrapolación en función de la población. Se añaden datos presupuestarios de las transferencias a las entidades locales de las Comunidades Autónomas y el Ministerio de Hacienda y Administraciones públicas.

Operación y mantenimiento: Se utilizan los datos de las liquidaciones presupuestarias de las entidades locales. Capítulo I y II del programa 161, Saneamiento, abastecimiento y distribución de agua.

- Autoservicios

Inversiones y operación y mantenimiento: Para regadío con aguas subterráneas se emplean los datos de coste unitario por metro cúbico de bombeos calculados por el MAGRAMA. Para regadío con aguas superficiales se emplean datos del estudio "Coste de utilización del agua de riego en los colectivos de riego más representativos de la demarcación del Ebro", Federación de Comunidades de Regantes de la cuenca del Ebro, 2008. Para aprovechamientos hidroeléctricos se utilizan los datos de coste unitario actualizados del estudio "Apoyo informático para el análisis económico de los usos energéticos del agua en la cuenca del Ebro", Confederación Hidrográfica del Ebro, 2004.

- Reutilización

Se considera incluido en la recogida y depuración.

- Desalación

No existen instalaciones en la demarcación del Ebro.

- Recogida y depuración fuera de redes públicas

Inversiones: Se estima a partir de los datos de la "Encuesta del gasto en protección ambiental de las empresas", INE 2012.

Operación y mantenimiento: Se extrapola de la recogida y depuración en redes públicas.

- Recogida y depuración en redes públicas

Inversiones: Se utilizan los datos de inversiones de MAGRAMA y CCAA destinadas a depuración de aguas residuales.

Operación y mantenimiento: Calculado para todas las depuradoras de la demarcación del Ebro con las funciones correspondientes recogidas en la "Guía técnica para la caracterización de las actuaciones a considerar en planes hidrológicos y estudios de viabilidad" CEDEX, 2012.

## RESULTADOS

La contribución de los diferentes usos a los costes financieros por cada uno de los servicios del agua se muestra en la siguiente tabla:

Servicios del agua		Importe anual (M€)				
		Urbano	Agrario	Industrial	Avenidas y redes	Total
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	32.70	155.51	21.72	94.30	304.23
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	12.15	0.00	2.61		14.76
	Distribución de agua para riego		171.31			171.31
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	241.84	0.00	33.28		275.13
	Autoservicios	0.00	446.53	147.11		593.63
	Reutilización	0.00	0.00	0.00		0.00
	Desalación	0.00	0.00	0.00		0.00
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	0.00	0.00	20.74		20.74
	Recogida y depuración en redes públicas	154.02		21.20		175.22
		440.72	773.35	246.66	94.30	1555.03

Teniendo en cuenta únicamente los servicios del agua conforme al artículo 2.38 de la Directiva el importe anual se cifra en 1.460,73 millones de €.

### IX.4.1. COSTES NO FINANCIEROS

#### COSTES AMBIENTALES

En la versión sometida a consulta pública los costes ambientales se valoraban como el coste económico de las actuaciones necesarias para minimizar el coste ambiental asociado a la prestación de los servicios del agua. Para ello se identifican las actuaciones del Programa de Medidas destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por la prestación de los servicios del agua. El coste ambiental así calculado se aproximaba a los 50 millones de € anuales.

Siguiendo las instrucciones emitidas por el MAGRAMA durante el proceso de consulta pública, los costes ambientales no internalizados se han calculado como el coste de las medidas pendientes de materializar necesarias para corregir las presiones que los ocasionan. Es decir, no se limita al coste de las medidas que tienen cabida en el correspondiente ciclo de planificación, horizonte 2021, sino al coste de todas las medidas pendientes necesarias.

Para ello se identifican las presiones y se estima un coste ambiental a partir de herramientas aproximativas que tienen que ver con el hipotético coste de eliminar o reducir las presiones a límites que permitan alcanzar el buen estado sin necesidad de prórrogas.

En concreto estos son los costes considerados:

- **Coste ambiental de la contaminación puntual - aguas residuales en núcleos urbanos:**

Aproximación de cálculo: actuaciones en cualquier horizonte en depuración de aguas residuales para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE. Coste anual: 33,8 millones de €. Este coste se asigna al servicio de recogida y depuración en redes públicas.

- **Coste ambiental de la contaminación puntual - aguas residuales industriales:**

Aproximación de cálculo: Basado en lo anterior y teniendo en cuenta el orden de magnitud de la "Encuesta del gasto en protección ambiental de las empresas". Coste anual: 19,9 Millones de €. Este coste se asigna al servicio de recogida y depuración fuera de redes públicas.

- **Coste ambiental de la alteración hidromorfológica - discontinuidad fluvial**

Aproximación de cálculo: actuaciones del Plan de mejora de continuidad de ríos del Programa de Medidas. Coste anual: 5,3 millones de €. Este coste se asigna a los servicios de agua superficial en alta, gestión de avenidas y autoservicios.

- **Coste ambiental de la explotación excesiva - extracciones**

Aproximación de cálculo: pérdida de producción hidroeléctrica y pérdida de producción agraria por restricción del uso de caudales. Coste anual 172 millones de € (22 en producción hidroeléctrica, 150 en producción agraria). Este coste se asigna a los servicios de agua superficial en alta y autoservicios.

- **Coste ambiental de la contaminación difusa**

Aproximación de cálculo: coste de someter los purines del incremento en cabezas de porcino desde 1999 (2,5 millones de cabezas) a tratamiento biológico. Coste anual: 40,0 millones de €. Este coste se asigna a los autoservicios agrarios.

El coste ambiental estimado de esta forma se cifra en total aproximadamente en 271 millones de € anuales.

En el Plan 2009-2015, realizando la estimación de los costes ambientales mediante otros procedimientos se obtenía una cifra en el entorno de los 300 millones de € anuales.

La variabilidad de las cifras da idea de las dificultades inherentes al cálculo del coste ambiental y las diversas interpretaciones y aproximaciones de cálculo posibles.

## **COSTES DEL RECURSO**

Los costes del recurso se han de valorar como el coste de escasez, entendido como el coste de las oportunidades a las que se renuncia cuando un recurso escaso se asigna a un uso en lugar de a otro. Metodológicamente, la evaluación de los costes del recurso es posible cuando existen instrumentos de mercado que permiten el intercambio de derechos.

En la demarcación del Ebro no ha sido necesario el establecimiento de los centros de intercambio de derechos que prevé el Texto Refundido de la Ley de Aguas y la utilización de mecanismos de mercado. Las situaciones de escasez se gestionan adecuadamente en el marco de cooperación entre usuarios que facilitan los órganos de participación de las comunidades de usuarios y de la propia Confederación Hidrográfica. De hecho, de acuerdo con el estudio de Kahil, Albiac y Dinar

(2014)<sup>12</sup>, los mecanismos de cooperación tienen una eficiencia económica similar a los mecanismos de mercado, pero además presentan la ventaja de tener una eficiencia medioambiental superior a los mercados (ya que los mercados ignoran las externalidades medioambientales).

Por todo ello, no se considera el coste del recurso en la demarcación del Ebro.

## IX.5. INGRESOS POR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

### IX.5.1. INSTRUMENTOS LEGALES PARA LA RECUPERACIÓN DE COSTES

Los instrumentos económicos para recuperación de costes de los servicios de agua vienen recogidos en el artículo 9.1 de la DMA, incorporado a la legislación española mediante el artículo 111 bis del texto refundido de la Ley (RDL 1/2001) de Aguas, junto con el Reglamento (RD 849/1986) del Dominio Público Hidráulico y la Ley 8/1989 de Tasas y Precios Públicos.

Así se define el marco normativo para uso de recursos hídricos en España y la aplicación de instrumentos económicos que pretenden la recuperación de costes de los servicios del agua; existiendo, por tanto, una base legal adecuada para aplicación de instrumentos económicos que permitan una adecuada contribución de los diferentes usos del agua a la recuperación de costes de los servicios.

La aplicación de estos instrumentos económicos corresponde a los organismos que prestan los respectivos servicios: Organismos de cuenca para suministro en alta, explotación de grandes obras de conducción y regulación de avenidas; Entidades locales y comunidades autónomas para servicios de abastecimiento, saneamiento y tratamiento de efluentes; y colectivos de usuarios para explotación de infraestructuras de regadío.

Los distintos organismos aplican diferentes procedimientos para determinar la contribución de los distintos usuarios al pago total de costes, considerándose por lo general las variables: Volumen suministrado, Garantía de suministro, Porcentaje de retorno del volumen suministrado, Carga contaminante vertida y Otras afecciones medioambientales.

Aparte, en el reparto de costes entre diferentes usuarios en determinados casos también se tienen en cuenta factores socio-económicos, políticos y de cohesión territorial. Así, de acuerdo con la Ley de Tasas y Precios Públicos no se incluye en las tarifas las ayudas prestadas por fondos públicos, europeos o nacionales, al entender que se prestan para fomentar el desarrollo regional y la cohesión social.

En el caso de los servicios de agua en alta, que proporciona la Confederación Hidrográfica, el sistema de repercusión a usuarios se establece principalmente a través del Canon de Regulación y de la Tarifa de Utilización de Agua. El Canon de Regulación tiene por objetivo la cobertura de costes derivados de almacenamiento de agua y la Tarifa de Utilización tiene por finalidad la recuperación de costes derivados de la construcción y mantenimiento de los canales principales de transporte de agua a los usuarios. Para el cálculo de las cantidades a facturar es necesario repartir los costes de los servicios en alta entre los usuarios de los distintos sistemas de infraestructuras. Dicho reparto se realiza a través de los coeficientes de equivalencia que tienen en cuenta los "beneficios teóricos" obtenidos por diferentes tipos de usuarios y vienen regulados por los artículos 301 y 308 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y a efectos del cálculo del Canon de Regulación y de la Tarifa de Utilización del Agua, debidos a obras de regulación y obras hidráulicas específicas. También se imponen cánones de producción a los aprovechamientos hidroeléctricos en presas del Estado.

---

<sup>12</sup> Kahil M., J. Albiac y A. Dinar. 2014. Comparing water management policies under scarcity and droughts: Empirical evidence from the Júcar Basin, Spain. Working Document 14-03. Unidad de Economía Agraria. CITA-DGA. Zaragoza.

En el caso de los servicios urbanos (domésticos e industriales) en baja, las comunidades autónomas o Corporaciones locales giran cánones y tasas para financiar las obras y el coste del servicio, incluyendo los de saneamiento y depuración. Estas tarifas se establecen en las ordenanzas municipales. La práctica totalidad de los sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes de la cuenca del Ebro tienen tarifas que diferencian entre usuarios (doméstico, industrial, etc.) y aplican bloques o escalones de consumo, penalizando el mayor consumo.

En el caso de los servicios de riego en baja, las Comunidades de Regantes giran las correspondientes tarifas a los comuneros. Estas tarifas se basan en la superficie destinada a riego y en el consumo. La modernización de regadíos lleva aparejada el mayor control de los volúmenes utilizados de agua y la tarificación por consumos.

Por otra parte, los vertidos al dominio público hidráulico están gravados con una tasa destinada a estudio, control, protección y mejora del medio receptor, que se denomina canon de control de vertidos. El importe de este canon es producto del volumen de vertido autorizado por el precio unitario de control de vertido, calculado multiplicando el precio básico por metro cúbico por un coeficiente de mayoración o minoración establecido reglamentariamente en función de la naturaleza, características y grado de contaminación del vertido, así como por la mayor calidad ambiental del medio físico en que se vierte.

Igualmente, las disposiciones normativas citadas al principio permiten disponer de un marco para la persecución de los objetivos de la política de aguas y para aplicar políticas de precios que fomenten un uso eficiente de los recursos hídricos, de acuerdo con los requerimientos de la Directiva Marco del Agua.

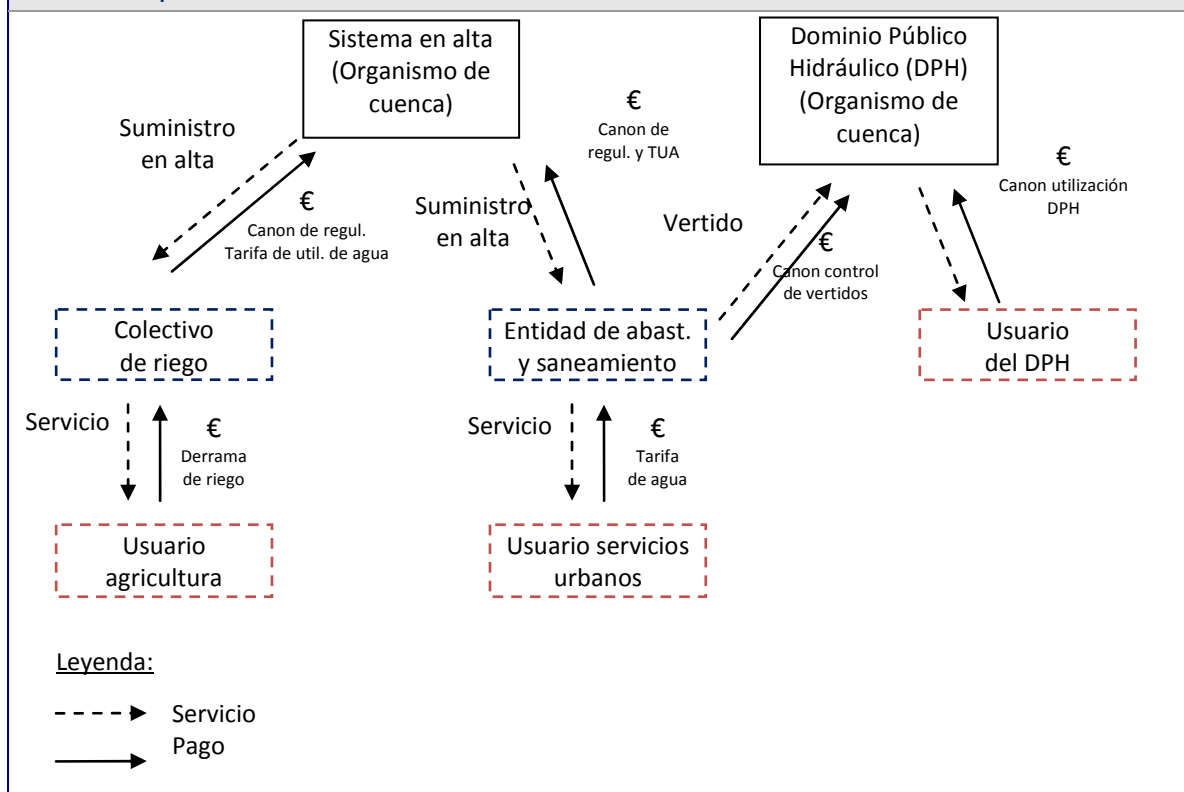
En términos generales cabe constatar que los instrumentos económicos empleados en la gestión de los recursos hídricos proporcionan incentivos adecuados para un uso eficiente del recurso, y el grado de aprovechamiento por lo general es satisfactorio en los usos urbano, industrial y agrícola.

Los servicios urbanos de abastecimiento, saneamiento y depuración son prestados en una gran proporción de los municipios por empresas públicas, mixtas o privadas y es muy habitual la aplicación de tarifas progresivas por bloques que penalizan un uso excesivo del recurso.

En lo que refiere al uso del agua en la agricultura conviene señalar que los entes públicos y privados en los últimos años han realizado esfuerzos importantes para la modernización de los regadíos, midiéndose los volúmenes consumidos y aplicándose políticas tarifarias que fomenten un uso eficiente del agua.

En la siguiente figura se muestran los principales instrumentos de recuperación de costes por la prestación de los servicios del agua aplicados por las diferentes entidades del agua.

**Figura 85. Instrumentos de recuperación de costes asociados a los servicios del agua y uso del dominio público hidráulico**



Existen diversos instrumentos para la recuperación de costes por la prestación de los servicios de agua. En la siguiente tabla se presentan los instrumentos más relevantes:

**Tabla 78. Instrumentos legales para la recuperación de costes de los distintos servicios del agua. TR11.2**

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Instrumentos legales para la recuperación de costes	Tarifas/Cánones volumétricos	Media de precios del servicio €/m <sup>3</sup>
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua Convenios sociedades estatales Canon de producción hidroeléctrica Dirección e inspección de obras Canon de utilización del dominio público hidráulico	Parcial	0,02
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua Tarifas de abastecimiento y saneamiento	Sí	0,11
	Distribución de agua para riego	Tarifas, derramas o cuotas de los colectivos de riego	Parcial	0,02
	Abastecimiento urbano	Tarifas de abastecimiento	Sí	0,48
	Autoservicios		No aplica	0,27
	Reutilización		Sí	-
	Desalación		No en la demarcación	-

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Instrumentos legales para la recuperación de costes	Tarifas/Cánones volumétricos	Media de precios del servicio €/m <sup>3</sup>
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas		Sí	0,14
	Recogida y depuración en redes públicas	Canon de saneamiento, canon de control de vertidos	Sí	0,58

## IX.5.2. INGRESOS

### FUENTES DE INFORMACIÓN

Agente del agua	Fuente de información
<b>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)</b>	No obtienen ingresos directos por la prestación de los servicios de agua; los costes de capital se repercuten a través de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
<b>Confederación Hidrográfica del Ebro</b>	<i>Fuente:</i> Información Confederación Hidrográfica del Ebro <i>Datos:</i> Presupuestos y liquidaciones presupuestarias del Organismo. Ingresos y desglose pormenorizado cánones y tarifas 2013 <i>Periodo:</i> 2012-2013 <i>Escala:</i> Demarcación hidrográfica
<b>Comunidades Autónomas</b>	<i>Fuente:</i> Desgloses presupuestarios 2012. Ingresos. <i>Datos:</i> Ingresos presupuestarios. Derechos reconocidos. <i>Periodo:</i> 2012 <i>Escala:</i> Comunidad Autónoma
<b>Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)</b>	<i>Fuente:</i> Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua (INE) <i>Datos:</i> Costes unitarios de abastecimiento y saneamiento, volúmenes de agua suministrada y tratada, importes facturados y costes de inversión del suministro y el saneamiento del agua. <i>Periodo:</i> 2000-2011 <i>Escala:</i> Autonómico y Nacional
<b>Colectivos de riego (derramas)</b>	<i>Fuente:</i> Tragsatec (2008). Estudio de los costes asociados al uso del agua de riego, cánones, tarifas y derramas pagados por los regantes (encuesta) <i>Datos:</i> Ingresos medios unitarios y superficies de regadío <i>Periodo:</i> 2007 <i>Escala:</i> Demarcación hidrográfica

### PROCEDIMIENTO SEGUIDO

- Servicios de agua superficial en alta

Se utilizan los datos de cánones de regulación y tarifas de utilización de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Para ACUAES se considera el 100% de la operación y mantenimiento y el 50% de la inversión, aunque conforme a los protocolos de financiación, el otro 50% será recuperado sin intereses una vez pasados 25 años. Se añaden otras fuentes menores de ingresos: canon de producción hidroeléctrica, tasas de dirección e inspección de obras, canon de utilización del dominio público hidráulico.

- Extracción y suministro de agua subterránea en alta

Se carece de datos concretos por lo que se estima unos ingresos integros de la explotación, lo que es habitual en cualquier gestor, pero solo un 50% de la inversión de forma conservadora, pues varias de estas infraestructuras de agua subterránea en alta fueron ejecutadas como obras emergencia con sequía a cargo del Estado.

- Distribución de agua para riego en baja

Se emplean los datos por hectárea del "Estudio de los costes asociados al uso de agua de riego, cánones, tarifas y derramas pagados por los regantes" Tragsatec, 2008.

- Abastecimiento urbano

Se emplean los datos procedentes de la Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua (INE). Solo se consideran los ingresos por abastecimiento pues los de alcantarillado y saneamiento quedan incluidos en los de recogida y depuración en redes públicas, evitando doble contabilidad. Igualmente se descuentan los ingresos de los cánones de regulación y tarifas de utilización para abastecimiento urbano, evitando igualmente doble contabilidad.

- Autoservicios

Dado que los autoservicios por definición son a cargo del propio usuario el equilibrio debe ser total.

- Reutilización

Se considera incluido en la recogida y depuración.

- Desalación

No existen instalaciones en la demarcación del Ebro.

- Recogida y depuración fuera de redes públicas

Se considera que todo el coste se recupera excepto un 20% de las inversiones que se estima sujeto a subvenciones o desgravaciones.

- Recogida y depuración en redes públicas

Se utilizan los datos procedentes de la Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua (INE), contrastado con los cánones de saneamiento de las Comunidades Autónomas y canon de control de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Ebro, evitando doble contabilidad.

## INGRESOS

El volumen de ingresos, conforme al servicio, los instrumentos legales aplicados y el destino de los mismos, se muestra en la siguiente tabla:



Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Canon o tasa ambiental existente	Ingresos procedentes del canon o tasa M€	Destino a medidas dirigidas a alcanzar los objetivos ambientales €/m³
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua Convenios sociedades estatales Canon de producción hidroeléctrica Dirección e inspección de obras Canon de utilización del dominio público hidráulico	149,0	Parcial
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua Tarifas de abastecimiento entidades locales	9,0	No
	Distribución de agua para riego	Tarifas, derramas o cuotas de los colectivos de riego	79,7	No
	Abastecimiento urbano	Tarifas de abastecimiento	170,5	No
	Autoservicios			
	Reutilización			
	Desalación			
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Canon de control de vertidos, otros canones CC.AA.	14,5	Sí
	Recogida y depuración en redes públicas	Canon de saneamiento, canon de control de vertidos, Tarifas de saneamiento entidades locales	162,9	Sí

Recientemente, el Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo, desarrolla el canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica en las demarcaciones intercomunitarias y su destino a actuaciones de protección y mejora del dominio público hidráulico y las masas de agua afectadas por los aprovechamientos hidroeléctricos,

## IX.6. RESULTADOS

Servicios del agua		Urbano	Agrario	Industrial	Avenidas y redes	Total
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	67.1%	67.1%	88.4%	3.7%	49.0%
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	61.0%	sd	61.0%		61.0%
	Distribución de agua para riego		46.6%			46.6%
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	75.4%	sd	75.4%		75.4%
	Autoservicios	sd	100.0%	100.0%		100.0%
	Reutilización	sd	sd	sd		sd
	Desalación	sd	sd	sd		sd
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	sd	sd	88.5%		88.5%
	Recogida y depuración en redes públicas	72.7%		72.7%		72.7%
		73.1%	81.5%	91.9%	3.7%	76.0%

La variación respecto a la versión sometida a consulta pública viene sobre todo de la mejora y actualización de los datos de inversiones por parte del MAGRAMA y considerar como servicios del agua los costes de gestión de avenidas y del dominio público hidráulico, así como la gestión de las redes de medida y monitoreo y actividades de remediación y restauración ambiental, englobadas bajo el genérico "Avenidas y redes". Sin tener en cuenta estos últimos costes, el grado de recuperación de costes financieros se situaría en el 80,7%.

<b>Tabla 81. Índice de recuperación de costes totales (financieros + ambientales)</b>						
<b>Servicios del agua</b>		<b>Urbano</b>	<b>Agrario</b>	<b>Industrial</b>	<b>Avenidas y redes</b>	<b>Total</b>
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta	34.5%	55.9%	35.1%	3.7%	37.2%
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	61.0%	sd	61.0%		61.0%
	Distribución de agua para riego		46.6%			46.6%
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	75.4%	sd	75.4%		75.4%
	Autoservicios	sd	86.4%	74.3%		83.1%
	Reutilización	sd	sd	sd		sd
	Desalación	sd	sd	sd		sd
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	sd	sd	40.1%		40.1%
	Recogida y depuración en redes públicas	63.1%		63.3%		63.1%
		64.3%	72.1%	63.6%	3.7%	64.7%

Como se decía más arriba, en la versión sometida a consulta pública los costes ambientales se valoraban como el coste económico de las actuaciones necesarias para minimizar el coste ambiental asociado a la prestación de los servicios del agua, identificando las actuaciones del Programa de Medidas destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por la prestación de los servicios del agua. El coste ambiental así calculado se aproximaba a los 50 millones de € anuales, en vez de los 271 millones de € considerados ahora.

**Tabla 82. Resumen recuperación de costes por servicios**

Servicios del agua	Uso del agua	Volumen de agua (hm <sup>3</sup> )		Costes financieros (M€)			Costes no financieros (M€)		Costes Totales (M€)	Ingresos por tarifas y cánones del agua (M€)	Índice de Recuperación de costes totales (%)	Índice de Recuperación de costes financieros (%)		
		Agua servida	Agua consumida	Operación y Mantenimiento	Inversión CAE*	Coste financiero Total	Coste ambiental CAE*	Coste del recurso						
		A	B	C	D	E = C + D	F	G						
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (1)	1 Urbano	252.0	12.4	11.93	20.77	32.70	31.0	0.0	63.70	21.96	34%	67%	
		2 Agricultura/ganadería	6630.6	238.2	56.31	99.20	155.51	31.0	0.0	186.51	104.35	56%	67%	
		3 Industria/energía	2579.6	103.7	8.36	13.35	21.72	33.0	0.0	54.72	19.20	35%	88%	
	Avenidas y redes	4 Avenidas - gestión dph				4.92	53.27	58.20	1.0	0.0	59.20	2.73	5%	5%
		5 Redes de calidad y otros				7.31	28.80	36.11	0.0	0.0	36.11	0.76	2%	2%
	Servicios de agua subterránea en alta (2)	1 Urbano	70.3			2.67	9.48	12.15	0.0	0.0	12.15	7.41	61%	61%
		2 Agricultura/ganadería	0.0			0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd
		3 Industria/energía	15.1			0.57	2.04	2.61	0.0	0.0	2.61	1.59	61%	61%
	Distribución de agua para riego en baja (3)	2 Agricultura	4474.7	3579.7	39.5	131.8	171.31	0.0	0.0	171.31	79.75	47%	47%	
	Abastecimiento Urbano (4)	1 Hogares	309.9	62.0	92.55	106.24	198.80	0.0	0.0	198.80	149.83	75%	75%	
		2 Agricultura/ganadería	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
		3 Industria/energía	42.7	8.5	12.74	14.62	27.36	0.0	0.0	27.36	20.62	75%	75%	
	Autoservicios (5)	1 Doméstico	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
		2 Agricultura/ganadería	2144.0	1715.2	298.50	148.02	446.53	70.0	0.0	516.53	446.53	86%	100%	
		3 Industria/energía	22.7	4.5	71.78	75.33	147.11	51.0	0.0	198.11	147.11	74%	100%	
	Reutilización (6)	1 Urbano (riego de jardines)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
		2 Agricultura/ganadería	3.0	2.4	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
		3 Industria (golf)/energía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
	Desalación (7)	1 Abastecimiento urbano	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
		2 Agricultura/ganadería	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd	
3 Industria/energía		0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	sd	sd		
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas (8)	1 Hogares	0.0		0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00		sd	sd	
		2 Agricultura/ganadería/acuicultura	0.0		0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00		sd	sd	
		3 Industria/energía	106.8		6.99	9.48	16.47	19.9	0.0	36.37	14.57	40%	88%	
	Recogida y depuración en redes públicas (9)	1 Abastecimiento urbano	247.9		83.67	113.40	197.07	29.7	0.0	226.81	143.18	63%	73%	
		3 Industria/energía	34.1		11.52	15.61	27.12	4.0	0.0	31.13	19.71	63%	73%	

## IX.7. EXCEPCIONES A LA RECUPERACIÓN DE COSTES

En cuanto a excepciones a la recuperación de costes, en el Plan Hidrológico 2009-2015 se realizó un análisis por cada unidad de demanda y su territorio asociado, proponiendo unas conclusiones particularizadas para cada territorio y tipo de uso del agua (urbano, industrial o agrario) sobre el apoyo público que pueden recibir los próximos proyectos públicos relacionados con el agua y que quedaron recogidas en el artículo 89 y anexo 12 de su contenido normativo.

Ante la indeterminación normativa en las metodologías para desarrollar este tema, se tomaron como referencia los criterios usualmente utilizados en la elaboración de los Programas de Desarrollo Rural regulados y financiados por la Unión Europea, y sobre todo los criterios establecidos por la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, para distinguir zonas socio-económicamente frágiles.

A nivel general, el análisis muestra la dualidad del territorio de la demarcación del Ebro, con ámbitos urbanos, poblados y económicamente dinámicos que tienen capacidad para afrontar inversiones con mínimo apoyo público, frente a grandes espacios poco poblados y económicamente frágiles o muy dependientes del sector agrario, en los que los proyectos relacionados con el agua pueden ser clave para el mantenimiento y revitalización social. Estos proyectos necesitarán un decidido apoyo público que, si bien no podrá verse remunerado financieramente en su totalidad, será sobradamente compensado por:

- La creación de actividad económica y empleo (y el aumento indirecto de recaudación tributaria).
- La revitalización social de territorios cuya escasa y envejecida población roza los límites de la marginación (con los costes en servicios sociales que ello significa, o debería significar, para las Administraciones Públicas).
- El sostenimiento de un patrimonio cultural material e inmaterial que se encuentra fundamentalmente en el medio rural y que sólo podrá lograrse si existe población suficiente.
- El sostenimiento de numerosos ecosistemas antropizados mediante la actividad agraria que se encuentran entre los más valiosos de España y la Unión Europea como lo muestra su inclusión en la Red NATURA 2000.

Para cada una de las unidades de demanda se realizó el análisis económico previsto en los artículos 41 y 42 del Reglamento de la Planificación Hidrológica con el fin de proponer su clasificación socioeconómica y, siguiendo los criterios de la política de desarrollo rural y ordenación del territorio de la Unión Europea y los de la Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural, se tuvieron en cuenta, entre otros, los siguientes indicadores:

- Densidad de población.
- Significación de la actividad agraria.
- Niveles de renta.
- Aislamiento geográfico.
- Integración en la Red Natura 2000.
- Presencia de Reservas Naturales Fluviales.
- Importancia del patrimonio cultural material e inmaterial y relacionado con el agua.
- Presencia de especies protegidas.
- Presencia de especies invasoras.

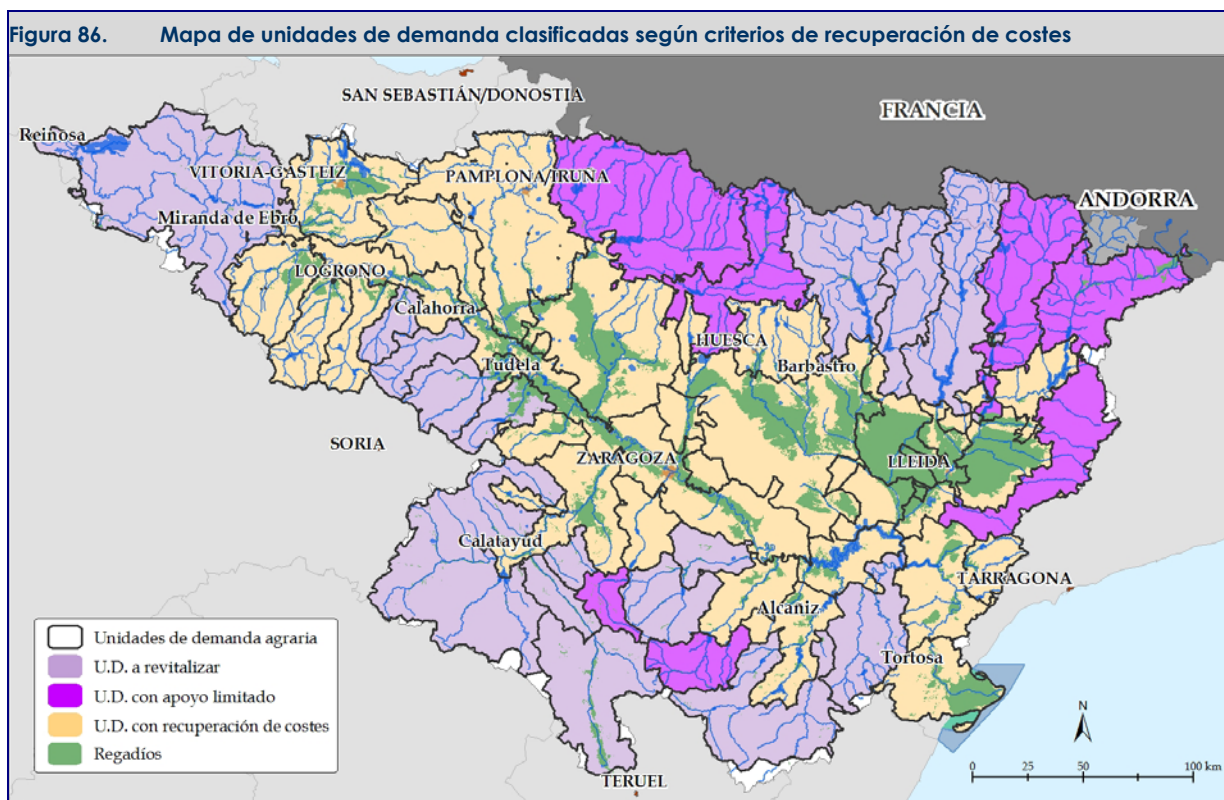
Los municipios afectados por grandes obras de regulación tendrán, a efectos de recuperación de costes y armonización del desarrollo regional y sectorial, la misma consideración que las unidades de demanda a revitalizar.

Conforme al artículo 89.3 del contenido normativo del Plan Hidrológico 2009-2015 la Confederación Hidrográfica del Ebro podrá proponer excepciones que deben quedar motivadas en virtud a la clasificación de las unidades de demanda y siempre que se acompañe de un informe motivado que justifique que no se comprometen ni los fines ni los objetivos ambientales establecidos en el presente plan.

La clasificación de las unidades de demanda del Plan 2009-2015 se mantiene en el Plan Hidrológico 2015-2021.

La Figura 86 y la Tabla 837 identifican las unidades de demanda consideradas mediante un código, un nombre, el tipo de usos que incluyen (agrarios, urbanos y/o industriales) y su clasificación socioeconómica a efectos de recuperación de costes y armonización del desarrollo regional y sectorial, según las siguientes categorías:

- Unidades de demanda a revitalizar. Las actuaciones en estas unidades deberían contar con un elevado nivel de subvención pública y serían las más urgentes desde el punto de vista de la armonización del desarrollo territorial.
- Unidades de demanda de apoyo intermedio. Las actuaciones en estas unidades podrían contar con un cierto nivel de subvención pública, variable según cada caso y que debería justificarse para cada actuación.
- Unidades de demanda de apoyo limitado. Las actuaciones en estas unidades no deberían contar con niveles importantes de subvención pública a no ser que se justifique específicamente para cada actuación y serían las menos urgentes desde el punto de vista de la armonización del desarrollo territorial.
- Unidades de demanda con recuperación de costes. Las actuaciones en estas unidades no deberían contar con niveles importantes de subvención pública, sufragando los usuarios los costes de los servicios contabilizados según las fórmulas legales vigentes.



<b>Tabla 83. Clasificación socioeconómica para la recuperación de costes</b>			
<b>Cód UD</b>	<b>Nombre UD</b>	<b>Tipo de Usos</b>	<b>Clasificación socioeconómica</b>
1	Alto Jiloca	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
2	Bajo Jiloca	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
3	Alto Jalón y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
4	Eje del Jalón	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
8	Abastecimientos de Maidevera	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
9	Alto Huerva	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
10	Bajo Huerva	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
11	Alto Aguas Vivas y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
12	Bajo Aguas Vivas	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
13	Alto Martín	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
14	Bajo Martín	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
15	Alto Guadalupe y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
16	Guadalupe Medio	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
19	Matarraña y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
21	Noguera Pallaresa	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
22	Alto Segre y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
23	Segre Medio	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
24	Canales de Urgel	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
25	Bajo Segre	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
27	Alto Noguera Ribagorzana	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
29	Abastecimiento a Lleida y Canal de Piñana	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
30	Canal de Aragón y Cataluña	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
31	Canal de Alguerri Balaguer	Agraria	UD con recuperación de costes
32	Alto Ésera	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
33	Riegos del Alto Aragón	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
34	Bajo Gállego	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
35	Alcanadre	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
36	Bajo Cinca	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
37	Alto Cinca	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
38	Alto Gállego	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
39	Alto Río Aragón y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD con apoyo limitado
40	Canal de Bardenas y Arbas	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
44	PEBEA y abastecimientos del Bajo Ebro Aragonés	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
45	Elevaciones del Bajo Ebro y abastecimientos del Bajo Ebro Catalán	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
46	Ciurana y afluentes	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
47	Canales del Delta del Ebro	Agraria	UD con recuperación de costes
49	Huecha	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
50	Queiles	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
51	Alhama	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
52	Cidacos	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
53	Leza	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
54	Iregua	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
55	Ebro Medio-Alto	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
56	Najerilla	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
57	Tirón	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
58	Alto Ebro	Urbana, industrial y agraria	UD a revitalizar
59	Arga, Zidacos y Aragón Bajo	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
60	Linares y Ega	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes
61	Bayas, Zadorra e Inglares	Urbana, industrial y agraria	UD con recuperación de costes

## X. PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS

### X.1. INTRODUCCIÓN

Una serie de planes y programas sectoriales están relacionados con los planes hidrológicos, de forma directa o indirecta.

### X.2. PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO

Los principales planes y programas de la Administración General del Estado relacionados con el Plan Hidrológico son:

- Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015  
[http://www.magrama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas\\_tcm7-29339.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/PlanNacionalCalidadAguas_tcm7-29339.pdf)
- Estrategia para la Modernización Sostenible de los Regadíos, Horizonte 2015  
[http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP\\_2009\\_p\\_019.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP_2009_p_019.aspx)
- Estrategia Nacional de Restauración de Ríos  
<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/>
- Plan de choque de vertidos
- Programa de Acción Nacional contra la desertificación  
[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pand\\_agosto\\_2008\\_tcm7-19664.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pand_agosto_2008_tcm7-19664.pdf)
- Programa ALBERCA  
<http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/uso-privativo-del-agua-registro-del-aguas/alberca/default.aspx>
- Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones  
<http://www.proteccioncivil.org/catalogo/naturales/plan-estatal-riesgo-inundaciones/plan/texto/PLAN%20ESTATAL%20INUNDACIONES.pdf>
- Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017  
[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/legislacion/RD\\_plan\\_estrategico\\_patrimonio\\_natural\\_biodiversidad.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/legislacion/RD_plan_estrategico_patrimonio_natural_biodiversidad.aspx)
- Marco Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020  
<http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/periodo-2014-2020/marco-nacional/>
- Estrategia Española de Conservación Vegetal 2014-2020  
[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/estrategia\\_ce\\_vegetal\\_2014-2020\\_tcm7-332576.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/estrategia_ce_vegetal_2014-2020_tcm7-332576.pdf)
- Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales  
[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pan\\_humedales\\_tcm7-19093.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pan_humedales_tcm7-19093.pdf)
- Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020  
[http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentacion/est\\_cc\\_energ\\_limp\\_tcm7-12479.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentacion/est_cc_energ_limp_tcm7-12479.pdf)
- Plan de Acción Nacional de Energía Renovables 2011-2020  
<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EnergiaRenovable/Paginas/paner.aspx>
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/default.aspx>

Esta información se muestra con mayor grado de detalle y desagregación en el Anexo número 2 del Estudio Ambiental Estratégico.

### X.3. PLANES Y PROGRAMAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Las nueve comunidades autónomas disponen de planes que guardan alguna relación directa o indirecta con el plan hidrológico. El detalle de todos los seleccionados se muestra en el Anexo número 2 del Estudio Ambiental Estratégico.

## XI. PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES

### XI.1. INTRODUCCIÓN.

En la planificación hidrológica, las sequías y las inundaciones, como fenómenos meteorológicos extremos, tienen un tratamiento diferenciado, desarrollándose legislación y planificación específica que regula la forma de actuar frente a estos fenómenos.

No obstante, los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica deben considerar los planes dependientes relacionados con las sequías y las inundaciones.

### XI.2. PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA.

#### XI.2.1. REVISIÓN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

El artículo 88 de la Normativa del Plan Hidrológico 2009-2015 establece que "este Plan Hidrológico incorpora el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía, aprobado por Orden Ministerial MAM/698/2007, de 21 de marzo de 2007, acomodando a partir de este momento su ciclo de revisión al del Plan Hidrológico". Por tanto, se somete a revisión el Plan de Sequía.

Plan Especial de Actuación en situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la cuenca hidrográfica del Ebro

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=13761&idMenu=3401>

Se considera que el Plan de Sequía 2007 continúa siendo válido en sus aspectos esenciales. No obstante, la experiencia de los años transcurridos sugiere revisar algunos de los índices:

#### ÍNDICES DE SEQUÍA

Se han realizado las siguientes actualizaciones:

Índices para sistemas regulados:

- Se actualizan los datos de la serie histórica de volumen embalsado de los embalses de Alloz y Yesa para tener en cuenta el cambio en la curva de embalse fruto de la batimetría que se realizó en 1986. Este pequeño error se detectó en 2007, al poco de ser aprobado el Plan de Sequía, y fue ya corregido para el cálculo, procediendo a elaborar los índices conforme a la nueva serie ya totalmente comparable antes y después de 1986.



- Se modifica el índice de la Junta de Explotación 16. Cuencas del Irati, Arga y Ega, que estaba basado en el volumen almacenado en el embalse de Alloz, para ser sustituido por el volumen almacenado conjuntamente en Alloz e Itoiz. No obstante, dado que el embalse de Itoiz dispone de una serie limitada de datos (en explotación desde 2009), se mantienen en uso los dos índices hasta confirmar la coherencia y comparabilidad entre los resultados de uno y otro.

Índices para sistemas no regulados:

- Los índices no regulados, a pesar de estar basados en los caudales acumulados en tres meses, registran variaciones muy bruscas y dan situaciones de emergencia y alerta sin que las circunstancias reales lo avalen. Esto se debe principalmente a que el Índice de Estado del Plan de Sequía que combina mediante un algoritmo los valores máximos, medios y mínimos de una serie histórica, homogeneizando y haciendo los valores adimensionales entre 0 y 1, no es adecuado para el caso de caudales donde valores máximos de gran magnitud fruto de precipitaciones torrenciales distorsionan toda la serie. Por ello en el Anexo 6 se plantea y justifica la sustitución por un sistema de percentiles.

---

## XI.2.2. RESUMEN DEL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Conforme a lo prescrito por el artículo 62 del Reglamento de la Planificación Hidrológica se recoge seguidamente un resumen del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual sequía:

### OBJETIVOS

El objetivo general del Plan Especial es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales, generados en situaciones de eventual sequía. Este objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo.
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.

A su vez, para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.
- Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía.
- Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de las situaciones de sequía.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

### LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN

Uno de los principales objetivos del Plan es el establecimiento de un sistema de indicadores que permitan detectar con suficiente antelación situaciones de sequía y valorar la gravedad con que se presentan. Se define por tanto un sistema de indicadores e índices que sirve de referencia general para la declaración formal de situaciones de sequía y para la valoración coyuntural del estado hidrológico de las diferentes juntas de explotación. De este modo, para cada uno de los índices seleccionados se han propuesto las marcas de clase que individualizan los siguientes niveles de intensidad de la sequía: normalidad, prealerta, alerta y emergencia. Los índices se establecen por

juntas de explotación y diferenciando sistemas que cuentan con regulación mediante embalse, de los que no cuentan con los mismos, ya que las pautas de gestión en ambos casos son distintas.

Este sistema de detección, mediante los índices establecidos al efecto y sus umbrales, permite activar con la suficiente antelación, las medidas de gestión que deben contribuir a minimizar los efectos de la sequía.

Estas medidas se dividen en tres tipos en función del nivel de sequía y de la JE correspondiente. Seguidamente se muestran las medidas generales de actuación aplicables a toda la cuenca del Ebro:

#### **Medidas a adoptar en Prealerta**

Seguimiento detallado de situación

Elaboración de previsiones

Orientación de cultivos

Concienciación de ahorro

Información a los usuarios

#### **Medidas a adoptar en Alerta**

Constitución de una "Comisión permanente de la sequía", a propuesta de la Junta de Gobierno de la CHE, en un plazo no superior a 2 meses después de la entrada en "Alerta", que estará asesorada por la Oficina Técnica de la Sequía.

Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia los han activado.

Incremento del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas.

Intensificación de las campañas de ahorro en abastecimiento.

Reducción de dotaciones de abastecimiento en usos públicos (riego de parques y jardines, baldeo de calles, etc.).

Reducción de dotaciones agrícolas hasta un 10%, dando prioridad al mantenimiento de los cultivos leñosos.

Puesta en servicio de las infraestructuras de sequía existentes (pozos de sequía, interconexiones de sistemas, etc.).

Corrección de pérdidas en las redes de abastecimiento.

Seguimiento y evaluación de caudales ambientales

Activación del Centro de intercambio de Derechos Concesionales, una vez creado.

Intensificación del seguimiento de los indicadores de calidad de las aguas y, en su caso, del estado de las masas de agua.

Control y vigilancia de tomas y de respeto de condicionados concesionales.

En las grandes zonas regables establecimiento de las normas de sequía: prorrateos de caudales entre usuarios.

Información a las CCAA para que tomen las medidas que estimen oportunas. El Organismo de Cuenca podrá recomendar a los gobiernos autonómicos que flexibilicen las condiciones generales de las ayudas a la agricultura de regadío.

#### **Medidas a adoptar en Emergencia**

Instar al Gobierno para la promulgación del Decreto de Sequía que dé amparo a las medidas del Plan Especial de Sequía en emergencia, de acuerdo con lo establecido en el artículo 58 del TRLA.

Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia los han activado.

Para los abastecimientos urbanos, cuando no dispongan de su Plan de Emergencia, se pueden imponer medidas de restricción al consumo con prohibiciones de:

- i). Riego de jardines, praderas, árboles, zonas verdes y deportivas, de carácter público o privado.
- ii). Riego y baldeo de viales, calles, sendas y aceras, de carácter público o privado.
- iii). Llenado de todo tipo de piscinas de uso privado.

### Medidas a adoptar en Emergencia

- iv). Fuentes para consumo humano que no dispongan de elementos automáticos de cierre.
- v). Lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo si la limpieza la efectúa una empresa dedicada a esta actividad.
- vi). Instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistema de recuperación.

Cortes diarios de suministro en determinados períodos.

Reducción de los consumos de riegos, llegando, en su caso, a la total prohibición de los desembalses para este uso. Se tratará de asegurar la supervivencia de los cultivos leñosos.

Verificación de que se mantienen los volúmenes de reserva para abastecimiento

Cesión de derechos entre usuarios e intensificación del instrumento del Centro de Intercambios de Derechos

Adecuación paulatina de los caudales ambientales a los fluyentes en régimen natural, tratando de proteger aquellos ecosistemas más frágiles o de mayor valor.

Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, del estado de las masas de agua.

Previsión para la incorporación de nuevos recursos alternativos.

Exigencia de depuración de aguas de efluentes urbanos e industriales en función de los objetivos de calidad del medio hídrico. Modificación temporal de los condicionados de las autorizaciones de vertido.

Autorizaciones de reutilización de aguas de acuerdo con la normativa vigente

Instalación de dispositivos de medición en grandes y medianos usuarios y usos temporales (artº 55.4 TRLA)

Lanzamiento de campañas informativas y aplicación del régimen sancionador que permite la Ley. Información semanal del estado de sequía.

## XI.3. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN.

El artículo 82 de la Normativa del Plan Hidrológico 2009-2015 se dedica a la coordinación del Plan Hidrológico con el Plan de Gestión de Riesgos de Inundación. Por otra parte en el Esquema de Temas Importantes de este segundo ciclo de planificación se incide en la necesidad de esta coordinación.

Por tanto, el Plan de Gestión de Riesgos de Inundación y el Plan Hidrológico de la demarcación son elementos de una gestión integrada de la cuenca, y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos, guiados por la Directiva de Inundaciones y la Directiva Marco del Agua respectivamente. La necesidad de coordinación, recogida tanto en ambas disposiciones como en diferentes documentos y recomendaciones adoptados en diversos foros europeos, constituye uno de los objetivos esencial, que se materializa en la incorporación de las determinaciones y medidas del Plan de Gestión de Riesgos de Inundación en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico y en la tramitación conjunta de la Evaluación Ambiental Estratégica.

Dentro de los trabajos de la implantación de la Directiva Europea relativa a la "Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación", se han identificado 46 Áreas de Riesgo Potencial Significativo sobre las que se han elaborado mapas de peligrosidad y riesgo. Los mapas de peligrosidad incluyen láminas de inundación y mapas de calado, contemplando tres escenarios: la alta probabilidad de inundación (periodo de retorno menor o igual a 10 años); la probabilidad media de inundación (periodo de retorno entre 10 y 100 años) y la baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años). Por su parte, los de riesgo recogen el número indicativo de habitantes que pueden verse afectados; la actividad económica de la zona que puede verse afectada; las instalaciones industriales que pueden ocasionar contaminación accidental en caso de inundación, como las estaciones depuradoras; la zonas

protegidas para la captación de agua destinadas a uso humano o masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats y especies.

Como última fase de la implantación, se redacta ahora el Plan de Gestión de Riesgo de Inundación que incluye medidas coordinadas entre las distintas administraciones con competencias en ordenación del territorio y protección civil.

## XII. PROGRAMA DE MEDIDAS

### XII.1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del programa de medidas es la consecución de los objetivos medioambientales basándose en criterios de racionalidad económica y sostenibilidad, la atención de las demandas y la prevención de eventos extremos (sequías y avenidas), todo ello armonizando el desarrollo regional y sectorial.

### XII.2. METODOLOGÍA

#### XII.2.1. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Las medidas que componen el programa de medidas son aquellas que llevan al cumplimiento de los objetivos del Plan Hidrológico de la cuenca. Estas medidas se han estructurado en cuatro apartados en función de los objetivos principales que pretenden resolver: a) cumplimiento de los objetivos medioambientales; b) atención de las demandas hídricas; c) seguridad frente a fenómenos hidrológicos extremos; y d) conocimiento y gobernanza.

Todas las medidas se pueden agrupar en los tipos generales señalados en la siguiente tabla.

<b>CLAVE NACIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE MEDIDAS</b>
01	Reducción de la Contaminación Puntual
02	Reducción de la Contaminación Difusa
03	Reducción de la presión por extracción de agua
04	Mejora de las condiciones morfológicas
05	Mejora de las condiciones hidrológicas
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos
08	Otras medidas: medidas ligadas a drivers
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza
12	Incremento de recursos disponibles
13	Medidas de prevención de inundaciones
14	Medidas de protección frente a inundaciones
15	Medidas de preparación ante inundaciones
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones
17	Otras medidas de gestión del riesgo de inundación
18	Sin actuaciones para disminuir el riesgo de inundación en un ARPSI

<b>Tabla 84. Tipos generales de medidas</b>	
<b>CLAVE NACIONAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE MEDIDAS</b>
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua

A su vez, y siguiendo los criterios definidos por la DMA, las medidas se clasifican en básicas o complementarias.

Las medidas para inundaciones son coincidentes con las establecidas en el Plan de Gestión de Riesgos de Inundación.

El Plan Hidrológico 2009-2015 realizó un proceso de definición del programa de medidas basado en la participación de todos los agentes sociales y en la consulta de todos los planes y programas disponibles en las distintas administraciones. Dicho programa se ha utilizado como base de trabajo teniendo en cuenta la ejecución de las medidas de dicho plan, las medidas que han sido descartadas y las nuevas medidas.

**Documento de referencia:**

Plan Hidrológico 2009-2015. Anexo X. Programa de Medidas.

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

La revisión del programa de medidas para el Plan Hidrológico 2015-2021 se realiza además siguiendo los criterios y la información emanados del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente al objeto de garantizar la adecuada homogeneidad, coherencia y factibilidad presupuestaria de los diferentes programas de medidas de las cuencas intercomunitarias.

---

## XII.2.2. MÉTODO DE ESTABLECIMIENTO

Las medidas se han establecido teniendo en cuenta los objetivos medioambientales a alcanzar y las posibilidades de ejecución presupuestaria de las diferentes administraciones, teniendo en cuenta el análisis del techo máximo de gasto en un escenario de consolidación fiscal.

---

## XII.2.3. ORGANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Como se ha dicho, el Plan Hidrológico 2009-2015 realizó un proceso de definición del programa de medidas basado en la participación de todos los agentes sociales (usuarios, entidades locales, agentes económicos, sociedad civil) además de las Comunidades Autónomas, y en la consulta de todos los planes y programas disponibles en las distintas administraciones. En particular las nueve Comunidades Autónomas con territorio en la demarcación del Ebro intervinieron activamente en la definición de las medidas.

En la revisión del programa de medidas para el Plan Hidrológico 2015-2021 se ha contado especialmente con la intervención de las Comunidades Autónomas.

---

#### XII.2.4. PLANES Y PROGRAMAS CONSIDERADOS

Los planes y programas relacionados con el Plan Hidrológico se detallan en el Anexo número 2 del Estudio Ambiental Estratégico.

---

#### XII.2.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

Las medidas que componen el programa de medidas se clasifican, atendiendo a su carácter, en básicas y complementarias.

Las medidas básicas corresponden a los requisitos mínimos que deben cumplirse y las medidas complementarias son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional, una vez aplicadas las medidas básicas, para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

Las medidas básicas son:

Medidas para aplicar la legislación sobre protección del agua

Medidas para aplicar el principio de recuperación de los costes del uso del agua (artículo 46 RPH).

Medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua (artículo 47 RPH).

Medidas relativas a la protección del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, en particular las destinadas a reducir el tratamiento necesario para la producción de agua de consumo humano (artículo 44.a RPH).

Medidas de control sobre extracción y almacenamiento del agua (artículos 48 y 54 RPH).

Medidas de control sobre vertidos puntuales (artículo 49.1 RPH).

Medidas de control sobre fuentes difusas que puedan generar contaminación (artículo 49.2 RPH).

Medidas de control sobre otras actividades con incidencia en el estado de las aguas y, en particular, las causantes de impactos hidromorfológicos (artículo 49.3 y 49.4 RPH).

Prohibición de vertidos directos a aguas subterráneas (artículo 50 RPH).

Medidas respecto a sustancias peligrosas en aguas superficiales (artículo 51 RPH).

Medidas para prevenir o reducir las repercusiones de los episodios de contaminación accidental (artículo 52 RPH).

Directrices para la recarga de acuíferos (artículo 53 RPH).

Las medidas complementarias pertenecen a los siguientes grupos:

Instrumentos legislativos (artículo 55 RPH).

Instrumentos administrativos (artículo 55 RPH).

Instrumentos económicos o fiscales (artículo 55 RPH).

Acuerdos negociados en materia de medio ambiente (artículo 55 RPH).

Códigos de buenas prácticas (artículo 55 RPH).

Creación y restauración de humedales (artículo 55 RPH).

Medidas de gestión de la demanda (artículo 55 RPH).

Reutilización (artículos 55 y 60 RPH).

Desalación (artículos 55 y 60 RPH).

Proyectos de construcción (artículos 55 y 60 RPH).

Proyectos de rehabilitación (artículos 55 y 60 RPH).

Proyectos educativos (artículo 55 RPH).

Proyectos de investigación, desarrollo y demostración (artículo 55 RPH).

Establecimiento de normas de calidad ambiental más estrictas (artículo 56 RPH).

Revisión de autorizaciones (artículos 55, 56 y 57 RPH).

Otras medidas pertinentes (artículos 57, 59 y 60 RPH).

Todo el listado de medidas se encuentra disponible en el Anexo 5

Con carácter general, siempre que ha sido posible, las medidas cuentan con una ficha de caracterización, en particular en el caso de medidas cuya identificación y análisis preliminar fue realizado en el Plan Hidrológico 2009-2015:

#### Documento de referencia:

Plan Hidrológico 2009-2015. Anexo X. Programa de Medidas.

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

---

## XII.2.6. ANÁLISIS COSTE - EFICACIA

Las medidas ejecutadas en el horizonte 2009-2015 cuyo objetivo es el cumplimiento de los objetivos medioambientales han sido principalmente las siguientes:

- **Modernización de regadíos**, que han contemplado del orden del 30 % de la inversión total realizada para el cumplimiento de los objetivos ambientales. Esta modernización supone una mejora del estado de las masas de agua puesto que reduce la masa de contaminantes que las zonas regables vierten al medio hídrico. Estas medidas se aplican en las zonas regables que son las causantes en buena parte de la contaminación difusa y, por tanto, es una medida que se dirige de manera altamente efectiva a la presión significativa que la produce.
- **Plan Integral de Protección del Delta del Ebro**, al que se ha destinado el 20 % de la inversión para el cumplimiento de los objetivos ambientales. Este plan incluye numerosas medidas de protección de la calidad del agua entre la que destaca la eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, la mejora de la depuración, la modernización de los regadíos del delta del Ebro, la mejora del estado de los humedales del delta del Ebro y la mejora del conocimiento de los indicadores ambientales con la puesta en funcionamiento de la red de indicadores ambientales del delta del Ebro (RIADE).
- **Depuración de las aguas residuales**, en el horizonte 2009-2015 se ha invertido en depuración el 17 % del total invertido en el cumplimiento de los objetivos medioambientales. Con ello se ha producido una mejora en el estado de las masas de agua afectadas por los vertidos directos. La depuración se dirige de forma directa en el foco de presión, que son los núcleos de población y las industrias que producen los vertidos, siendo una medida de una alta eficiencia.
- **Medidas agroambientales**, que suponen una pequeña parte (2,2 %) de la inversión total en el cumplimiento de los objetivos ambientales, pero que es una medida de alta eficacia. Mejora la contaminación difusa dirigiéndose hacia la presión que la causa: las actividades agropecuarias.
- **Sistema concesional de autorizaciones de los aprovechamientos de agua**, que no supone una elevada inversión (únicamente el 0,4 % debido a los proyectos de revisión de concesiones anteriores a 1985, denominados ALBERCA), pero que constituye uno de los ejes centrales de la gestión del agua por parte de la administración hidráulica. Supone una mejora del uso del

agua con el establecimiento de las condiciones de un uso sostenible que se incluyen en los documentos concesionales. Se dirige especialmente hacia las extracciones de agua de la cuenca del Ebro y actúa directamente sobre la presión que la produce.

- **Autorizaciones de vertidos**, que supone poca inversión prevista en el plan, únicamente 1,3 millones de euros en la red de control de los vertidos, pero que además contiene el procedimiento de autorización y establecimiento del canon de vertidos. Es una medida que se dirige al cumplimiento de las condiciones de vertido, lo que supone actuar directamente sobre el causante de la contaminación puntual, siendo una medida de alta eficacia para la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua.
- **Definición de los regímenes de caudales ecológicos**, que no supone apenas esfuerzo inversor pero que a efectos de gestión es una mejora altamente eficiente respecto a la extracción de agua en las masas de agua y que actúa de forma eficaz sobre los nuevos aprovechamientos y sobre los que son susceptibles de modificación de sus características principales.
- **Mejora del abastecimiento de agua de boca a las poblaciones**. Estas medidas constituyen el 23 % de la inversión total para el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

## XII.2.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la siguiente tabla se recoge el número de medidas y su importe clasificadas según el tipo general de medidas.

CLAVE NACIONAL	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE MEDIDAS	Nº de medidas	Importe (millones de €)				
			2015-2021	2021-2027	2027-2033	TOTAL	%
01	Reducción de la Contaminación Puntual	518	621,42	33,74	1,00	656,16	4,35
02	Reducción de la Contaminación Difusa	20	61,38	2,40	63,12	126,90	0,84
03	Reducción de la presión por extracción de agua	244	611,00	1.722,47	2.524,77	4.858,24	32,18
04	Mejora de las condiciones morfológicas	56	2,34	3,46	226,83	232,62	1,54
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	3	0,30	0,25	0,00	0,55	0,00
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	52	0,92	45,95	71,06	117,93	0,78
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	7	4,10	5,23	7,50	16,83	0,11
08	Otras medidas: medidas ligadas a drivers	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	1	0,00	36,47	0,00	36,47	0,24
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	346	42,43	98,65	98,09	239,18	1,58
12	Incremento de recursos disponibles	360	736,23	641,48	1.751,62	3.129,33	20,73
13	Medidas de prevención de inundaciones	47	31,35	0,00	35,95	67,30	0,45
14	Medidas de protección frente a inundaciones	35	35,94	35,00	90,56	161,50	1,07
15	Medidas de preparación ante inundaciones	45	1,81	0,00	0,00	1,81	0,01
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	29	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00



Tabla 85. Número de medidas e importe por tipo general de medida							
CLAVE NACIONAL	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE MEDIDAS	Nº de medidas	Importe (millones de €)				
			2015-2021	2021-2027	2027-2033	TOTAL	%
17	Otras medidas de gestión del riesgo de inundación	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Sin actuaciones para disminuir el riesgo de inundación en un ARPSI	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL PROGRAMA DE MEDIDAS</b>	1.764	2.149,22	2.625,4	4.870,5	9.645,12	63,88
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	340	1.872,75	984,59	2.593,83	5.451,17	36,11
	<b>TOTAL INCLUYENDO MEDIDAS PARA SATISFACER OTROS USOS ASOCIADOS AL AGUA</b>	2.104	4.021,98	3.609,99	7.464,33	15.096,29	100,00

### XII.3. COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

En la siguiente tabla se resumen las inversiones prevista en el Programa de Medidas.

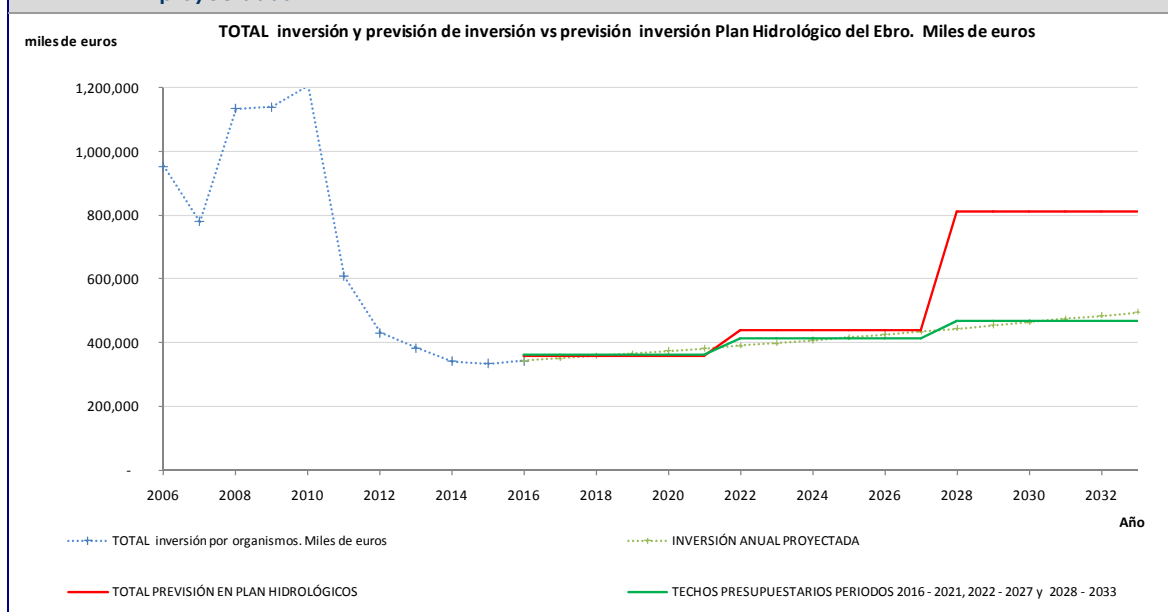
Tabla 86. Resumen de inversiones Plan Hidrológico periodo 2015-2021		
Programa de medidas	Inversión (M€)	% inversión/inversión total (M€)
a) Cumplimiento de objetivos ambientales	1.642,94	40,85
b) Atención de las demandas	2.309,06	57,41
c) Seguridad frente a fenómenos hidrológicos extremos	69,10	1,72
d) Conocimiento y gobernanza	0,88	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>4.021,98</b>	<b>100,00</b>

### XII.4. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PRESUPUESTARIA DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El Plan Hidrológico 2009-2015 estableció un programa de medidas conforme a las inversiones de los últimos años y a las medidas necesarias para alcanzar el buen estado y satisfacer las demandas. Sin embargo la estrategia de consolidación fiscal por causa de la crisis redujo en gran medida las previsiones.

El Plan Hidrológico 2015-2021 se adapta a un techo de gasto mucho más conservador, acorde con las tendencias y los previsibles techos presupuestarios en los horizontes 2015-21 y 2021-27. El horizonte 2027-2033, aunque excede los techos previstos, será actualizado en futuras revisión del Plan

**Figura 87. Programa de medidas del Plan Hidrológico 2015-2021. Comparativa inversiones anuales proyectadas**



## XII.5. ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

### XII.5.1. COMPROBACIÓN DE LA ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS A LOS ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Como se ha dicho en el apartado II.8.5 los últimos estudios realizados por el CEDEX consideran que el porcentaje de disminución de la aportación natural en el periodo 2011-2040 respecto al periodo 1940-2005 es del 5%. Este porcentaje es el que se recomienda aplicar al balance hídrico para el horizonte 2033 de la planificación 2015-2021. En el caso de la demarcación del Ebro esta cifra resulta idéntica a la contemplada en la Instrucción de Planificación Hidrológica para los planes 2009-2015.

En este sentido no hay alteración en el escenario previsible que obligue a realizar un nuevo análisis de adecuación del programa de medidas dado por una disminución mayor de los recursos hídricos de la que se preveía en el Plan 2009-2015.

Los planes estatales sobre cambio climático y relacionados con los planes hidrológicos son los siguientes:

- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL), 2007-2012-2020. [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentacion/est\\_cc\\_energ\\_limp\\_tcm7-12479.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentacion/est_cc_energ_limp_tcm7-12479.pdf)
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Tercer Programa de Trabajo 2014-2020. <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/default.aspx>

## XII.5.2. COORDINACIÓN DE MEDIDAS EN DEMARACIONES INTERNACIONALES

Dada la pequeña entidad de los territorios compartidos con Francia y Andorra, tanto hacia el Ebro como hacia las demarcaciones francesas de Adur - Garona y Ródano - Mediterráneo, y dado también que ya existen acuerdos que facilitan el entendimiento entre ambos estados de la UE y también con Andorra, no se establecieron demarcaciones internacionales.

No obstante, se ha producido intercambio de información sobre las actuaciones que pueden afectar a uno u otro país en el marco de las comisiones y acuerdos existentes.

## XII.5.3. ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS A LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES

La elaboración del Plan de Gestión de Riesgos de Inundación se ha realizado en coordinación con el Plan Hidrológico 2015-2021, elaborando conjuntamente e incorporando los objetivos y medidas del primero en el segundo. En concreto las medidas relacionadas con las avenidas son las mismas en uno y otro plan. De este modo se garantiza la necesaria coherencia para la consecución de los objetivos de ambos planes.

Por otro lado la Evaluación Ambiental Estratégica es común para ambos planes.

# XIII. PARTICIPACIÓN PÚBLICA

## XIII.1. INTRODUCCIÓN

El Plan Hidrológico 2009-2015 significó un gran hito en la participación pública, tanto por su extensión temporal y territorial, como por el número de participantes y aportaciones de todo el proceso.

La magnitud y legitimidad del proceso de participación del Plan 2009-2015 quedó avalada por la participación en más de 120 reuniones por sub-cuencas de 1.609 representantes de 1.205 organizaciones y entidades distintas, que expusieron sus criterios y propuestas de actuación, recibiendo 7.000 comentarios y aportaciones durante las reuniones y otras 500 por escrito, quedando todo recogido y siendo consultable en la web de la Confederación. Se trató de un proceso marcado por la total transparencia y juego limpio mantenido desde sus comienzos sobre su alcance. Y, sobre todo, la legitimidad del proceso quedó avalada porque se dio la voz a los sin voz de la demarcación, yendo al territorio y captando las inquietudes que desde el territorio se aportaban, evitando así la sola participación de los grupos de presión habituales, que no siempre reflejan todos los matices del interés colectivo. Igualmente se hizo un esfuerzo económico para facilitar la participación de todas las organizaciones, apoyando económicamente la participación y la realización de estudios propios por las mismas.

Después de un proceso iniciado en 2006, finalmente el 4 de julio de 2013 tuvo lugar la sesión del Consejo del Agua de la demarcación del Ebro, donde están representados las entidades y sectores implicados, en la cual se informó favorablemente el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, que fue aprobado finalmente por el Consejo de Ministros mediante Real Decreto 129/2014 de 28 de febrero.

El escaso tiempo transcurrido hace imposible que haya podido cambiar la percepción de las entidades, además del cansancio de muchos de los participantes después del largo proceso, por lo que no se considera conveniente, ni materialmente posible, desarrollar un proceso de participación

con la extensión e intensidad del realizado para el plan 2009-2015 en la elaboración del plan 2015-2021.

**Documento de referencia:**

Anexo XII. Participación. Plan Hidrológico 2009-2015:

<http://www.chebro.es:81/Plan%20Hidrologico%20Ebro%202010-2015/Memoria/7.-%20Anexos/>

## XIII.2. ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

### XIII.2.1. PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

En mayo de 2013 fue elaborado el Proyecto de Participación Pública del Plan 2015-2021, el cual recogía la organización y cronograma general de los procedimientos de información, consulta y participación pública. Este proyecto complementaba al documento del Programa, Calendario y Fórmulas de consulta, el cual fue sometido el 20 de mayo de 2013 a consulta pública conjuntamente con el documento citado y el Estudio General de la Demarcación por un periodo de 6 meses, obteniendo de este modo y una vez incorporados los cambios fruto de la consulta pública, su versión consolidada en diciembre de 2013.

Como puede apreciarse, la elaboración de este documento tuvo lugar sin que el Plan Hidrológico 2009-2015 hubiera sido aprobado, pues esta aprobación tuvo lugar el 28 de febrero de 2014.

### XIII.2.2. CRONOLOGÍA DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Con objeto de economizar esfuerzos y recursos por todas las partes implicadas se plantea coordinar los procesos de consulta propios del plan hidrológico con los del plan de gestión de riesgos de inundación y los requeridos por el proceso de evaluación ambiental estratégica (EAE).

Nombre del Plan Hidrológico		Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro
Fecha de publicación	Calendario	4 de febrero de 2014
	Programa de trabajos	4 de febrero de 2014
	Fórmulas de consulta	4 de febrero de 2014
	Esquema de Temas Importantes	8 de octubre de 2014
	Borrador del Plan Hidrológico	30 de diciembre de 2014
	Plan Hidrológico	

### XIII.2.3. CONSULTA PÚBLICA DEL PLAN HIDROLÓGICO

Mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 29 de diciembre de 2014 (BOE de 30 de diciembre de 2013) se iniciaba el período para la consulta pública de los documentos titulados "Propuesta de proyecto de revisión del Plan Hidrológico, Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y Estudio Ambiental Estratégico" correspondiente a la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. El Proyecto de revisión del Plan Hidrológico y el Estudio Ambiental Estratégico se sometía a un periodo de consulta de 6 meses y el Proyecto de Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de 3 meses.

En este informe se analizan y se da respuesta a las propuestas, observaciones y sugerencias presentadas a la propuesta de proyecto de revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro (Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro).

La consulta tuvo lugar desde el 31 de diciembre de 2014 al 30 de junio de 2015 periodo durante el cual se recibieron 5.211 escritos, o firmas de apoyo a escritos, con propuestas, observaciones y sugerencias, de los cuales son de contenido diferente 98. Estos 98 escritos contenían múltiples y muy variadas observaciones contabilizando un número total de 834.

---

## XIII.2.4. COORDINACIÓN INTERNACIONAL

### COOPERACIÓN CON FRANCIA

La cooperación entre el Reino de España y la República Francesa respecto a las aguas compartidas se articula mediante los siguientes convenios y acuerdos:

#### *Acuerdo de Toulouse:*

Este acuerdo se firmó el 15 de febrero de 2006 entre el Ministerio de Ecología y Desarrollo Sostenible de Francia y el Ministerio de Medio Ambiente de España con el fin de coordinar de la mejor manera posible las medidas tomadas en las cuencas hidrográficas situadas por ambos lados de la frontera entre los dos países en aplicación de la DMA y, por otra parte, instaurar una cooperación administrativa regular entre los dos países en lo relativo a la implantación de la DMA.

En España, el acuerdo afecta a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas de Cataluña, a la Demarcación Hidrográfica del Ebro y a la Demarcación Hidrográfica del Norte.

Los objetivos del Acuerdo de Toulouse son:

Realizar una gestión del agua sostenible e integrada de los cursos de agua que fluyen por los territorios de los dos países, en aplicación de la DMA.

Cooperar, tanto como sea necesario, con objeto de coordinar la aplicación de las exigencias definidas en la DMA para alcanzar sus objetivos medioambientales, en particular, todos los programas de medidas.

Coordinar la participación del público y establecerla conjuntamente, en la medida de lo posible, en los cursos de agua en cuestión.

Definir de común acuerdo los mecanismos que deben implantarse para la consulta y la información al público, con un objetivo de homogeneidad y para informar de manera adecuada sobre las acciones que afectan a la gestión del agua en los cursos afectados.

Informarse regularmente sobre el estado de avance de los trabajos realizados por cada parte para la aplicación de la DMA, y compartir sus experiencias y sus conocimientos respectivos para la aplicación de la DMA.

No se ha llegado a crear el Comité de Coordinación que preveía el acuerdo encargado del seguimiento de las cuestiones de gestión de los cursos de agua transfronterizos, dirigido por los Ministerios encargados del medio ambiente francés y español y copresidido por las Direcciones del Agua francesa y española, pero se han llevado a cabo reuniones entre las autoridades competentes españolas y francesas para la aplicación de la DMA en el marco del citado acuerdo de Toulouse. Estas reuniones han tenido lugar en las siguientes fechas: 07/06/2006, 12/01/2011 y 18/10/2012.

Además del Acuerdo de Toulouse, la existencia de recursos hidráulicos en cursos de agua de carácter supranacional a través de la frontera pirenaica hace que la CHE participe en una serie de Organismos y Comisiones Internacionales que se indican a continuación:

### *Comisión mixta del control del aprovechamiento del Lago Lanós:*

Su origen se remonta al Acuerdo de 12 de julio de 1958 entre los Gobiernos francés y español, y su constitución expresa se realizó en Puigcerdà el 6 de septiembre de 1958. Se trata de un aprovechamiento hidroeléctrico reversible en el lago Lanós que recibe, además de los recursos de la vertiente francesa, aguas de la cabecera del río Carol (afluente del Segre), que se regulan en un embalse a través del recrecimiento de dicho lago y que se trasvasan al río Ariège (afluente del Garona). El control se extiende a los volúmenes trasvasados en el período 1 de septiembre/31 de agosto, que deben ser restituidos en el período 1 de mayo/30 de abril. Esta Comisión se convoca anualmente y de forma alternativa en cada país. No obstante, existe una Subcomisión de expertos que se reúne cuantas veces sean necesarias a lo largo del año.

### *Comisión mixta Hispano-Francesa del alto Garona:*

Con motivo de la construcción de un aprovechamiento hidroeléctrico en cabecera del río Garona por parte francesa, y dado que el llamado remanso del Plan d'Arem penetra en territorio español afectando a los intereses de la central hidroeléctrica española de Pont de Rey, se suscribió un Convenio el 29 de julio de 1963 que regula las compensaciones de Francia a España por las indicadas afecciones y que se concretan en una restitución energética que realiza la empresa francesa EDF a la española ENDESA. En un principio esta Comisión se reunía anualmente pero en la actualidad lo hace solamente previo acuerdo de ambos Presidentes y a propuesta de las respectivas Subdelegaciones que anualmente examinan la posible conveniencia de la convocatoria.

### *Comisión mixta Hispano-Francesa de aguas fronterizas:*

Su creación surge de la Comisión Internacional de Límites de los Pirineos en su reunión de 1976, constituyéndose formalmente al año siguiente. Su objetivo es conocer los problemas y encauzar la solución posible en relación con los usos y aprovechamientos de las aguas que discurren por la superficie, de un país a otro y no sean objeto de tratamiento específico por una Comisión "ad hoc".

## **COOPERACIÓN CON ANDORRA**

Aunque el Reino de España ha firmado con el Principado de Andorra acuerdos de cooperación en ámbitos diversos, no existen acuerdos específicos en materia de aguas.

## **XIII.3. ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA**

### **XIII.3.1. ACCIONES DE INFORMACIÓN PÚBLICA**

Dada la cercanía de la aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015 con el proceso del Plan 2015-2021, las acciones de difusión del Plan vigente han coincidido con los comienzos del nuevo ciclo, por lo que la información elaborada ha querido no generar confusión tratando de forma intemporal sobre el Plan Hidrológico.

En este sentido se ha desarrollado una campaña en medios de comunicación locales y regionales (televisión, radio y prensa) y poniendo en valor el plan hidrológico y sus objetivos, y motivando para la participación. Para ello se ha elaborado un "spot" publicitario "El Plan Hidrológico del Ebro: Tu agua, tu vida tu futuro".

<http://www.chebro.es:81/spot/index.html>

De la misma forma se ha elaborado un folleto resumen del "Plan Hidrológico del Ebro", editando 3.000 ejemplares que han sido distribuidos entre usuarios y otros interesados.

Además, toda la información se encuentra disponible en el sitio web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, incluyendo las observaciones y sugerencias formuladas en el proceso de consulta pública.

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=34057&idMenu=4281>

Por otro lado ha sido constante la información a través de notas de prensa y la red social "twitter".

---

### XIII.3.2. ACCIONES DE CONSULTA PÚBLICA

La consulta pública, proceso formal obligatorio requerido tanto por la DMA como por la Ley de Aguas, se ha realizado sobre los siguientes documentos:

Documentos iniciales: Programa, calendario y fórmulas de consulta del proceso de planificación, Proyecto de participación pública y Estudio general sobre la demarcación hidrográfica.

Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas en la DHE.

Proyecto del Plan Hidrológico y Estudio Ambiental Estratégico.

La duración del proceso de consulta pública ha sido de 6 meses en cada caso. Las propuestas, observaciones y sugerencias formuladas, así como la consideración de la que han sido objeto se han integrado en informes que se recogen en el sitio web de la CHE.

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=34057&idMenu=4281>

En todo el procedimiento de consulta pública ha jugado un papel relevante el el Consejo del Agua de la Demarcación del Ebro, tanto formulando aportaciones y sugerencias, como tomando conocimiento y validando la consideración tomada de las mismas por el órgano técnico de elaboración del borrador de Plan Hidrológico.

#### **CONSULTA PÚBLICA DE LOS DOCUMENTOS INICIALES**

Mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 20 de mayo de 2013 (BOE de 24 de mayo de 2013) se iniciaba el período de 6 meses para la consulta pública de los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica 2015-2021. La consulta tuvo lugar desde el 25 de mayo de 2013 al 25 de noviembre de 2013 periodo durante el cual se recibieron 9 documentos de propuestas, observaciones o sugerencias.

El detalle sobre el tratamiento de las mismas se recoge y en el sitio web de la CHE.

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=34057&idMenu=4281>

#### **CONSULTA PÚBLICA DEL ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES**

Mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 26 de diciembre de 2013 (BOE de 30 de diciembre de 2013) se iniciaba el período de 6 meses para la consulta pública del Esquema Provisional de Temas Importantes del proceso de planificación hidrológica 2015-2021. La consulta tuvo lugar desde el 31 de diciembre de 2013 al 30 de junio de 2014 periodo durante el cual se recibieron 17 escritos de propuestas, observaciones y sugerencias. Dos de ellas llegaron únicamente por correo electrónico y una tercera fuera de plazo, que no obstante se consideraron y contestaron igualmente.

El detalle sobre el tratamiento de las mismas se recoge y en el sitio web de la CHE.  
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=34057&idMenu=4281>

## CONSULTA PÚBLICA DE LA PROPUESTA DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL EBRO

Mediante Resolución de la Dirección General del Agua de 29 de diciembre de 2014 (BOE de 30 de diciembre de 2013) se iniciaba el período para la consulta pública de los documentos titulados "Propuesta de proyecto de revisión del Plan Hidrológico, Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y Estudio Ambiental Estratégico" correspondiente a la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. El Proyecto de revisión del Plan Hidrológico y el Estudio Ambiental Estratégico se sometía a un periodo de consulta de 6 meses y el Proyecto de Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de 3 meses.

La consulta tuvo lugar desde el 31 de diciembre de 2014 al 30 de junio de 2015 periodo durante el cual se recibieron 5.211 escritos, o firmas de apoyo a escritos, con propuestas, observaciones y sugerencias, de los cuales son de contenido diferente 98. Estos 98 escritos contienen múltiples y muy variadas observaciones contabilizando un número total de 834.

Se elaboró un "INFORME DE LAS PROPUESTAS, OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS PRESENTADAS A LA PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO", en el cual se analizaron y se dio respuesta a las propuestas, observaciones y sugerencias presentadas y se hicieron los correspondientes cambios en los documentos.

---

### XIII.3.3. ACCIONES DE PARTICIPACIÓN ACTIVA

La participación activa desarrollada se ha centrado en el Consejo del Agua de la demarcación del Ebro, que es el máximo órgano de participación. Se constituyó el 25 de abril de 2012, sustituyendo al anterior Consejo del Agua de la cuenca del Ebro.

La composición del Consejo del Agua de la demarcación del Ebro conforme al Real Decreto 1366/2011, de 7 de octubre, está formada por 98 integrantes, a los que se unen 2 invitados con voz pero sin voto, conforme a la siguiente lista:

- Preside el presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro
- 5 representantes de los servicios técnicos del organismo de cuenca y de la abogacía del Estado e Intervención General de Hacienda
- 2 representantes de los servicios técnicos de los organismos de costas
- 15 representantes de diferentes departamentos ministeriales.
- 34 representantes de las comunidades autónomas (Aragón 12, Cataluña 6, Navarra 4, La Rioja, 4, Castilla y León 2, País Vasco 2, Cantabria 2, Castilla-La Mancha 1, Comunidad Valenciana 1)
- 3 representantes de las entidades locales
- 32 representantes de los usuarios
- 2 representantes de las organizaciones profesionales agrarias
- 2 representantes de las organizaciones ecologistas
- 1 representante de las asociaciones empresariales



- 1 representante de las organizaciones sindicales

Reuniones del Consejo del Agua:

Fecha	Órgano	Objeto
25/04/2012	Consejo del Agua de la demarcación del Ebro	Se constituye el Consejo del Agua. Se eligen representantes para el Consejo Nacional del Agua y la Comisión de Planificación, Conocimiento y tramitación del Plan Hidrológico 2009-2015.
04/07/2013	Consejo del Agua de la demarcación del Ebro	Se informa favorablemente el Plan Hidrológico 2009-2015.
30/07/2014	Consejo del Agua de la demarcación del Ebro	Informe de aplicación del Plan Hidrológico 2009-2015. Discusión y valoración de propuestas de regímenes de caudales ecológicos en ríos Segre y Cinca. Informe sobre el nuevo ciclo de planificación hidrológica 2015-2021.
08/10/2014	Consejo del Agua de la demarcación del Ebro	Se informa favorablemente el Esquema de Temas Importantes del ciclo de planificación 2015-2021.
03/09/2015	Consejo del Agua de la demarcación del Ebro	Se informa favorablemente la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2015-2021. Votos a favor: 66, votos en contra: 19, abstenciones: 2.

Además se han llevado a cabo reuniones específicas con comunidades autónomas y grupos de interesados.

### XIII.3.1. ACCIONES DE PARTICIPACIÓN LLEVADAS A CABO EN EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

La participación pública del procedimiento de evaluación ambiental estratégica se ha hecho de forma conjunta. En particular la propuesta de Plan Hidrológico y el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y el Estudio Ambiental Estratégico común a ambos, se someten de forma unida a la consulta pública.

No obstante, dentro del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, y previamente a la redacción del Estudio Ambiental Estratégico, el órgano ambiental redacta un Documento de Alcance, para el que se dirige una consulta a las administraciones públicas afectadas y al público interesado. Todo el detalle del procedimiento y las consultas efectuadas puede encontrarse en el citado Documento de Alcance.

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=37747&idMenu=4600>

## XIV. SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO

### XIV.1. SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS

Anualmente se elabora un informe de situación del Control del Estado de las Masas de Agua. Estos informes constan de los siguientes apartados (ejemplo CEMAS 2012):

- 1- Introducción y resumen del informe de situación
- 2- Ríos. Evaluación del estado de las masas de agua
- 3- Embalses. Evaluación del estado de las masas de agua
- 4- Lagos. Evaluación del estado de las masas de agua

- 5- Aguas subterráneas. Evaluación del estado de las masas de agua
- 6- Control de zonas protegidas
- 7- Especies exóticas invasoras de aguas continentales

Además se realizan informes específicos: trimestrales de seguimiento, plaguicidas, sustancias peligrosas, control biológico.

Todos estos informes se encuentran disponibles en el sitio web de la CHE:

<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=28045&idMenu=4106>

## XIV.2. SEGUIMIENTO DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El artículo 93 de la Normativa del Plan Hidrológico 2009-2015, Real Decreto 129/2014 de 28 de febrero, está dedicado al seguimiento del plan hidrológico de cuenca y su programa de medidas.

En particular este artículo establece que "las entidades encargadas de ejecutar actuaciones previstas en el Programa de Medidas facilitarán al organismo de cuenca durante el primer trimestre de cada año información sobre el desarrollo de las actuaciones que se encarguen de ejecutar. Esta información incluirá los aspectos reflejados en las correspondientes fichas de actuaciones del Programa de Medidas (...), en especial servicio o persona responsable de la actuación y forma de contacto con fines de información pública, actualización de la inversión prevista en cada actuación e inversión efectivamente ejecutada durante el año y desde el origen, plazos previstos de finalización y puesta en funcionamiento efectivo de la actuación, fuentes y condiciones de financiación de la inversión, régimen legal de recuperación de costes al que se acoge la actuación, previsión del grado de recuperación de costes de la actuación y adecuación a los criterios previstos en el plan hidrológico, especificando si se considera algún valor residual no amortizable de la inversión".

Dada la aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015 a comienzos de 2014, todavía no ha sido aplicable este artículo.

Para el seguimiento del programa de medidas del Plan Hidrológico 2015-2021 se procederá de la misma forma.

## XIV.3. OTROS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO

Desde septiembre de 2013 se está efectuando el seguimiento de los regímenes de caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico 2009-2015, mediante las estaciones de aforo integradas en el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). El cumplimiento es prácticamente completo, salvo el Ésera en Eriste, donde se están tomando medidas para su adecuado cumplimiento. También hay cuatro puntos que requieren la disposición de aforo conectado al SAIH para su correcto seguimiento.

Este seguimiento se ampliará para el Plan Hidrológico 2015-2021, en función de los nuevos regímenes de caudales ecológicos a implantar y la disposición de puntos de aforo.

## XV. LISTADO DE AUTORIDADES COMPETENTES

### XV.1. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 36 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, se crea el Comité de Autoridades Competentes (CAC) para garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. Es pues un órgano de coordinación y corresponsabilidad entre el Estado y las CCAA y entidades locales para alcanzar los objetivos de protección de las aguas y, por consiguiente, en los diferentes aspectos de la planificación hidrológica. De acuerdo con el artículo 80.5 del Reglamento de Planificación Hidrológica, la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico debe de contar con la conformidad del CAC, previa a su elevación al Gobierno.

Las funciones y estructura del Comité se determinan en el Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

El CAC de la Demarcación del Ebro fue constituido con fecha 17 de octubre de 2008.

El CAC dio su conformidad al proyecto de Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015 con fecha 5 de julio de 2013.

### XV.2. RELACIÓN DE AUTORIDADES COMPETENTES Y SUS ROLES

La identificación, roles y composición del Comité de Autoridades Competentes se expone en las siguientes tablas:

Nombre de la Autoridad Competente	Siglas de la Autoridad Competente	Dirección oficial			
		Calle	Código postal	Ciudad	URL
Confederación Hidrográfica del Ebro	CHE	Paseo de Sagasta, 24 - 28	50071	Zaragoza	www.chebro.es
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	MAGRAMA	Plaza San Juan de la Cruz s/n	28071	Madrid	www.magrama.gob.es
Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación	MAEC	Plaza de la Provincia, 1	28071	Madrid	www.exteriores.gob.es
Ministerio de Fomento. Puertos.	MFOM	Plaza de los Carros, 2	43071	Tarragona	www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad	MSSSI	Paseo del Prado, 18-20	28071	Madrid	www.msssi.gob.es
Generalidad de Cataluña		Avenida Diagonal, 523-525	08029	Barcelona	www.gencat.cat
Generalidad Valenciana		Francisco Cubells, 7	46011	Valencia	www.gva.es
Gobierno de Aragón		Plaza San Pedro Nolasco, 7	50071	Zaragoza	www.aragon.es
Gobierno de Cantabria		Lealtad, 34	39002	Santander	www.cantabria.es
Gobierno de La Rioja		Marqués de Murrieta, 76	26071	Logroño	www.larioja.org
Gobierno de Navarra		González Tablas 9, 4º	31005	Pamplona	www.navarra.es/home_es
Gobierno Vasco		Orio 1-3	01010	Vitoria-Gasteiz	www.uragentzia.eus
Junta de Castilla y León		Rigoberto Cortejoso, 14	47014	Valladolid	www.jcyl.es
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha		Cristo de la Vega, s/n	45071	Toledo	www.castillalamancha.es
Entidades locales					

**Tabla 73. Comité de Autoridades Competentes de la Confederación Hidrográfica del Ebro TR.6.2**

Nombre de la Autoridad Competente	Roles de la autoridad competente	Otros roles
Confederación Hidrográfica del Ebro	Análisis de presiones e impactos Análisis económico Control/monitorización de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas subterráneas Preparación del Plan Hidrológico Preparación del Programa de medidas Implantación de las medidas Participación pública Aplicación de la normativa Reporte a la Comisión Europea	Coordinación en la implementación
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Coordinación en la implementación	Análisis de presiones e impactos Análisis económico Control/monitorización de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas subterráneas Preparación del Plan Hidrológico Preparación del Programa de medidas Implantación de las medidas Participación pública Aplicación de la normativa Reporte a la Comisión Europea
Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación		Reporte a la Comisión Europea
Ministerio de Fomento. Puertos.		Preparación del Programa de medidas Implantación de las medidas
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad		Control/monitorización de aguas superficiales
Comunidades autónomas		Análisis de presiones e impactos Análisis económico Control/monitorización de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas superficiales Evaluación del estado de aguas subterráneas Preparación del Programa de medidas Implantación de las medidas Participación pública Aplicación de la normativa
Entidades locales		Preparación del Programa de medidas Implantación de las medidas Participación pública

### XV.3. CAMBIOS EN LAS AUTORIDADES COMPETENTES

No ha habido cambios en las autoridades competentes respecto al Plan Hidrológico 2009-2015.

### XV.4.COORDINACIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES COMPETENTES

La coordinación con las autoridades competentes se realiza en el seno del Comité de Autoridades Competentes (CAC), del Consejo del Agua de la demarcación del Ebro en el que también se hayan representadas y del intercambio de información y cooperación entre los servicios técnicos del Organismo de Cuenca y las Comunidades Autónomas. Las Comunidades Autónomas también forman parte de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ejerce una función coordinadora general de las tareas para la elaboración del plan hidrológico y su adecuada homogeneidad y comparabilidad.

Además, como se ha dicho más arriba, de acuerdo con el artículo 80.5 del Reglamento de Planificación Hidrológica, la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico debe de contar con la conformidad del CAC, previa a su elevación al Gobierno.

El Comité de Autoridades Competentes se ha reunido en las siguientes fechas: 07/06/2012, 05/07/2013, 08/10/2014.

## XVI. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

El art. 42.2 del TRLA, reproducido en el art. 89.5 de RPH, transpone al ordenamiento español la parte B del Anexo VI de la DMA, donde se establece que la actualización del PHD debe comprender:

- a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la versión precedente del Plan.
- b) Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el periodo del plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.
- c) Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico de cuenca que no se hayan puesto en marcha.
- d) Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico de cuenca, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.

### XVI.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA

Esencialmente se mantiene la identificación y caracterización de las masas de agua realizada en el Plan 2009-2015. No obstante se han realizado algunas modificaciones fruto de la mejora del conocimiento, especialmente en lo referido a las aguas de transición.

Las masas de agua de transición, en su mayor parte lagos, se localizan en el entorno del delta del Ebro. El conocimiento de las masas de agua del delta del Ebro ha mejorado notablemente durante los últimos años. Destacan los trabajos de actualización y mejora del Inventario de zonas húmedas de Cataluña y los estudios de caracterización del estado ecológico de las aguas de transición del delta del Ebro, así como el propio proceso de elaboración del plan hidrológico de la cuenca del Ebro 2009-2015.

Todos estos cambios y algunos otros de pequeña entidad quedan recogidos y explicados en el documento "Propuesta de modificación de la delimitación de las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro para el plan hidrológico 2015-2021 (Abril de 2014)", incluido en el Anexo 1.

#### XVI.1.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En la siguiente tabla se resume cuantitativamente las masas de agua superficial de la demarcación junto con los cambios más significativos en lo relacionado con su identificación y cuantificación para los periodos de planificación considerados.

**Tabla 74. Inventario de masas de agua. Actualización de las masas de agua superficial**

Categoría	Característica	2009-2015	2015-2021
Ríos	Nº masas	700	702
	Long. (km)	12.961	12.962,95
Lagos	Nº masas	110	102
	Sup. (km <sup>2</sup> )	106	63,49
Transición	Nº masas	8	16
	Sup. (km <sup>2</sup> )	191	160,88
Costeras	Nº masas	3	3
	Sup. (km <sup>2</sup> )	310	308,61
Totales	Nº masas	821	823
	Long. (km)	12.961	12.962,95
	Sup. (km <sup>2</sup> )	610	532,98

**Tabla 75. Inventario de masas de agua. Actualización de las masas superficiales muy modificadas y artificiales**

Naturaleza	Categoría	Característica	2009-2015	2015-2021
Muy modificada	Río (asimilables a río)	Nº masas	7	6
		Long. (km)	331,1	331,08
	Río (embalse)	Nº masas	56	64
		Long. (km)	644,6	666,90
	Lagos	Nº masas	43	39
		Sup. (km <sup>2</sup> )	25,1	26,13
	Transición	Nº masas	3	13
		Sup. (km <sup>2</sup> )	117,4	147,80
	Costeras	Nº masas	-	-
		Sup. (km <sup>2</sup> )	-	-
Artificial	Río (asimilables a río)	Nº masas	2	2
		Long. (km)	154,2	154,14
	Río (embalse)	Nº masas	-	-
		Long. (km)	-	-
	Lagos	Nº masas	5	5
		Sup. (km <sup>2</sup> )	13,3	13,34
Totales	Nº masas	116	129	
	Long. (km)	1.129,9	1.152,12	
	Sup. (km <sup>2</sup> )	155,8	159,55	

No hay grandes variaciones respecto al Plan 2009-2015. Ha aumentado el número de masas muy modificadas tipo río (embalse) por la revisión de las características de lagos y embalses.

Los mayores cambios se producen en las aguas de transición por la mejora de conocimientos, quedando recogidos y explicados en el documento "Propuesta de modificación de la delimitación de las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro para el Plan Hidrológico 2015-2021 (Abril de 2014)", incluido en el Anexo 1.

## XVI.1.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Al igual que para las masas de agua superficiales, en la siguiente tabla se resume cuantitativamente las masas de agua subterránea de la demarcación junto lo relacionado con su identificación y cuantificación para los periodos de planificación considerados.

**Tabla 76. Identificación de masas de agua. Actualización de las MASb**

Característica	2009-15	2015-2021
Nº masas	105	105

Sup. (km <sup>2</sup> )	54.127,61	54.127,61
-------------------------	-----------	-----------

### XVI.1.3. MASAS DE AGUA TRANSFRONTERIZAS

No hay masas de agua transfronterizas.

## XVI.2. CARACTERIZACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS

Con respecto a las zonas protegidas, se ha venido produciendo una actualización continua que se ha ido reflejando en el Registro de Zonas Protegidas y que ahora se plasma en el Plan Hidrológico 2015-2021 en su estado a octubre de 2014. En particular se ha procedido a una actualización profunda de las zonas protección de hábitat y especies (Red Natura 2000), cuya información detallada se encuentra en el Anexo IV de esta Memoria y, en particular, en el Estudio Ambiental Estratégico.

La implantación de la Red Natura 2000 ha sido un proceso lento. Solo hasta estos últimos años se han redactado planes de gestión de dichos ámbitos que concretan objetivos medioambientales particulares y medidas de conservación para que puedan tenerse en cuenta en la planificación hidrológica. En el Anexo IV se recoge adicionalmente un documento denominado "Informe final de planes de gestión" que recopila y analiza las determinaciones recogidas en estos planes.

En la siguiente tabla se resume la información correspondiente a las zonas protegidas definidas en la demarcación hidrográfica en el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 77. Zonas protegidas. Actualización del inventario y caracterización**

Zona protegida	2009-2015		2015-2021	
	Nº	Superficie / Longitud	Nº	Superficie / Longitud
Zonas de captación de agua para abastecimiento	3.319		3.258	
Zonas de futura captación de agua para abastecimiento	40		44	7.035 km <sup>2</sup>
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	5		7	
Masas de agua de uso recreativo (incluidas aguas de baño)	40		50	
Zonas vulnerables (superficie envolvente total)	20	9.933,26 km <sup>2</sup>	30	10.508,59 km <sup>2</sup>
Zonas sensibles	28		29	374,48 km <sup>2</sup>
Zonas de protección de hábitats o especies	364		374	25.505,86 km <sup>2</sup>
Perímetros de protección de aguas minerales y termales	55		55	497,3 km <sup>2</sup>
Reservas naturales fluviales	25	388 km	25	388 km
Zonas de protección especial	0		0	-
Zonas húmedas	11		12	246,44 km <sup>2</sup>
Humedales del Inventario Nacional de Zonas Húmedas	49		78	15,06 km <sup>2</sup>

Las modificaciones más relevantes se refieren al aumento del número de zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos por parte de las Comunidades Autónomas, conforme se han ido detectando nuevas zonas afectadas.

### XVI.3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

No ha habido cambios en los sistemas de explotación.

### XVI.4. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

De acuerdo con el apartado 3.5.2 de la IPH, los balances entre recursos y demandas se realizarán con la serie de recursos hídricos correspondientes a los periodos 1940-2005 y 1980-2005, y la asignación de recursos con la serie de periodo 1980-2005. Especialmente la serie correspondiente a este segundo periodo concentra una serie de periodos secos que la hacen restrictiva, situándose por tanto del lado de la seguridad. La serie más reciente 1980-2010 apenas registra variaciones frente a la 1980-2005. La variación no llega al 1 % de decremento en el valor medio respecto a la serie 1980-2005.

Por tanto, se consideran plenamente validos para la revisión del Plan 2015-2021, el inventario de recursos hídricos realizado en el Plan Hidrológico 2009-2015 tomando como referencia los periodos 1940-2005 y 1980-2005.

### XVI.5. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

#### XVI.5.1. PRIORIDAD DE USO

No ha habido cambios en las prioridades de uso.

#### XVI.5.2. DEMANDAS DE AGUA

Dada la cercanía en el tiempo de la aprobación del Plan Hidrológico 2009-2015, se considera válida la estimación de demandas realizada entonces. La información y resultados completos de dicha estimación pueden encontrarse por tanto en el Plan 2009-2015 y en particular en su Anexo III de Usos y Demandas.

#### XVI.5.3. BALANCE HÍDRICO

De acuerdo con los requerimientos de la guía de reporte 2016, se incorpora el cálculo Índice WEI+ (Water Explotation Index). Este índice se utiliza como indicador de la presión que la extracción de agua ejerce sobre los recursos hídricos.

La fórmula de cálculo del índice es la siguiente:

$$WEI+ = (\text{extracciones} - \text{retornos}) / \text{recursos hídricos renovables}$$

**Tabla 78. ÍNDICE WEI+**

Modelo de simulación	Situación actual	Escenario 2021	Escenario 2033
Ebro alto-medio y Aragón	0.15	0,19	0,22
Tirón	0.09	0,23	0,29
Najerilla	0.15	0,19	0,20
Iregua, Leza y Ocón	0.26	0,38	0,40



Cidacos	0.20	0,72	0,70
Alhama	0.32	0,52	0,67
Queiles	0.59	0,60	0,60
Huecha	0.42	0,42	0,42
Jalón	0.51	0,62	0,65
Huerta	0.47	0,47	0,50
Aguas Vivas	0.49	0,58	0,60
Marfín	0.56	0,56	0,58
Guadalope y Regallo	0.68	0,74	0,75
Matarraña	0.27	0,32	0,40
Ebro bajo	0.06	0,10	0,10
Ciurana	0.29	0,32	0,33
Segre y Noguera Pallaresa	0.33	0,45	0,47
Ésera y Noguera Ribagorzana	0.61	0,68	0,74
Gállego y Cinca	0.46	0,53	0,62
Arbas	0.17	0,18	0,20
Ega	0.06	0,09	0,17
Bayas, Zadorra e Inglares	0.23	0,25	0,30

El WEI+ de la demarcación del Ebro, una vez realizados los ajustes en el modelo de simulación general como se indica en el punto III.4.7 es de 0.34, estimándose a largo plazo un máximo del 0.50.

#### XVI.5.4. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

No ha habido cambios en la asignación de recursos.

#### XVI.5.5. RESERVAS DE RECURSOS

No ha habido cambios en las reservas de recursos.

#### XVI.5.6. RESTRICCIONES AL USO

En el Plan Hidrológico 2009-2015 se establecieron caudales ecológicos en 51 puntos. No obstante, 10 de dichos puntos quedaron pendientes de concertación. De los 10 puntos pendientes de concertar, 8 dependían de la realización de una serie de medidas que en el escaso tiempo transcurrido desde la aprobación del Plan 2009-2015 no ha sido posible desarrollar, y sobre los otros 2 tampoco ha habido tiempo material para realizar la concertación.

Quedaron por tanto 41 puntos con caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico 2009-2015. A estos se suman ahora una propuesta de otros 11 puntos en el Plan 2015-2021, de los cuales 4 han sido ya concertados en el seno del Consejo del Agua de la demarcación del Ebro y el resto están pendientes de concertar.

**Tabla 79. Número de puntos con régimen de caudales ecológicos establecidos**

Caudales ecológicos	Número de puntos	
	2009-15	2015-2021
Régimen de caudales mínimos	41	52
Régimen de caudales mínimos en sequía	5	5

## XVI.5.7. PRESIONES

Se ha realizado una actualización del inventario de presiones.

**Tabla 80. Inventario de presiones**

	Presión	2009-15	2015-2021
1. Puntuales	1.1 Vertidos de aguas residuales urbanas	1.783 >250 hab-equiv	3.504
	1.2 Aliviaderos de tormenta	No significativo	No significativo
	1.3 Vertidos industriales (instalaciones incluidas en PRTR-España)	551 No biodegradable	1482 ( 36 industrial con sustancias peligrosas, 202 IPCC)
	1.4 Vertidos industriales (instalaciones no incluidas en PRTR-España)	409 Biodegradable	
	1.5 Suelos contaminados e instalaciones industriales abandonadas	2	24
	1.6 Vertederos de residuos	125	288
	1.7 Aguas de achique de minas	No significativo	No significativo
	1.8 Instalaciones de acuicultura	No significativo	No significativo
	1.9 Otras presiones puntuales (gasolineras)	1011	1158
2. Difusa	2.1 Escorrentía urbana	55.000 ha	58.708 ha
	2.2. Origen agrícola/ganadero	3.770.000 ha 61.000.000 cabezas	3.300.000 ha 117.000.000 cabezas
	2.3. Origen forestal	No significativo	No significativo
	2.4. Vías de transporte	12.760 ha	16.245 ha
	2.5 Emplazamientos contaminados e instalaciones industriales abandonadas	2	24
	2.6 Vertidos urbanos no conectados a red de saneamiento	No significativo	No significativo
	2.7 Deposición atmosférica	No significativo	No significativo
	2.8 Minería	-	8.037 ha
	2.9 Acuicultura	No significativo	No significativo
3. Extracciones	3.1 Agrícola	5.547	6.774
	3.2 Abastecimiento urbano	2.472	1.079
	3.3 Industrial	946	1.607
	3.4. Refrigeración	10 (superficiales)	185
	3.5 Piscifactoría	33	33
	3.6 Otros	15	53
4. Regulación de flujo	4.1 Longitudinales	1.113	1.139
	4.2 Presas y azudes	2.610	2.192
	4.3. Modificación de flujo	-	216
	4.4 Reducción/pérdida superficie masa de agua (deseccación)	No significativo	No significativo
	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	No significativo	No significativo
5. Otras presiones	5.1 Especies alóctonas	-	-
	5.2 Actividades recreativas, pesquerías, etc.	No significativo	No significativo
	5.3 Vertederos ilegales / no controlados	-	288
6. Presiones sobre las aguas subterráneas	6.1 Recarga	No significativo	No significativo
	6.2 Drenaje	No significativo	No significativo
7. Otras presiones de origen antrópico			

## XVI.6. PROGRAMAS DE CONTROL

Se han realizado avances en el conocimiento y aplicación de temas relacionados con los programas de control desde el primer ciclo de planificación hasta el actual. En particular en las masas de agua que no pudieron ser evaluadas en el Plan 2009-2015 (lagos, embalses, transición).

Se han ido elaborando nuevos protocolos de muestreo e identificación para elementos de calidad biológicos:

- Clave dicotómica para la identificación de macroinvertebrados en la cuenca del Ebro. Confederación Hidrográfica del Ebro (2011).
- ID-TAX. Catálogo y claves de indentificación de peces utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012)
- ID-TAX. Catálogo y claves de indentificación de organismos fitobentónicos utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012)
- ID-TAX. Catálogo y claves de indentificación de organismos fitoplanctónicos utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012)
- ID-TAX. Catálogo y claves de indentificación de organismos del grupo macrófitos utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012)
- ID-TAX. Catálogo y claves de indentificación de organismos invertebrados utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012)
- Revisión de los diagnósticos de estado del plan hidrológico de cuenca en las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro. CHE (2012)
- Protocolo de muestreo de fitoplancton de lagos y embalses. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Protocolo de análisis de fitoplancton de lagos y embalses. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Protocolo de muestreo de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (macrófitos) en lagos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en lagos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Protocolo para el cálculo del índice de invertebrados IBCAEL en lagos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013)
- Estudio de las poblaciones de peces en embalses de la cuenca del Ebro para la determinación del potencial ecológico. CHE (2013)
- Diagnósticos de estado para el Plan Hidrológico de Cuenca en las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro. CHE (2014)

También se han realizado estudios específicos para la aplicación de índices biológicos como:

- Aplicación del índice IBCAEL para la evaluación del estado ecológico en el Galacho de Juslibol y en lagunas del entorno. CHE (2012).

Se ha incorporado el indicador EFI+ (European Fish Index) para el elemento de calidad peces, siendo incorporado a la evaluación del estado.

En el caso particular para el bajo Ebro y las aguas de transición se han realizado varios estudios tendentes a mejorar el conocimiento y evaluar el estado de las masas de agua:

- Evaluación de la efectividad de la escala de peces del azud del río Ebro entre 2007 y 2010. CHE (2010)
- Levantamiento de variables de hábitat en el entorno del azud de Xerta (río Ebro). CHE (2010)
- Estudio del comportamiento de la saboga en el bajo Ebro durante la fase reproductora. CHE (2010)

- Asistencia técnica para el control de macrófitos: mejora de la gestión de los embalses del bajo Ebro. CHE (2010)
- Muestreo cuantitativo de peces en el bajo Ebro entre Ascó y Cherta. CHE (2011)
- Estudio cuantitativo de la ictiofauna y modelado de su hábitat en un tramo del bajo Ebro. CHE (2011)
- Caracterización de la ictiofauna de la cuenca del Ebro a partir de los inventarios realizados entre 1996 y 2010. CHE (2012)
- Valoración del estado ecológico del río Ebro desde el río Canaleta hasta la estación de aforos número 27 de Tortosa. CHE (2012)
- Seguimiento durante una crecida controlada y caracterización ictícola en situación estable en el estuario del río Ebro. CHE (2012)
- Evaluación preliminar del estado ecológico de las masas de agua de transición de la cuenca del Ebro. CHE (2012)
- Campaña de medición de niveles y perfiles de salinidad en la red de piezómetros del delta del Ebro. CHE (2013)
- Caracterización de las aguas de transición de la cuenca del Ebro: Reconocimiento y estimación del estado ecológico. CHE(2013)
- Propuesta de indicadores y umbrales de estado de estado de las aguas de transición de la cuenca del Ebro. CHE (2014)

También se ha experimentado con nuevos índices hidromorfológicos:

- Aplicación del índice hidrogeomorfológico IHG a la cuenca del Ebro. CHE (2010)
- Aplicación del índice RHS (River hábitat survey) a la cuenca del Ebro. CHE (2011)

Se ha mejorado la definición de redes de control:

- Redefinición de la red de control de sustancias peligrosas de la Confederación Hidrográfica del Ebro. CHE (2012)

## XVI.6.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

En las siguientes tablas se resume comparativamente para los dos ciclos de planificación lo relacionado con los programas de control de las masas de agua superficial.

**Tabla 81. Principales programas de control de MASp**

Código del programa	Nombre del programa/subprograma	Nº estaciones	
		2009-2015	2015-2021
	Programa de control de vigilancia	370	397
	Programa de control operativo	199	187
	Programa de control de zonas protegidas	181	190
Suma		750	774
Total (*)			533

(\*) Referido al nº total de sitios, contando solo una vez los que pertenecen a varios programas

**Tabla 82. Distribución del número de estaciones por tipo de control y categoría de masa de agua**

Categoría masa de agua	2009-2015			2015-2021		
	Vigilancia	Operativo	Total	Vigilancia	Operativo	Total
Río	273	144	417	295	140	435
Río (embalse)	56	35	91	59	29	88
Lago	41	20	61	43	18	61
Transición				En fase experimental		
Costera						

Total	370	199	569	397	187	584
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Tabla 83. Elementos de calidad controlados en la valoración del estado/potencial ecológico de las MaSp**

Categoría	Elemento de calidad	Elemento controlado	
		2009-2015	2015-2021
Ríos	QE1.1 Fitoplancton		
	QE1.2 Otra flora acuática		
	QE1.2.3 Macrofitos	--	--
	QE1.2.4 Fitobentos		
	QE1.3 Invertebrados bentónicos		
	QE1.4 Peces		
	QE1.5 Otras especies	--	--
	QE2 Hidromorfológicos		
	QE3.1 Parámetros generales		
	QE3.3 Contaminantes específicos no prioritarios		
	QE3.4 Otros contaminantes		
Lagos	QE1.1 Fitoplancton		
	QE1.2 Otra flora acuática		
	QE1.2.3 Macrofitos		
	QE1.2.4 Fitobentos		
	QE1.3 Invertebrados bentónicos		
	QE1.4 Peces	--	--
	QE1.5 Otras especies	--	--
	QE2 Hidromorfológicos		
	QE3.1 Parámetros generales		
	QE3.3 Contaminantes específicos no prioritarios	--	--
	QE3.4 Otros contaminantes	--	--
Transición	QE1.1 Fitoplancton		
	QE1.2 Otra flora acuática		
	QE1.2.1 Macroalgas	--	--
	QE1.2.2 Angiospermas	--	--
	QE1.3 Invertebrados bentónicos		
	QE1.4 Peces		
	QE1.5 Otras especies	--	--
	QE2 Hidromorfológicos		
	QE3.1 Parámetros generales		
	QE3.3 Contaminantes específicos no prioritarios		
	QE3.4 Otros contaminantes		
Costera	QE1.1 Fitoplancton	--	--
	QE1.2 Otra flora acuática	--	--
	QE1.2.1 Macroalgas	--	--
	QE1.2.2 Angiospermas	--	--
	QE1.3 Invertebrados bentónicos	--	--
	QE1.4 Peces	--	--
	QE1.5 Otras especies	--	--
	QE2 Hidromorfológicos	--	--
	QE3.1 Parámetros generales		
	QE3.3 Contaminantes específicos no prioritarios	--	--
	QE3.4 Otros contaminantes	--	--

	SI
	NO
--	No relevante

## XVI.6.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En la siguiente tabla se resumen las estaciones y programas de control asociados a las masas de agua subterránea de la demarcación.

**Tabla 84. Distribución del número de estaciones por tipo de control y ciclo de planificación**

Red de control	2009-2015			2015-2021		
	Vigilancia	Operativo	Suma	Vigilancia	Operativo	Suma
Químico	554	435	989	675	1109	1784
Cuantitativo	319		319	312		312
Suma	1308		1308	2096		2096
Total (*)				1040		1040

(\*) Referido al nº total de sitios, contando solo una vez los que pertenecen a varios programas

## XVI.6.3. ZONAS PROTEGIDAS

En la siguiente tabla se resumen los cambios más significativos relacionados con la red de control de zonas protegidas.

**Tabla 85. Zonas protegidas. Programas de control**

Programa de control	2009-2015		2015-2021	
	Nº ZZ.PP.	Nº puntos de control	Nº ZZ.PP.	Nº puntos de control
Control de aguas de abastecimiento	3319	428	3258	552
Control ambiental de las aguas de baño	40	40	50	50
Control de aguas en zonas de protección de hábitats o especies	364		364	171
Control de aguas afectadas por la contaminación por nitratos de origen agrario o en riesgo de estarlo	20	390	30	785
Control de zonas sensibles por vertidos urbanos	28	24	29	24
Otros programas de control asociados zonas protegidas				
Suma				1582
Total (*)				

(\*) Referido al nº total de sites, contando solo una vez los que pertenecen a varios programas

## XVI.7. CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

### XVI.7.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En el punto anterior XVI.6 se recogen los diferentes estudios y trabajos que han permitido mejorar en la valoración del estado de las masas de agua.

En la siguiente tabla se resumen, para los elementos de calidad utilizados en la valoración del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial, la disponibilidad de métodos utilizados en el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 86. Disponibilidad de métodos en la valoración del estado/potencial ecológico de las MaSp**

Categoría	Elemento de calidad	2009-2015	2015-2021
Ríos	Fitoplancton		
	Macrofitos	--	--
	Fitobentos		
	Invertebrados bentónicos		
	Peces		
	Físico-químicos		
	Hidromorfológicos		
Lagos	Fitoplancton		
	Macrofitos		
	Fitobentos		
	Invertebrados bentónicos		
	Peces	--	--
	Físico-químicos		
	Hidromorfológicos		
Transición	Fitoplancton		
	Macroalgas	--	--
	Angiospermas	--	--
	Invertebrados bentónicos		
	Peces		
	Físico-químicos		
	Hidromorfológicos		
Costeras	Fitoplancton	--	--
	Macroalgas	--	--
	Angiospermas	--	--
	Invertebrados bentónicos	--	--
	Físico-químicos		
	Hidromorfológicos	--	--
	Métodos de valoración no desarrollados		
	Métodos de valoración parcialmente desarrollados o en fase de desarrollo para todos o algunos elementos de calidad biológicos		
	Métodos de valoración totalmente desarrollados e implementados para todos los elementos de calidad biológicos		
	-- No relevante para la categoría de masa de agua		

### XVI.7.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Durante el año 2010 se puso en marcha la red de tendencias localizada en el interior de la envolvente de aguas afectados por contaminación por nitratos, que permite disponer de series temporales más extensas y regulares para poder estimar la tendencia desde un punto de vista estadístico y mejorar la valoración, si bien la serie de datos es aún corta para poder arrojar resultados suficientemente confiables.

## XVI.8. ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

### XVI.8.1. MASAS NATURALES. ESTADO ECOLÓGICO

La siguiente tabla resume la evolución mostrada en la valoración del estado ecológico de las masas de agua naturales entre el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 87. Estado ecológico de las MaSp naturales. Resumen comparativo**

Categoría	Valoración estado ecológico	2009		2013		Variación (%)
		Nº masas	%	Nº masas	%	
Río	Muy Bueno	70	11.00%	87	13.81%	24.29%
	Bueno	167	26.30%	391	62.06%	134.13%
	Moderado	111	17.50%	119	18.89%	7.21%
	Deficiente	31	4.90%	25	3.97%	-19.35%
	Malo	7	1.10%	6	0.95%	-14.29%
	Total	386	60.80%	628	99.68%	62.69%
	Desconocido	249	39.20%	2	0.32%	-99.20%
Categoría	Valoración estado ecológico	2009		2013		Variación (%)
Lago	Muy Bueno			4	6.9%	
	Bueno			6	10.3%	
	Moderado			16	27.6%	
	Deficiente			5	8.6%	
	Malo			6	10.3%	
	Total			37	63.8%	
	Desconocido			21	36.2%	
Categoría	Valoración estado ecológico	2009		2013		Variación (%)
Transición	Muy Bueno			0	0.0%	
	Bueno			2	66.7%	
	Moderado			0	0.0%	
	Deficiente			1	33.3%	
	Malo			0	0.0%	
	Total			3	100.0%	
	Desconocido			0	0.0%	
Categoría	Valoración estado ecológico	2009		2013		Variación (%)
Costera	Muy Bueno			0	0.0%	
	Bueno			3	100.0%	
	Moderado			0	0.0%	
	Deficiente			0	0.0%	
	Malo			0	0.0%	
	Total			3	100.0%	
	Desconocido			0	0.0%	
Categoría	Valoración estado ecológico	2009		2013		Variación (%)
Total	Muy Bueno			91	13.11%	
	Bueno			402	57.93%	



	Moderado			135	19.45%	
	Deficiente			31	4.47%	
	Malo			12	1.73%	
	Total			671	96.69%	
	Desconocido			23	3.31%	

En la siguiente tabla se relacionan las masas de agua superficiales naturales que registran deterioro en la valoración del estado ecológico junto con información sobre los motivos del deterioro. Es de destacar que con carácter general los deterioros registrados tienen más que ver con mejoras de control, utilización de nuevos elementos de calidad e índices (peces) o variaciones naturales.

**Tabla 88. MaSp naturales que registran deterioro en la valoración del estado ecológico. Detalle**

Categoría	Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de valoración estado ecológico asociados al deterioro	Motivo del deterioro	Aplica art. DMA			
					4.4	4.5	4.6	4.7
RIO	ES091MSPF157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatzalema		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF178	Río Canaleta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF234	Río Jerea desde el río Nabón hasta su desembocadura en el río Ebro en el azud de Cillaperlata	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF240	Río Bayas desde la captación de abastecimiento a Vitoria en el Pozo de Subijana hasta su desembocadura en el río Ebro	IBMWP	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF277	Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF291	Río Onsella desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Aragón	DQO	Mejora de serie temporal de datos				
RIO	ES091MSPF354	Río Celumbres desde su nacimiento hasta el río Bergantes y el río Cantavieja (incluye rambla de la Cana)	NH4, NO2 y PO4	Mejora de serie temporal de datos				
RIO	ES091MSPF358	Río Perles desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Oliana		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF360	Río Ribera Salada desde el río Ribera Canalda hasta la cola del Embalse de Rialb (incluye río Ribera Canalda y barrancos de la Plana y de Odén)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF361	Río Rialp desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Rialb	EFI+	Nuevo indicador peces				

Categoría	Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de valoración estado ecológico asociados al deterioro	Motivo del deterioro	Aplica art. DMA			
					4.4	4.5	4.6	4.7
RIO	ES091MSPF364	Río Abellá desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Conqués	IBMWP	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF365	Río Conqués desde el río Abellá hasta su desembocadura en el río Noguera Pallaresa	IBMWP	No valorada en 2009				
RIO	ES091MSPF366	Río Barcedana desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Noguera Pallaresa		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF368	Río Guart desde su nacimiento hasta el río Cajigar		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF403	Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas	IPS e IBMW	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF410	Río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el Embalse de El Cortijo	IPS	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF418	Río Irati desde el río Salazar hasta su desembocadura en el río Aragón	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF436	Río Cinca desde el río Vero hasta el río Sosa	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF452	Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	IPS, EFI +	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF465	Río Ebro desde su nacimiento hasta la cola del Embalse del río Ebro (incluye ríos Izarilla y Marlantes)	Mercurio en peces y EFI+	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF466	Río Virga desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse del río Ebro	DQO	Pendiente de estudio específico y contraste.				
RIO	ES091MSPF468	Río Ebro desde la Presa del río Ebro hasta el río Polla		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF474	Río Nela desde su nacimiento hasta el río Trema (incluye río Engaña y arroyo Gándara)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF490	Río Zayas desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 221 de Larrinoa	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF493	Río Tirón desde la población de Fresneda de la Sierra hasta el río Urbión (incluye río Pradoluengo)		Muy bueno a bueno. Variación natural.				

Categoría	Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de valoración estado ecológico asociados al deterioro	Motivo del deterioro	Aplica art. DMA			
					4.4	4.5	4.6	4.7
RIO	ES091MSPF495	Río Tirón desde el río Urbión hasta el río Retorto		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF508	Río Urederra desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 7 en la Central de Eraul (incluye río Contrasta)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF509	Río Aragón desde el río Ijuez hasta el río Gas (final del tramo canalizado de Jaca e incluye río Ijuez)		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF514	Río Estarrún desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Aragón		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF519	Río Aragón desde el río Subordán hasta el río Veral		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF526	Río Esca desde el río Biniús hasta la cola del Embalse de Yesa (incluye barranco de Gabarri)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF533	Río Urrobi desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Itoiz	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF538	Río Anduña desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Zatoya	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF541	Río Arga desde la Presa de Eugui hasta el río Ulzama (inicio del tramo canalizado de Pamplona)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF546	Río Arga desde el río Elorz hasta el río Juslapeña (final del tramo canalizado de Pamplona)	IPS, IBMWP, DQO, NH4, NO2 y					
RIO	ES091MSPF550	Río Alzania desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Araquil (inicio del tramo canalizado)		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF555	Río Araquil desde el río Larraun hasta su desembocadura en el río Arga	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF571	Río Gállego desde el río Basa hasta el río Abena		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF589	Río Segre desde el río Aransa hasta el río Serch (incluye ríos Capiscol, Cadí, Serch y barranco de Villanova)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF637	Río Segre desde la Presa de Oliana hasta la cola del Embalse de Rialb	EFI+	Nuevo indicador peces				

Categoría	Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de valoración estado ecológico asociados al deterioro	Motivo del deterioro	Aplica art. DMA			
					4.4	4.5	4.6	4.7
RIO	ES091MSPF639	Río Segre desde el azud del Canal de Urgel hasta el río Boix	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF640	Río Segre desde el río Boix hasta la Presa de Camarasa en el río Noguera Pallaresa	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF642	Río Santa Magdalena desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Noguera Pallaresa		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF644	Río San Antonio desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Noguera Pallaresa		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF654	Río Viu desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Escalles (incluye río Erla y arroyo de Peranera)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF678	Río Cinca desde la Presa de El Grado hasta el río Ésera	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF679	Río Ésera desde el puente de la carretera a Aínsa hasta la estación de aforos número 13 en Graus	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF688	Río Aragón desde su nacimiento hasta el Canal Roya y la toma para las centrales de Canfranc (incluye arroyo Rioseta)	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF696	Río Ustaroz desde su nacimiento hasta el río Esca en Roncal (incluye arroyo Belagua)		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF727	Río Vallferrera desde el río Tor hasta su desembocadura en el río Noguera de Cardós		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF731	Río Noguera Ribagorzana desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Baserca (incluye río Bizberri)		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF741	Río Noguera de Tor desde el río Bohí hasta el retorno de la central de Bohí		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF793	Río Arga desde la población de Olaverri hasta la cola del Embalse de Eugui	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF795	Río Ebro desde la Presa de Cereceda y el azud de Trespaderne hasta el río Oca	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF801	Río Noguera de Tor desde su nacimiento hasta el río San Nicolás		Muy bueno a bueno. Variación natural.				
RIO	ES091MSPF807	Río Gállego desde la central de Anzánigo y el azud hasta la cola del Embalse de La Peña		Muy bueno a bueno. Variación natural.				

Categoría	Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de valoración estado ecológico asociados al deterioro	Motivo del deterioro	Aplica art. DMA			
					4.4	4.5	4.6	4.7
RIO	ES091MSPF869	Río Cinca desde el río Clamor II Amarga hasta el río Alcanadre	EFI+	Nuevo indicador peces				
RIO	ES091MSPF962	Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos	EFI+	Nuevo indicador peces				

### XVI.8.2. MASAS NATURALES. ESTADO QUÍMICO

En el Plan 2009-2015, 34 masas no alcanzaban el buen estado químico, mientras que en el Plan 2015-2021 son 43 masas. No obstante estas cifras no son comparables debido a las siguientes circunstancias:

- Los nuevos límites de mercurio en biota. La mayor parte de las 43 masas que no alcanzan el buen estado químico se debe al mercurio en biota.
- La redefinición de la red de sustancias peligrosas, integrada en el programa de control operativo, efectuada en 2012. Esta red se concentra en todas las masas que reciben vertidos de sustancias peligrosas, por lo que puede considerarse que el resto de masas no se encuentran afectadas.

### XVI.8.3. MASAS ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS. POTENCIAL ECOLÓGICO

La siguiente tabla resume la valoración del potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales. El potencial ecológico de estas masas no fue valorado en el Plan Hidrológico 2009-2015, al carecer de condiciones de referencia y límites de cambio de clase suficientemente contrastados. En algunos casos, como en los ríos (no embalses) todavía se requiere una mejora del conocimiento.

**Tabla 89. Potencial ecológico de las MaSp muy modificadas y artificiales.**

Categoría	Valoración potencial ecológico	2013	
		Nº masas	%
Río (asimilables a río)	Bueno y máximo	0	0.0%
	Moderado	0	0.0%
	Deficiente	0	0.0%
	Malo	0	0.0%
	Total	0	0.0%
	Desconocido	6	100.0%
Categoría	Valoración potencial ecológico	2013	
Río (embalse)	Bueno y máximo	32	50.0%
	Moderado	25	39.1%
	Deficiente	2	3.1%
	Malo	0	0.0%
	Total	59	92.2%

	Desconocido	5	7.8%
Categoría	Valoración potencial ecológico	2013	
		Nº masas	%
Lagos	Bueno y máximo	12	30.7%
	Moderado	4	10.3%
	Deficiente	5	12.8%
	Malo	6	15.4%
	Total	27	69.2%
	Desconocido	12	30.8%
Categoría	Valoración potencial ecológico	2013	
		Nº masas	%
Transición	Bueno y máximo	11	84.6%
	Moderado	2	15.4%
	Deficiente	0	0.0%
	Malo	0	0.0%
	Total	13	100.0%
	Desconocido	0	0.0%
Categoría	Valoración potencial ecológico	2013	
		Nº masas	%
Total	Bueno y máximo	55	45.08%
	Moderado	31	25.41%
	Deficiente	7	5.74%
	Malo	6	4.92%
	Total	99	81.15%
	Desconocido	23	18.85%

### XVI.8.1. ESTADO

Se incluye en las siguientes tablas la evolución mostrada en la valoración del estado de las masas de agua superficiales. En esta valoración del estado no se ha tenido en cuenta el mercurio presente en la biota (peces).

**Tabla 90. Valoración del estado de las MaSp. Resumen comparativo**

Valoración	Valoración 2009		Valoración 2013		Variación (%)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno o mejor	223	31.60%	489	70.46%	119.28%
Peor que bueno	163	23.10%	182	26.22%	11.66%
Total	386	54.80%	671	96.69%	73.83%
Desconocido	319	45.20%	23	3.31%	-92.79%

**Tabla 91. Estado de las MASp. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen por número y categoría de masa de agua**

Categoría MASp	Valoración 2009			Valoración 2013		
	Bueno o mejor	Peor que bueno	Desconocido	Bueno o mejor	Peor que bueno	Desconocido
Río	223	163	249	474	154	2

Lago				10	27	21
Transición				2	1	0
Costera				3	0	0
Total	223	163	249	489	182	23

**Tabla 92. Estado de las MASp. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen por categoría de masa (%)**

Categoría MASp	Valoración 2009			Valoración 2013		
	Bueno o mejor	Peor que bueno	Desconocido	Bueno o mejor	Peor que bueno	Desconocido
Río	31.6%	23.1%	35.3%	68.3%	22.2%	0.3%
Lago				1.4%	3.9%	3.0%
Transición				0.3%	0.1%	0.0%
Costera				0.4%	0.0%	0.0%

## XVI.9. ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

### XVI.9.1. ESTADO CUANTITATIVO

En las siguientes tablas se resume la evolución registrada en las masas de agua subterránea de la demarcación respecto a la valoración del estado cuantitativo entre el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 93. Estado cuantitativo de las MASb. Análisis comparativo. Resumen.**

Valoración	2009		2013		Variación (%)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno	104	99	104	99	0
Malo	1	1	1	1	0
Desconocido					

No se han registrado casos de deterioro en la valoración del estado cuantitativo entre el primer y segundo ciclo de planificación.

### XVI.9.2. ESTADO QUÍMICO

En las siguientes tablas se resume la evolución registrada en las masas de agua subterránea de la demarcación respecto a la valoración del estado químico en el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 94. Estado químico de las MASb. Análisis comparativo. Resumen**

Valoración	2009		2013		Variación (%)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno	82	78.1	81	77.1	-1.0
Malo	23	21.9	24	22.9	1.0
Desconocido					

**Tabla 95. MASb que registran deterioro en la valoración del estado químico. Detalle**

Cód. masa	Denominación masa	Indicadores de	Motivo del deterioro	art. DMA aplicado	art. DAS aplicado
-----------	-------------------	----------------	----------------------	-------------------	-------------------

		valoración de estado químico que muestran deterioro		4.4	4.5	4.6	4.7	6.3
ES091MSBT080	CUBETA DE AZUARA	Nitratos	Incumplimiento de la norma de calidad fijada para nitratos en la Directiva 2006/118/CE (DAS)	SI				
ES091MSBT096	PUERTOS DE BECEITE	Nitratos	Incumplimiento de la norma de calidad fijada para nitratos en la Directiva 2006/118/CE (DAS)	SI				
ES091MSBT102	PLANA DE LA GALERA	Nitratos	Incumplimiento de la norma de calidad fijada para nitratos en la Directiva 2006/118/CE (DAS)	SI				
ES091MSBT103	MESOZOICO DE LA GALERA	Nitratos	Incumplimiento de la norma de calidad fijada para nitratos en la Directiva 2006/118/CE (DAS)	SI				
ES091MSBT104	SIERRA DEL MONTSIÁ	Nitratos	Incumplimiento de la norma de calidad fijada para nitratos en la Directiva 2006/118/CE (DAS)	SI				

Son cinco las masas que han experimentado deterioro en la valoración del estado químico entre el primer y el segundo ciclo de planificación.

Por el contrario, cuatro masas de agua han alcanzado buen estado químico en el mismo periodo:

- ES091MSBT048, ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDAVIA
- ES091MSBT054, SASO DE BOLEA-AYERBE
- ES091MSBT055, HOYA DE HUESCA
- ES091MSBT060, ALUVIAL DEL CINCA

Toda la información disponible sobre la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea, zonas protegidas, redes de control y seguimiento, presiones y estado se encuentra accesible en la aplicación HydroGeoEbro que pretende ser una herramienta no estática de utilidad para la caracterización adicional de todas las masas.

<http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx?hydrogeoebro>

### XVI.9.3. ESTADO

A partir de la valoración del estado cuantitativo y estado químico, se resume en la siguiente tabla la valoración comparativa del estado de las masas de agua subterránea entre el primer y segundo ciclo de planificación.

**Tabla 96. Estado de las MASb. Análisis comparativo entre ciclos de planificación hidrológica. Resumen**

Valoración	2009		2013		Variación (%)
	Nº masas	%		%	
Bueno	82	78.1	81	77.1	- 1.0
Malo	23	21.9	24	22.9	1.0
Desconocido					



## XVI.10. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

A pesar de que en el momento de publicar este documento no se dispone de información correspondiente al año 2015, que limita el plazo exigible para el cumplimiento de los objetivos ambientales, se muestra seguidamente un avance del cumplimiento logrado en la actualidad respecto a los objetivos para 2015 concretados en el plan anterior.

En la tabla siguiente se valora comparativamente la situación planificada para el horizonte 2015 en el Plan Hidrológico 2009-2015 con la situación real alcanzada en 2015 respecto a la valoración del cumplimiento de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales.

**Tabla 97. Cumplimiento de los OO.MM. para las MaSp. Valoración comparativa entre la situación alcanzada en 2015 y la prevista en el horizonte 2015 en el primer ciclo de planificación**

Valoración cumplimiento OO.MM.		Objetivo primer ciclo planificación para 2015		Situación alcanzada en 2015	
		Nº masas	%	Nº masas	%
Cumplen OO.MM.	Mantener el buen estado	482	58.7%	427	51.9%
	Alcanzar el buen estado	71	8.6%	62	7.5%
	Total	553	67.4%	489	59.4%
No cumplen OO.MM.		86	10.5%	182	22.1%
Total Nº masas naturales		639	77.8%	694	84.3%
Desconocido		66	8.0%	23	2.8%
Nº masas artificiales y muy modificadas		116	14.1%	129	15.7%
Total Nº de masas		821	100.0%	823	100.0%

Para el caso de las aguas subterráneas la situación es la siguiente:

**Tabla 98. Cumplimiento de los OO.MM. para las MaSb. Valoración comparativa entre la situación alcanzada en 2015 y la prevista en el horizonte 2015 en el primer ciclo de planificación**

Valoración cumplimiento OO.MM.		Objetivo primer ciclo planificación para 2015		Situación alcanzada en 2015	
		Nº masas	%	Nº masas	%
Cumplen OO.MM.	Mantener el buen estado	82	78.1%	77	73.3%
	Alcanzar el buen estado	0	0.0%	4	3.8%
	Total	82	78.1%	81	77.1%
No cumplen OO.MM.		23	21.9%	24	22.9%
Total Nº masas		105	100.0%	105	100.0%
Desconocido					

## XVI.11. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Se exponen los objetivos medioambientales para las masas de aguas superficial y subterránea para los horizontes 2015, 2021 y 2027, así como las masas de agua para las que se contemplan objetivos menos rigurosos.

### XVI.11.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En la siguiente tabla se resumen los objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales de la demarcación en los diferentes horizontes de planificación junto con el porcentaje que éstas representan respecto del total de las masas de agua superficial. Se compara el cumplimiento de objetivos previsto en el Plan 2009-2015 con la previsión en el Plan 2015-2021, todo ello conforme a la nueva estimación para la ejecución del programa de medidas que se actualiza con esta nueva edición del plan hidrológico.

**Tabla 99. Evolución prevista cumplimiento de los OO.MM. para las MaSp en los horizontes de planificación**

Ciclo de planificación	Nº de masas	Horizonte 2015		Horizonte 2021		Horizonte 2027		Menos riguroso		4(7) DMA	
		Estado bueno o mejor	%	Estado bueno o mejor	%	Estado bueno o mejor	%	Causas naturales	%	Desarrollo sostenible	%
Plan 2009-2015	705	620	87.9	620	87.9	695	98.6	10	1.4	- (*)	-
Plan 2015-2021	694	-	-	522	75.2	662	95.4	11	1.6	21	3.0
Ciclo de planificación	Nº de masas	Horizonte 2015		Horizonte 2021		Horizonte 2027		Menos riguroso		4(7) DMA	
		Potencial bueno o mejor	%	Potencial bueno o mejor	%	Potencial bueno o mejor	%	Causas naturales	%	Desarrollo sostenible	%
Plan 2009-2015	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan 2015-2021	129	-	-	85	65.9	127	98.4	1	0.8	1	0.8

(\*) En el Plan 2009-2015 este tipo de excepciones fueron computadas de forma diferente.

Las variaciones más sustanciales entre los diferentes ciclos de planificación vienen dadas por la definición de objetivos de potencial para las masas artificiales y muy modificadas, así como por la reducción presupuestaria para la implantación del programa de medidas motivada por la coyuntura económica.

### XVI.11.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En la siguiente tabla se resumen los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea de la demarcación en los diferentes horizontes de planificación junto con el porcentaje que éstas representan respecto del total del MASb. De la misma forma que para las MaSp, se compara ahora el cumplimiento de objetivos previsto en el primer ciclo de planificación con el correspondiente al segundo ciclo, todo ello conforme a la nueva estimación para la ejecución del programa de medidas que se actualiza con esta nueva edición del plan hidrológico.

**Tabla 100. Evolución del número de masas que cumplen con los OO.MM. para las MaSb en los horizontes de planificación**

Ciclo de planifi-	Nº de	Horizonte 2015	Horizonte 2021	Horizonte 2027	Menos riguro-
-------------------	-------	----------------	----------------	----------------	---------------

cación	masas							so	
		Estado bueno	%	Estado bueno	%	Estado bueno	%	Nº de masas	%
Plan 2009-2015	105	82	78.0	82	78.0	103	98.0	2	2.0
Plan 2015-2021	105	--		82	78.0	103	98.0	2	2.0

### XVI.11.3. ZONAS PROTEGIDAS

Se ha actualizado el Registro de Zonas Protegidas

La implantación de la Red Natura 2000 ha sido un proceso lento. Solo hasta estos últimos años se han redactado planes de gestión de dichos ámbitos que concretan objetivos medioambientales particulares y medidas de conservación.

En el Anexo 5 Programa de medidas, se recoge un informe final de los planes de gestión que recopila y analiza las determinaciones recogidas en estos planes.

No obstante, el análisis de dichos planes revela que más allá de los objetivos de protección de las especies y los hábitats concernidos, no concretan objetivos específicos de protección de especies y hábitats que tengan una relación directa con las variables contempladas en la planificación hidrológica.

Por todo ello, los objetivos de las zonas protegidas de hábitat y especies son los inherentes al logro del buen estado en las masas de agua de dichas zonas.

Por otro lado, con carácter general, no se requieren objetivos adicionales en el resto de zonas protegidas, al contar con normativa específica que los desarrollan o quedar englobados en el objetivo de buen estado de la propia Directiva Marco del Agua.

No obstante, en las masas de agua superficiales del Gállego aguas abajo de la presa de Sabiñá-nigo con captaciones de agua potable y susceptibles de ser afectadas por contaminación por los residuos de lindano almacenados por los vertederos de Bailín, Sardas y antigua fábrica de Sabiñá-nigo, se establecen los requisitos de especial vigilancia del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental. Masas códigos: ES091MSPF569, ES091MSPF571, ES091MSPF573, ES091MSPF575, ES091MSPF577, ES091MSPF807, ES091MSPF44, ES091MSPF955, ES091MSPF332, ES091MSPF425, ES091MSPF55, ES091MSPF962, ES091MSPF817, ES091MSPF62, ES091MSPF426.

### XVI.11.4. NUEVAS MODIFICACIONES ACOGIDAS A LA EXCEPCIÓN PREVISTA EN EL ARTÍCULO 4(7) DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

El artículo 4(7) de la Directiva Marco del Agua admite el deterioro de una masa de agua si se han adoptado todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos sobre su estado, que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignent y expliquen en el Plan, que dichos motivos sean de interés público superior o sea compensado el deterioro por los beneficios para la salud humana, la seguridad o el desarrollo sostenible y que dichos beneficios no puedan conseguirse mediante otra alternativa viable.

En la siguiente tabla se relacionan las masas de agua superficiales sobre las que aplica el art 4(7) (nuevas modificaciones) y la modificación prevista. Las fichas con la justificación técnica detallada correspondiente pueden consultarse en el Anexo 4.1, "Estado y objetivos medioambien-

tales de las masas de agua y fichas justificativas", de la Memoria del Plan Hidrológico. Además se incorpora para más detalle un "Estudio complementario en relación con el impacto previsible de los embalses futuros en el estado de las masas de agua" en el Anexo 4.9. De dos de las modificaciones previstas, embalse de Mularroya y embalse de Biscarrués, se han elaborado además sendos estudios de profundización de los impactos mediante la utilización del modelo de simulación GESCAL, los cuales se localizan en el citado anexo.

**Tabla 101. MASp sobre las que se aplica exención del cumplimiento OO.MM. asociados al art. 4(7) (nuevas modificaciones) de la DMA para el segundo ciclo de planificación (2015-2021)**

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Embalse en río	Embalse de San Lorenzo en el río Cárdenas.	505	Río Cárdenas desde su nacimiento hasta la población de San Millán de la Cogolla	R	N	MB	MB		B	
Embalse en río	Embalse de Soto-Terroba en río Leza	276	Río Leza desde el río Rabanera y el río Vadillos hasta la estación de aforos número 197 de Leza	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Robres del Castillo en río Jubera	277	Río Jubera desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Leza	R	N	Mo	MB		Mo	EFI+
Embalse en río	Embalse de Enciso en río Cidacos	286	Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Cigudosa-Valdeprado en río Alhama	295	Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	R	N	MB	B		B	
Embalse en río	Embalse de San Pedro Manrique en río Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B	
Embalse en río	Embalse de Mularroya en río Grío	113	Río Grío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón	R	N	B	MB		B	
Embalse en río	Almacenamiento a gran escala de energía en la cuenca del Ebro. Reconversión de los sectores de aceite y almendra del Bajo Aragón Turoense	914	Río Regallo desde su nacimiento hasta el cruce del canal de Valmuel	R	N	MB	B		B	

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Embalse en río	Embalse de Comellares	393	Río Prados desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Tastavins (final de la canalización en el Tastavins)	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Albagés en río Sed	152	Río Sed desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre	R	N		Mo		Mo	En años 2007 y 2008 dio incumplimientos en clorpirifós, HCH, terc-octilfenol y endosulfan. En el horizonte 2010-2015 no se midió.
Embalse en río	Embalse de Valcuerna en Barranco de Valcuerna	146	Barranco de la Valcuerna desde su nacimiento hasta su entrada en el Embalse de Mequinenza	R	MM		Mo	NO	Mo	Conductividad, NO3, Ptotal y PO4. En 2013 incumplimiento tb por terbutilazina.
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	332	Río Gállego desde la población de Riglos hasta el barranco de San Julián (incluye barranco de Artaso)	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Biscarrués en río Gállego	425	Río Gállego desde el barranco de San Julián hasta la cola del Embalse de Ardisa	R	N	MB	MB		MB	
Embalse en río	Embalse de Biota en río Arba de Luesia	100	Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera hasta el río Farasdues	R	N	MB	MB	NO	NO	Endosulfán en una muestra de 2012. No se ha vuelto a medir
Embalse en río	Embalse de Luna o alternativa en el río Arba de Biel	103	Río Arba de Biel desde el barranco de Cuarzo hasta su desembocadura en el Arba de Luesia (final del tramo canalizado e incluye barrancos de Varluenga, Cuarzo y Júnez)	R	N	MB	MB		B	
Embalse en río	Embalse de Riomayor en río Ega (Presupuestado en ficha de regadíos de Tierra Estella)	92	Arroyo de Riomayor desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ega	R	N		Mo		Mo	Conductividad, DQO, NO3 y PO4
Embalse lateral	Embalse de Valladar en Arroyo Valladar	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP

Tipología de afección	Embalse	Masas de agua afectadas								
		Código masa	Nombre masa	Tipo	Naturaleza	Estado Ecológico	Estado Físico-Químico	Estado Químico	Estado Final	Indicadores de incumplimiento
Embalse lateral	Embalse de Torrehermosa en Arroyo la Cañada de Torrehermosa	308	Río Jalón desde el río Blanco hasta el río Nájima (incluye arroyos de Chaorna, Madre -o de Sagides-, Valladar, Sta Cristina y Cañada)	R	N	Def	B		Def	IBMWP
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	494	Río Urbión desde la estación de aforos número 37 en Garganchón hasta su desembocadura en el río Tirón	R	N		B		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse en cuenca del Tirón	493	Río Tirón desde la población de Fresneda de la Sierra hasta el río Urbión (incluye río Pradoluengo)	R	N	MB	MB		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse en la cuenca del Linares	560	Río Linares desde su nacimiento hasta la estación de aforos número 43 de San Pedro Manrique (incluye río Ventosa)	R	N	MB	B		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Trasobares o Isuela en río Isuela	326	Río Isuela desde su nacimiento hasta la población de Nigüella	R	N	B	MB		B	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	381	Río Alcanadre desde el río Calcón hasta el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas	R	N	MB	MB		MB	
Ubicación concreta en estudio	Embalse de Alcanadre (alternativa 08) en río Alcanadre	157	Río Alcanadre desde el puente nuevo de la carretera (estación de aforos número 91) en Lascellas hasta el río Guatzalema	R	N	MB	MB		B	

## XVI.12. APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE MEDIDAS Y EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

### XVI.12.1. GRADO DE DESARROLLO DE LAS MEDIDAS

En la siguiente tabla se resume la inversión de los programas de medidas (PdM) asociados a los planes en los dos ciclos de planificación considerados.

Tabla 102. Distribución del presupuesto del Programa de medidas por ciclo de planificación (millones de €).

Grupo de medidas	Plan Primer Ciclo		Segundo Ciclo	
	Millones (€)	%	Millones (€)	%
Cumplimiento de objetivos ambientales	1.744,1	44,5	1.642,94	40,85

Atención de las demandas	1.658,0	42,3	2.309,06	57,41
Seguridad frente a fenómenos hidrológicos extremos	269,9	6,9	69,10	1,72
Conocimiento y gobernanza	243,3	6,2	0,88	0,02
Total presupuesto PdM:	3.915,3	100,0	4.021,98	100,00

En la siguiente tabla se resume el grado de desarrollo e implementación de las medidas dirigidas al cumplimiento de los objetivos ambientales del PdM en el primer horizonte de planificación.

**Tabla 103. Programa de medidas del primer ciclo de planificación (2009-2015). Grupo de medidas asociadas al cumplimiento de los objetivos ambientales. Resumen del grado de desarrollo al final del ciclo**

Grado de desarrollo		Número actuaciones asociado	Inversión (€)	% (total PdM)
Medidas completadas		470	1.601.063.701	43,52
Medidas con finalización prevista en ciclos posteriores	Iniciadas	146	1.716.671.349	46,66
	No iniciadas	1.486	30.646.892	0,83
Medidas que no está previsto su desarrollo en ciclos posteriores (descartadas)		1.001	330.619.764	8,99
Total:		3.103	3.679.001.706	100
Otras medidas realizadas no previstas inicialmente (Art. 11.5 DMA)		11	19.080.166	
Suma ejecutado e iniciado (a+b+c)		616	3.317.735.050	

Del contenido de la tabla anterior se destaca:

- Que se han completado las medidas correspondientes al 43,5 % de la inversión realizada en las medidas previstas.
- Que se han iniciado medidas por una inversión correspondiente al 46,7 % de la inversión realizada.

En el Anexo 5.1 se recoge un listado de todas las medidas contempladas en el plan hidrológico de la cuenca del Ebro con el estado de ejecución y la previsión de financiación.

## XVI.12.2. EFICACIA DE LAS MEDIDAS

Las medidas ejecutadas en el horizonte 2009-2015 cuyo objetivo es el cumplimiento de los objetivos medioambientales han sido principalmente las siguientes:

- **Modernización de regadíos**, que han contemplado del orden del 30 % de la inversión total realizada para el cumplimiento de los objetivos ambientales. Esta modernización supone una mejora del estado de las masas de agua puesto que reduce la masa de contaminantes que las zonas regables vierten al medio hídrico. Estas medidas se aplican en las zonas regables que son las causantes en buena parte de la contaminación difusa y, por tanto, es una medida que se dirige de manera altamente efectiva a la presión significativa que la produce.
- **Plan Integral de Protección del Delta del Ebro**, al que se ha destinado el 20 % de la inversión para el cumplimiento de los objetivos ambientales. Este plan incluye numerosas medidas de protección de la calidad del agua entre la que destaca la eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, la mejora de la depuración, la modernización de los regadíos del delta del Ebro, la mejora del estado de los humedales del delta del Ebro y la mejora del conocimiento de los indicadores ambientales con la puesta en funcionamiento de la red de indicadores ambientales del delta del Ebro (RIADE).

- **Depuración de las aguas residuales**, en el horizonte 2009-2015 se ha invertido en depuración el 17 % del total invertido en el cumplimiento de los objetivos medioambientales. Con ello se ha producido una mejora en el estado de las masas de agua afectadas por los vertidos directos. La depuración se dirige de forma directa en el foco de presión, que son los núcleos de población y las industrias que producen los vertidos, siendo una medida de una alta eficiencia.
- **Medidas agroambientales**, que suponen una pequeña parte (2,2 %) de la inversión total en el cumplimiento de los objetivos ambientales, pero que es una medida de alta eficacia. Mejora la contaminación difusa dirigiéndose hacia la presión que la causa: las actividades agropecuarias.
- **Sistema concesional de autorizaciones de los aprovechamientos de agua**, que no supone una elevada inversión (únicamente el 0,4 % debido a los proyectos de revisión de concesiones anteriores a 1985, denominados ALBERCA), pero que constituye uno de los ejes centrales de la gestión del agua por parte de la administración hidráulica. Supone una mejora del uso del agua con el establecimiento de las condiciones de un uso sostenible que se incluyen en los documentos concesionales. Se dirige especialmente hacia las extracciones de agua de la cuenca del Ebro y actúa directamente sobre la presión que la produce.
- **Autorizaciones de vertidos**, que supone poca inversión prevista en el plan, únicamente 1,3 millones de euros en la red de control de los vertidos, pero que además contiene el procedimiento de autorización y establecimiento del canon de vertidos. Es una medida que se dirige al cumplimiento de las condiciones de vertido, lo que supone actuar directamente sobre el causante de la contaminación puntual, siendo una medida de alta eficacia para la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua.
- **Definición de los regímenes de caudales ecológicos**, que no supone apenas esfuerzo inversor pero que a efectos de gestión es una mejora altamente eficiente respecto a la extracción de agua en las masas de agua y que actúa de forma eficaz sobre los nuevos aprovechamientos y sobre los que son susceptibles de modificación de sus características principales.
- **Mejora del abastecimiento de agua de boca a las poblaciones**. Estas medidas constituyen el 23 % de la inversión total para el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

### XVI.12.3. RELACIÓN COSTE-EFICACIA DE LAS MEDIDAS

La valoración del coste-eficacia de las medidas se desarrolla, en primera aproximación, mediante la comparación entre la inversión ejecutada y acumulada de las actuaciones del Programa asociadas a la consecución de los OO.MM. y las masas de agua que cumplen con dichos OO.MM todo ello para cada ciclo de planificación hidrológica. Esta situación se contrapone con la que deberá registrarse al final de 2027 cuando se hayan ejecutado la totalidad de las actuaciones del Programa de medidas y se habrá alcanzado el cumplimiento de los OO.MM. de todas las masas de agua.

En la siguiente tabla se expresa el avance en la ejecución de las actuaciones del Programa de medidas y sus efectos sobre el estado de las masas de agua y cumplimiento de los OO.MM.

**Tabla 104. Grupo de medidas asociadas al cumplimiento de los objetivos ambientales. Coste-eficacia de las medidas Distribución de la inversión ejecutada del Programa de medidas y masas de agua que cumplen los OO.MM.**

Elemento	2009-2015		2015-2021		2021-2027		2028-2033		2009-final	
	Ud.	% (total)	Ud.	% (total)	Ud.	% (total)	Ud.	% (total)	Ud.	% (total)
Programa de medidas (acumulado de inversión ejecutada (MME))	1.618	17,4	1.643	17,6	2.534	27,2	3.529	37,8	9.324	100



Nº masas que cumplen OO.MM.	49	15,6	63	20,0	101*	32,2	102*	32,4	315	100
Ratio (Inversión ejecutada/nº masas que cumplen OO.MM.)	33,0		26,1		29,9			29,6		

\* El número de masas de agua que cumplirán el buen estado dependerá de la disponibilidad financiera y también de la revisión del efecto de las medidas en el cumplimiento de los objetivos ambientales que se realice durante la elaboración del plan hidrológico de la cuenca del Ebro de 2021-2027.

### XVI.13. ANÁLISIS ECONÓMICO Y RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

En este segundo ciclo de planificación se ha procedido a actualizar la información de análisis económico y especialmente de recuperación de costes, siguiendo los criterios de homogeneidad y comparabilidad e incorporación de costes ambientales y del recurso, marcados desde el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y la propia Comisión Europea. Ello hace que el análisis de recuperación de costes que realiza este Plan 2015-2021 y que se recoge en el capítulo IX de este documento, no sea directamente comparable con el anterior Plan.

### XVI.14. FENÓMENOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS. SEQUÍAS E INUNDACIONES

Como se señala en el punto XI.2.1 de este documento, se considera que el Plan de Sequía 2007 continúa siendo válido en sus aspectos esenciales. No obstante, la experiencia de los años transcurridos ha sugerido revisar aspectos menores, adecuando algunos índices.

Por otro lado, como se recoge XI.3, simultáneamente con este Plan Hidrológico, se elabora el Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones, cuyas determinaciones se incorporan al mismo.

### XVI.15. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Conforme a lo ya referido en II.8.5, los últimos estudios del CEDEX aplicando el escenario A2 tal y como propone la Oficina Española de Cambio Climático, el porcentaje de disminución de la aportación natural en el periodo 2011-2040 respecto al periodo 1940-2005 es del 5%, idéntico al empleado en el Plan 2009-2015.

### XVI.16. PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Las actuaciones de participación pública se tratan por extenso en el capítulo XIII.

El Plan Hidrológico 2009-2015 significó un gran hito en la participación pública, tanto por su extensión temporal y territorial, como por el número de participantes y aportaciones de todo el proceso. Más de 120 reuniones por sub-cuencas de 1.609 representantes de 1.205 organizaciones y entidades distintas.

Después de un proceso iniciado en 2006, finalmente el 4 de julio de 2013 tuvo lugar la sesión del Consejo del Agua de la demarcación del Ebro, donde están representados las entidades y sectores implicados, en la cual se informó favorablemente el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, que fue aprobado finalmente por el Consejo de Ministros mediante Real Decreto 129/2014 de 28 de febrero.

El escaso tiempo transcurrido hace imposible que haya podido cambiar la percepción de las entidades, además del cansancio de muchos de los participantes después del largo proceso, por lo que no se considera conveniente, ni materialmente posible, desarrollar un proceso de participación con la extensión e intensidad del realizado para el plan 2009-2015 en la elaboración del plan 2015-2021.

En este segundo ciclo de planificación se ha puesto el énfasis en la información del público en general, para lo que se han realizado materiales específicos y en particular desarrollando una campaña en medios de comunicación locales y regionales (televisión, radio y prensa), poniendo en valor el plan hidrológico y sus objetivos, y motivando para la participación.

## XVII. PUNTOS DE CONTACTO Y PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER INFORMACIÓN

Toda la información concerniente al Plan Hidrológico puede encontrarse y solicitarse en el siguiente punto de contacto:

Confederación Hidrográfica del Ebro  
Paseo Sagasta 24-28  
50071 Zaragoza  
<http://www.chebro.es>  
[chebro@chebro.es](mailto:chebro@chebro.es)  
34 – 976 71 10 00

## **ANEXO 1. MASAS DE AGUA**

### **ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES**

1. Propuesta de modificación de la delimitación de las masas de agua superficiales de la cuenca del Ebro para el plan hidrológico 2015-2021 (Abril de 2014).
2. TR2.1. Información general de las masas de agua superficial (1).
3. TR2.2. Información general de las masas de agua superficial (2).
4. TR2.3. Información geográfica de las masas de agua superficial.
5. TR3.1. Información general de las masas de agua subterránea.
6. TR3.2. Información geográfica de las masas de agua subterránea.

## ANEXO 2. ZONAS PROTEGIDAS

### ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES

1. TR5.1. Caracterización de las zonas protegidas tipo aguas de baño en masas de agua superficial.
2. TR5.2. Caracterización de las zonas protegidas tipo aves en masas de agua superficial.
3. TR5.3. Caracterización de las zonas protegidas tipo peces en masas de agua superficial.
4. TR5.4. Caracterización de las zonas protegidas tipo cría de moluscos en masas de agua superficial.
5. TR5.5. Caracterización de las zonas protegidas tipo hábitats en masas de agua superficial.
6. TR5.6. Caracterización de las zonas protegidas tipo áreas sensibles en masas de agua superficial.
7. TR.5.7. Caracterización de las zonas protegidas tipo nitratos en masas de agua superficial.
8. TR.5.8. Caracterización de las zonas protegidas tipo aguas potables en masas de agua superficial.
9. TR.5.9. Caracterización de las zonas protegidas tipo otros en masas de agua superficial.
10. TR.5.10. Caracterización de las zonas protegidas tipo aves en masas de agua subterránea.
11. TR5.11. Caracterización de las zonas protegidas tipo hábitats en masas de agua subterránea.
12. TR5.12. Caracterización de las zonas protegidas tipo nitratos en masas de agua subterránea.
13. TR5.13. Caracterización de las zonas protegidas tipo agua potable en masas de agua subterránea.
14. TR5.14. Caracterización de las zonas protegidas tipo aguas minerales y termales.
15. TR5.15. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo hábitats en masas de agua superficial.
16. TR5.16. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo aves en masas de agua superficial.
17. TR.5.17. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo cría de moluscos en masas de agua superficial.
18. TR.5.18. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo aguas potables en masas de agua superficial.
19. TR.5.19. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo hábitats en masas de agua subterránea.
20. TR.5.20. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo aves en masas de agua subterránea.
21. TR.5.21. Objetivos de protección de las zonas protegidas tipo aguas potables en masas de agua subterráneas.
22. Zonas protegidas propuestas por las Comunidades Autónomas.

## **ANEXO 3. PROGRAMAS DE CONTROL**

### **ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES**

1. TR4.1. Características principales de las estaciones de control de aguas superficiales.
2. TR4.3. Características principales de las estaciones de control de aguas subterráneas.
3. TR4.4. Masas de agua subterránea controlada en cada estación y propósito del control y parámetros medidos.
4. TR4.5. Estaciones utilizadas para el control cuantitativo de las aguas subterráneas.
5. TR4.6. Estaciones utilizadas para el control químico de vigilancia de las aguas subterráneas.
6. TR4.7. Características principales del control a escala de demarcación.

## ANEXO 4. ESTADO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

### ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES

1. Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua y fichas justificativas.
2. TR3.4. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.
3. TR3.5. Exenciones al buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.
4. TR3.9. Estado químico de las masas de agua subterránea.
5. TR3.11. Contaminantes/indicadores con nivel de referencia por masa de agua subterránea.
6. TR3.12. Contaminantes que provocan mal estado químico o en los que se han detectado excesos.
7. TR3.13. Previsión buen estado químico en 2015 y exenciones al buen estado químico de las masas de agua subterránea.
8. TR3.14. Previsión de buen estado químico en 2015 y exenciones al buen estado químico de las masas de agua subterránea. Artículos 4(4) y 4(5) Directiva Marco del Agua
9. Estudio complementario en relación con el impacto previsible de los embalses futuros en el estado de las masas de agua

## **ANEXO 5. PROGRAMA DE MEDIDAS**

### **ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES**

1. Programa de Medidas. Desglose.
2. Planes de gestión de los espacios naturales protegidos de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro.

## **ANEXO 6. REVISIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO PARA SISTEMAS NO REGULADOS DEL PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA DE LA CUENCA DEL EBRO**

### **ÍNDICE DE CONTENIDOS DIGITALES**

1. Informe Revisión del índice de estado para sistemas no regulados del Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la cuenca del Ebro.