

Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

PLAN HIDROLÓGICO Y PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN (2021-2027)



ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

(Documento para la consulta pública)



ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....	4
2.1	Coordinación entre planificación de aguas y sus respectivas evaluaciones ambientales estratégicas	4
2.2	Procedimiento de evaluación ambiental estratégica del Plan Hidrológico y del plan de gestión del riesgo de inundación	5
2.3	Resultado de las consultas previas al documento de inicio y documento de alcance del Estudio Ambiental Estratégico	8
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN	12
3.1	Marco administrativo y territorial	12
3.2	Caracterización climatológica e hidrológica	13
3.2.1	Climatología.....	13
3.2.2	Principales variables hidrológicas	14
3.2.3	Inventario de recursos hídricos.....	26
3.3	Las masas de agua de la demarcación.....	28
3.3.1	Identificación y delimitación de las masas de agua superficial	28
3.3.2	Identificación y delimitación de las masas de agua subterránea	36
3.4	Caracterización socioeconómica del uso del agua	37
3.4.1	Demografía	37
3.4.2	Descripción general de los usos y demandas.....	38
3.4.3	Análisis económico de los usos del agua.....	40
4	OBJETIVOS, CONTENIDOS Y DETERMINACIONES DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN Y RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN.....	44
4.1	Plan Hidrológico.....	44
4.1.1	Objetivos del Plan Hidrológico	44
4.1.2	Restricciones al uso, prioridades de usos y asignación de recursos. Régimen de caudales ecológicos	50
4.1.3	El Programa de Medidas.....	55
4.1.4	Análisis económico del uso del agua. Recuperación de costes y costes ambientales	58
4.2	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.....	64
4.3	Correlación entre los objetivos	64

4.4	Relación con otros planes y programas conexos	68
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA.....	81
5.1	Repercusión de la actividad humana sobre el estado de las masas de agua.....	81
5.1.1	Estado de las masas de agua de la demarcación	81
5.1.2	Exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.....	89
5.1.3	Inventario de presiones.....	95
5.1.4	Evaluación de impactos por efecto de las presiones	123
5.1.5	Identificación de masas de agua en riesgo.....	127
5.2	Identificación de las Zonas Protegidas	128
5.2.1	Red Natura 2000	131
5.2.2	Zonas húmedas	138
5.2.3	Reservas hidrológicas.....	146
5.2.4	Otras zonas protegidas.....	151
5.3	Identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)	153
5.4	Biodiversidad vinculada al medio hídrico	153
5.5	Introducción de especies alóctonas y exóticas	160
5.6	Efectos del cambio climático	169
5.6.1	Efectos sobre los recursos hídricos y los regímenes de caudales	171
5.6.2	Efectos sobre eventos extremos (sequías e inundaciones)	178
5.6.3	Efectos sobre el estado de las masas de agua continentales y de los ecosistemas	183
5.6.4	Efectos sobre las aguas de transición y costeras	187
5.6.5	Efectos sobre los usos	188
5.7	Otros aspectos ambientales relevantes.....	190
5.7.1	Erosión y aporte de sólidos a la red fluvial	190
5.7.2	Patrimonio hidráulico	192
5.7.3	Huella hídrica.....	192
5.8	Otros elementos del patrimonio natural	194
5.8.1	Espacios naturales protegidos.....	194
5.8.2	Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales	197
5.8.3	Catálogo Andaluz de Árboles y Arboledas Singulares.....	198
5.8.4	Montes públicos.....	199
5.8.5	Vías Pecuarias	200
5.8.6	Georrecursos.....	201
6	PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD Y OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	203
7	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	219
7.1	Análisis de alternativas del Plan Hidrológico	219



7.1.1	Planteamiento de alternativas.....	220
7.1.2	Metodología para la selección de alternativas.....	231
7.1.3	Efectos de la alternativa seleccionada	232
7.2	Análisis de alternativas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	237
8	EFFECTOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....	238
8.1	Efectos del Plan Hidrológico	238
8.1.1	Efectos por actuaciones del programa de medidas para el logro de los objetivos medioambientales.....	241
8.1.2	Efectos por actuaciones del programa de medidas para la satisfacción de las demandas e incrementos de recursos	258
8.2	Efectos del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.....	261
8.3	Efectos sobre la Red Natura 2000.....	261
8.4	Efectos del cambio climático	265
9	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	268
9.1	Medidas aplicables al Plan Hidrológico	268
9.2	Medidas aplicables al Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	275
10	SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....	276
10.1	Seguimiento ambiental del Plan Hidrológico.....	276
10.2	Seguimiento ambiental del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.....	279
11	ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA	280
11.1	Coste del Programa de Medidas del Plan Hidrológico	280
11.2	Coste del Programa de Medidas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	283
12	RESUMEN NO TÉCNICO	284
12.1	Introducción	284
12.2	Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Hidrológico y del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	286
12.3	Descripción general de la demarcación.....	288
12.3.1	Marco administrativo y territorial	288
12.3.2	Inventario de recursos hídricos.....	289
12.3.3	Las masas de agua de la demarcación	291
12.3.4	Caracterización socioeconómica del uso del agua	293
12.4	Objetivos, contenidos y determinaciones del Plan Hidrológico y del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y relación con otros instrumentos de planificación	298



12.4.1	Plan Hidrológico	298
12.4.2	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	307
12.4.3	Correlación entre los objetivos	307
12.4.4	Relación con otros planes y programas conexos	311
12.5	Diagnóstico ambiental de la demarcación hidrográfica	315
12.5.1	Repercusión de la actividad humana sobre el estado de las masas de agua	315
12.5.2	Identificación de las Zonas Protegidas.....	326
12.5.3	Identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)...	328
12.5.4	Biodiversidad vinculada al medio hídrico	329
12.5.5	Introducción de especies alóctonas y exóticas	330
12.5.6	Efectos del cambio climático	331
12.5.7	Otros aspectos ambientales relevantes	332
12.5.8	Otros elementos del patrimonio natural.....	334
12.6	Principios de sostenibilidad y objetivos de protección ambiental.....	334
12.7	Selección de alternativas del Plan Hidrológico y del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	335
12.7.1	Análisis de alternativas del Plan Hidrológico	335
12.7.2	Análisis de alternativas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	338
12.8	Efectos ambientales estratégicos del PH y del PGRI	339
12.8.1	Efectos del Plan Hidrológico	339
12.8.2	Efectos del Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones.....	342
12.8.3	Efectos sobre la Red Natura 2000	342
12.8.4	Efectos del cambio climático	344
12.9	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	345
12.10	Seguimiento ambiental del Plan Hidrológico y del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	352
12.10.1	Seguimiento ambiental del Plan Hidrológico	352
12.10.2	Seguimiento ambiental del Plan de Gestión del Riesgo De Inundación	352
12.11	Análisis de viabilidad económica	352
12.11.1	Coste del Programa de Medidas del Plan Hidrológico.....	353
12.11.2	Coste del Programa de Medidas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	354
13	GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	355
14	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	358

FIGURAS:

Figura nº 1.	Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica	2
Figura nº 2.	Esquema del procedimiento de EAE ordinaria	8
Figura nº 3.	Secuencia metodológica para la elaboración del EsAE.....	10
Figura nº 4.	Ámbito territorial de la DHCMA	13
Figura nº 5.	Distribución mensual de la precipitación media (mm/mes) en la DHCMA.....	17
Figura nº 6.	Distribución espacial de la precipitación media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18.	18
Figura nº 7.	Distribución mensual de la temperatura media (°C) en la DHCMA	19
Figura nº 8.	Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Período 1980/81-2017/18.	19
Figura nº 9.	Distribución mensual de la ETP media (mm/mes) en la DHCMA	20
Figura nº 10.	Distribución espacial de la ETP media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18.....	21
Figura nº 11.	Distribución mensual de la ETR media (mm/mes) en la DHCMA.	22
Figura nº 12.	Distribución espacial de la ETR media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18.....	22
Figura nº 13.	Distribución mensual de la infiltración o recarga media (mm/mes) en la DHCMA.	23
Figura nº 14.	Distribución espacial de la infiltración media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18	24
Figura nº 15.	Distribución mensual de la escorrentía total (mm/mes) en la DHCMA.....	25
Figura nº 16.	Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Período 1980/81 - 2017/18	25
Figura nº 17.	Subsistemas de explotación	26
Figura nº 18.	Red hidrográfica de la DHCMA.....	29
Figura nº 19.	Masas de agua superficial según su categoría	30
Figura nº 20.	Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría ríos.....	31
Figura nº 21.	Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría lagos.....	32
Figura nº 22.	Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría aguas de transición	33
Figura nº 23.	Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría aguas costeras	34
Figura nº 24.	Masas de agua superficial según su naturaleza	35
Figura nº 25.	Masas de agua subterránea de la DHCMA.....	37

Figura nº 26.	Densidad de población residente 2019 (hab/km ²)	38
Figura nº 27.	Demandas de agua en la situación actual (hm ³ /año).....	39
Figura nº 28.	Demandas por sistemas de explotación y uso en la situación actual (hm ³ /año).....	40
Figura nº 29.	Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la DHCMA.....	42
Figura nº 30.	Relación entre los objetivos de la DMA y los PH españoles.....	45
Figura nº 31.	Objetivos de la DMA	47
Figura nº 32.	Exenciones de los artículos 4.4 a 4.7 de la DMA	48
Figura nº 33.	Volumen asignado por tipo de demanda.....	54
Figura nº 34.	Estado de las masas de agua superficial.....	82
Figura nº 35.	Estado global de las masas de agua subterránea.....	87
Figura nº 36.	Objetivos medioambientales en las masas de agua superficial	91
Figura nº 37.	Objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea	93
Figura nº 38.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones de fuente puntual	99
Figura nº 39.	Vertidos de aguas residuales urbanas o asimilables a las masas de agua superficial	100
Figura nº 40.	Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes según el cuestionario bienal Q2019	101
Figura nº 41.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones de fuente difusa	102
Figura nº 42.	Distribución de los usos agrícolas en las masas de agua superficial.....	103
Figura nº 43.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por extracción de agua y derivación del flujo.....	104
Figura nº 44.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes	106
Figura nº 45.	Alteraciones físicas de las masas de agua superficial por otras causas	107
Figura nº 46.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones morfológicas por presas, azudes o diques	108
Figura nº 47.	Barreras transversales en las masas de agua superficial	109
Figura nº 48.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por alteración del régimen hidrológico	110
Figura nº 49.	Alteración del régimen hidrológico en masas de agua superficial	111

Figura nº 50.	Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por otras alteraciones hidromorfológicas.....	112
Figura nº 51.	Porcentaje de masas de agua superficial con otros tipos de presiones.....	113
Figura nº 52.	Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones por fuentes de contaminación puntual	114
Figura nº 53.	Masas de agua subterránea afectadas por aguas residuales urbanas	115
Figura nº 54.	Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones de fuente difusa	116
Figura nº 55.	Distribución de los usos agrícolas en las masas de agua subterránea	117
Figura nº 56.	Distribución de las zonas urbanas e industriales en las masas de agua subterránea	118
Figura nº 57.	Distribución de las vías de comunicación en las masas de agua subterránea	119
Figura nº 58.	Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones por extracción de agua	120
Figura nº 59.	Mapa de presión extractiva sobre cada masa de agua.....	121
Figura nº 60.	Porcentaje de masas de agua subterránea con otras presiones	122
Figura nº 61.	Impactos en las masas de agua superficial.....	125
Figura nº 62.	Impactos sobre las masas de agua subterránea.....	126
Figura nº 63.	Zonas de protección de hábitat o especies	131
Figura nº 64.	Humedales Ramsar	138
Figura nº 65.	Humedales del IEZH.....	140
Figura nº 66.	Humedales del IHA.....	143
Figura nº 67.	Reservas naturales fluviales	147
Figura nº 68.	Laguna de la Caldera.....	149
Figura nº 69.	Reservas naturales lacustres	150
Figura nº 70.	Zonas de protección especial.....	151
Figura nº 71.	Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo	152
Figura nº 72.	Presencia de mejillón cebra en masas de agua superficial	166
Figura nº 73.	Presencia de ictiofauna exótica invasora en masas de agua superficial.....	166
Figura nº 74.	Presencia de cangrejos exóticos invasores en masas de agua superficial	167
Figura nº 75.	Presencia de galápago de Florida en masas de agua superficial.....	167

Figura nº 76.	Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHCMA.....	172
Figura nº 77.	Porcentaje de cambio de la escorrentía trimestral (OND, EFM, AMJ, JAS) por subsistema de explotación en la DHCMA para el horizonte 2039. Escenario RCP4.5(izquierda) y RCP8.5 (derecha). Los colores reflejan la gradación del cambio	174
Figura nº 78.	Porcentaje de cambio de la escorrentía medio anual por subsistema de explotación en la DHCMA para el horizonte 2039. Escenario RCP4.5(izquierda) y RCP8.5 (derecha). Los colores reflejan la gradación del cambio	175
Figura nº 79.	Periodo de retorno de sequías en la DHCMA para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones. Escenario RCP 4.5.....	180
Figura nº 80.	Periodo de retorno de sequías en la DHCMA para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones. Escenario RCP 8.5.....	181
Figura nº 81.	Metodología propuesta para la definición del riesgo asociado al cambio climático..	184
Figura nº 82.	Mapa de riesgo de pérdida de hábitat para especies de aguas frías para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5.....	185
Figura nº 83.	Mapa del riesgo de reducción del oxígeno disuelto para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5.....	186
Figura nº 84.	Mapa de riesgo de afección a macroinvertebrados para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5.....	187
Figura nº 85.	Pérdidas de suelo, año 2015	191
Figura nº 86.	Espacios Naturales Protegidos en la DHCMA.....	196
Figura nº 87.	Geoparques en la DHCMA	197
Figura nº 88.	Reservas de la Biosfera en la DHCMA	198
Figura nº 89.	Catálogo andaluz de árboles y arboledas singulares	199
Figura nº 90.	Montes públicos en la DHCMA	200
Figura nº 91.	Vías pecuarias en la DHCMA.....	201
Figura nº 92.	Georrecursos en la DHCMA	202
Figura nº 93.	Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial	233
Figura nº 94.	Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea	234

Figura nº 95. Distribución de la inversión (%) según tipo de medida.....	282
Figura nº 96. Esquema del procedimiento de EAE ordinaria	287
Figura nº 97. Ámbito territorial de la DHCMA	289
Figura nº 98. Subsistemas de explotación.....	290
Figura nº 99. Red hidrográfica de la DHCMA.....	291
Figura nº 100. Masas de agua superficial según su categoría	292
Figura nº 101. Masas de agua subterránea de la DHCMA.....	293
Figura nº 102. Densidad de población residente 2019 (hab/km ²)	294
Figura nº 103. Demandas de agua en la situación actual (hm ³ /año).....	295
Figura nº 104. Demandas por sistemas de explotación y uso en la situación actual (hm ³ /año)	295
Figura nº 105. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la DHCMA.....	297
Figura nº 106. Relación entre los objetivos de la DMA y los PH españoles.....	299
Figura nº 107. Objetivos de la DMA	301
Figura nº 108. Volumen asignado por tipo de demanda.....	303
Figura nº 109. Estado de las masas de agua superficial.....	316
Figura nº 110. Estado global de las masas de agua subterránea.....	317
Figura nº 111. Objetivos medioambientales en las masas de agua superficial	318
Figura nº 112. Objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea	319
Figura nº 113. Impactos en las masas de agua superficial.....	324
Figura nº 114. Impactos sobre las masas de agua subterránea.....	325
Figura nº 115. Pérdidas de suelo, año 2015	333
Figura nº 116. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial	337
Figura nº 117. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea	338
Figura nº 118. Distribución de la inversión (%) según tipo de medida.....	354

TABLAS:

Tabla nº 1.	Marco administrativo de la DHCMA.....	13
Tabla nº 2.	Valores medios anuales de las principales variables hidrológicas.	15
Tabla nº 3.	Valores medios mensuales de las principales variables hidrológicas.	16
Tabla nº 4.	Resumen de las masas de agua superficial.....	30
Tabla nº 5.	Tipología de embalses	36
Tabla nº 6.	Tipología de aguas de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos	36
Tabla nº 7.	Demandas por sistema de explotación y uso en la situación actual (hm ³ /año).....	40
Tabla nº 8.	Resumen de demandas actuales y futuras (hm ³ /año)	40
Tabla nº 9.	Resumen objetivos del PH	46
Tabla nº 10.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial.....	48
Tabla nº 11.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea	49
Tabla nº 12.	Volumen asignado por subsistema de explotación y tipo de demanda.....	54
Tabla nº 13.	Clasificación de las medidas según su carácter.....	56
Tabla nº 14.	Clasificación de las medidas según su grupo	56
Tabla nº 15.	Número de medidas según su tipo.....	57
Tabla nº 16.	Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas ..	60
Tabla nº 17.	Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año)	63
Tabla nº 18.	Correlación entre los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA y los establecidos con carácter general en la planificación hidrológica	67
Tabla nº 19.	Planes y Programas considerados relacionados con el PH y el PGRI	76
Tabla nº 20.	Relación entre estrategias, programas y planes, y OMA	80
Tabla nº 21.	Resumen del estado de las masas de agua superficial	82
Tabla nº 22.	Resumen comparativo del estado de las masas de agua superficial entre los PH de segundo y de tercer ciclo	83
Tabla nº 23.	Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico	85
Tabla nº 24.	Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado químico.....	86

Tabla nº 25.	Resumen del estado global de las masas de agua subterránea	87
Tabla nº 26.	Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los PH de segundo y de tercer ciclo	88
Tabla nº 27.	Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado cuantitativo	89
Tabla nº 28.	Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado químico	89
Tabla nº 29.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial en la DHCMA	90
Tabla nº 30.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea en la DHCMA	92
Tabla nº 31.	Aporte máximo de nitrógeno a aplicar por el agricultor por tipo de agricultura y cultivo	95
Tabla nº 32.	Número y porcentaje de masas de agua superficial con presiones inventariadas	97
Tabla nº 33.	Número y porcentaje de masas de agua subterránea con presiones inventariadas	98
Tabla nº 34.	Volumen anual extraído de las masas de agua superficial.....	104
Tabla nº 35.	Número de masas de agua subterránea con presiones por extracción de agua	120
Tabla nº 36.	Catalogación de impactos	124
Tabla nº 37.	Impactos en las masas de agua superficial.....	125
Tabla nº 38.	Impactos sobre las masas de agua subterránea.....	126
Tabla nº 39.	Resumen de la proyección del estado de las masas de agua superficial a 2021.....	128
Tabla nº 40.	Resumen de la proyección del estado de las masas de agua subterránea a 2021.....	128
Tabla nº 41.	Comparación entre las zonas protegidas del segundo y tercer ciclo de planificación hidrológica.....	130
Tabla nº 42.	Espacios de la Red Natura 2000 dependientes de masas de agua	137
Tabla nº 43.	Humedales Ramsar	139
Tabla nº 44.	Humedales del IEZH.....	142
Tabla nº 45.	Humedales del IHA.....	146
Tabla nº 46.	Reservas naturales fluviales	148
Tabla nº 47.	Reservas naturales lacustres	150
Tabla nº 48.	Zonas de protección especial.....	152
Tabla nº 49.	Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo	153

Tabla nº 50.	Especies silvestres en régimen de protección especial y especies amenazadas vinculados al medio hídrico de la demarcación	159
Tabla nº 51.	Valoración de las especies silvestres en régimen de protección especial y especies amenazadas	159
Tabla nº 52.	Hábitats de interés comunitario vinculados al medio hídrico en la demarcación	160
Tabla nº 53.	Masas de agua con presencia de especies exóticas invasoras.....	165
Tabla nº 54.	Porcentaje de cambio de la esorrentía trimestral por subsistema de explotación para el horizonte 2039. Los colores reflejan la gradación del cambio. (CEDEX, 2020)	173
Tabla nº 55.	Porcentajes de cambio de la recarga en cada masa de agua subterránea para el horizonte 2039 con relación al periodo 1961-2000 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Los colores reflejan la gradación del cambio	177
Tabla nº 56.	Porcentajes promedio de cambio de la recarga en las masas de agua subterránea para el horizonte 2039 con relación al periodo 1961-2000 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Los colores reflejan la gradación del cambio. Nota: MASb (Masa de Agua subterránea)	178
Tabla nº 57.	Inventario de infraestructuras hidráulicas.....	192
Tabla nº 58.	Huella Hídrica Estándar en España y en Andalucía	194
Tabla nº 59.	Espacios Naturales Protegidos de la DHCMA.....	196
Tabla nº 60.	Reservas de la Biosfera en la DHCMA	198
Tabla nº 61.	Principios de sostenibilidad, objetivos y criterios ambientales.....	218
Tabla nº 62.	Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial	233
Tabla nº 63.	Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea.	234
Tabla nº 64.	Efecto de la Alternativa 2 sobre la explotación de los acuíferos. Variación del índice de explotación.....	236
Tabla nº 65.	Efectos de la Alternativa 2 sobre la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea	237
Tabla nº 66.	Matriz de potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas sobre los factores ambientales.....	240
Tabla nº 67.	Matriz de interacciones potenciales entre las medidas del PH y las presiones y amenazas tipificadas en los espacios de la Red Natura 2000 relacionados con el medio hídrico.....	264

Tabla nº 68.	Potenciales efectos ambientales del PH y del PGRI sobre el cambio climático.....	267
Tabla nº 69.	Medidas preventivas y correctoras para los efectos ambientales del Programa de Medidas del PH.....	274
Tabla nº 70.	Indicadores de seguimiento ambiental del PH.....	279
Tabla nº 71.	Distribución de la inversión (€) según el carácter de las medidas	280
Tabla nº 72.	Distribución de la inversión (€) según el grupo de medida	280
Tabla nº 73.	Distribución de la inversión (€) según el tipo de medida	281
Tabla nº 74.	Distribución de la inversión según el agente responsable.....	282
Tabla nº 75.	Marco administrativo de la DHCMA.....	288
Tabla nº 76.	Resumen de las masas de agua superficial.....	292
Tabla nº 77.	Demandas por sistema de explotación y uso en la situación actual (hm ³ /año).....	295
Tabla nº 78.	Resumen de demandas actuales y futuras (hm ³ /año)	296
Tabla nº 79.	Resumen objetivos del PH	300
Tabla nº 80.	Clasificación de las medidas según su carácter.....	304
Tabla nº 81.	Clasificación de las medidas según su grupo	304
Tabla nº 82.	Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas	305
Tabla nº 83.	Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año)	307
Tabla nº 84.	Correlación entre los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA y los establecidos con carácter general en la planificación hidrológica	310
Tabla nº 85.	Relación entre estrategias, programas y planes, y OMA	314
Tabla nº 86.	Resumen del estado de las masas de agua superficial	315
Tabla nº 87.	Resumen del estado global de las masas de agua subterránea	316
Tabla nº 88.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial en la DHCMA.....	318
Tabla nº 89.	Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea en la DHCMA.....	319
Tabla nº 90.	Número y porcentaje de masas de agua superficial con presiones inventariadas.....	321
Tabla nº 91.	Número y porcentaje de masas de agua subterránea con presiones inventariadas..	322
Tabla nº 92.	Impactos en las masas de agua superficial.....	323

Tabla nº 93.	Impactos sobre las masas de agua subterránea.....	325
Tabla nº 94.	Resumen de la proyección del estado de las masas de agua superficial a 2021.....	326
Tabla nº 95.	Resumen de la proyección del estado de las masas de agua subterránea a 2021.....	326
Tabla nº 96.	Comparación entre las zonas protegidas del segundo y tercer ciclo de planificación hidrológica.....	328
Tabla nº 97.	Hábitats de interés comunitario vinculados al medio hídrico en la demarcación	330
Tabla nº 98.	Inventario de infraestructuras hidráulicas.....	333
Tabla nº 99.	Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial	337
Tabla nº 100.	Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea.	338
Tabla nº 101.	Matriz de potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas sobre los factores ambientales.....	341
Tabla nº 102.	Medidas preventivas y correctoras para los efectos ambientales del Programa de Medidas del PH.....	351
Tabla nº 103.	Distribución de la inversión (€) según el tipo de medida	353

1 INTRODUCCIÓN

La Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua, DMA) tiene por objetivo último lograr o mantener el buen estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica, y en la práctica ha supuesto una revolución en la planificación hidrológica europea, influyendo además en las políticas del agua de otros ámbitos geográficos fuera de la Unión Europea.

Recogiendo en cierta forma el esquema de planificación hidrológica español que España venía realizando desde 1998¹, por cuencas hidrográficas, la DMA asume esta herramienta como el proceso general que todos los Estados miembros de la Unión Europea han de aplicar para alcanzar unos determinados objetivos ambientales fijados en las masas de agua, gracias a la materialización de un conjunto de programas de medidas. Los mencionados objetivos ambientales se sitúan como un límite objetivo a las presiones que la actividad socioeconómica puede ejercer sobre las aguas, garantizando su sostenibilidad.

La trasposición de la Directiva 2000/60/CE en España se realizó mediante la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, estableciendo un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. La incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la DMA se concreta primariamente en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el TRLA, el cual conforma el marco general de protección y gestión de los recursos hídricos. Es en la Ley de Aguas donde se establece que los instrumentos esenciales para la planificación de los recursos hídricos son los planes hidrológicos individualizados por cuencas hidrográficas, sin límites administrativos, sino puramente hidrográficos; y una planificación para todo el país, mediante el Plan Hidrológico Nacional.

Los planes hidrológicos (PH en adelante) han de elaborarse para cada una de las 25 demarcaciones hidrográficas de nuestro territorio y persiguen como objetivos específicos:

¹ Los primeros planes hidrológicos de cuenca se aprobaron en España en 1998 (Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca): <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1998-19358>

- Conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico (DPH) y de las aguas.
- La satisfacción de las demandas de agua.
- El equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial.

Estos objetivos se alcanzarán 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.

La planificación hidrológica es en esencia una herramienta de gestión adaptativa, que se evalúa y revisa con una periodicidad de 6 años (Figura nº 1). Los PH, además, se someten a un proceso de evaluación ambiental estratégica (EAE) en cada ciclo. Se han elaborado y revisado los planes correspondientes a los dos primeros ciclos de planificación (2009-2015 y 2015-2021, respectivamente) y en la actualidad se están desarrollando los trabajos técnicos que culminarán con la aprobación de los PH del tercer ciclo de planificación, al inicio de 2022.



Figura nº 1. Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica

Respecto a las inundaciones, constituyen en España el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por ello, la lucha contra sus efectos ha sido desde hace muchos años una constante en la política de aguas y costas y de

protección civil, así como en la legislación en estas y otras materias sectoriales (suelo, ordenación del territorio, etc.).

En el ámbito europeo, si bien la DMA incluye entre sus objetivos la mitigación de los efectos de inundaciones y sequías, estos fenómenos no son desarrollados en ella de manera específica. Es objeto de ellos la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (en adelante Directiva de Inundaciones), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y a la legislación andaluza en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (LAA). Con la promulgación de esta Directiva, la evaluación y gestión de los riesgos de inundación pasan a ser objeto de ese desarrollo específico, por lo cual se desarrolló el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) 2015-2021 (primer ciclo).

En este sentido, los PGRI tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias. Estas actuaciones deben enmarcarse en los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente. En particular, los PGRI tendrán en cuenta los objetivos medioambientales indicados en el artículo 4 de la DMA.

El proceso de revisión del PH y de revisión del PGRI se desarrolla técnica y cronológicamente en paralelo, y culminará con la aprobación de ambos planes.

El PGRI y el PH de la demarcación son elementos de una gestión integrada de la demarcación, y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos, guiados por la Directiva de Inundaciones y la DMA, 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 esenciales del presente documento, en el que se hará referencia a los aspectos clave de esta coordinación.

2 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

La EAE de planes y programas viene regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Dicha evaluación tiene como objetivos promover un desarrollo sostenible, conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos ambientales en la preparación y adopción de planes y programas.

En el ámbito autonómico, y basándose en la Ley estatal de 2006, Andalucía aprobó la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA), en la que se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas, y que ha sido modificada por la Ley 3/2015, de 29 de diciembre, para adecuarla a la Ley 21/2013.

De acuerdo con la citada Ley, tanto los PH como los PGRI están sometidos a EAE ordinaria ya que constituyen el marco para la futura autorización de actuaciones (las medidas) que pueden estar legalmente sometidas a evaluación de impacto ambiental en materia de gestión de recursos hídricos y además podrían requerir una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El sometimiento del ambos planes a EAE es además, una decisión estratégica de diseño de la propia planificación de aguas que tiene con un doble objetivo: por un lado, que el proceso de EAE aporte un importante valor añadido al contenido tanto del PH como del PGRI, por cuanto va a permitir por un lado una mejor integración de la variable ambiental; y por otro la recopilación de información y aportaciones para la elaboración de los planes, ayudando a encontrar las mejores soluciones a los problemas que se pretenden resolver. Finalmente, el proceso de EAE supone además un refuerzo de transparencia y objetividad de los planes, favoreciendo la difusión y participación pública en una planificación con efectos ambientales.

2.1 COORDINACIÓN ENTRE PLANIFICACIÓN DE AGUAS Y SUS RESPECTIVAS EVALUACIONES AMBIENTALES ESTRATÉGICAS

La necesidad de coordinación entre la elaboración de los documentos de la planificación hidrológica y EAE está recogida en las disposiciones normativas del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) – art. 72.b) y 77.4, entre otros. Como la participación y consulta pública, esta coordinación constituye otra de las claves esenciales para garantizar la integración ambiental en las planificaciones sectoriales

e incorporación temprana de las cuestiones relativas a la protección, conservación y gestión del medio ambiente al diseño de la planificación temática. Por ello, se han diseñado todas las actuaciones del PH y del PGRI para que el proceso de elaboración de sus documentos clave coincida en el tiempo y desde el principio con los procesos de EAE de los mismos.

Dentro de este solape, la coordinación de los procesos de diseño y elaboración de documentos, por un lado, y consulta pública por otro, es una solución óptima para asegurar la coherencia y retroalimentación de ambos instrumentos.

En los documentos iniciales de los PH y de los PGRI se ha integrado la EAE desde la concepción de los planes hasta su aprobación final, para maximizar las oportunidades de mejora ambiental de la planificación de aguas, que surjan como consecuencia del análisis ambiental. En particular, se ha puesto especial énfasis en dos aspectos: por un lado, en alinear tanto la elaboración como la consulta pública del Estudio Ambiental Estratégico (EsAE) conjunto del PH y del PGRI de la demarcación con la del borrador de los propios planes y, por otro, en dotar de suficiente margen temporal la elaboración de estos documentos para tener tiempo de analizar, valorar y discutir el contenido en detalle de ambos instrumentos e integrar adecuadamente la parte ambiental.

2.2 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

El procedimiento reglado de EAE ordinaria se concreta, según la Ley 21/2013 y la Ley GICA (artículos 36 a 39), en las siguientes fases y documentos (Figura nº 2/Figura nº 3):

Fase 1: Inicio

El promotor del PHPG presenta ante el órgano ambiental una solicitud de inicio del procedimiento de EAE ordinaria, acompañada del borrador del plan y de un documento inicial estratégico que contendrá una evaluación de los aspectos recogidos en el artículo 38.1 de la Ley GICA.

Fase 2: Consultas iniciales

El órgano ambiental consulta a personas jurídicas y físicas interesadas, dando un plazo de respuesta de 45 días hábiles (establecido en la ley), que se traduce en 2 meses naturales aproximadamente.

Fase 3: Documento de Alcance

Trascurrido un máximo de 3 meses desde la solicitud de inicio, el órgano ambiental, teniendo en cuenta la documentación inicial aportada y el resultado de las consultas, remite al órgano promotor el documento de alcance, al objeto de determinar la amplitud, nivel de detalle y grado de especificación del EsAE.

Fase 4: Estudio Ambiental Estratégico

A partir del Documento de Alcance el promotor elabora el EsAE, en el que se identifican, describen y evalúan los posibles efectos significativos en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, así como unas alternativas razonables técnica y ambientalmente viables.

Fase 5: Versión preliminar del plan

El promotor elabora la versión preliminar del plan teniendo en cuenta el EsAE.

Fase 6: Información pública y segunda ronda de consultas

La ley GICA exige un período mínimo de 45 días de información pública, que es único para la versión preliminar del plan y el EsAE. Además, el promotor vuelve a consultar a las administraciones, entidades y personas interesadas en una segunda ronda de consultas.

Fase 7: Propuesta final

El promotor remite el expediente completo al órgano ambiental: el EsAE, el resultado de la información pública y la segunda ronda de consultas y la propuesta final del plan.

Fase 8: Análisis de la propuesta final

El órgano ambiental realiza el análisis técnico, y elabora una propuesta de Declaración Ambiental Estratégica, que remite al promotor para que este realice sus aportaciones.

Fase 9: Formulación de la Declaración Ambiental Estratégica

El órgano ambiental, una vez finalizado el análisis técnico del expediente formula la Declaración Ambiental Estratégica, en el plazo de cuatro meses contados desde la recepción del expediente completo, prorrogables por dos meses más por razones justificadas debidamente motivadas y comunicadas al promotor.

Fase 10: Incorporación al plan del contenido de la Declaración Ambiental Estratégica

El promotor incorpora el contenido de la declaración ambiental estratégica en el plan o programa.

Fase final: Aprobación del plan

El promotor somete a la adopción o aprobación del plan o programa, de conformidad con lo previsto en la legislación sectorial. En el plazo de quince días hábiles desde la adopción o aprobación del plan o programa, el órgano sustantivo remite para su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) la siguiente documentación:

- La resolución, o disposición de carácter general, por la que se adopta o aprueba el plan o programa, y una referencia a la dirección electrónica en la que el órgano sustantivo pondrá a disposición del órgano ambiental, de las Administraciones públicas afectadas y del público el plan o programa aprobado.
- Un extracto que incluya los siguientes aspectos: de qué manera se han integrado en el plan o programa los aspectos ambientales y cómo se ha tomado en consideración en el plan o programa el EsAE, los resultados de la información pública y de las consultas y la declaración ambiental estratégica, así como, cuando proceda, las discrepancias que hayan podido surgir en el proceso. Además, se incluirán las razones de la elección de la alternativa seleccionada, en relación con las alternativas consideradas.
- Las medidas adoptadas para el seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa.

Según la ley GICA, el promotor debe incorporar al plan el contenido de la declaración, pero esto no resultará necesario si se ha realizado una correcta integración de los aspectos ambientales durante el procedimiento de elaboración del plan, paralelo al procedimiento de evaluación ambiental.

A partir de este momento, el plan queda listo para su aprobación. Pero la evaluación ambiental no finaliza aquí, sino que es un proceso continuo que, gracias al programa de seguimiento y evaluación diseñado en el estudio ambiental, permitirá conocer y, en su caso, corregir, los efectos perjudiciales del plan sobre el medio ambiente.



Figura nº 2. Esquema del procedimiento de EAE ordinaria

2.3 RESULTADO DE LAS CONSULTAS PREVIAS AL DOCUMENTO DE INICIO Y DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

En abril de 2020, la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, en calidad de órgano promotor, solicitó el inicio de la EAE ordinaria y conjunta del PH y del PGRI 2021-2027 de la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Esta solicitud fue acompañada de los siguientes documentos:

- Esquema provisional de Temas Importantes (documentación equivalente al borrador del PH a efectos de EAE).
- Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (documentación equivalente al borrador del PGRI a efectos de EAE).
- Documento inicial estratégico conjunto del PH y del PGRI.

Con fecha 27 de mayo de 2020, la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, en

calidad de órgano ambiental, inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en ambos planes, con una puesta a disposición de la documentación facilitada por el órgano promotor. Un total de 388 entidades fueron consultadas, pertenecientes a la Administración General del Estado, Junta de Andalucía, ayuntamientos, diputaciones, universidades, colegios oficiales, colectivos sociales y profesionales, y empresas suministradoras de servicios del agua, de las cuales solo las siguientes 13 entidades emitieron respuestas:

- Estado:
 - o Instituto Geológico y Minero de España
 - o Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). Agencia Estatal de Meteorología
- Junta de Andalucía:
 - o Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior
 - o Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo
 - o Consejería de Hacienda, Industria y Energía
 - o Consejería de Educación y Deporte
 - o Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad
 - o Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación
 - o Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
 - o Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico
 - o Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
- Ayuntamientos:
 - o Algeciras
- Colectivos sociales y profesionales:
 - o Asociación de Balnearios de Andalucía

El 26 de octubre de 2020 el órgano ambiental emitió el Documento de Alcance del EsAE del PH y el PGRI de la DHMA. El Documento de Alcance desarrolla los aspectos a considerar en el EsAE, considerando los aspectos reflejados en las respuestas a las consultas.

El Documento de Alcance establece que, dentro del marco conceptual de la EAE de planes y programas, la elaboración del EsAE, como documento técnico clave, habrá de mantener durante su elaboración la secuencia metodológica que se esquematiza en la Figura nº 3:

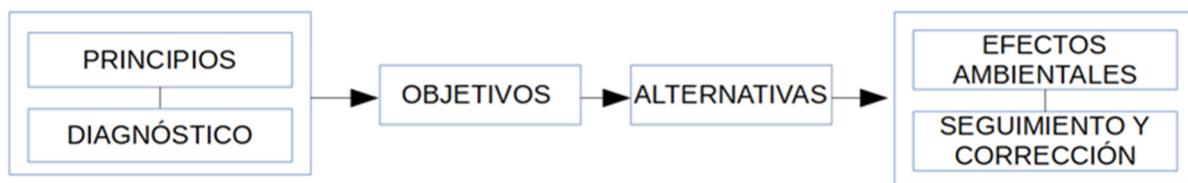


Figura nº 3. Secuencia metodológica para la elaboración del EsAE

Atendiendo a este esquema, y acorde con lo indicado en el Anexo II, apartado C, de la ley 7/2007, el Documento de Alcance establece los contenidos mínimos que deberá contemplar el EsAE:

- Identificar los principios de sostenibilidad aplicables dentro de un marco estratégico global de avance hacia un modelo de desarrollo sostenible. Analizar la coherencia con la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 y con el Plan Andaluz de Acción por el Clima.
- Plantear objetivos estratégicos coherentes con los principios aplicables, las características y diagnóstico ambiental de la demarcación, así como las posibles interacciones de éstos con otros instrumentos de planificación concurrentes en el territorio.
- Caracterizar ambientalmente la demarcación identificando los principales factores ambientales relacionados con los posibles efectos ambientales negativos.
- Diagnosticar ambientalmente el estado actual de la demarcación, las problemáticas existentes, el escenario tendencial previsible y su evolución teniendo en cuenta el cambio climático.
- Analizar detalladamente las posibles alternativas ambientalmente viables coherentes con los anteriores puntos. Justificación y descripción de la alternativa seleccionada.
- Valorar los probables efectos ambientales negativos significativos del programa de medidas que desarrollará la alternativa seleccionada.
- Identificar y describir las medidas previstas para prevenir, reducir y, en último caso, compensar los efectos ambientales valorados, incluyendo medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Definir un programa de seguimiento ambiental que describa las medidas previstas para el seguimiento y control de los efectos negativos significativos.
- Resumir con carácter no técnico toda la información anterior, con objeto de facilitar la consulta pública.



- Realizar un análisis de viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o compensar los efectos negativos.



3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

En este apartado se realiza una descripción sintética de la DHCMA. El Estudio General sobre la demarcación, incluido en los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica, y consolidado en su versión definitiva, contiene información actualizada sobre la demarcación. Este documento está disponible para su consulta en la página Web de la Consejería de Agricultura, ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, en el siguiente enlace:

https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page/-/asset_publisher/4V1kD5gLiJkq/content/documentos-previos-al-plan-hidrol-c3-b3gico-cuencas-mediterr-c3-a1neas-andaluzas-2021-2027/20151?categoryVal=

3.1 MARCO ADMINISTRATIVO Y TERRITORIAL

El ámbito de aplicación del PH de la DHCMA se describe en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la DHCMA:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre el límite de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y la desembocadura del río Almanzora, incluida la cuenca de este último río y la cuenca endorreica de Zafarraya, y quedando excluida la de la Rambla de Canales. Comprende además las aguas de transición asociadas a las anteriores.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 144º que pasa por el límite costero de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y como límite noreste la línea con orientación 122º que pasa por el Puntazo de los Ratones, al norte de la desembocadura del río Almanzora” .

MARCO ADMINISTRATIVO DHCMA	
Extensión total de la demarcación (km²)	20.010
Extensión de la parte española (km²)	20.010
Extensión de la parte española continental (km²)	17.918
Población parte española el 1/1/2016 (hab)	2.713.466
Densidad de población (hab/km²)	151,4

MARCO ADMINISTRATIVO DHCMA	
Provincias en que se reparte el ámbito	Almería (84,7 % del territorio y 97,1% de la población)
	Cádiz (15,9 % del territorio y 20,1% de la población)
	Granada (20,9 % del territorio y 19,1% de la población)
	Málaga (91,5 % del territorio y 98,5% de la población)
Núcleos de población mayores de 50.000 hab	Málaga (527.810), Almería (165.179), Algeciras (119.449), Fuengirola (77.486), Marbella (74.040), Torremolinos (67.783), La Línea de la Concepción (57.527)
Nº Municipios	250

Tabla nº 1. Marco administrativo de la DHCMA

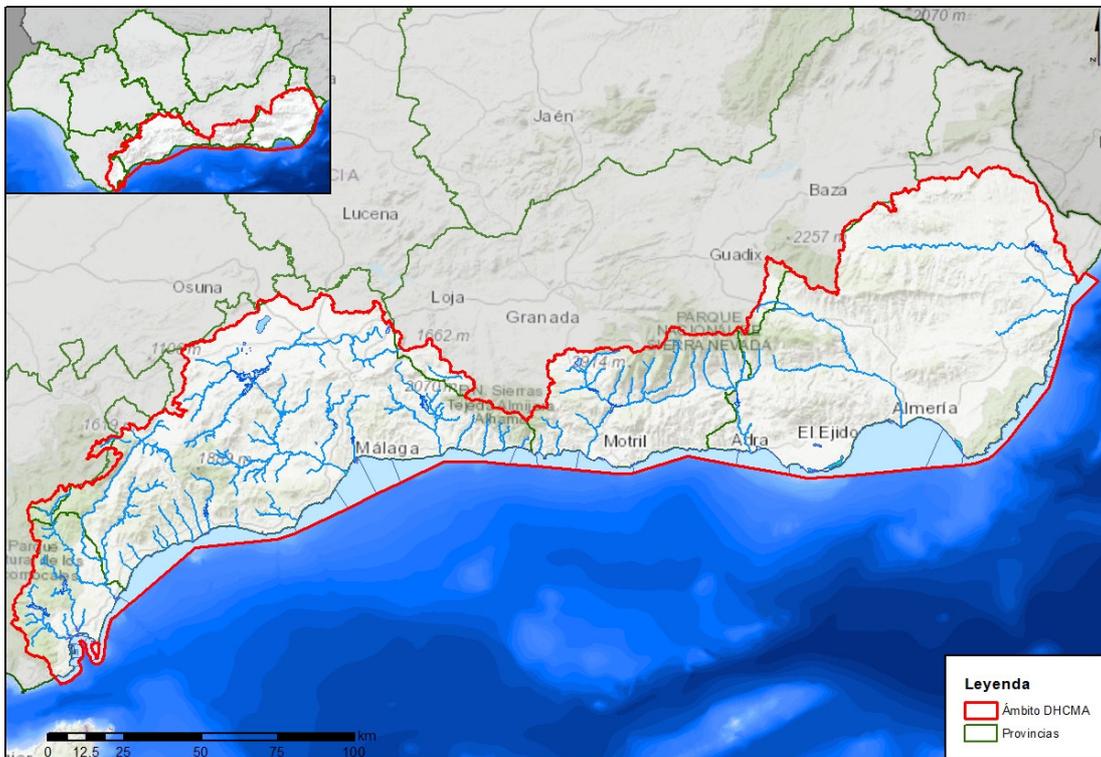


Figura nº 4. Ámbito territorial de la DHCMA

3.2 CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA E HIDROLÓGICA

3.2.1 CLIMATOLOGÍA

De los grandes tipos climáticos identificables en el territorio andaluz, en la demarcación se pueden encontrar los siguientes:

- Clima mediterráneo subtropical: localizado en el litoral, desde el Campo de Gibraltar hasta el Campo de Dalías. Se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste o en altitud.
- Clima mediterráneo subdesértico: caracteriza a todo el sector sureste y oriental de la provincia de Almería. Se caracteriza por sus temperaturas suaves, ausencia de heladas y muy bajas precipitaciones.
- Clima mediterráneo semicontinental de inviernos fríos: corresponde al interior, donde la continentalidad, el aislamiento impuesto por los relieves circundantes y la altitud determinan la aparición de un clima extremado, con veranos cálidos e inviernos muy fríos con un alto número de heladas.
- Clima de montaña: afecta esencialmente a Sierra Nevada. Se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos y veranos muy cortos y poco calurosos. Buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve.

Tanto la localización geográfica como las características físicas le confieren a la demarcación una especial vulnerabilidad frente a fenómenos meteorológicos extremos. Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de este territorio, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sectores, incluidos los más húmedos, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de escasez de precipitaciones que han llegado a generar en el pasado reciente situaciones críticas, incluso para el servicio de las demandas más prioritarias.

Por el contrario, los aguaceros torrenciales en los que se concentra la escasa pluviometría de gran parte del litoral y de las áreas subdesérticas, junto al accidentado relieve, originan ocasionales y violentas avenidas que producen graves daños económicos e, incluso, la pérdida de vidas humanas. Este tipo de eventos, potenciados por la grave deforestación de amplias zonas y las fuertes pendientes del terreno (con un desnivel máximo de casi 3.500 m en la vertiente meridional de Sierra Nevada), explica la intensidad de los procesos erosivos y de pérdida de suelos fértiles, a la vez que desestabiliza la red hidrográfica y aumenta los riesgos en las márgenes de los cauces.

3.2.2 PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS

En este apartado se recoge un breve análisis de las principales variables hidrológicas: precipitación, temperatura, evapotranspiración, infiltración y escorrentía.

Las series hidrológicas de estudio para este ciclo de planificación han sido dos: la serie hidrológica larga correspondiente al período 1940/41-2017/18 (desde octubre 1940 a septiembre de 2018, es decir, 78 años hidrológicos de duración), o periodo histórico, y la serie hidrológica corta correspondiente al período 1980/81-2017/18 (desde octubre 1980 a septiembre de 2018, es decir, 38 años hidrológicos de duración), o periodo reciente.

En la Tabla nº 2 se muestran los valores medios anuales de las principales variables hidrológicas, tanto de la fase atmosférica -precipitación (PRE) y evapotranspiración potencial (ETP)- como de la fase terrestre -evapotranspiración real (ETR), humedad del suelo (HUM), infiltración o recarga (INF) y escorrentía subterránea (ASB), escorrentía superficial (ASP) y escorrentía total (AES)- según el modelo SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación):

Período	PRE (mm/año)	ETP (mm/año)	ETR (mm/año)	HUM (mm/año)	INF (mm/año)	ASB (mm/año)	ASP (mm/año)	AES (mm/año)
1940/41-2017/18	547	1.067	381	405	51	51	115	166
1980/81-2017/18	528	1.082	370	383	48	48	109	157

Tabla nº 2. Valores medios anuales de las principales variables hidrológicas.

Se puede observar que en los últimos años se produce una reducción de la precipitación y un aumento de la ETP, lo que se traduce en una reducción de la humedad, infiltración y ETR, así como de la escorrentía.

Si atendemos a su distribución mensual, tal y como muestra la Tabla nº 3, los valores más elevados de precipitación y escorrentía se dan desde finales del otoño hasta el mes de marzo, mientras que los mínimos se producen durante el verano.

	PRE (mm/año)		ETP (mm/año)		ETR (mm/año)		HUM (mm/año)		INF (mm/año)		ASB (mm/año)		ASP (mm/año)		AES (mm/año)	
	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18
oct	58,1	56,5	64,9	65,7	35,4	35,8	12,7	12,0	4,0	3,7	2,5	2,4	6,8	6,0	9,3	8,4
nov	76,2	85,9	40,1	40,3	30,8	31,8	36,6	39,8	6,9	8,1	3,6	3,7	14,4	17,9	18,0	21,6
dic	84,2	81,9	28,0	28,5	23,8	23,8	61,9	61,1	9,7	9,7	5,0	5,2	24,5	26,5	29,5	31,7
ene	69,0	62,6	30,4	31,3	26,4	26,4	74,6	70,7	8,5	7,6	6,0	5,9	20,5	18,2	26,5	24,2
feb	63,9	58,5	44,0	44,7	36,8	36,5	74,4	70,2	8,0	6,8	6,4	6,0	19,0	15,3	25,3	21,3
mar	61,5	55,1	65,0	66,8	48,5	47,4	65,1	59,1	7,0	5,9	6,4	5,8	16,1	13,6	22,5	19,4
abr	50,8	45,6	91,1	92,3	57,8	54,4	46,2	41,1	4,3	3,4	5,8	5,2	8,3	6,4	14,2	11,6
may	33,8	31,3	122,0	123,0	51,8	48,0	23,8	20,7	1,7	1,4	4,8	4,2	3,4	2,6	8,2	6,9
jun	12,7	10,7	160,0	164,0	28,7	25,0	7,3	5,9	0,2	0,2	3,6	3,2	0,3	0,3	4,0	3,6
jul	2,9	2,2	165,0	167,0	8,8	7,2	1,4	1,0	0,0	0,0	2,8	2,5	0,0	0,0	2,8	2,5
ago	6,3	6,6	153,0	154,0	7,3	7,2	0,2	0,1	0,1	0,1	2,2	2,0	0,1	0,1	2,4	2,2
sep	27,5	30,7	103,0	104,0	24,6	26,9	0,8	1,0	1,0	1,3	2,0	1,9	1,3	1,6	3,3	3,5

Tabla nº 3. Valores medios mensuales de las principales variables hidrológicas.

A continuación, se muestra la distribución mensual de las principales variables hidrológicas para los periodos de evaluación definidos. También se representa su distribución espacial para todo el territorio de la DHCMA para la serie hidrológica corta. Estos mapas, que muestran los valores medios anuales correspondientes a las variables hidrológicas estudiadas, se han obtenido como el promedio de los sumatorios de los valores mensuales de cada año hidrológico.

3.2.2.1 PRECIPITACIÓN

La precipitación media anual en el conjunto de la DHCMA está en torno a los 547 mm (9.833 hm³) para el periodo 1940/41 a 2017/18, oscilando entre valores máximos de 1.067 mm en el año más húmedo y 231 mm en el más seco. En el periodo 1980/81-2017/18 la precipitación anual es de 528 mm (9.486 hm³), un 3,5% inferior al valor de la serie histórica, estando los máximos y los mínimos de toda la serie histórica dentro del periodo corto.

La distribución mensual del régimen de precipitaciones en la DHCMA se caracteriza por su importante variabilidad estacional, correspondiendo los meses más lluviosos fundamentalmente con las estaciones de otoño e invierno, y el periodo más seco con los meses de verano. Esta coincidencia del

periodo menos lluvioso con el verano es precisamente un rasgo diferencial del clima mediterráneo. La Figura nº 5 muestra la distribución mensual de la precipitación media anual para el conjunto de la demarcación.

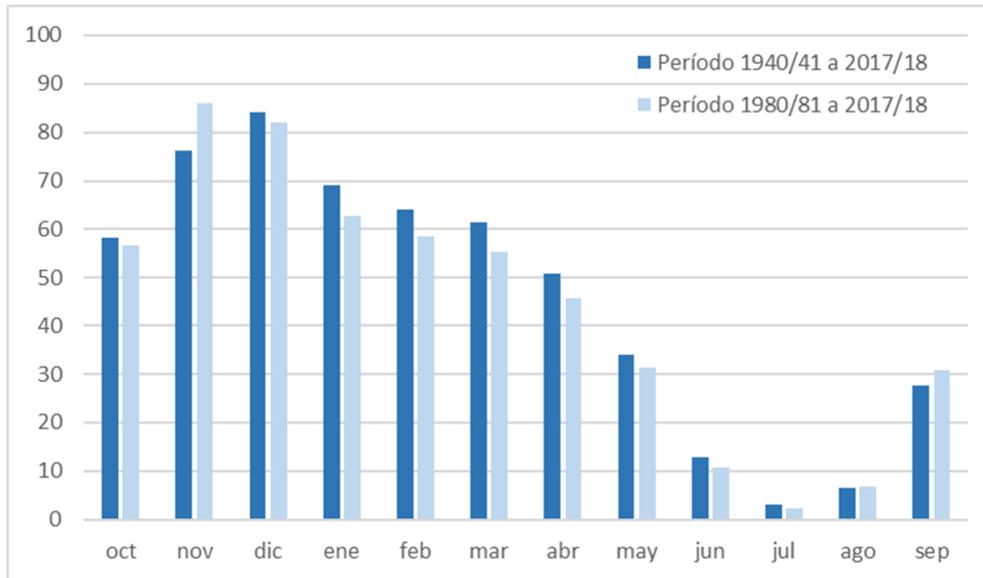


Figura nº 5. Distribución mensual de la precipitación media (mm/mes) en la DHCMA

La Figura nº 6 muestra la distribución espacial en la demarcación de la precipitación media anual en el período 1980/81-2017/18.

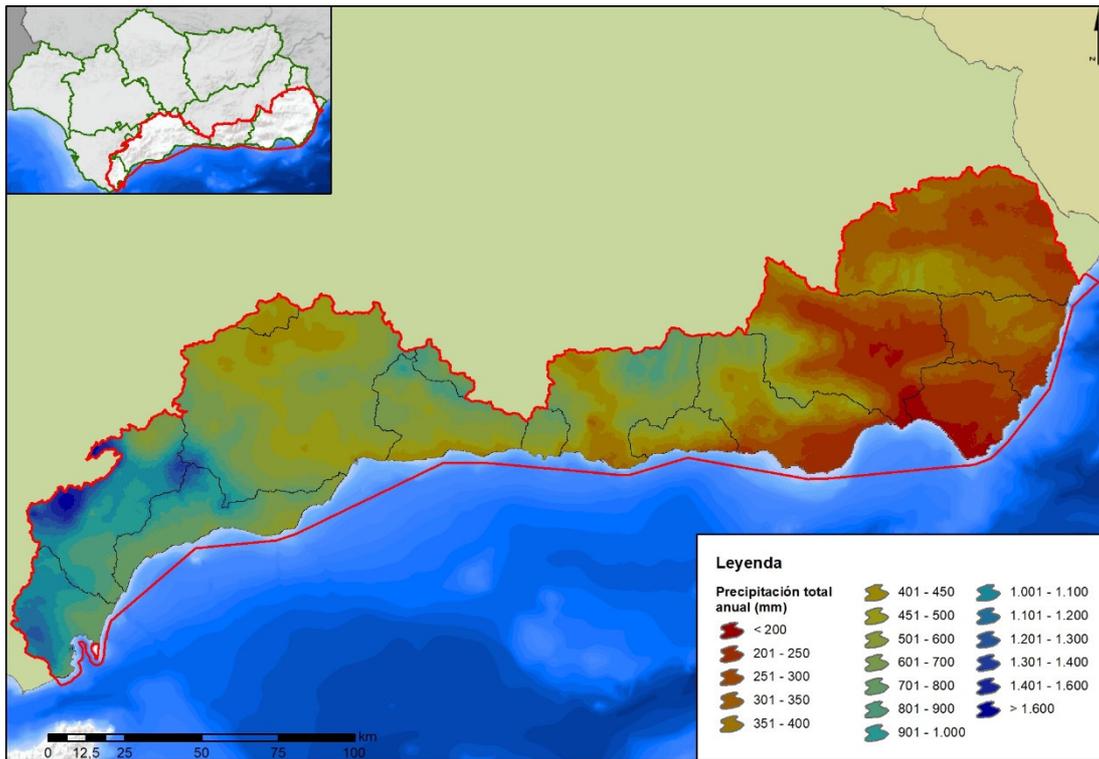


Figura nº 6. Distribución espacial de la precipitación media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18.

3.2.2.2 TEMPERATURA

La temperatura media anual en la demarcación para el periodo 1940/41 a 2017/18 se sitúa en los 15,8°C, oscilando entre valores máximos de 17,3°C en el año más caluroso y 14,2°C en el más frío. En el periodo 1980/81-2017/18 la temperatura media anual es de 16,1°C, un 2,0% superior al valor de la serie histórica, estando el máximo de toda la serie histórica dentro del periodo corto.

En cuanto a la distribución mensual, que se muestra en la Figura nº 7, los valores máximos se alcanzan en los meses de julio y agosto, cuando se rondan los 21,5°C de media en la demarcación, frente a los mínimos 8°C de media en el mes de enero.

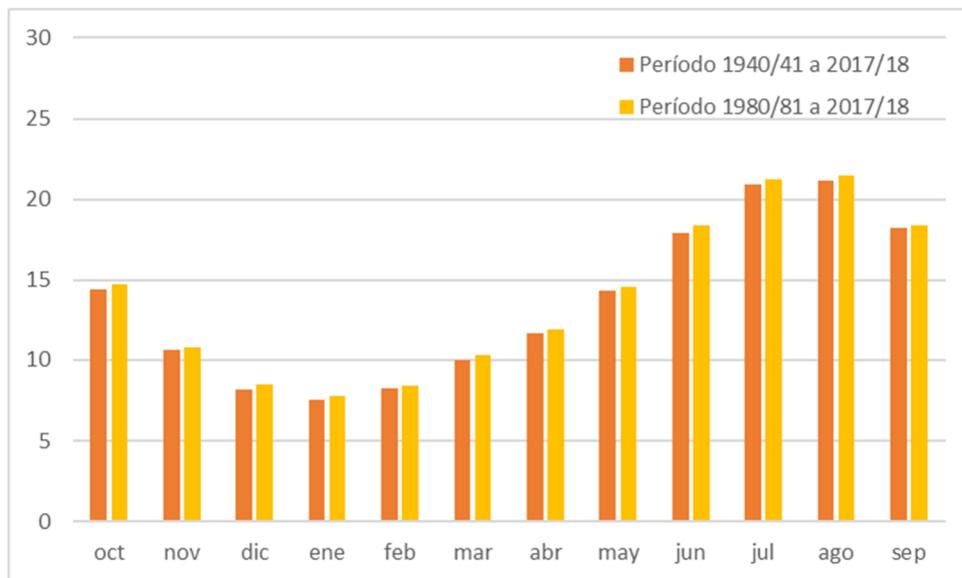


Figura nº 7. Distribución mensual de la temperatura media (°C) en la DHCMA

La Figura nº 8 muestra la distribución espacial de la temperatura media anual en el período 1980/81-2017/18.

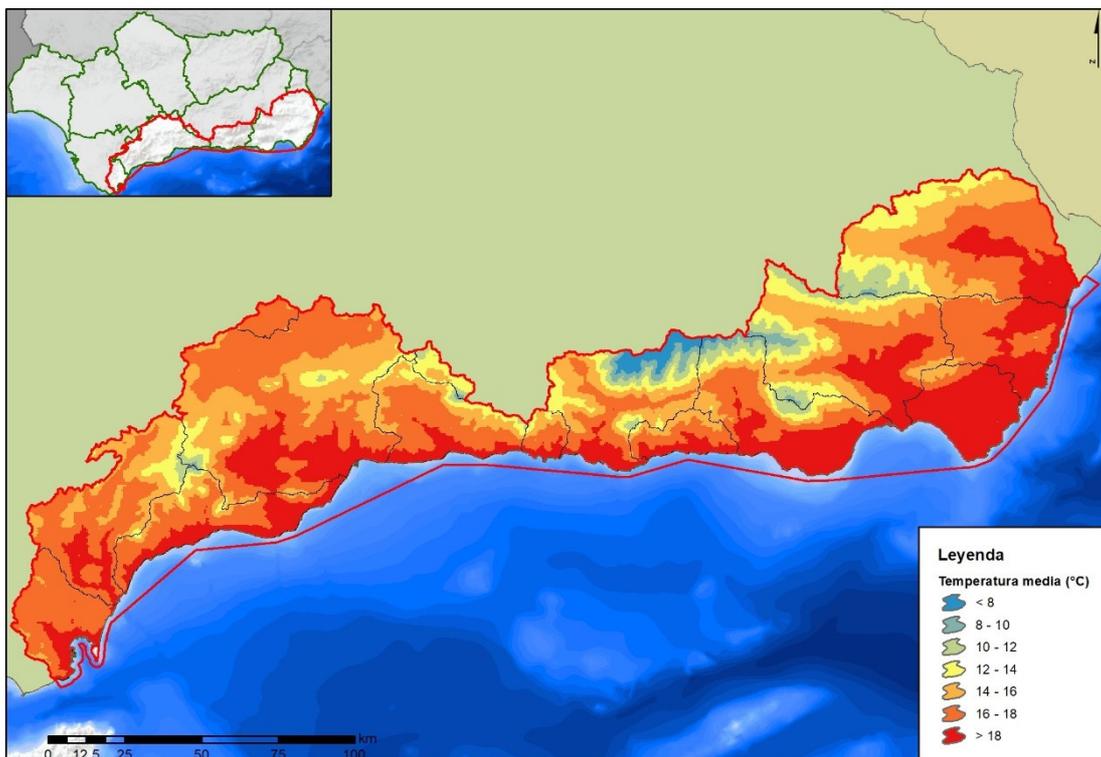


Figura nº 8. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Período 1980/81-2017/18

3.2.2.3 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración incluye dos fenómenos físicos diferenciados: la evaporación y la transpiración. Por tanto, 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.

Es muy importante diferenciar entre ETP y ETR. La ETP sería la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR, que se describe en el apartado 3.2.2.4, es la evapotranspiración real 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 esta.

La ETP media anual de la DHCMA se estima en 1.067 mm para el periodo 1940 /41 a 2017/18 con máximos anuales de 1.172 mm y mínimos de 934 mm. En el periodo 1980/81 a 2017/18 la ETP anual es de 1.082 mm, con un valor máximo de 1.157 mm, y un valor mínimo de 987 mm.

Como se puede ver en la Figura nº 9, a nivel mensual, la ETP sigue la misma tendencia que las temperaturas, con valores máximos coincidentes con el periodo estival y mínimos en los meses de diciembre y enero.

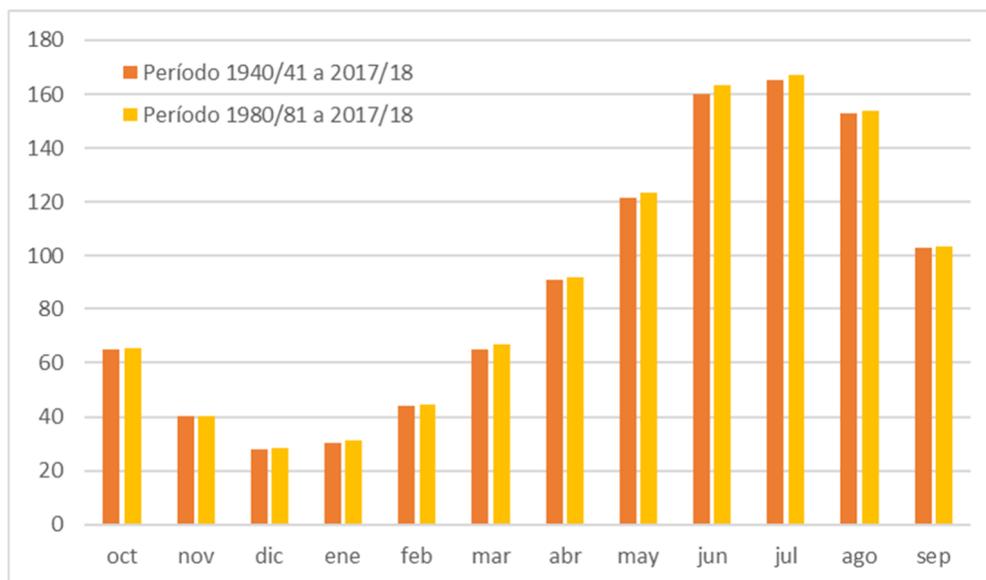


Figura nº 9. Distribución mensual de la ETP media (mm/mes) en la DHCMA

La Figura nº 10 muestran la distribución espacial de la ETP media anual en el período 1980/81-2017/18.

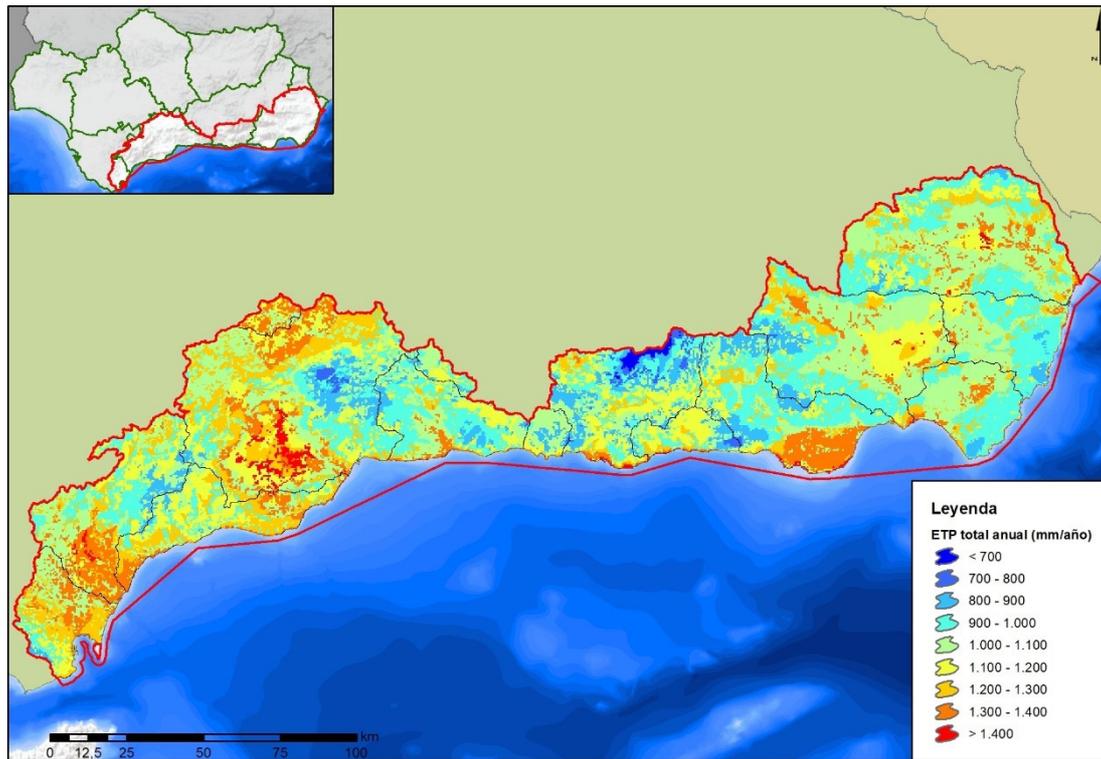


Figura nº 10. Distribución espacial de la ETP media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18

3.2.2.4 EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL

La ETR media anual en la DHCMA está en torno a los 381 mm/año en periodo histórico, con un máximo de 541 mm/año y un mínimo de 214 mm/año. En el caso de la serie corta, la media está en torno a los 370 mm/año y el máximo y mínimo es de 511 y 220 mm/año, respectivamente.

A nivel mensual, la ETR presenta los valores máximos en el mes de abril y los mínimos en el periodo estival, como muestra la Figura nº 11.

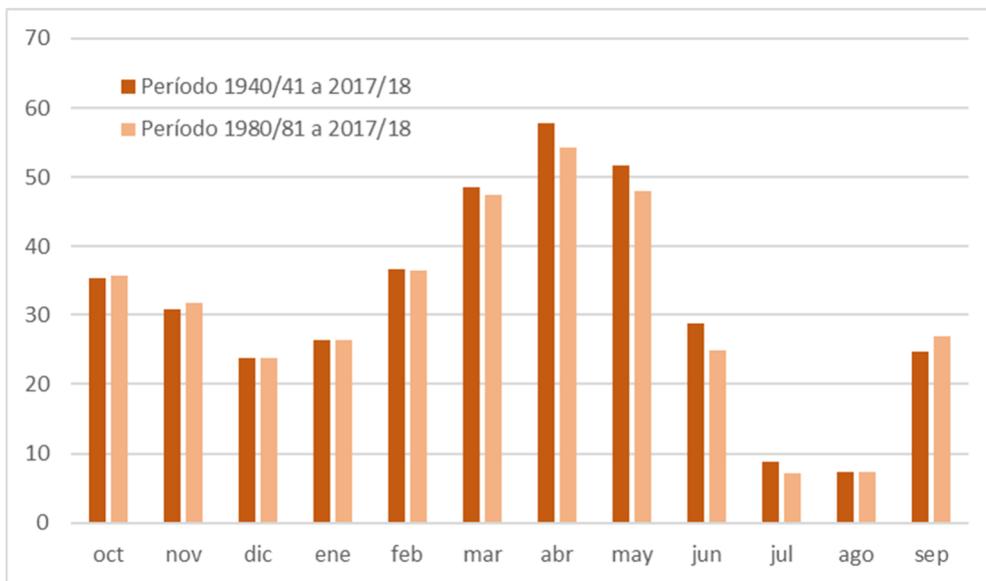


Figura nº 11. Distribución mensual de la ETR media (mm/mes) en la DHCMA.

La Figura nº 12 muestran la distribución espacial de la ETR media anual en el período 1980/81-2017/18.

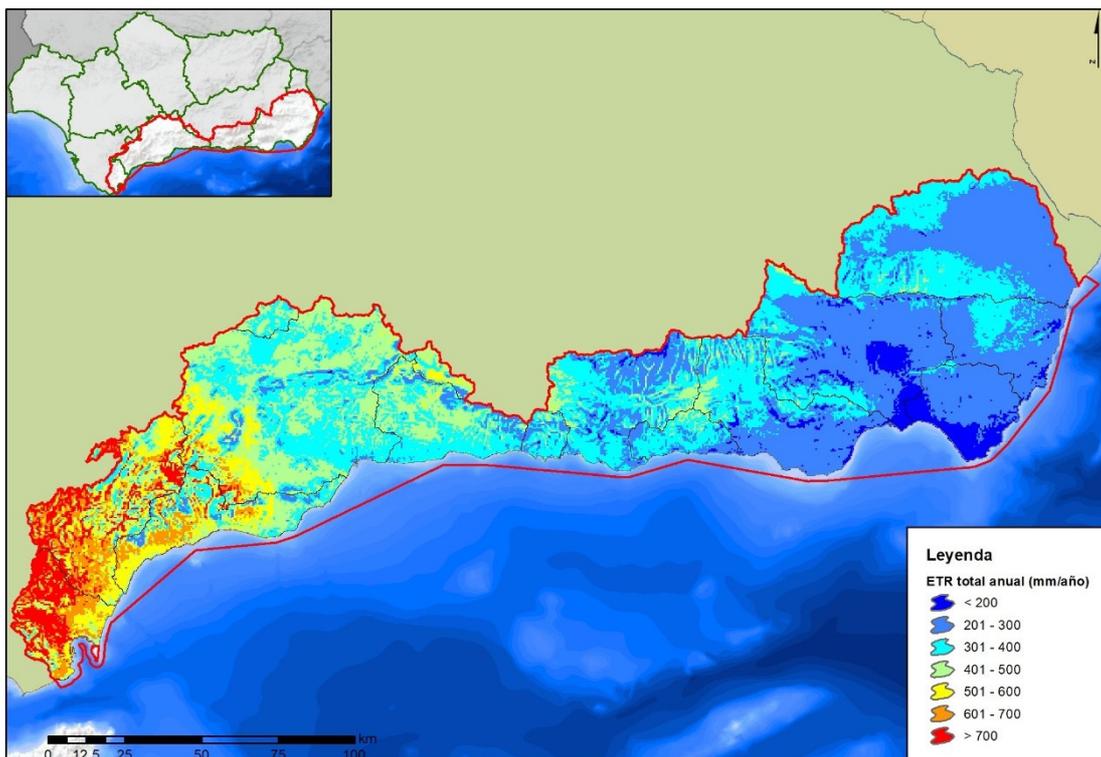


Figura nº 12. Distribución espacial de la ETR media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18

3.2.2.5 INFILTRACIÓN O RECARGA

La infiltración o recarga es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos (escorrentía subterránea) e incluso a generar escorrentía superficial, cuando el suelo está saturado y se sobrepasa el umbral de escorrentía del suelo.

Según los resultados obtenidos con el modelo SIMPA, que asume que la recarga al acuífero en cada celda coincide con la infiltración, en el conjunto de la demarcación la tasa de recarga media sería de 52 mm/año durante el periodo histórico y unos 49 mm/año en el periodo más reciente.

En cuanto a la distribución temporal de los valores, la Figura nº 13 muestra que la máxima recarga tiene lugar durante los meses de invierno. Por el contrario, los meses de junio, julio y agosto presentan la menor infiltración.

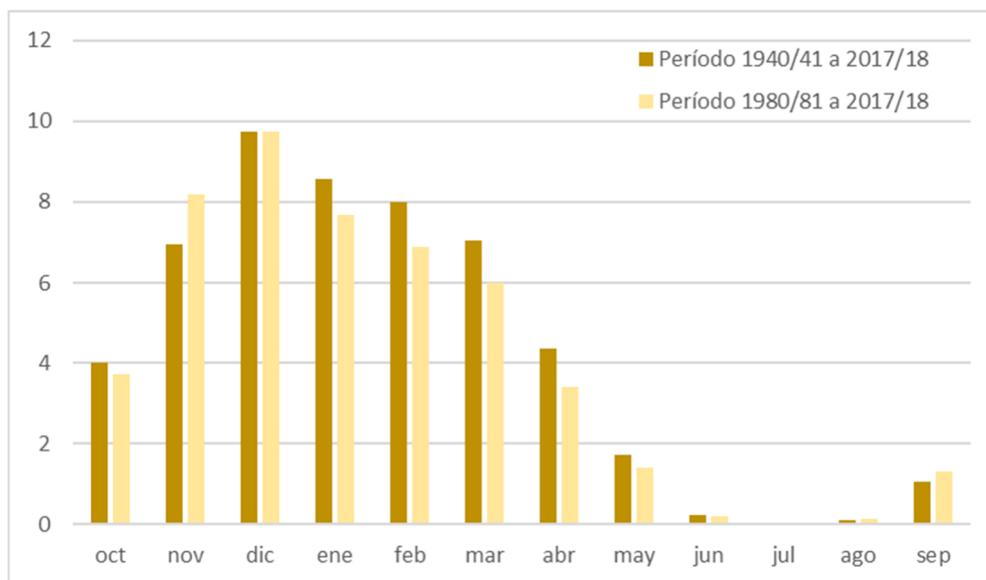


Figura nº 13. Distribución mensual de la infiltración o recarga media (mm/mes) en la DHCMA.

La Figura nº 14 muestran la distribución espacial de la infiltración media anual en el período 1980/81-2017/18.

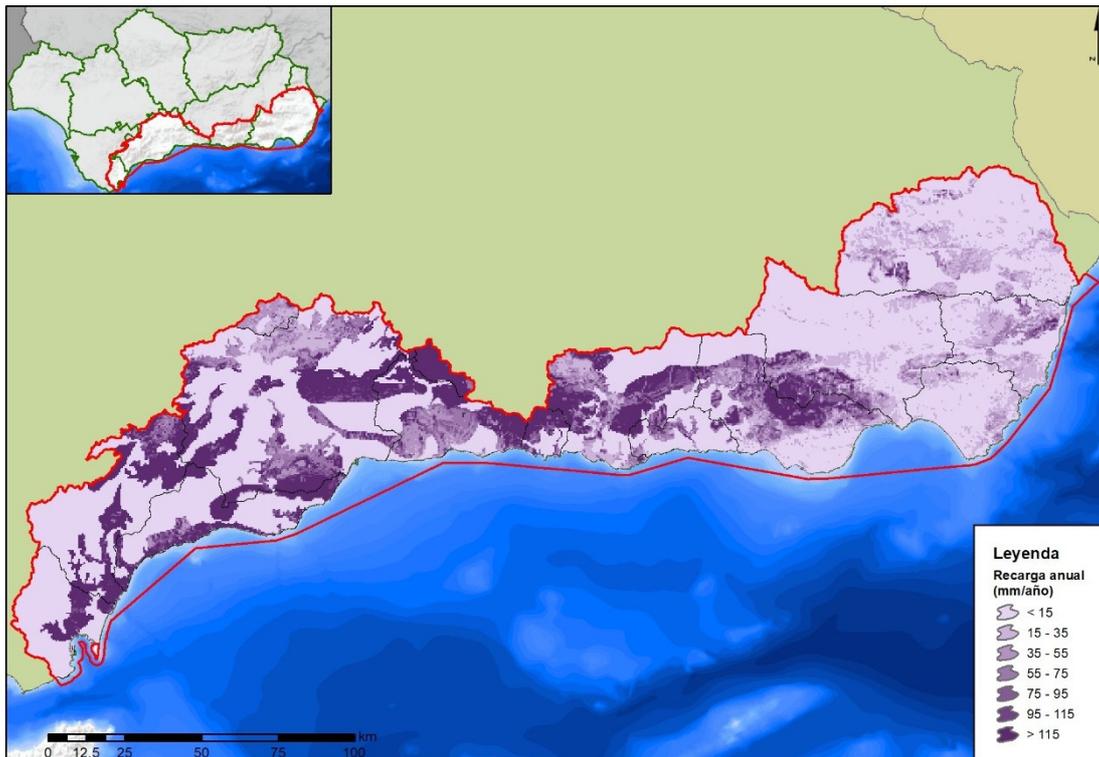


Figura nº 14. Distribución espacial de la infiltración media anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18

3.2.2.6 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 extendida y escurrida superficial y subterráneamente. Normalmente se considera como la precipitación menos la ETR y la infiltración del sistema suelo-cobertura vegetal.

La escorrentía total obtenida a partir de los resultados del SIMPA para el periodo histórico es de 166 mm/año (2.999 hm³) en el conjunto de la demarcación, con valores máximos de 570 mm/año y mínimos de menos de 23 mm/año. En el caso del periodo más reciente la media anual y el máximo son algo inferiores, 158 mm/año (2.834 hm³) y 560 mm/año respectivamente, pero el mínimo se mantiene.

La Figura nº 15 muestra que los valores más elevados se dan desde finales del otoño hasta el mes de marzo, mientras que los mínimos se producen durante los meses de verano.

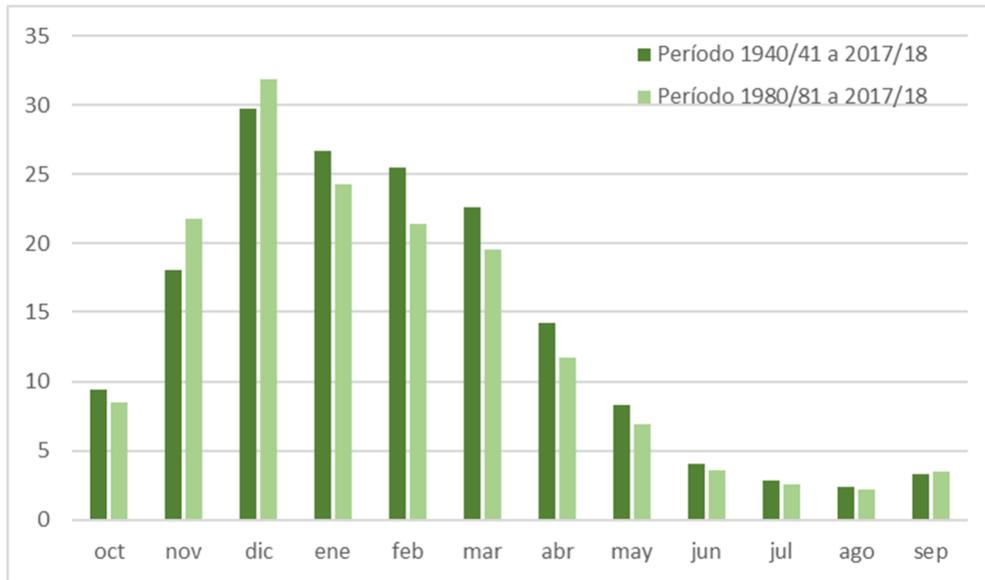


Figura nº 15. Distribución mensual de la escorrentía total (mm/mes) en la DHCMA.

La Figura nº 16 muestra la distribución espacial de la escorrentía total anual en el período 1980/81-2017/18.

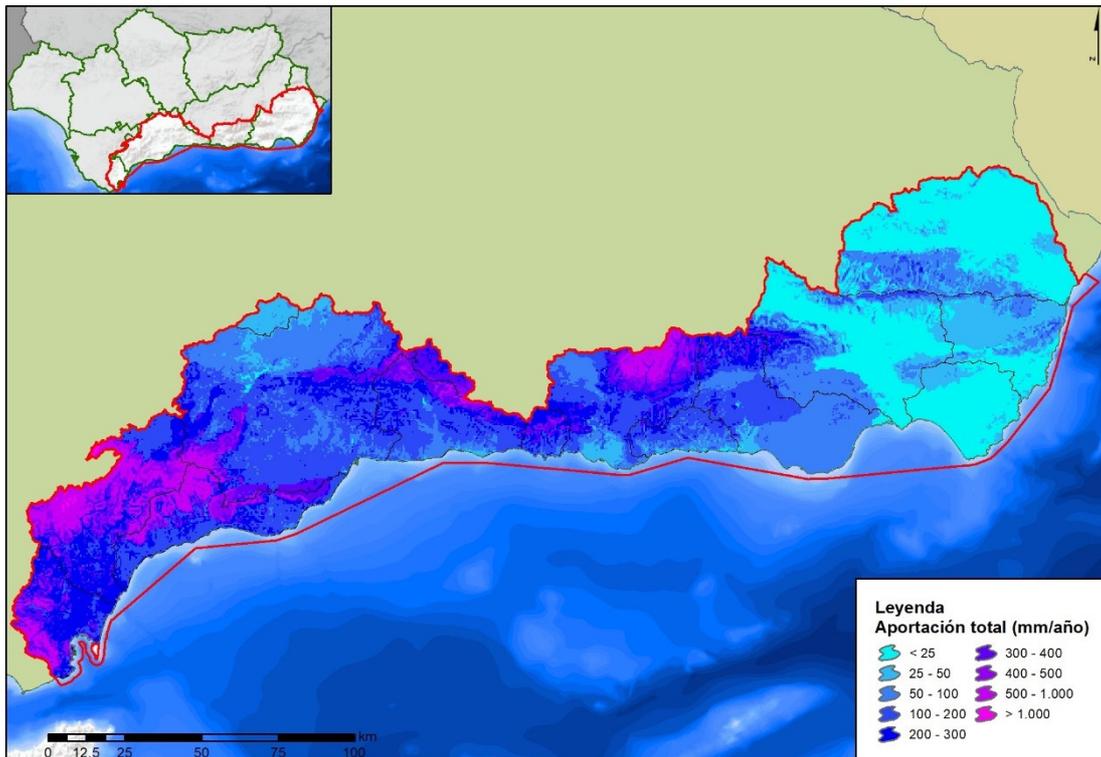


Figura nº 16. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Período 1980/81 - 2017/18

3.2.3 INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Los recursos hídricos disponibles en la demarcación están constituidos por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (naturales, reutilización, desalación, etc.), y los recursos hídricos externos (transferencias).

3.2.3.1 RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

El inventario de recursos hídricos naturales está compuesto por su estimación cuantitativa, descripción cualitativa y la distribución temporal, e incluye las aportaciones de los ríos y las que alimentan los almacenamientos naturales de agua, superficiales y subterráneos.

Su evaluación se ha realizado por zonas atendiendo, entre otros, a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales. De esta forma, la DHCMA se ha dividido en 5 sistemas de explotación principales (I, II, III, IV y V). A su vez, cada uno de estos sistemas se ha dividido en dos o más subsistemas, con un total de 15 subsistemas (Figura nº 17).

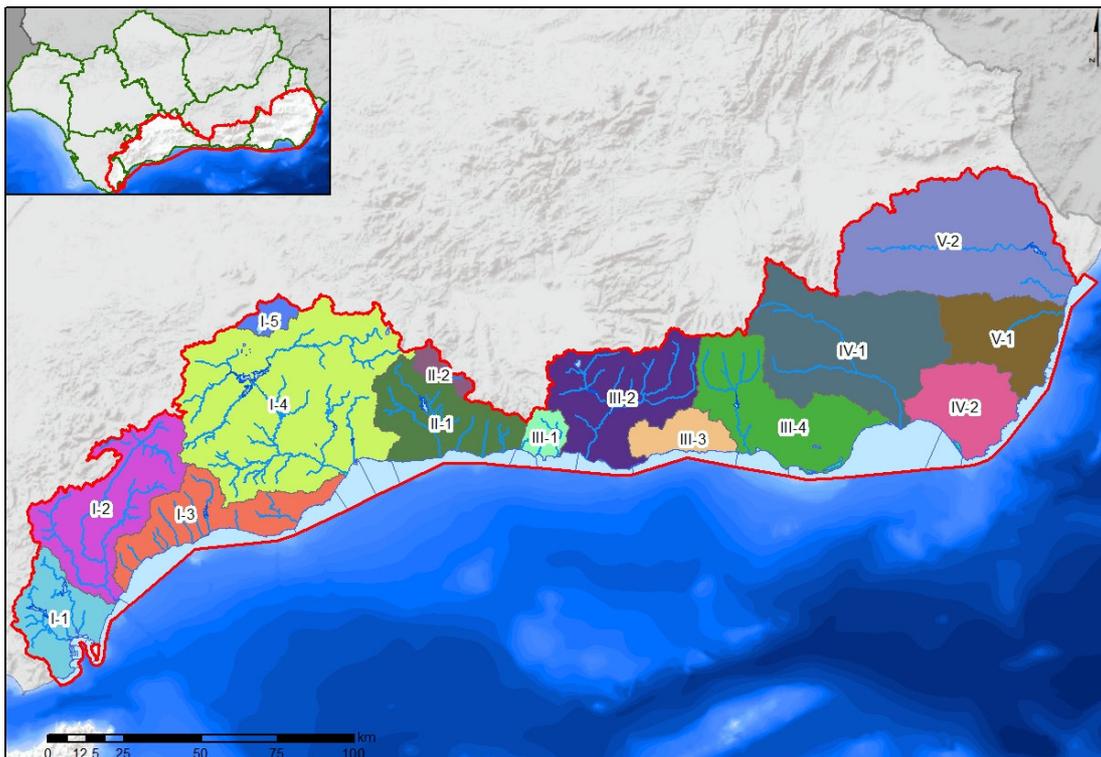


Figura nº 17. Subsistemas de explotación

La escorrentía anual media en la demarcación es de 2.997 hm³/año en el periodo histórico y de 2.834 hm³/año en el periodo corto, por lo que, al igual que ocurría con las precipitaciones, en los últimos

años se produce una reducción de la escorrentía en la demarcación (en torno al 5,5%). Esta tendencia se repite en cada uno de los sistemas y subsistemas de la DHCMA.

Los recursos hídricos subterráneos naturales corresponden a los valores de recarga para las 67 masas de agua subterránea y constituyen una aportación media anual de 1.328,8 hm³/año para el conjunto de la demarcación.

3.2.3.2 OTROS RECURSOS HÍDRICOS

En la DHCMA, los recursos hídricos no convencionales se han fijado en 81,5 hm³/año procedentes de desalación y 23,0 hm³/año procedentes de la reutilización de aguas regeneradas.

En cuanto a los recursos externos, 38,5 hm³/año corresponden a recursos procedentes de transferencias de otras demarcaciones hidrográficas, concretamente de los trasvases Tajo-Segura, Negratín-Almanzora y del sistema Bujeo, provenientes de las cuencas del Tajo, Guadalquivir y Guadalete-Barbate, respectivamente.

Por otra parte, destaca la transferencia de volúmenes de agua de la cuenca del río Guadiaro a la del río Guadalete para el abastecimiento urbano e industrial de la llamada Zona Gaditana.

3.2.3.3 SÍNTESIS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES

El recurso disponible podría definirse como la parte del recurso natural que constituye un potencial de oferta una vez que se han tenido en cuenta las posibles restricciones exteriores, que pueden ser carácter ambiental, socioeconómico o geopolítico.

Con todo esto, los recursos hídricos de origen interno al ámbito territorial de la DHCMA estimados según balance ascienden a 1.137,0 hm³/año, repartidos de la siguiente forma:

- 1.032,4 hm³ de fuentes convencionales (superficiales reguladas o no y subterráneas).
- 81,5 hm³ procedentes de desalación de aguas marinas.
- 23,0 hm³ procedentes de reutilización de aguas residuales urbanas regeneradas.

Los recursos hídricos externos procedentes de transferencia, 38,5 hm³, son:

- 29,1 hm³ procedentes del trasvase Negratín-Almanzora.
- 7,9 hm³ procedentes del trasvase Tajo-Segura.
- 1,5 hm³ procedentes del manantial de Bujeo.

Los recursos hídricos cedidos a otras demarcaciones desde la DHCMA son 46,6 hm³, correspondientes al trasvase Guadiaro-Majaceite y 0,1 hm³ anuales que se exportan a Villanueva de Tapia desde la Masa de agua subterránea 060.030 Sierra de Archidona.

3.3 LAS MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN

3.3.1 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La identificación de las masas de agua superficial se ha realizado con base en los criterios definidos en Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía (IPHA), aprobada por Orden de 11 de marzo de 2015, criterios inspirados por el “Documento Guía nº2: Identificación de Masas de Agua” , de la Estrategia Común de Implantación de la DMA (Comisión Europea, 2002a).

3.3.1.1 RED HIDROGRÁFICA BÁSICA

La red hidrográfica básica de la DHCMA ha sido definida en los ciclos de planificación anteriores a partir de los trabajos realizados por Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y la Cartografía de las Bases de Referencia Hidrológica de Andalucía. Esta red ha sido revisada de cara al nuevo ciclo de planificación para incluir aquellos tramos en los que existe algún elemento significativo que se hubiera podido quedar fuera en las fases previas.

Por otra parte, tomando como referencia los nuevos trabajos realizados por el CEDEX , el Instituto Geográfico Nacional (IGN) se encuentra preparando los conjuntos de datos espaciales con que España debe materializar la implementación de la Directiva 2007/2/CE (Inspire), por la que se crea la infraestructura europea de datos espaciales, datos entre los que se encuentra una nueva red hidrográfica básica, que será incorporada a la delineación de las masas de agua superficial con la revisión de tercer ciclo.

La red hidrográfica básica de la DHCMA cubre una longitud de 2.170 km y su representación cartográfica se muestra en la Figura nº 18.

Categoría	Naturales			Total
	Naturales	Muy modificadas	Artificiales	
Ríos	106	15	1	122
Lagos	7	15	3	25
Aguas de transición	2	5	0	7
Aguas costeras	19	8	0	27
Total	134	43	4	181

Tabla nº 4. Resumen de las masas de agua superficial

La Figura nº 19 muestra las masas de agua superficial según su categoría.

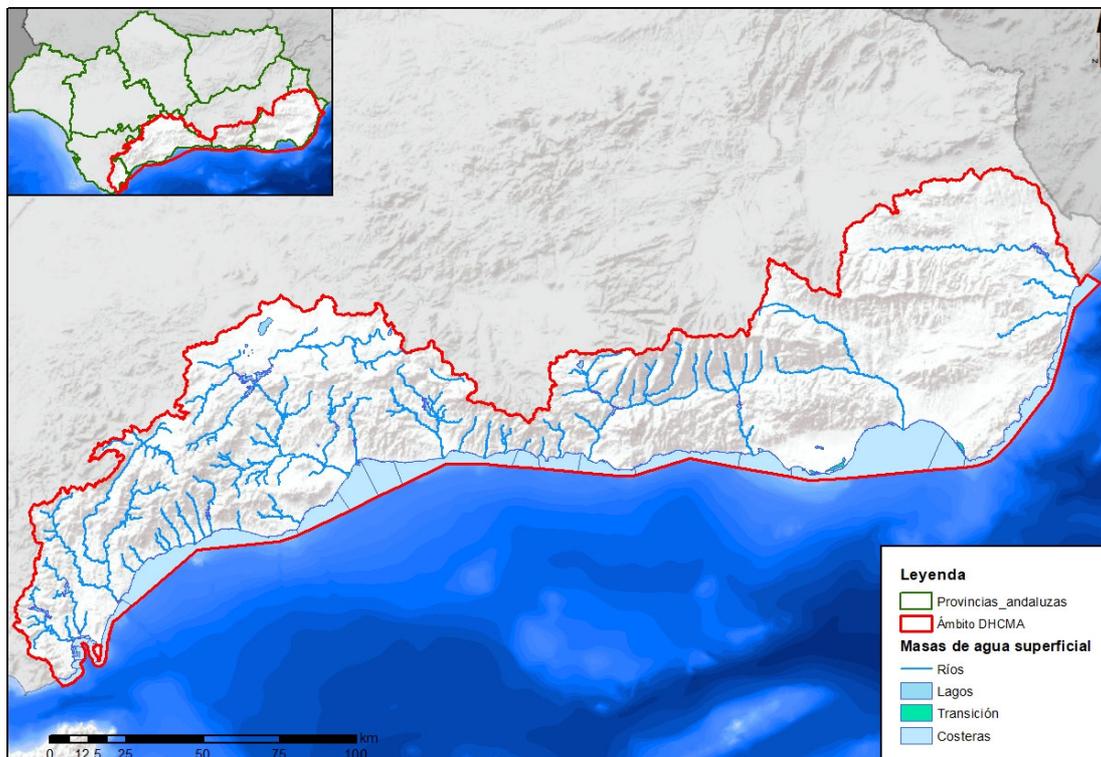


Figura nº 19. Masas de agua superficial según su categoría

3.3.1.3 TIPOLOGÍA

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

Ríos

El número de masas de agua de la categoría río en la DHCMA es de 122. La clasificación en tipologías de las masas de agua de esta categoría se muestra en la Figura nº 20.

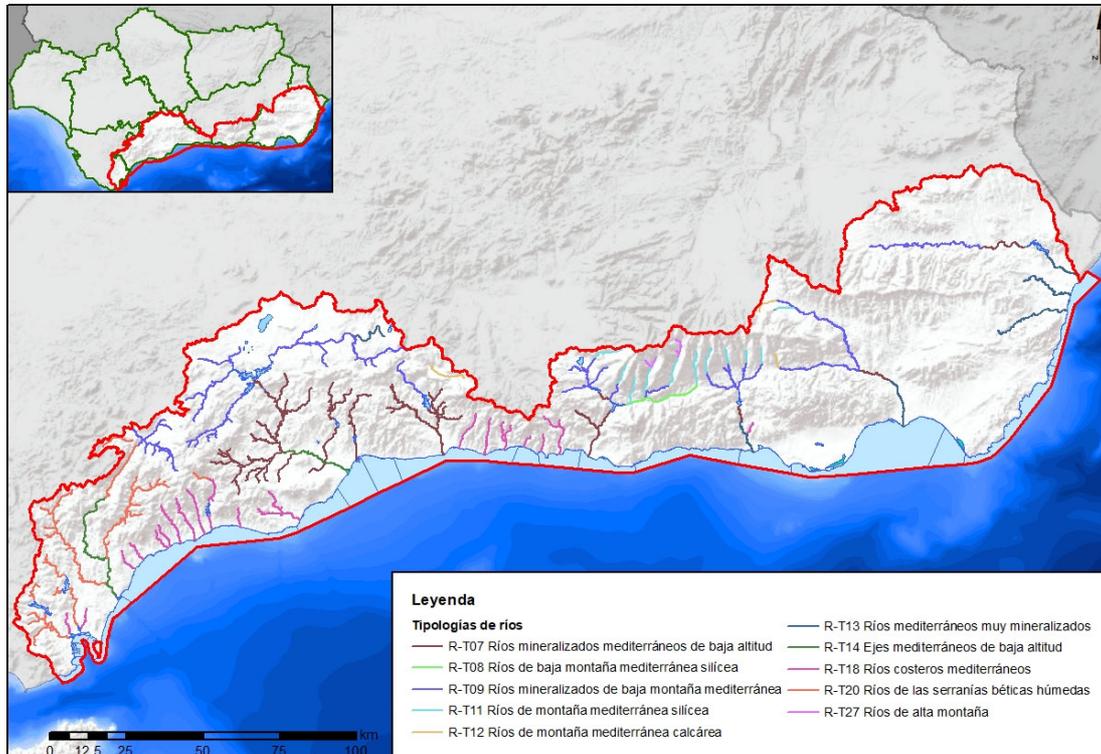


Figura nº 20. Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría ríos

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

Lagos

El número de masas de agua de la categoría lago en la demarcación es de 25. La clasificación en tipologías de las masas de agua de esta categoría se muestra en la Figura nº 21.

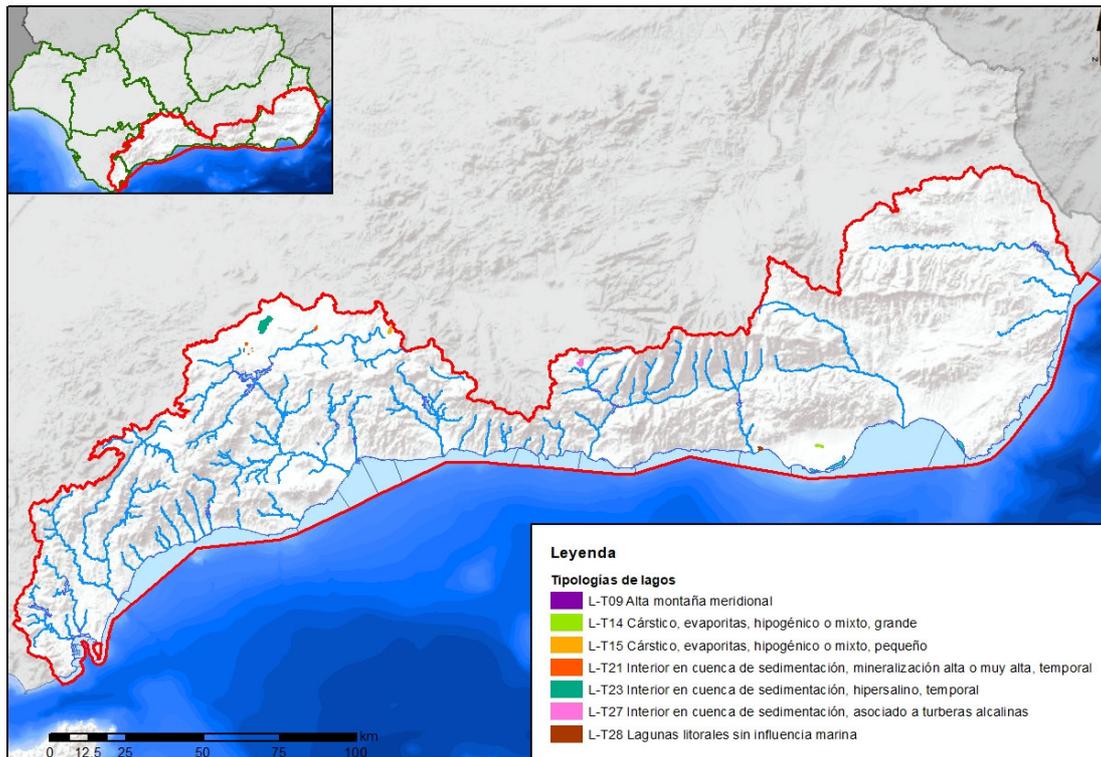


Figura nº 21. Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría lagos

En el caso de los embalses, bien considerados como muy modificados por estar situados en cauces considerados como masa de agua, bien artificiales cuyo origen es la presencia de embalses sobre cauces no considerados como masa de agua, se aplican las tipologías preparadas al efecto.

Transición

El número total de masas de la categoría aguas de transición es de 7. La clasificación en tipologías de las masas de agua de esta categoría se muestra en la Figura nº 22.

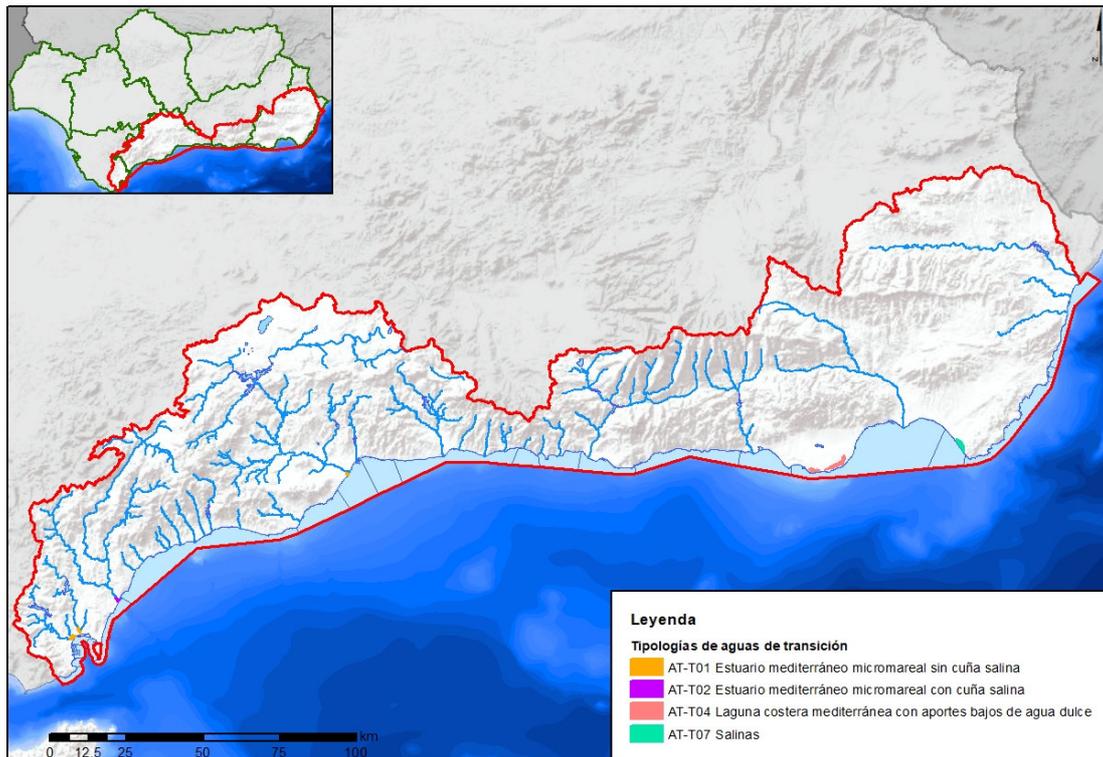


Figura nº 22. Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría aguas de transición

Costeras

El número total de masas de la categoría aguas costeras es de 27. La clasificación en tipologías de las masas de agua de esta categoría se muestra en la Figura nº 23.

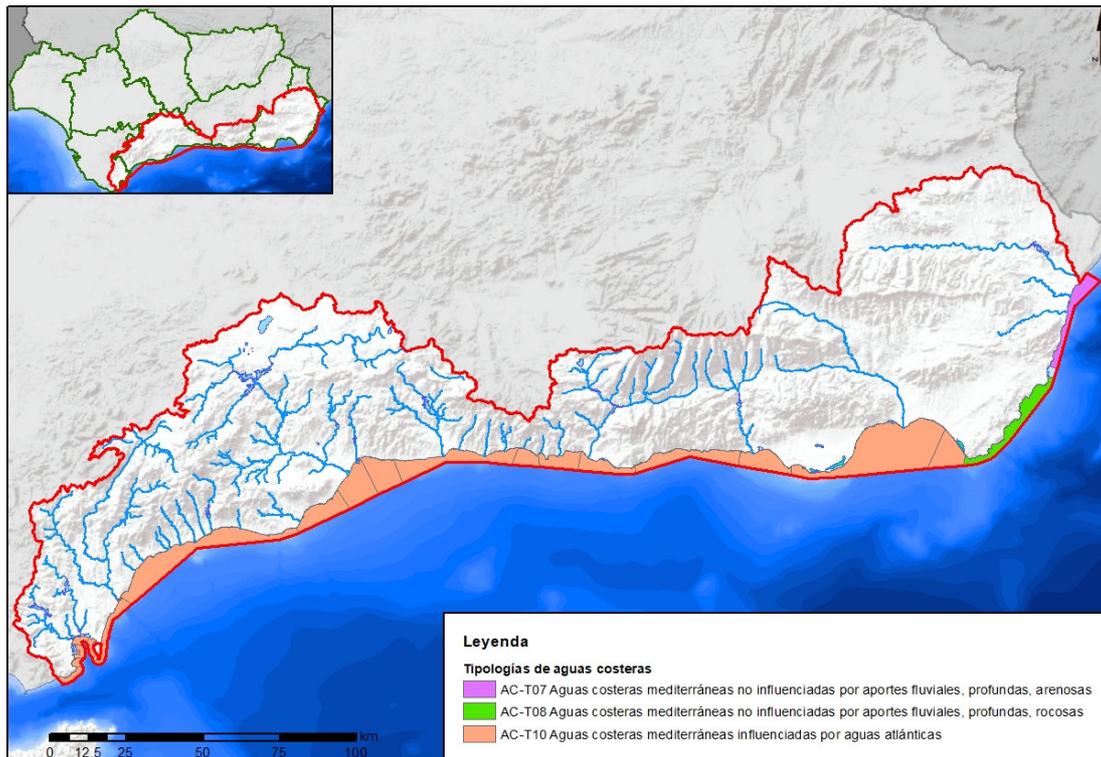


Figura nº 23. Tipologías de las masas de agua superficial de la categoría aguas costeras

Para el caso de aguas costeras muy modificadas, transformadas en puertos, se aplican las tipologías preparadas al efecto.

Masas de agua muy modificadas y artificiales

El TRLA define en su artículo 40.bis “*masa de agua artificial*” 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*” .

En la demarcación se han designado un total de 43 masas de agua muy modificadas: 15 pertenecientes a la categoría ríos, 15 a la categoría lagos (de las cuales 14 son embalses), 5 a las aguas de transición y 8 a las aguas costeras. Además, hay 4 masas de agua artificiales, 1 de ellas de categoría ríos y 3 de categoría lagos (Figura nº 24).

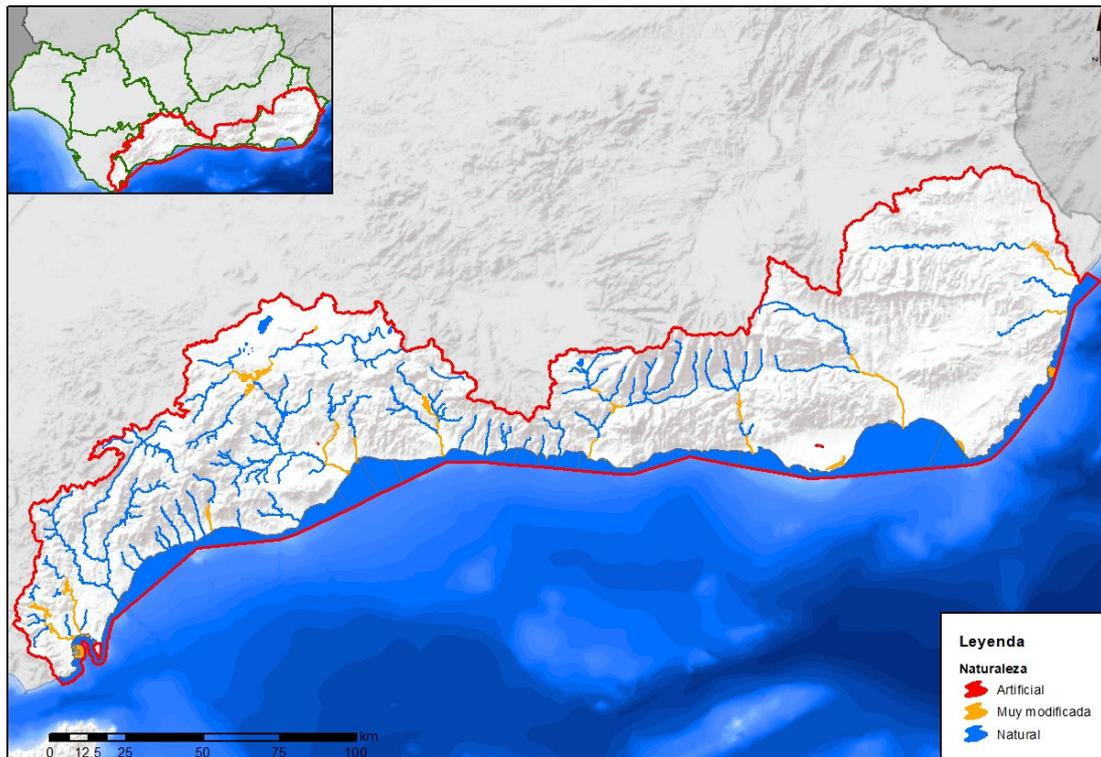


Figura nº 24. Masas de agua superficial según su naturaleza

Se incluyen entre las masas de agua muy modificadas de la demarcación los principales embalses, así como los tramos situados aguas abajo de estos que presentan una importante alteración hidrológica, los tramos canalizados o encauzados de cierta magnitud, los principales puertos, y algunos humedales afectados por drenaje de tierras o la presencia de salinas.

Las 4 masas de agua artificiales son: el canal de drenaje de la Laguna Herrera, los embalses del Tomillar y El Castañar, destinados a abastecimiento, y el humedal de la Cañada de las Norias.

La clasificación en tipos de las masas muy modificadas y artificiales se lleva a cabo de conformidad con los descriptores correspondientes a la categoría de aguas superficiales a la que más se parezcan, si bien la normativa española establece algunas tipologías para las masas de agua muy modificadas y artificiales.

En el caso de los embalses catalogados en la demarcación se consideran las que se muestran en la Tabla nº 5 Tabla nº 5.

Cód. tipo	Tipología	Superficie (km ²)	Nº masas
E-T02	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual mayor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabeceras y tramos altos	9,39	2
E-T04	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabeceras y tramos altos	0,04	1
E-T10	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	27,22	10
E-T11	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	16,34	3

Tabla nº 5. Tipología de embalses

Para el caso las aguas costeras muy modificadas por la presencia de puertos en la demarcación consideran las que se indican en la Tabla nº 6

Cód. tipo	Tipología	Superficie (km ²)	Nº masas
AMP-T06	Aguas costeras mediterráneas de renovación alta	17,49	6

Tabla nº 6. Tipología de aguas de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos

3.3.2 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La identificación y delimitación de las masas de agua subterránea se ha realizado siguiendo el apartado 2.3.1 de la IPHA, inspirado por el “Documento Guía nº 2: Identificación de Masas de Agua” , de la Estrategia Común de Implantación de la DMA (Comisión Europea, 2002a).

De este modo, en el ámbito de la demarcación se han identificado 67 masas de agua subterránea, organizadas en un horizonte. La extensión de estas masas de agua es de 10.411,7 km², con una extensión promedio de 155,40 km². De las 67 masas de agua subterránea, 9 son compartidas con otras demarcaciones.

La distribución geográfica de las masas de agua subterránea se muestra en la Figura nº 25.

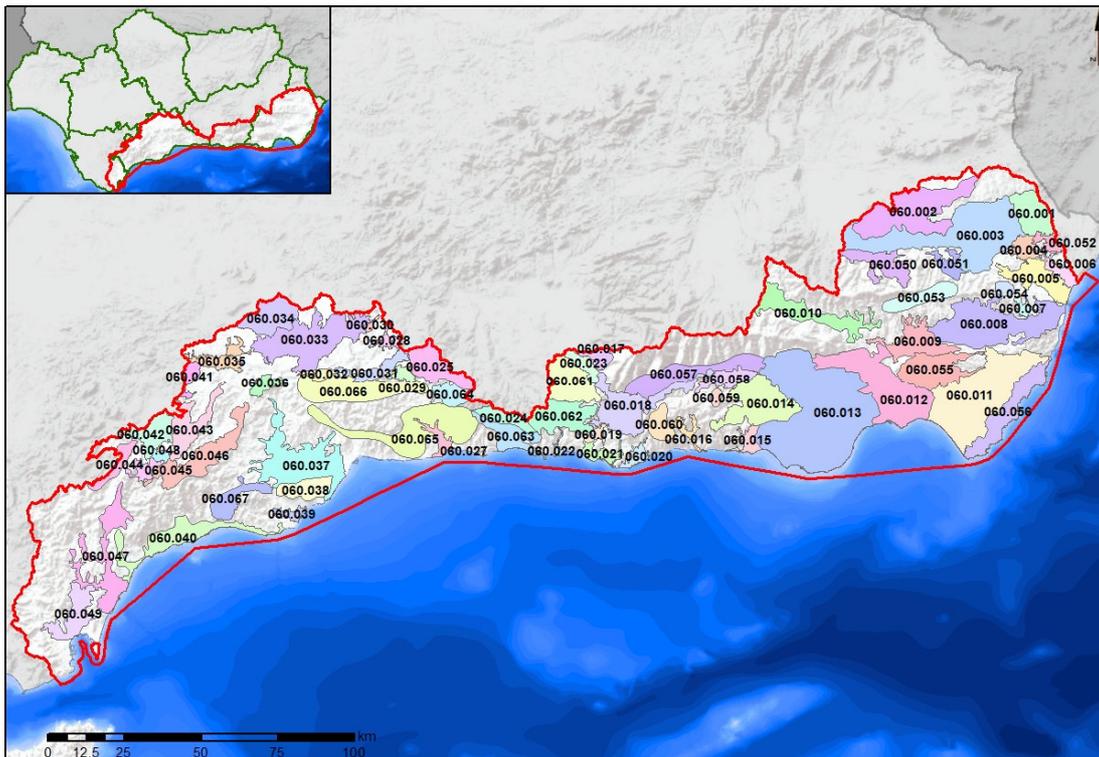


Figura nº 25. Masas de agua subterránea de la DHCMA

Según su tipología, las 67 masas se distribuyen entre 21 de carácter carbonatado, 16 detríticas, 22 formadas por acuíferos de ambos tipos (mixtas) y otras 8 masas que están constituidas por acuíferos de baja permeabilidad.

3.4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL USO DEL AGUA

3.4.1 DEMOGRAFÍA

La población de la DHCMA asciende a 2.764.544 habitantes en el año 2019 según el padrón del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), presentando una tasa anual de variación del 0,01% desde 2015.

El asentamiento de la población en la demarcación es muy heterogéneo, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores. Así, la Costa del Sol malagueña cuenta con una densidad media superior a 500 hab/km² (Torremolinos, por ejemplo, supera los 5.000 hab/km²) mientras que otros del interior de la provincia almeriense apenas llegan a los 3 hab/km² (Figura nº 26).

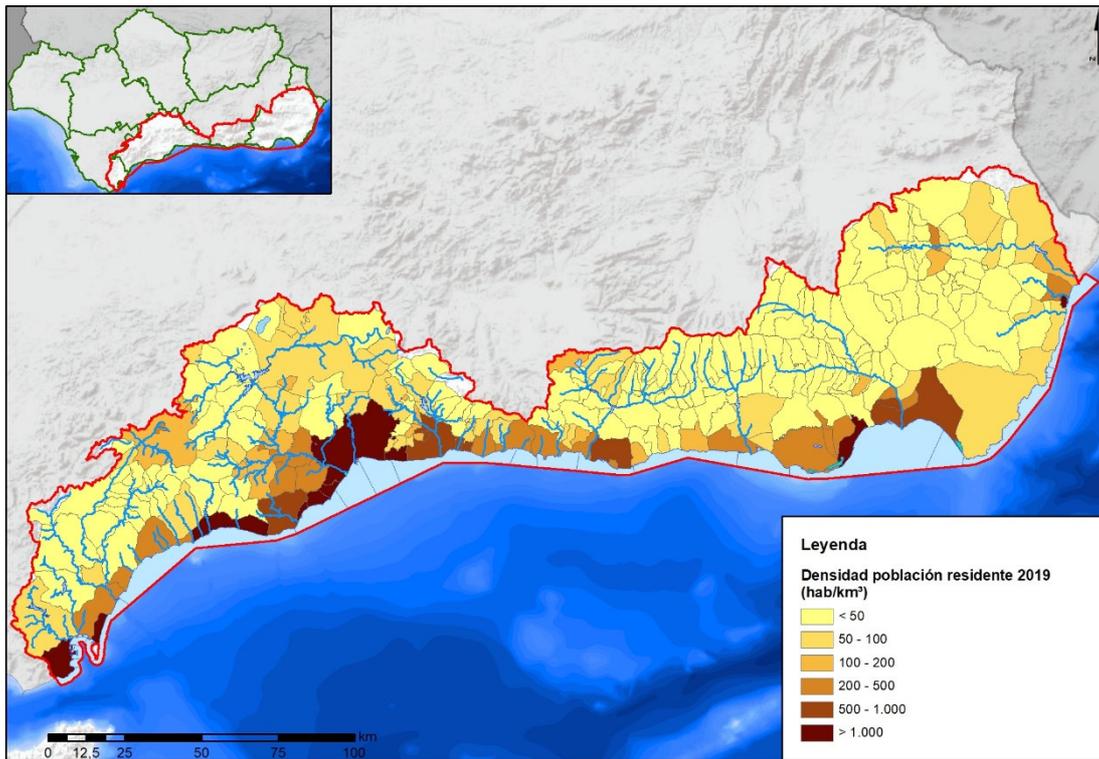


Figura nº 26. Densidad de población residente 2019 (hab/km²)

3.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS USOS Y DEMANDAS

Los usos del agua son las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas. Estos usos incluyen los usos domésticos y urbanos (institucionales, comerciales e industriales conectados a las redes urbanas), regadíos y usos agrarios, usos industriales para producción de energía eléctrica, otros usos industriales, acuicultura, usos turísticos y recreativos, navegación y transporte acuático.

En el caso de las aguas marinas, con la salvedad de las aguas desaladas destinadas a aprovechamientos que pasan a formar parte del DPH, no existe una regulación de su utilización privativa para el desarrollo de una actividad, ya sea de forma directa o indirecta, consuntiva o no consuntiva.

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. Dentro de éstas últimas se consideran como significativas en la demarcación los caudales utilizados por las centrales hidroeléctricas, los utilizados en la refrigeración

de centrales térmicas, o los caudales detraídos de los cursos de agua para la acuicultura, y que son posteriormente devueltos en su totalidad al DPH.

Las demandas consuntivas asociadas a los usos alcanzan en la DHCMA los 1.305,3 hm³ anuales en la situación actual, cuya desagregación por usos se puede ver en la Figura nº 27. El principal uso atendido es el regadío² con 908,7 hm³ anuales, un 70% del total, para el riego de 168.122 hectáreas; en segundo lugar, se sitúa la demanda servida a través de las redes de abastecimiento urbano, 337,3 hm³ anuales, un 26% del total, dando servicio a una población equivalente de 3.219.659 habitantes. Con menor relevancia en términos de volumen, pero de gran significación económica por su trascendencia en la oferta turística, se encuentra el golf, con una demanda de 30,1 hm³ anuales, un 2,3% de la demanda total. Por su parte, la industria no conectada a las redes urbanas, demanda 25,1 hm³ anuales, un 1,9%, y la ganadería, 4,0 hm³ anuales, 0,3% del total.

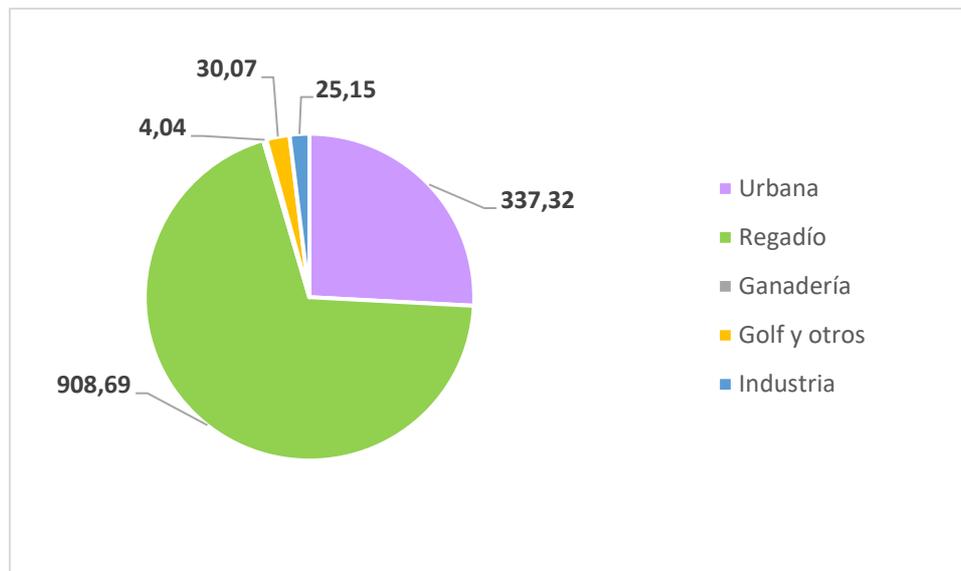


Figura nº 27. Demandas de agua en la situación actual (hm³/año)

En la Tabla nº 7 y la Figura nº 28 se resumen las demandas de agua de la demarcación por sistema de explotación y uso.

Sistema	Urbana	Regadío	Ganadería	Golf y otros	Industria	Totales
Sistema I	211,45	249,08	2,17	24,55	20,75	508,00
Sistema II	24,10	84,42	0,20	0,82	0,20	109,75
Sistema III	55,24	352,17	0,27	2,07	2,93	412,68

² Estas demandas incluyen el servicio de 820 hectáreas situadas fuera de la demarcación, en las zonas regables de Cuevas de Almanzora y Bajo Almanzora, unos 4 hm³.

Sistema	Urbana	Regadío	Ganadería	Golf y otros	Industria	Totales
Sistema IV	26,97	112,54	0,26	0,50	0,17	140,44
Sistema V	19,56	110,48	1,13	2,14	1,10	134,40
DHCMA	337,32	908,69	4,04	30,07	25,15	1.305,27

Tabla nº 7. Demandas por sistema de explotación y uso en la situación actual (hm³/año)

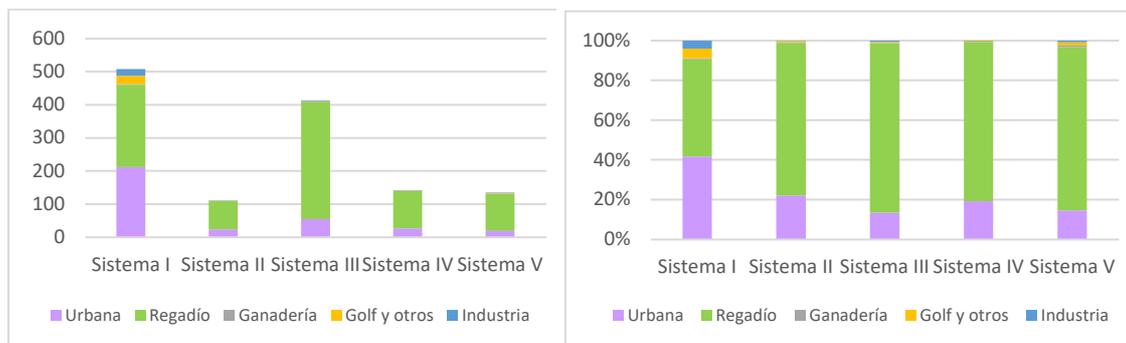


Figura nº 28. Demandas por sistemas de explotación y uso en la situación actual (hm³/año)

En cuanto a la previsible evolución de las demandas, y de acuerdo con el análisis de los factores determinantes realizado, no se esperan cambios sustanciales en los próximos años, y los pocos que se prevén se estima serán consecuencia de la evolución poblacional que se prevé contenida y afectada además por tendencias a la reducción del consumo unitario. Los usos productivos se enfrentan a un escenario incierto a corto/medio plazo como consecuencia de la última crisis, que aún no muestra una salida clara.

El resumen de las demandas actuales y futuras se muestra en la Tabla nº 8.

Horizonte	Urbana	Regadío	Ganadería	Golf y otros	Industria	Totales
Actual	337,32	908,69	4,04	30,07	25,15	1.305,27
2027	336,70	850,75	4,06	40,85	27,27	1.259,63
2039	350,73	838,11	4,11	40,85	28,35	1.262,15

Tabla nº 8. Resumen de demandas actuales y futuras (hm³/año)

3.4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS USOS DEL AGUA

La actividad económica ascendió en la demarcación en el año 2018 a alrededor de 51.334 millones de euros corrientes en términos de PIB, equivalentes al 4,27% del valor de la producción española. Esta cifra es un 10% superior a la del año 2015, último año del anterior de planificación, y un 19,3% superior a la del 2013, año en el que la crisis tocó fondo; se ha superado ya en un 5% la cifra año 2008, año de

inicio de la crisis. La participación de la economía de la demarcación en la nacional ha descendido desde 2008 del 4,4% al 4,27% de la actualidad.

La economía de la demarcación refleja características generales de madurez, con un peso del sector servicios del 76,8% frente a un 74,8 % de promedio nacional, con una importante aportación del sector turístico, apoyado en un importante desarrollo hotelero y de instalaciones recreativas (74 campos de golf, 29 puertos deportivos con más de 12.000 amarres, 31 parques de ocio y recreativos, 7 parques acuáticos).

No obstante, la DHCMA presenta características singulares, y en especial sobresale la aportación del sector primario, 8,1%, muy superior al 3% promedio nacional. Este sector ha ganado peso la crisis iniciada en 2008 (su aportación crece 2,3 puntos de 2008 a 2018).

En este apartado juega un papel fundamental el regadío, donde destaca la agricultura intensiva bajo plástico, ampliamente extendida en la zona oriental de la demarcación, dotada de un importante carácter empresarial y un fuerte componente exportador. Las características climáticas de la demarcación, si se suman a la disponibilidad de agua de riego, proporcionan un amplio rango de cultivos posibles, desde los cultivos subtropicales de la costa de Granada, a los olivares de amplias zonas del interior de Málaga y Almería, pasando por los ya mencionados cultivos de hortalizas bajo plástico extendidos fundamentalmente por zonas litorales de las provincias de Granada y Almería, pero que han colonizado también otras áreas de interior.

La producción industrial aporta únicamente el 7,4% del VAB de la demarcación, frente a cerca del 16% del promedio nacional. La actividad más importante es la de Alimentación, bebidas y tabaco con un 23,4% en términos de VAB al total industrial; este subsector es uno de los pocos que tras un período de depresión ha recuperado los niveles de actividad en términos reales previos a la crisis, aunque con algunas dudas en los últimos años.

Por su parte, la construcción aporta el 7,8% del VAB, frente al 6,5% nacional. Experimentó una gran expansión previa al 2008, año en el que aportaba un 15% al VAB de la demarcación, con una importante caída posterior hasta el momento actual en el que empezaba a mostrar indicios de recuperación antes del inicio de la nueva crisis del COVID19.

En la Figura nº 29 se muestra la evolución del VAB por ramas de actividad en la DHCMA:

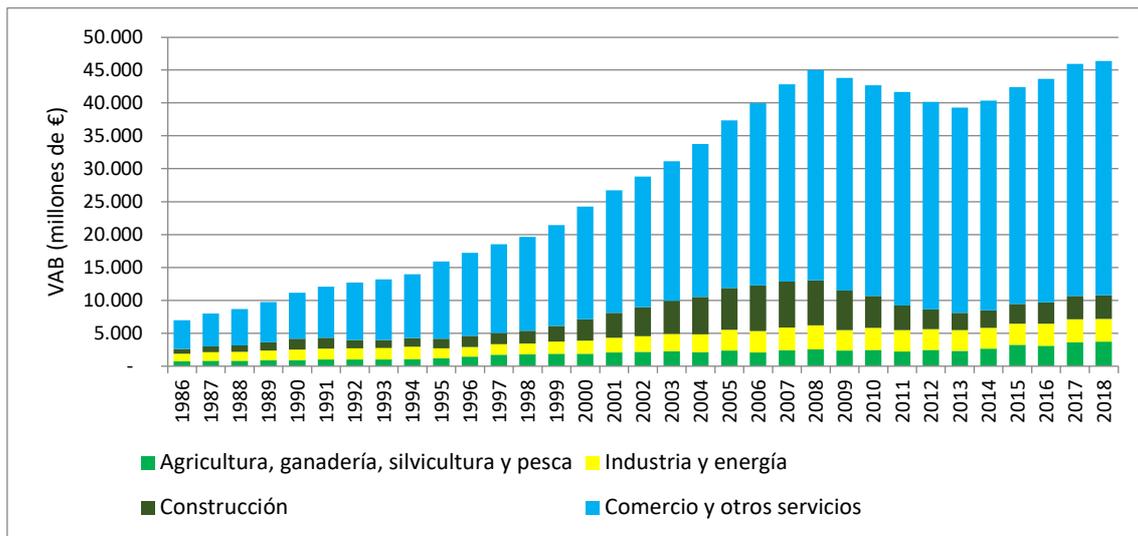


Figura nº 29. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la DHCMA

En lo que respecta a la producción hidroeléctrica, la DHCMA cuenta con 23 instalaciones operativas - 16 de ellas con potencia inferior a 10 MW (mini-hidráulica). Suman una potencia total instalada de 475,7 MW concentrada mayoritariamente en la cuenca del Guadalhorce (85%), siguiendo a gran distancia las de los ríos Guadalfeo y Guadiaro. En todas las centrales ligadas a embalses de regulación en la DHCMA el aprovechamiento hidroeléctrico está supeditado a los usos prioritarios.

La DHCMA cuenta, asimismo, con 6 centrales térmicas operativas, todas ellas ubicadas en el litoral, por lo que emplean agua de mar en su refrigeración, salvo la Central de Campanillas, que utiliza caudales procedentes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Málaga. Existen, asimismo, una serie de infraestructuras de producción energética con tecnologías de aprovechamiento de biomasa, biogás o cogeneración, con una potencia instalada global de 240 MW.

Por último, cabe citar la Planta Solar de Almería, perteneciente al CIEMAT, mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración. Su actividad en el campo energético es experimental e incluye una planta de desalación de agua de agua de mar con energía solar térmica (SOL-14), Plataforma de ensayos para módulos de destilación por membranas, Unidad de Tratamiento Solar de Aguas y un nuevo laboratorio de tecnologías del agua.

De cara al futuro, el desarrollo de la actividad económica y la evolución de las demandas asociadas deberán inscribirse en el marco de las estrategias europeas de transición energética. Todas las políticas públicas incorporan elementos de sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, cuando no decididas acciones de mejora y restauración del medio. En este marco, toda la actividad económica y social que se emprenda deberá ceñirse a principios de sostenibilidad y respeto medioambiental con



vocación de impedir la aparición de iniciativas que se traduzcan en incrementos de las presiones sobre el medio acuático. Estas iniciativas, de existir, deberán ser debidamente justificadas al amparo de lo dispuesto en el artículo 4 de la DMA, relativo a los objetivos medioambientales y a las exenciones a los mismos.

Mención aparte merece la situación de crisis económica y sanitaria generada por la aparición del COVID19 a principios de 2020. La evolución de los próximos años se plantea complicada e incierta, por lo que la UE se ha dotado del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia diseñado por la para proporcionar apoyo financiero a los Estados miembros. La disposición de estos fondos requerirá la implementación de medidas de desarrollo sostenible necesarias para el impulso de la recuperación de la actividad y la mejora de las condiciones medioambientales.





4 OBJETIVOS, CONTENIDOS Y DETERMINACIONES DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN Y RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

4.1 PLAN HIDROLÓGICO

4.1.1 OBJETIVOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Según el artículo 40.1 del TRLA, la planificación hidrológica tiene por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del DPH y de las aguas objeto de dicha Ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

La Ley de aguas española asume el cambio de paradigma y los contenidos claves establecidos en la DMA, pero va más allá que esta norma al establecer como otro de sus objetivos la satisfacción de las demandas de agua (Figura nº 30), lo que se refleja en uno de los contenidos clave, significativo y singular de los PH españoles: la asignación y reserva de recursos hídricos para atender las necesidades de agua de los usos actuales y futuros, es decir, para establecer los repartos del agua en cada demarcación. Este es un aspecto no requerido por la DMA, pero que, por las magnitudes que involucra y su afcción al régimen de caudales circulantes, resulta necesario conocer y cuantificar, no solo para atender los aspectos socioeconómicos a los que va especialmente dirigido, sino también para poder valorar los impactos que produce, calcular con rigor los objetivos ambientales en las masas de agua y, en su caso, racionalizar la aplicación de exenciones al cumplimiento de esos objetivos.





Figura nº 30. Relación entre los objetivos de la DMA y los PH españoles

Por lo anterior, el objetivo del PH es doble:

- Por un lado, alcanzar los objetivos medioambientales que se establezcan en cada una de las masas de agua de la demarcación.
- Por otro lado, cumplir con los objetivos de satisfacción de las demandas que se establezcan en el PH.

Además de los objetivos principales de cumplimiento de objetivos medioambientales y de atención a las demandas y racionalidad en el uso, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92.e) del TRLA).

En la Tabla nº 9 se resumen todos los objetivos del PH:

Grupo	Tipo de masas	Objetivos
Bloque 1 Cumplimiento de Objetivos medioambientales	MSPF	OMA-1. Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua.
		OMA-2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
		OMA-3. Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias, y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones, y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Grupo	Tipo de masas	Objetivos
	MSBT	OMA-4. Evitar o limitar la entrada de contaminantes, y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua. OMA-5. Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua, y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga. OMA-6. Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana.
	Zonas protegidas	OMA-7. Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos medioambientales particulares
	HMWB/AW	OMA-8. 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.
Bloque 2 Atención a las demandas y racionalidad del uso		D-1. Demanda Urbana: a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual; b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.
		D-2. Demanda Agraria: a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda; b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual; c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual
Bloque 3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos		E-1. Sequías
		E-2. Inundaciones

Tabla nº 9. Resumen objetivos del PH

4.1.1.1 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Los objetivos medioambientales (artículo 92 bis del TRLA) pueden agruparse en las categorías que se indican en la Figura nº 31.

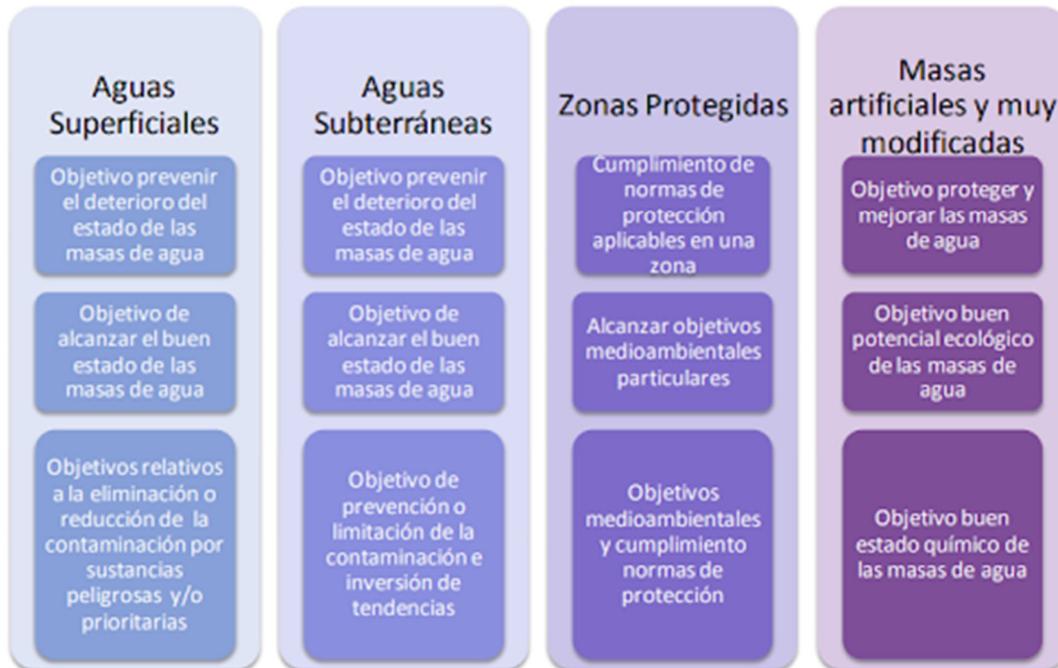


Figura nº 31. Objetivos de la DMA

Conforme a la DMA y el derecho interno español (artículo 36.a del RPH), los objetivos ambientales de las masas de agua debían alcanzarse antes de 2015 (primer ciclo de planificación). No obstante, y bajo una serie de condiciones, ambas normas preveían la posibilidad de establecer para alcanzar los objetivos ambientales prórrogas a 2021 y 2027, o bien establecer objetivos menos rigurosos en aquellas masas que no puedan alcanzar el buen estado en 2027 (bajo determinadas premisas, tasadas en los artículos 36 a 39 del RPH, y que se corresponden con los artículos 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de la DMA)).

Las masas de agua objeto de prórrogas (exenciones temporales) y de objetivos menos rigurosos (exenciones definitivas), así como las razones que justifican el planteamiento de dichas exenciones de han de recogerse detalladamente en el PH. La Figura nº 32 muestra de forma esquemática las posibles excepciones al cumplimiento de los objetivos ambientales.



Figura nº 32. Exenciones de los artículos 4.4 a 4.7 de la DMA

A continuación, se resume la previsión de cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DHCMA. El PH de tercer ciclo actualiza la debida justificación para el uso de las exenciones y la justificación de las prórrogas que se adoptaron en ciclos anteriores, de acuerdo con los artículos 36 y 37 del RPH (artículos 4.4 y 4.5 de la DMA respectivamente). Estos contenidos, que se resumen en el apartado 5.1.2, aparecen desarrollados en el Capítulo 9 “Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas” de la Memoria del PH, apoyado con los contenidos desarrollados en su Anejo VIII “Objetivos medioambientales y exenciones” .

Para las **masas de agua superficial** de la DHCMA se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 61% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 10 se resumen los objetivos medioambientales para el estado o potencial ecológico, estado químico y estado global.

Objetivo	Estado / potencial ecológico		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	117	65%	169	93%	111	61%
Buen estado en 2027	58	32%	12	7%	64	35%
Buen estado después de 2027	6	3%	0	0%	6	3%

Tabla nº 10. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial

Para las **masas de agua subterránea** se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 49% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 11 se resumen los objetivos medioambientales para el estado cuantitativo, estado químico y estado global.

Objetivo	Estado cuantitativo		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	38	57%	42	63%	33	49%
Buen estado en 2027	23	34%	14	21%	23	34%
Buen estado después de 2027	6	9%	11	16%	11	16%

Tabla nº 11. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea

4.1.1.2 ATENCIÓN A LAS DEMANDAS Y RACIONALIDAD DEL USO

Respecto a los objetivos de atención de las demandas, hay que tener en cuenta que el PH debe incorporar la estimación de las demandas actuales y de las previsibles en el escenario tendencial correspondiente al año 2039.

Las demandas de agua se caracterizan con el apoyo de distintos descriptores, entre otros, con el nivel de garantía. Este depende del uso al que se destine el agua; de este modo, de acuerdo con el uso, las demandas podrán considerarse satisfechas en los siguientes casos:

- Demanda urbana (D-1); (Apdo. 3.1.2.2.4 de la IPHA):
 - a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual.
 - b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.
- Demanda agraria (D-2); (Apdo. 3.1.2.3.4 de la IPHA):
 - a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda.
 - b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual.
 - c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

La garantía de la demanda industrial para producción de energía en centrales térmicas, o en aquellas industrias no conectadas a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana.

De esta forma, es objetivo de los PH que todas las demandas se vean atendidas con los adecuados niveles de garantía expuestos anteriormente.

La asignación de recursos estará sometida a unas restricciones previas ambientales (régimen de caudales ecológicos) y geopolíticas (régimen de caudales fijado en acuerdos internacionales, por ejemplo).

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación.

4.1.2 RESTRICCIONES AL USO, PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS. RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

El gran objetivo de la planificación hidrológica es lograr la compatibilidad de los usos del agua con la preservación y mejora del medio ambiente. Ello requiere de una planificación y gestión eficaces para asegurar el suministro a todos los usuarios y evitar la degradación de los ecosistemas fluviales.

Para ello, el PH establece los criterios y prioridades de usos (jerarquía de usos), así como los caudales ecológicos, que suponen una restricción previa a los repartos del agua (seguridad hídrica para la biodiversidad). En base a esto se establece la configuración de los sistemas de explotación y se aborda, por último, la simulación de la gestión en los citados sistemas para calcular los balances a partir de los cuales se realiza la asignación y reserva de recursos (seguridad hídrica para las personas y las actividades socioeconómicas).

Caudales ecológicos

La legislación española establece la necesidad de determinar los caudales ecológicos en los PH, entendiendo los mismos como una restricción impuesta con carácter general a los sistemas de explotación.

Es importante destacar que, si bien la DMA no determina el requerimiento de establecer regímenes de caudales ecológicos, su estimación y mantenimiento supone un paso adelante en el camino hacia el logro del buen estado de las masas de agua, objetivo concreto y principio que inspira esta directiva. Por lo tanto, los caudales ecológicos no se conciben como un fin en sí mismo, sino como un medio para alcanzar el objetivo citado.

El proceso de establecimiento del régimen de caudales ecológicos se realiza mediante un procedimiento que se tiene lugar en tres fases:

- Una primera fase de desarrollo de los estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua.
- Una segunda fase consistente en un proceso de concertación, definido por varios niveles de acción (información, consulta pública y participación activa), en aquellos casos que condicionen significativamente las asignaciones y reservas del PH.
- Una tercera fase consistente en el proceso de implantación concertado de todos los componentes del régimen de caudales ecológicos y su seguimiento adaptativo.

La complejidad intrínseca de los trabajos y el gran número de masas de agua superficial de la DHCMA impide la extensión de este proceso a todas ellas en un plazo reducido. En este entendimiento se han realizado para todas las masas de agua estudios detallados de naturaleza hidrológica. Por el contrario, los esfuerzos relativos a los estudios de simulación de hábitat se han centrado en sólo un número limitado de masas de agua, las denominadas masas estratégicas, que son aquellas en las que el establecimiento del régimen de caudales ecológicos condiciona las asignaciones y reservas de recursos del PH, habiéndose limitado la concertación a estas masas de agua estratégicas.

Los principales análisis en las masas de agua seleccionadas incluyen el estudio de las siguientes componentes del régimen:

- Por una parte, se han determinado los caudales mínimos precisos desde la perspectiva hidrológica y de modelización de hábitat. Según las regulaciones de la IPHA se ha obtenido el caudal mínimo por ajuste de los resultados obtenidos con métodos hidrológicos a los resultados obtenidos a partir de la simulación de la idoneidad del hábitat.
- Una segunda componente del estudio consiste en determinar los caudales máximos que pueden circular sin menoscabo de los valores ambientales del ecosistema. El estudio se restringe a aquellas masas de agua por debajo de las grandes infraestructuras de regulación y que forman parte de cauces que son utilizados como elementos de transporte de volúmenes relevantes de agua para grandes consumidores, generalmente de regadío. Los estudios tienen igualmente una doble componente hidrológica y ecohidrológica.
- Independientemente, se han obtenido en el estudio los hidrogramas de las avenidas que, con período de retorno limitado, deberían ser garantizadas en aquellas masas de agua en las que los embalses de regulación en operación las han erradicado. Estas crecidas sólo se deberán

implementar con una periodicidad baja y, normalmente, coincidiendo con períodos hidrológicos húmedos.

Asimismo, se han realizado trabajos de determinación de requerimientos hídricos en lagos y zonas húmedas.

El detalle de los trabajos llevados a cabo y la metodología seguida, así como del régimen de caudales ecológicos establecido en las masas de agua de la DHCMA aparecen desarrollados en el apartado 5.1 “caudales ecológicos” de la Memoria del PH, apoyado con los contenidos desarrollados en su Anejo V “Caudales ecológicos” .

Prioridad de uso

Con carácter general se establecen varios niveles de uso conforme a la siguiente escala de preferencia:

- a) Usos domésticos para la satisfacción de las necesidades básicas de consumo de boca y de salubridad.
- b) Usos urbanos no domésticos en actividades económicas de bajo consumo de agua.
- c) Usos agrarios, industriales, turísticos y otros usos no urbanos en actividades económicas y usos urbanos en actividades económicas de alto consumo.
- d) Otros usos no establecidos en los apartados anteriores.

La priorización de usos dentro del nivel correspondiente a la letra c en la escala de preferencia anteriormente expresada se establece en función de su sostenibilidad, el mantenimiento de la cohesión territorial y el mayor valor añadido en términos de creación de empleo y generación de riqueza para Andalucía.

Como se ha comentado, los caudales ecológicos no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.

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.

Para realizar la asignación de recursos se han empleado modelos de simulación para los subsistemas que dependen fundamentalmente de aguas reguladas. En el caso de las demandas no servidas desde embalse se construyen los balances a partir de la información disponible relativa al suministro de cada una de las unidades de demanda: términos municipales en el caso del abastecimiento, áreas de riego en el del regadío, campos de golf e industrias singulares.

Un elemento fundamental ha sido la elaboración de los balances de las diversas masas de agua subterránea, en los que se determinan los volúmenes extraídos y se estiman los niveles de explotación sostenible.

El balance se realiza entre los recursos y las demandas consolidadas para la situación actual. Para los horizontes futuros (2027 y 2039), el balance se ha efectuado entre los recursos disponibles y las demandas previsibles a ese año. Además, para el horizonte 2039 se ha tenido en cuenta el posible efecto del cambio climático.

En el Anejo VI “Asignación y reserva de recursos a usos” del PH se recoge una descripción detallada de los distintos subsistemas de explotación y sus balances, así como las principales actuaciones asociadas a cada escenario.

Asignación y reserva de recursos

La asignación de recursos, formulada de acuerdo con los resultados del balance para el año 2027, se resume, por subsistema de explotación y tipo de demanda, en la Tabla nº 12.

Zona	Abastecimiento	Regadío	Ganadería	Golf	Industria	Total
I-1*	28,51	8,46	0,21	2,77	13,68	53,63
I-2*	10,91	26,03	0,48	2,46	0,12	40,00
I-3	104,51	10,97	0,07	19,51	0,00	135,06
I-4	68,73	149,27	1,37	3,24	7,24	229,85
I-5	1,68	3,06	0,05	0,00	0,13	4,92
Sistema I	214,34	197,79	2,18	27,98	21,17	463,46
II-1	23,04	76,02	0,17	2,87	0,20	102,30
II-2	0,18	6,03	0,04	0,00	0,00	6,25
Sistema II	23,22	82,05	0,21	2,87	0,20	108,55
III-1	4,35	18,91	0,00	0,85	0,00	24,12
III-2	14,06	117,67	0,17	1,28	2,95	136,14
III-3	1,19	13,17	0,01	0,00	0,00	14,37

Zona	Abastecimiento	Regadío	Ganadería	Golf	Industria	Total
III-4	32,91	187,51	0,09	1,64	0,05	222,19
Sistema III	52,51	337,26	0,27	3,77	3,00	396,82
IV-1	23,45	46,19	0,19	0,50	0,14	70,46
IV-2	3,46	60,21	0,08	0,99	0,03	64,78
Sistema IV	26,91	106,40	0,27	1,49	0,17	135,24
V-1	8,05	19,22	0,05	2,15	0,21	29,68
V-2	11,76	72,37	1,08	1,89	2,52	89,62
Sistema V	19,81	91,59	1,13	4,04	2,73	119,30
DHCMA	336,81	815,10	4,06	40,14	27,27	1.223,38

*Se realizará la *gestión conjunta de recursos hídricos* prevista en el Programa de Medidas por parte de un solo órgano para todos aquellos que se prevén abastecer en todo o parte por aguas superficiales reguladas a fin de alcanzar los objetivos de la planificación.

Tabla nº 12. Volumen asignado por subsistema de explotación y tipo de demanda

La asignación asciende a un volumen total anual de 1.223,4 hm³, de los cuales un 67% son para regadío, un 28% para abastecimiento, un 3% para riego de campos de golf, un 2% para usos industriales y 0,3% para ganadería (Figura nº 33).

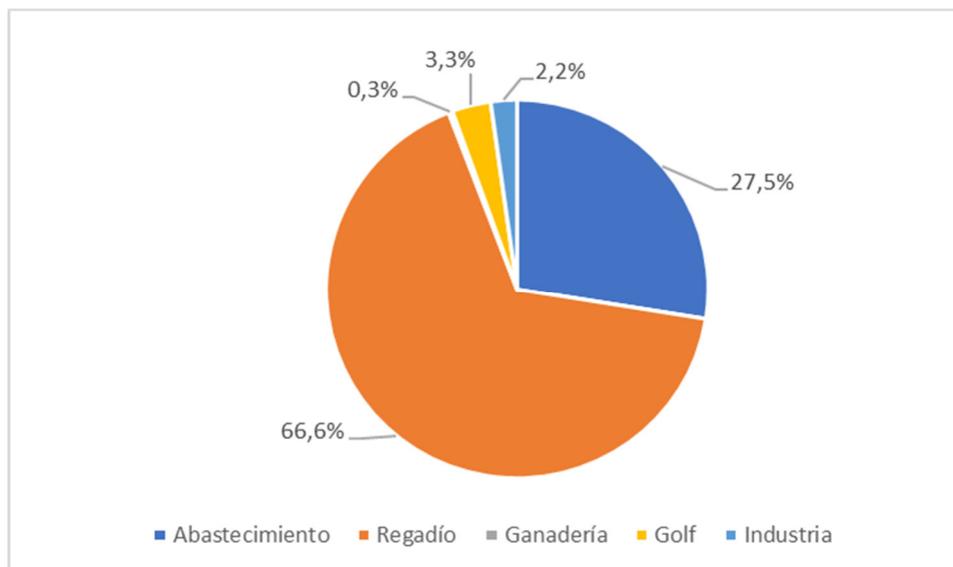


Figura nº 33. Volumen asignado por tipo de demanda

La asignación de recursos se encuentra condicionada a la ejecución de nuevas medidas propuestas en este PH, por lo que, si algunas o todas las medidas no pueden llevarse a cabo por falta de financiación u otras causas, algunas de estas demandas, según los criterios de prioridad que se impongan, tendrán una garantía insuficiente.

En lo que se refiere a las reservas de agua para los usos previsibles futuros, en el ciclo anterior se estableció una reserva de 27 hm³ anuales en el Sistema Béznar-Rules para abastecimiento y regadíos de Interés general de los subsistemas III-1, III-2 y III-3, reserva que se mantiene en el presente ciclo de planificación hidrológica.

Los excedentes de recurso disponible que no son explícitamente asignados en los horizontes del presente PH podrán adoptar una de estas dos consideraciones:

- Asignación a nuevos usos, en atención a lo expresado al respecto en la Sección II de la Exposición de motivos de la LAA, y conforme a los principios y criterios establecidos en sus capítulos 4 y 5. En particular, deberá atenderse al cumplimiento de los objetivos medioambientales y prevención del deterioro adicional de las masas de aguas, teniendo en cuenta las afecciones a las masas de agua situadas aguas abajo de los puntos de derivación o extracción de aguas.
- Constitución de reserva estratégica de recursos a favor de la administración andaluza del agua para hacer frente a eventuales crecimientos de la demanda más allá de las previsiones incluidas en el plan, así como para mejorar el estado de las masas de agua y para afrontar los posibles efectos del cambio climático.

4.1.3 EL PROGRAMA DE MEDIDAS

Con la finalidad de alcanzar los objetivos ambientales y de correcta atención de las demandas, el PH incluye un resumen del conjunto de programas de medidas promovidos por las distintas autoridades competentes, a los que se refiere el artículo 92 quáter del TRLA.

El resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos es uno de los contenidos obligatorios de los PH, señalado como tal en el Art. 42.1.g del TRLA.

Dadas las características específicas de este tercer ciclo de planificación, en el que, como se ha explicado anteriormente, la práctica totalidad de las medidas deben quedar completadas y provocar efectos antes de final de 2027, carece de sentido la incorporación de medidas que se prevean para horizontes de planificación más lejanos en el tiempo.

Cabe destacar, además, que los PH contemplan dos tipos de medidas:

- Los instrumentos normativos generales, algunos de ellos establecidos en la Normativa del PH.

- Las medidas para alcanzar los objetivos, que se incluyen en el Programa de Medidas.

El Programa de Medidas cuenta con 378 medidas en total, de las cuales 20 son básicas para implementar la legislación comunitaria de aguas, 10 son otras medidas básicas de acuerdo con el artículo 44 del RPH, 296 complementarias, y 52 que no se englobarían en ninguno de estos grupos al no ser medidas para el cumplimiento de la DMA (Tabla nº 13).

Grupo	Nº	%
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	20	5%
Otras medidas básicas	10	3%
Medidas complementarias	296	78%
Otras medidas no DMA	52	14%
TOTAL	378	100%

Tabla nº 13. Clasificación de las medidas según su carácter

Por grupos de medidas, en la Tabla nº 14 se puede ver que destacan las de cumplimiento de los objetivos medioambientales, con 282 medidas, lo que supone un 75% del total, seguidas de las de satisfacción de las demandas, con 62 medidas, las de conocimiento y gobernanza, con 27. En último lugar se sitúan las de fenómenos extremos, con tan solo un 2% (7 medidas), pues estas realmente se recogen en el PGRI.

Grupo	Nº	%
Cumplimiento de objetivos medioambientales	282	75%
Conocimiento y gobernanza	27	7%
Satisfacción de las demandas	62	16%
Fenómenos extremos	7	2%
TOTAL	378	100%

Tabla nº 14. Clasificación de las medidas según su grupo

En la Tabla nº 15 se desagrega el número y porcentaje de medidas en función del tipo de medidas clave al que pertenecen.

Código	Tipo	Nº	%
01	Reducción de la contaminación puntual	178	47%
02	Reducción de la contaminación difusa	17	4%
03	Reducción de la presión por extracción de agua	8	2%
04	Mejora de las condiciones morfológicas	33	9%

Código	Tipo	Nº	%
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	3	1%
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	1	0%
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	23	6%
08	Otras medidas: medidas ligadas a <i>drivers</i>	16	4%
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	3	1%
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0	0%
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	27	7%
12	Incremento de recursos disponibles	62	16%
13	Medidas de prevención de inundaciones	1	0%
14	Medidas de protección frente a inundaciones	6	2%
15	Medidas de preparación ante inundaciones	0	0%
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	0	0%
17	Otras medidas de gestión del riesgo de inundación	0	0%
18	Sin actuaciones para disminuir el riesgo de inundación en un ARPSI	0	0%
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0	0%
TOTAL		378	100%

Tabla nº 15. Número de medidas según su tipo

La Tabla nº 15 revela que el mayor número de medidas corresponde al grupo de medidas de reducción de la contaminación puntual, con 178 (47%), como consecuencia de la necesidad de completar los sistemas de saneamiento y depuración de la demarcación. Le siguen las de incremento de los recursos disponibles, con 62 (16%), y a continuación las de mejora de las condiciones morfológicas, con 33 (9%), y las de gobernanza, con 27 (7%).

La información sintetizada en este apartado se recoge en el Capítulo 12 “Programa de Medidas” del PH y se detalla en su Anejo X “Programa de Medidas”, donde se desarrollan los diversos contenidos particulares y se incorporan los listados de medidas. Algunos de los contenidos tienen su reflejo en el documento de Normativa de este PH, en particular aquellas medidas de tipo instrumento general que se impulsan desde la administración andaluza del agua para mejorar la gestión y protección del DPH.

4.1.4 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA. RECUPERACIÓN DE COSTES Y COSTES AMBIENTALES

El TRLA, en su artículo 42.1.f), incluye como contenido obligatorio de los PH un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes. A su vez, el RPH desarrolla en sus artículos 41 y 42 estas cuestiones. El artículo 41 del mencionado RPH detalla los requisitos con que debe llevarse a cabo la caracterización económica de los usos del agua. El artículo 42 aborda la cuestión de la recuperación de los costes en los servicios del agua, tema que es el que se presenta en este apartado como síntesis del desarrollo de la cuestión tratado en el Capítulo 10 “Recuperación del coste de los servicios del agua” de la Memoria del PH y su Anejo IX “Recuperación de costes”. Adicionalmente, en el documento de Normativa se incorporan los criterios socioeconómicos y demográficos para permitir excepciones al principio de recuperación de costes.

Como se ha mencionado anteriormente, el PH debe incorporar la descripción de las situaciones y motivos que permitan excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes, analizando las consecuencias sociales, ambientales y económicas, así como las condiciones geográficas y climáticas de cada territorio, siempre y cuando ello no comprometa ni los fines ni el logro de los objetivos ambientales establecidos.

En la interpretación de los resultados obtenidos conviene tener en cuenta que la recuperación de costes no es un fin en sí misma, sino un medio para conseguir un uso eficiente del recurso y una adecuada contribución de los usos al coste de los servicios, con el objetivo básico de proteger el medio ambiente y, en última instancia, de fomentar el bienestar social. El principio de recuperación de costes se complementa con el principio de quien contamina paga, lo que conlleva la internalización de los costes ambientales en los servicios del agua y en limitar la aplicación de las excepciones al principio general, antes citadas, a aquellos casos verdaderamente justificados.

Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas y esquema de suministro

La catalogación de los servicios del agua se ha basado, tal y como se ha venido haciendo en los ciclos previos, en la definición del concepto de servicio del agua que figura en el artículo 2.38 de la DMA. Se entiende como tal toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario (doméstico,

industrial, agraria, público) en relación con los recursos hídricos. Estos servicios son susceptibles de recuperación mediante tarifas y cánones del agua, o como pago del autoservicio.

Los servicios considerados en el análisis son:

- a) **Servicios de agua superficial en alta:** Captación, almacenamiento, embalse y transporte del agua superficial en alta por medio de infraestructuras de regulación y conducción. Son los volúmenes que se desembalsan y transportan por los grandes canales públicos.
- b) **Servicios de agua subterránea en alta:** Extracción y suministro de aguas subterráneas realizado por organismos públicos (organismo de cuenca, entidad de abastecimiento y saneamiento, colectivos de riego...) en beneficio de los usuarios.
- c) **Distribución de agua de riego:** Conducción del agua a partir del punto de entrega en alta y su distribución dentro de la zona regable por los colectivos de riego u otros organismos.
- d) **Servicios de agua urbanos:** Abastecimiento y saneamiento de agua potable por las redes públicas urbanas. El servicio beneficia tanto a usuarios domésticos como a industrias y comercios que se abastecen por las redes públicas urbanas de agua.
- e) **Autoservicios del agua:** Extracciones de aguas subterráneas o superficiales para uso propio, donde el agente que realiza la extracción y el beneficiario son idénticos.
- f) **Reutilización del agua:** Regeneración de aguas residuales para su reutilización por otro uso del agua (procesos industriales, riego de jardines, campos de golf, baldeo de calles, riego de cultivos, recarga de acuíferos, usos ambientales...).
- g) **Servicios de desalinización:** Producción de agua en instalaciones a propósito, indicando como agua servida el volumen anual total generado por la planta desalinizadora.

Aparte de estos servicios, cuyos costes son imputables a los usuarios, existe otro tipo de servicios relacionados con el agua, prestados por organismos públicos, que al beneficiar al conjunto de la sociedad y no a usuarios concretos se financian en general por la vía impositiva y no se consideran en el análisis de Recuperación de Costes (siguiendo la interpretación estricta del artículo 2.38 de la DMA). Entran en esta categoría los costes de Defensa medioambiental, Defensa contra avenidas y Administración del agua en general.

En la DHCMA concurren múltiples agentes para la prestación de los servicios. La Tabla nº 16 presenta una síntesis de los mismos, junto con los instrumentos de recuperación de costes disponibles para cada servicio.

Servicio	Competencias	Tasas y tarifas
Embalses y transporte de aguas superficiales en alta	Junta de Andalucía	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua
	AGE y SEIH	Tarifas de los trasvases Tajo-Segura y Negratín-Almanzora
Aguas subterráneas (alta)	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas municipales y canon de mejora local
	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
Abastecimiento urbano	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas cobradas a los usuarios
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Distribución de agua para riego	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Canalización y tratamiento de aguas residuales urbanas	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Canon de mejora local y tarifas
	Junta de Andalucía	
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Gestión del DPH y control de vertidos	Junta de Andalucía	Canon de ocupación, utilización y aprovechamiento del DPH y canon de vertido
Gestión del DPMT	MITERD	Canon de ocupación y aprovechamiento del DPMT
Control de vertidos a las aguas litorales	Junta de Andalucía	Impuesto de vertidos a las aguas litorales

Tabla nº 16. Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas

El esquema anterior refleja necesariamente una simplificación del sistema, puesto que las competencias sobre los diferentes servicios no están tan perfectamente compartimentadas como parece desprenderse de la misma. Por el contrario, los sistemas de suministro en la demarcación con frecuencia traspasan estas líneas de definición competencial. Así, las entidades locales y sus agrupaciones, generalmente a través de la figura de los consorcios, establecen colaboraciones con las diputaciones o la administración autonómica para determinadas actividades de ejecución y explotación de infraestructuras que, en ocasiones, corresponden a la parte del suministro de aguas superficiales en alta. Por otra parte, la Junta de Andalucía, que en enero de 2005 incorporó la antigua Confederación Hidrográfica del Sur, gestiona en determinados sistemas de explotación redes de distribución de riego en baja. Finalmente, las empresas públicas Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias [SEIASA] y Aguas de las Cuencas Mediterráneas [ACUAMED] (que absorbió a la anterior

empresa pública ACUSUR), incluyen en sus objetos sociales la posibilidad de participar en la explotación de las infraestructuras que ejecutan.

Los **servicios de abastecimiento y saneamiento** son generalmente prestados por empresas de índole privada, pública o mixta. En ocasiones, también se atiende en alta a las industrias singulares no conectadas como ocurre en el caso de ARCGISA (Agua y Residuos del Campo de Gibraltar, S.A.), o a campos de golf, como la empresa pública ACOSOL, S.A. (dependiente al cien por cien de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental), la cual, además de ocuparse de los servicios urbanos de agua, se encarga de suministrar agua reciclada para riego a buena parte de los campos de golf de esta zona. En el caso del golf, lo común es, sin embargo, la gestión privada en la cual las empresas encargadas distribuyen el agua para riego y otros usos de los campos desde los puntos de entrega.

En el caso del **sector agrario**, los principales protagonistas privados de la gestión son las Comunidades de Regantes. Estas comunidades son básicamente de tres tipos: a) comunidades de regantes tradicionales, que utilizan fundamentalmente aguas superficiales fluyentes (sin regulación) y cuyos derechos pueden alcanzar muchos siglos de existencia; b) comunidades de regantes ligadas a la realización de planes públicos consistentes, fundamentalmente, en la utilización de recursos regulados y sujetas, por tanto, a la satisfacción de los cánones y tarifas repercutidos por la demarcación (suelen disponer de fuentes de suministro subterráneas para apoyo o emergencia); y c) diferentes tipos de agrupaciones de usuarios que pueden adoptar diversas formas jurídicas, aunque mayoritariamente son también comunidades de regantes, organizadas en torno a los recursos disponibles en la zona (pozos, pequeñas presas, caudales fluyentes, manantiales)

Recuperación de costes

El análisis de recuperación de costes de los servicios del agua parte de la determinación del agua suministrada o agua servida por cada servicio del agua. También se evalúa el agua consumida que es la evapotranspirada o la incorporada en productos, es decir la utilizada por el usuario final y que no retorna al medio hídrico.

Por su parte, los costes de los servicios del agua integran:

- a) Los **costes financieros** se obtienen de totalizar los costes de operación y mantenimiento de los servicios junto con los costes de inversión correspondientes a cada servicio. Estos costes se calculan transformado en coste anual equivalente los costes de capital de las inversiones

realizadas a lo largo de los años para la provisión de los diferentes servicios del agua, incluyendo los costes contables y las subvenciones, así como los costes administrativos, de operación y mantenimiento de los correspondientes servicios. Estos costes financieros internalizan parte de los costes ambientales, en concreto siempre que estén referidos a gastos ya efectuados de medidas necesarias para el logro de los objetivos ambientales. Por ejemplo, las inversiones y costes de operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y operativas constituyen un coste ambiental internalizado como coste financiero.

- b) Los **costes ambientales** que no han sido internalizados previamente como costes financieros. Estos costes ambientales se determinan como el coste de las medidas no implementadas que sean requeridas para compensar las presiones significativas y alcanzar los objetivos ambientales, aun en el caso de que estas medidas no hayan podido ser incorporadas en el PH por suponer, en la actual situación económica, un coste desproporcionado.
- c) Los **costes del recurso**, que vendrían a explicar el coste de oportunidad que se pondría de manifiesto en un sistema de potenciales intercambios que pudiese funcionar sin restricciones bajo las reglas del mercado en un contexto totalmente liberalizado, no se ajustan a las reglas de utilización del agua en España. En este caso, en ausencia de estos mecanismos de intercambio se valora como el coste necesario para producir cantidades adicionales de agua desalada.

Finalmente, los **ingresos del agua** son los repercutidos por los agentes prestatarios a los usuarios, a través de los instrumentos disponibles, ya citados anteriormente.

El **índice de recuperación** de costes totales a nivel de demarcación es el 80. El detalle por servicio del agua figura en la Tabla nº 17.

Servicio		Uso del agua		Coste total de los servicios	Ingreso actualizado	% recuperación
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1 Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	19,0	6,0	31%
		2	Agricultura/Ganadería	18,6	8,5	46%
		3.1	Industria	1,2	0,3	29%
		3.2	Industria hidroeléctrica	-	-	s.d.
	2 Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	30,9	30,0	97%
		2	Agricultura/Ganadería	116,8	94,7	81%
		3	Industria/Energía	1,9	1,8	93%
	3 Distribución de agua para riego en baja ³	2	Agricultura	86,6	56,7	66%
	4 Abastecimiento urbano en baja ⁴	1	Hogares	148,4	145,5	98%
		2	Agricultura/Ganadería	-	-	s.d.
		3	Industria/Energía	19,6	18,9	97%
	5 Autoservicios	1	Doméstico	3,6	3,6	99%
		2	Agricultura/Ganadería	103,0	87,2	85%
		3.1	Industria/Energía	9,7	9,6	99%
		3.2	Industria hidroeléctrica	22,9	17,9	78%
	6 Reutilización	1	Urbano	0,1	0,0	39%
		2	Agricultura/Ganadería	2,2	1,6	74%
		3	Industria (golf)/Energía	3,7	2,7	73%
	7 Desalinización	1	Urbano	32,1	15,6	49%
		2	Agricultura/Ganadería	36,2	20,6	57%
		3	Industria/Energía	2,5	1,4	58%
8 Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	7,0	6,9	98%	
	2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	-	-	s.d.	
	3	Industria/Energía	3,8	3,7	98%	
	9 Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	200,4	155,2	77%
		3	Industria/Energía	16,8	13,0	78%
TOTALES: Costes e ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos		T-1	Abastecimiento urbano	416,0	347,1	83%
		T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	329,6	247,2	75%
		T-3.1	Industria	54,0	47,4	88%
		T-3.2	Generación hidroeléctrica	22,9	17,9	78%
TOTAL:				822,6	659,7	80%

Tabla nº 17. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año)

³ Incluye recursos reutilizados y desalados.

⁴ Incluye recursos reutilizados y desalados.



4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

4.3 CORRELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS

En este apartado se identifica cómo los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA se correlacionan y cómo lo hacen respecto a los objetivos generales de la planificación hidrológica, particularmente, en lo que se refiere a la consecución de los objetivos medioambientales. Para ello, se presenta la Tabla nº 18, en la que los objetivos específicos se refieren a problemas o temas importantes identificados en el Esquema de Temas Importantes (ETI), fase previa a la elaboración del PH.



Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
Bloque 1. Cumplimiento de los Objetivos medioambientales	Aguas superficiales. OMA-1. Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua. OMA-2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas. OMA-3. Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias, y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones, y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.	O-2. Mejorar la coordinación administrativa. O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo. O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida. O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad. O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.	Ficha 1. Contaminación puntual de origen urbano y otros. Ficha 2. Contaminación difusa de origen agrario y otros. Ficha 3. Extracción de agua superficial y subterránea. Ficha 4. Otras alteraciones en masas de agua superficial.
	Aguas subterráneas. OMA-4. Evitar o limitar la entrada de contaminantes, y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua. OMA-5. Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua, y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga. OMA-6. Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana.	O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.	Ficha 5. Zonas protegidas.
	Zonas protegidas. OMA-7. Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos medioambientales particulares.		
	Masas artificiales y muy modificadas.		

Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
	OMA-8. Proteger y mejorar las masas de agua artificial y muy modificada para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.		
Bloque 2. Atención a las demandas y racionalidad del uso	D-1. Demanda urbana. a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual. b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.		Ficha 6. Disponibilidad de recursos hídricos.
	D-2. Demanda agraria. a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda. b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.		
Bloque 3. Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos	E-1. Sequías.	O-1. Incrementar la percepción del riesgo y las estrategias de autoprotección. O-2. Mejorar la coordinación administrativa. O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo. O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida.	Ficha 7. Riesgo de avenidas e inundaciones. Ficha 8. Vulnerabilidad frente a sequías.
	E-2. Inundaciones.		

Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
		<p>O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.</p> <p>O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad</p> <p>O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.</p> <p>O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidro-morfológicas.</p> <p>O-9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.</p>	
<p>Bloque 4. Conocimiento y gobernanza</p>	<p>Todos implicados.</p>	<p>O-1. Incrementar la percepción del riesgo y las estrategias de autoprotección.</p> <p>O-2. Mejorar la coordinación administrativa.</p> <p>O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo.</p> <p>O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida.</p> <p>O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.</p> <p>O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad</p> <p>O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.</p> <p>O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidro-morfológicas.</p> <p>O-9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.</p>	<p>Ficha 9. Conocimiento y gobernanza.</p> <p>Ficha 10. Conocimiento y gobernanza en las aguas litorales.</p> <p>Ficha 11. Aspectos económicos y recuperación de costes.</p> <p>Ficha 12. Adaptación al cambio climático.</p>

Tabla nº 18. Correlación entre los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA y los establecidos con carácter general en la planificación hidrológica



4.4 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS CONEXOS

Los objetivos del PH como los del PGRI deben ir en consonancia con los objetivos del resto de estrategias programas y planes sectoriales o transversales que se establezcan a nivel nacional y regional. En los casos en los que puedan presentarse solapamientos, conflictos o incompatibilidades con los objetivos y líneas de actuación de dichas estrategias, planes o programas, deben evaluarse las alternativas de actuación poniendo de manifiesto los posibles problemas detectados y las medidas de coordinación necesarias.

En la Tabla nº 19 se recogen los planes y programas relacionados con el PH y el PGRI. El Apéndice X.3 del PH recoge el detalle de dichos planes y programas.



ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Planes de Emergencia en Presas	MITERD	Estatal	Continuo	Agua
Estrategia del Agua para la Transición Ecológica	MITERD	Estatal	En elaboración	Agua
Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR)	MITERD	Estatal	Desde 2021	Contaminación y Vertidos
Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo y del Reglamento 850/2004, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Actualización 2019	MITERD	Estatal	Desde 2007	Contaminación y Vertidos
Plan estatal de protección de la Ribera del mar contra la contaminación	MITERD	Estatal	Desde 2014	Contaminación y Vertidos
Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos, Horizonte 2015	MITERD	Estatal	2015	Agricultura
Estrategia Española de Economía Circular	MITERD	Estatal	2020-2030	Desarrollo Sostenible
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030	MITERD	Estatal	2021-2030	Energía y Clima
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima	MITERD	Estatal	2021-2030	Energía y Clima
Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo	MITERD	Estatal	2020-2050	Energía y Clima

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta)	MITERD	Estatal	2015-2020	Cambio climático
Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española	MITERD	Estatal	Continuo	Cambio climático
Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020	MITERD	Estatal	Continuo	Energía y Clima
Plan de energías Renovables	MITERD	Estatal	2011-2020	Energía
Marco de Acción Prioritaria para la financiación de la Red Natura 2000 en España para el periodo 2021-2027	MITERD	Estatal	2021-2027	Medio ambiente y sostenibilidad
Estrategia Estatal de Conectividad Ecológica e Infraestructura Verde	MITERD	Estatal	2020-2050	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	MITERD	Estatal	2011-2017	Medio ambiente y sostenibilidad
Estrategia para el control del Mejillón Cebra	MITERD	Estatal	Desde 2007	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa	MITERD	Estatal	Continuo	Medio ambiente y sostenibilidad
Estrategias Marinas de España	MITERD	Estatal	2018-2024	Medio marino

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones	Ministerio del Interior	Estatal	Continuo	Agua
Plan de Acción Nacional para el Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios 2018-2022.	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Estatal	2018-2022	Agricultura
Plan Estratégico Plurianual de Acuicultura Española	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Estatal	2014-2020	Acuicultura
Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Estatal	2014-2020	Desarrollo rural
Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España 2011-2020	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	Estatal	2011-2020	Energía
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2012-2020	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	Estatal	2021-2020	Energía
Plan Especial de Sequía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Demarcación Hidrográfica	Desde 2021	Agua
Pacto Andaluz por el Agua	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2019	Agua
Plan Andaluz de Humedales	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2002	Agua
Acuerdo de Consejo de Gobierno en materia de saneamiento y depuración	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Consenso 2009	Contaminación y Vertidos

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Plan Anual de Inspección de Vertidos	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2010	Contaminación y Vertidos
Plan de Prevención y Gestión de residuos peligrosos de Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2012-2020	Contaminación y Vertidos
Plan Director Territorial de Residuos no peligrosos de Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2010-2019	Contaminación y Vertidos
Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía	Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2008	Contaminación y Vertidos
Programa Andaluz de Suelos Contaminados 2018-2023	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2018-2023	Contaminación y Vertidos
Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2018-2030	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Integral de Inspección en materia de calidad ambiental de Andalucía para el periodo 2020-2025	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2020-2025	Medio ambiente y sostenibilidad
Planes de Ordenación de Recursos Naturales	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 1995	Medio ambiente y sostenibilidad
Planes de Gestión de la Red Natura 2000	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 1997	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Forestal Andaluz	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 1998	Medio ambiente y sostenibilidad

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2004	Medio ambiente y sostenibilidad
Programa de Control frente a la Invasión del Mejillón Cebra en Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2010	Medio ambiente y sostenibilidad
Planes de Conservación y recuperación de Especies Amenazadas	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2011	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan de recuperación y conservación de aves de humedales	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Continuo	Medio ambiente y sostenibilidad
Programa de recuperación de las poblaciones de trucha común en Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Continuo	Medio ambiente y sostenibilidad
Planes de Mejora de la Calidad Ambiental	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2020	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Andaluz de Control de la Desertificación	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Continuo	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2012	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2018	Medio ambiente y sostenibilidad
Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2010	Medio ambiente y sostenibilidad

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Planes Sectoriales de Inspecciones Medioambientales: Plan de inspecciones a instalaciones de eliminación o valorización de subproductos animales no destinados a consumo humano	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Continuo	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan de Gestión de la Anguila en Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2010	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2012	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acantilados costeros	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2012	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Anual de Inspecciones Medioambientales (Programa Aguas)	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2017	Medio ambiente y sostenibilidad
Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2007	Medio ambiente y sostenibilidad
Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2009	Medio ambiente y sostenibilidad
Plan Estratégico para la Agroindustria Andaluza Horizonte 2020	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2020	Agricultura, ganadería y pesca
III Plan Andaluz de Producción Ecológica Horizonte 2020	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2014-2020	Agricultura, ganadería y pesca

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Estrategia Andaluza para el Desarrollo de la Acuicultura Marina	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2014-2020	Acuicultura
Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2002	Cambio climático
Proyecto de Cooperación Internacional Desernet II	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Continuo	Cambio climático
Plan Andaluz de Acción por el Clima	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2021-2030	Cambio climático
Programa de Desarrollo Rural de Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	2014-2020	Desarrollo rural
Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2018	Desarrollo sostenible
Estrategia Energética de Andalucía 2020	Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior. Consejería de Hacienda y Financiación Europea. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2020	Energía
Plan de Acción de la Estrategia Energética 2018-2020	Agencia Andaluza de la Energía. Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior. Consejería de Hacienda y Financiación Europea. Junta de Andalucía	Autonómico	2018-2020	Energía

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL	TEMÁTICA
Estrategia Industrial de Andalucía 2020	Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA. Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades. Junta de Andalucía	Autonómico	2016-2020	Industria
Estrategia Minera de Andalucía 2020	Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades. Junta de Andalucía	Autonómico	2016-2020	Minas
Plan General de Turismo Sostenible	Consejería de Turismo, Regeneración, Justicia y Administración Local. Junta de Andalucía	Autonómico	2014-2020	Turismo
Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2006	Ordenación del territorio
Plan General de Inspección de Ordenación del Territorio y Urbanismo	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía	Autonómico	2017-2020	Ordenación del territorio
Plan de protección del Corredor Litoral de Andalucía	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Autonómico	Desde 2015	Ordenación del territorio

Tabla nº 19. Planes y Programas considerados relacionados con el PH y el PGRI

Una vez seleccionado la planificación más relevante y sus objetivos, se analiza la correlación con estos objetivos y los objetivos generales estratégicos de la planificación hidrológica y de inundaciones. En este sentido, para una mayor claridad del análisis y evitar redundancias se ha realizado la fusión respectiva de los objetivos ambientales OMA 1 y 2 y OMA-4, 5 y 6

El análisis realizado distingue los siguientes tipos de interacciones:

+	Posible sinergia o interacción positiva. Los objetivos y las medidas para lograrlos son coherentes
±	Sinergia o interacción positiva y/o negativa. Los objetivos y las medidas para lograrlos pueden tener elementos coherentes y/o incoherentes
-	Posible sinergia o interacción negativa. Los objetivos y las medidas para lograrlos pueden ser incoherentes
	No se ha detectado interacción significativa

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA -7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas	+			+	+	-	-	-	±	+
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030	±	±	±	±	±	-	-	±		
Estrategias Marinas de España	+	+		+		±	±	±		
Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR)	+	+	+	+	+	+	+			
Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030	+	+	+	+	+	±	±			
Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones										+
Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Andaluz de Acción por el Clima	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Especial de Sequía de la DHCA	+	+	+	+	+	+	+			+
Pacto Andaluz por el Agua	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA-7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Plan Forestal Andaluz	+	+		+	+			+		+
Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía	+			+	+	-	-	-	±	+
Plan Andaluz de Humedales	+	+	+	+	+					
Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad	±		±	+		±	-	±		
Planes en materia de especies o hábitats protegidos o amenazados dependientes del agua	±		±	+		±	-	±		
Planes de Gestión de la Red Natura 2000	±		±	+		±	-	±		
Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras	+			+	+					
Programa de Control frente a la Invasión del Mejillón Cebra en Andalucía	+			+	+	+	+	+		
Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz	+	+		+						
Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular	+	+	+	+	+	±	±			
Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA-7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Programa de Desarrollo Rural de Andalucía	+	+	+	+	+		±			
Plan Andaluz de Control de la Desertificación	+	+	+	+	+	±	±			
Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±

Tabla nº 20. Relación entre estrategias, programas y planes, y OMA

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

Según el Documento de Alcance, el EsAE incluirá una caracterización ambiental de la demarcación hidrográfica que tendrá en cuenta los condicionantes ambientales del patrimonio natural que alberga, y un diagnóstico y escenario tendencial de la problemática existente en la demarcación que ponga de manifiesto las presiones que sufren las masas de agua del sistema, así como las posibles interacciones sobre el patrimonio natural.

5.1 REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

5.1.1 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN

En este capítulo se muestra la situación en la que se encuentran actualmente las masas de agua de la demarcación, además de su evolución respecto al PH del segundo ciclo.

Los criterios seguidos para la evaluación son los que se indican en las normas reglamentarias correspondientes, aunque también se ha tenido en cuenta la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de la planificación hidrológica y en las guías metodológicas que se adoptan mediante la citada instrucción.

5.1.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El estado de las masas de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico.

Esto significa que, en caso de que una masa de agua se clasifique en estado ecológico bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, la masa de agua estaría en “buen estado”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará de forma global como que “no alcanza el buen estado”.

La valoración del estado global de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 21 y en el mapa de la Figura nº 34.

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	67	55%	19	76%	4	57%	20	74%	110	61%

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Peor que bueno	55	45%	5	20%	3	43%	7	26%	70	39%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	0%
TOTAL	122	100%	25	100%	7	100%	27	100%	181	100%

Tabla nº 21. Resumen del estado de las masas de agua superficial

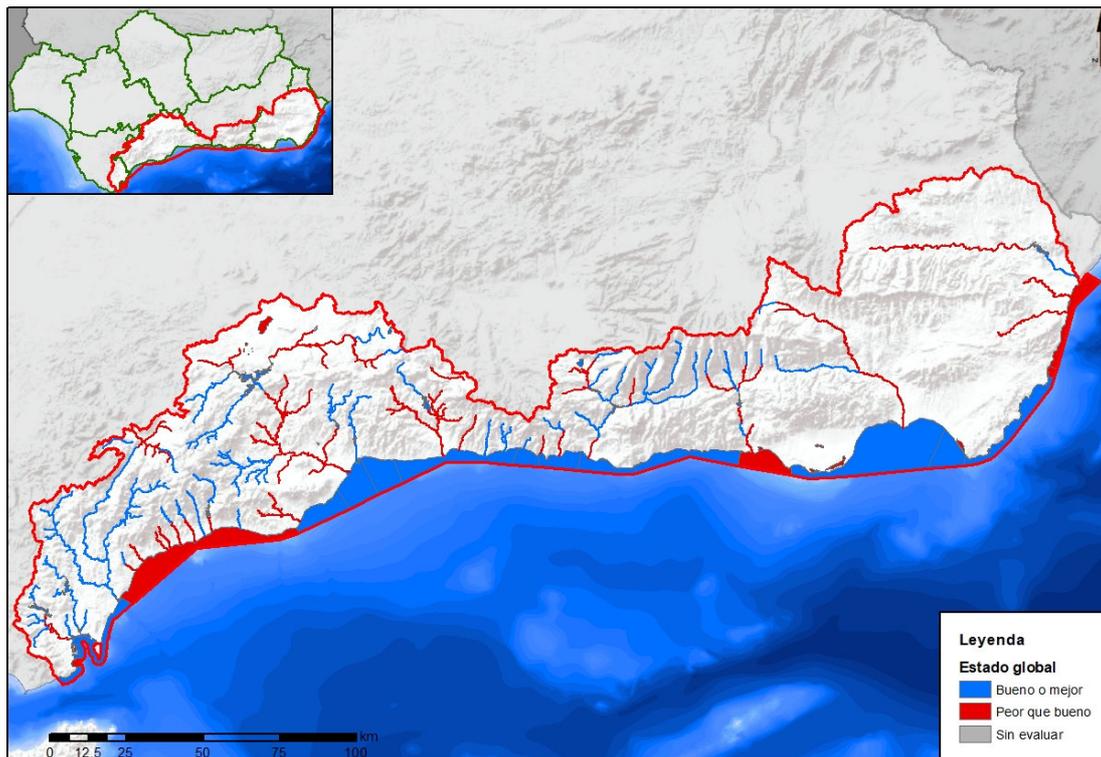


Figura nº 34. Estado de las masas de agua superficial

De las 181 masas de agua superficial, un total de 110 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 61%. De ellas, 67 son ríos, lo que supone un 55% de las masas de agua superficial pertenecientes a esta categoría, 19 son lagos (76%), 20 son masas de agua costeras (74%) y 4 son masas de transición (57%).

Evolución temporal del estado

La Tabla nº 22 resume la evolución del estado de las masas de agua superficial de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los PH de segundo ciclo (realizados con datos hasta 2013) y de tercer ciclo (con datos hasta 2019).

Categoría	Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
		Nº masas	%	Nº masas	%	
Ríos	Bueno o mejor	60	50,4%	67	54,9%	4,5%
	Peor que bueno	59	49,6%	55	45,1%	-4,5%
	Total	119	100,0%	122	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Lagos ⁵	Bueno o mejor	15	62,5%	19	76,0%	13,5%
	Peor que bueno	9	37,5%	5	20,0%	-17,5%
	Total	24	100,0%	25	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	1	4,0%	4,0%
Transición	Bueno o mejor	1	14,3%	4	57,1%	42,9%
	Peor que bueno	6	85,7%	3	42,9%	-42,9%
	Total	7	100,0%	7	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Costeras	Bueno o mejor	23	85,2%	20	74,1%	-11,1%
	Peor que bueno	4	14,8%	7	25,9%	11,1%
	Total	27	100,0%	27	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Total	Bueno o mejor	99	55,9%	110	60,8%	4,8%
	Peor que bueno	78	44,1%	70	38,7%	-5,4%
	Total	177	100,0%	181	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	1	0,6%	0,6%

Tabla nº 22. Resumen comparativo del estado de las masas de agua superficial entre los PH de segundo y de tercer ciclo

Se puede observar que existe un mayor porcentaje de masas que alcanzan el buen estado en las masas de agua continentales y de transición, no así en las costeras, pasando en términos globales de un 56% a un 61%. La mejora es claramente insuficiente y no se ajusta a la programación del PH 2015-2021, lo que se puede explicar, por una parte, por los cambios metodológicos derivados de la aprobación del Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (RDSE), por otra, por el escaso grado de avance que ha experimentado del Programa de Medidas.

⁵ En el tercer ciclo de planificación hidrológica se consideran los embalses como pertenecientes a la categoría lagos, por lo que para facilitar la comparativa, los resultados correspondientes al segundo ciclo para estas masas de agua también han sido englobados dentro de esta categoría.

Es necesario tener en cuenta que se considera que se ha producido un deterioro del estado cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra clase en peor situación. Incluso se considera también que se ha producido un deterioro cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase, aunque el mismo no sea el determinante del estado de la masa. Además, se considera que ha existido un deterioro de la masa de agua inicialmente clasificada como que no alcanza el buen estado químico, si se produce el incumplimiento de normas de calidad ambiental diferentes a las que motivaron la clasificación inicial.

En la Tabla nº 23 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado ecológico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el indicador de calidad que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. ecológico PH 2015- 2021	E. ecológico PH 2021- 2027	Observaciones
ES060MSPF0611010	Alto Palmones	Muy bueno	Bueno	IPS: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0612040A	Alto Genal	Muy bueno	Bueno	QBR: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0612050A	Alto Hozgarganta	Muy bueno	Bueno	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0613020	Bajo Manilva	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0614022	La Villa	Moderado	Malo	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Bueno	Deficiente	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior. Amonio: cambio de metodología.
ES060MSPF0614130	Casarabonela	Bueno	Moderado	Tasa de saturación de oxígeno: nuevo incumplimiento.
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	Bueno	Deficiente	IPS: deterioro.
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Moderado	Deficiente	Clorofila a: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	Moderado	Deficiente	IBMWP, IPS: deterioro.

Código	Nombre	E. ecológico PH 2015- 2021	E. ecológico PH 2021- 2027	Observaciones
ES060MSPF0621040	Almanchares	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0621050	Rubite	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0632020	Alto Trevélez	Muy bueno	Bueno	IBMWP: cambio de metodología.
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	Bueno	Moderado	IPS e IBMWP: parámetros no muestreados en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	Moderado	Deficiente	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	Bueno	Moderado	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	Bueno y máximo	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	Bueno	Moderado	Amonio y fosfato: cambio de metodología.
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	Bueno	Moderado	Amonio y fosfato: cambio de metodología.
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	Bueno	Moderado	Amonio: cambio de metodología.
ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	Bueno	Moderado	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	Moderado	Deficiente	ITWf: cambio de metodología.

Tabla nº 23. Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico

Detrás de las causas de estos cambios (deterioro en el estado ecológico), se encuentran principalmente la mejora en los programas de seguimiento, con la incorporación de nuevos controles de los elementos de calidad biológica, lo que permite una evaluación más precisa, y el cambio metodológico que ha supuesto la aprobación del RDSE, así como una mejora en el diagnóstico de determinadas masas de agua, mientras que las situaciones de deterioro real se reducen a dos casos. En el caso de la masa de agua ES060MSPF0614140C Bajo Grande del Guadalhorce, el deterioro es debido a la rotura del colector de Coín por las intensas lluvias de 2018, colector que ya ha sido

reparado, por lo que el incumplimiento del indicador IPS debería desaparecer. En el caso de la masa de agua ES060MSPF0621030 Alcaucín-Bermuza, ha disminuido el valor medido para el indicador IPS.

En la Tabla nº 24 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado químico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el parámetro que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. químico PH 2015- 2021	E. químico PH 2021- 2027	Observaciones
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	Bueno	No alcanza el bueno	Clorpirifós (NCA-CMA y NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Bueno	No alcanza el bueno	Clorpirifós (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614160	Fahala	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA y NCA-CMA): deterioro.
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA y NCA-CMA): deterioro.
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Bueno	No alcanza el bueno	Endosulfán (NCA-CMA y NCA-CMA): parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	No alcanza el bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-MA): error de diagnóstico en el 2º ciclo.

Tabla nº 24. Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado químico

Detrás de las causas de estos cambios (deterioro del estado químico) se encuentran principalmente la mejora en los programas de seguimiento, con la incorporación de nuevos parámetros e incremento en las frecuencias de muestreo de los ya controlados anteriormente, mientras que las situaciones de deterioro real se reducen a dos casos. En ambos (ES060MSPF0614160 Fahala y ES060MSPF0614170 Breña Higuera) el deterioro es debido a la presencia de elevadas concentraciones de cadmio, que se asocian a la actividad agrícola de la zona.

5.1.1.2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y químico.

La valoración del estado global de las masas de agua subterráneas se refleja en la Tabla nº 25 y en el mapa de la Figura nº 35.

Estado global	Nº	%
Bueno	33	49%
Malo	34	51%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

Tabla nº 25. Resumen del estado global de las masas de agua subterránea

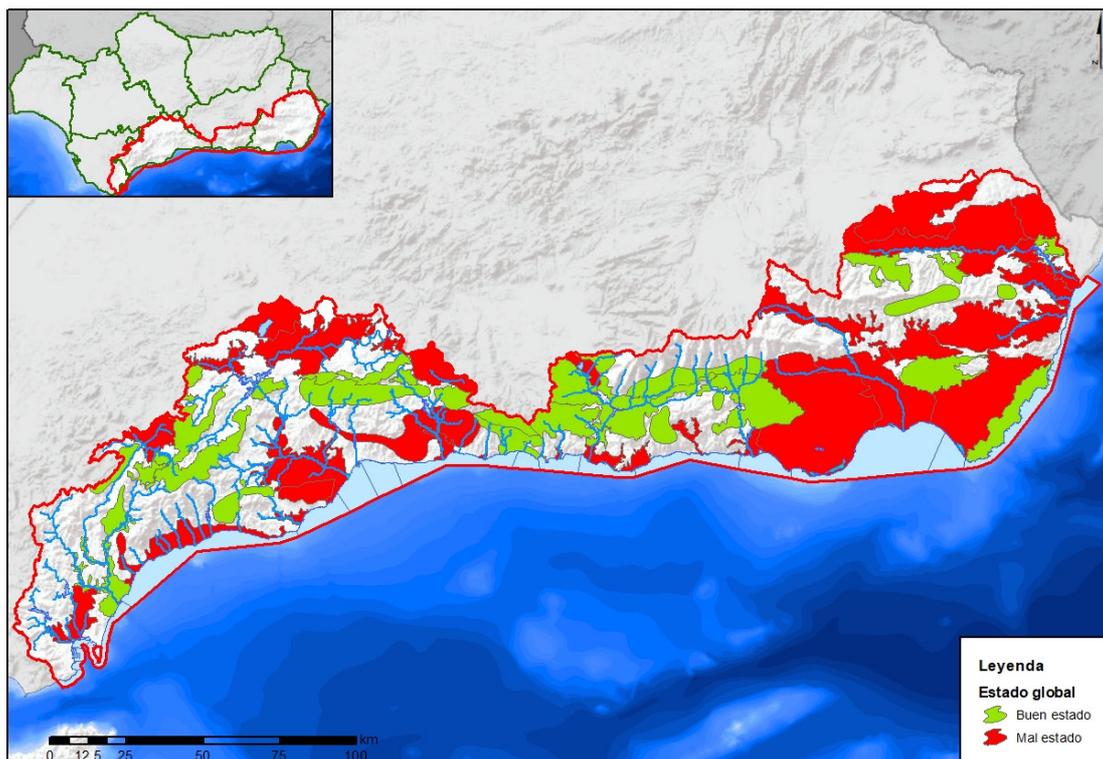


Figura nº 35. Estado global de las masas de agua subterránea

De las 67 masas de agua subterránea, un total de 33 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 49%.

Evolución temporal del estado

La Tabla nº 26 resume la evolución del estado de las masas de agua subterránea de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los PH de segundo y de tercer ciclo.

Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno	23	34,3%	33	49,3%	14,9%
Malo	44	65,7%	34	50,7%	-14,9%
Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%

Tabla nº 26. Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los PH de segundo y de tercer ciclo

Se puede observar que existe un mayor porcentaje de masas que alcanzan el buen estado, pasando de un 34% a un 49%. Existe una clara mejora, aunque es insuficiente y no se ajusta a la programación del PH 2015-2021, lo que se puede explicar, por el escaso grado de avance que ha experimentado del Programa de Medidas. La mejora se centra en el estado químico, principalmente por la evolución positiva experimentada en ciertas masas de agua en la concentración de plaguicidas, aunque en algún caso particular es debida a la reducción en la concentración de nitratos.

Es necesario tener en cuenta que se considera que se ha producido un deterioro del estado cuando la clasificación del estado cuantitativo o del estado químico de la masa de agua pasa de buen a mal estado.

En la Tabla nº 27 se muestra las masas de agua subterránea que han sufrido un deterioro en su estado cuantitativo con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el aspecto que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. cuantitativo PH 2015-2021	E. cuantitativo PH 2021-2027	Observaciones
ES060MSBT060.010	Cuenca del Río Nacimiento	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación. La piezometría ha descendido en los últimos años.
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Buen estado	Mal estado	Intrusión marina.
ES060MSBT060.022	Río Verde	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.

Código	Nombre	E. cuantitativo PH 2015-2021	E. cuantitativo PH 2021-2027	Observaciones
ES060MSBT060.026	Río Torrox	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.
ES060MSBT060.027	Río Vélez	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.
ES060MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	Buen estado	Mal estado	La piezometría ha descendido en los últimos años.
ES060MSBT060.065	Metapelitas de Sierra Tejeda-Almijara	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.

Tabla nº 27. Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado cuantitativo

En el caso de las masas de agua ES060MSBT060.020 y ES060MSBT060.022 no habría de considerarse que haya existido realmente un deterioro, pues ya contaban en el ciclo anterior con intrusión marina y un índice de explotación muy elevado (0,98), respectivamente, si bien no fueron consideradas en mal estado cuantitativo en el ciclo anterior.

En la Tabla nº 28 se muestra las masas de agua subterránea que han sufrido un deterioro en su estado químico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el parámetro que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. químico PH 2015-2021	E. químico PH 2021-2027	Observaciones
ES060MSBT060.049	Guadarranque-Palmones	Buen estado	Mal estado	Cloruros, amonio.

Tabla nº 28. Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado químico

La presencia de cloruros y amonio ya fue identificada en el ciclo anterior en uno de los puntos de control de la masa de agua ES060MSBT060.049, si bien no fue considerada causa suficiente para clasificar a la masa de agua como en mal estado químico por presentar ambos una tendencia descendente, a diferencia de los datos de las analíticas presentados para este ciclo de planificación.

5.1.2 EXENCIONES AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DMA

Uno de los propósitos fundamentales de la planificación hidrológica es la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua y zonas protegidas asociadas. La normativa contempla la posibilidad de establecer determinadas exenciones a los objetivos generales, que han de ser justificadas adecuadamente.

Este tercer ciclo de planificación es clave desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos ambientales, pues en general no es posible justificar prórrogas (artículo 4.4 de de la DMA) más allá de 2027. La única excepción es el caso de que aun poniendo en marcha todas las medidas necesarias, las condiciones naturales de las masas de agua y del sistema hidrológico hacen que la recuperación que lleva al buen estado tarde más años en producirse.

Por otra parte, la necesidad de establecer en alguna masa de agua objetivos menos rigurosos a los generales para algún elemento de calidad, exige el cumplimiento de las condiciones señaladas en el artículo 4.5 de la DMA, transpuesto en el 37 del RPH. Se ha procurado evitar esta exención puesto que supone rebajar la ambición en algún elemento de calidad respecto a los objetivos generales de la DMA. De hecho, en la DHCMA no ha sido necesario aplicar esta exención para ninguna masa de agua.

5.1.2.1 PRÓRROGAS

5.1.2.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Para las masas de agua superficial de la DHCMA se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 61% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 29Tabla nº 10 se resumen los objetivos medioambientales para el estado o potencial ecológico, estado químico y estado global.

	Estado / potencial ecológico		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	117	65%	169	93%	111	61%
Buen estado en 2027	58	32%	12	7%	64	35%
Buen estado después de 2027	6	3%	0	0%	6	3%

Tabla nº 29. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial en la DHCMA

En la Figura nº 36 se muestran los objetivos medioambientales para el estado global de las masas superficiales.

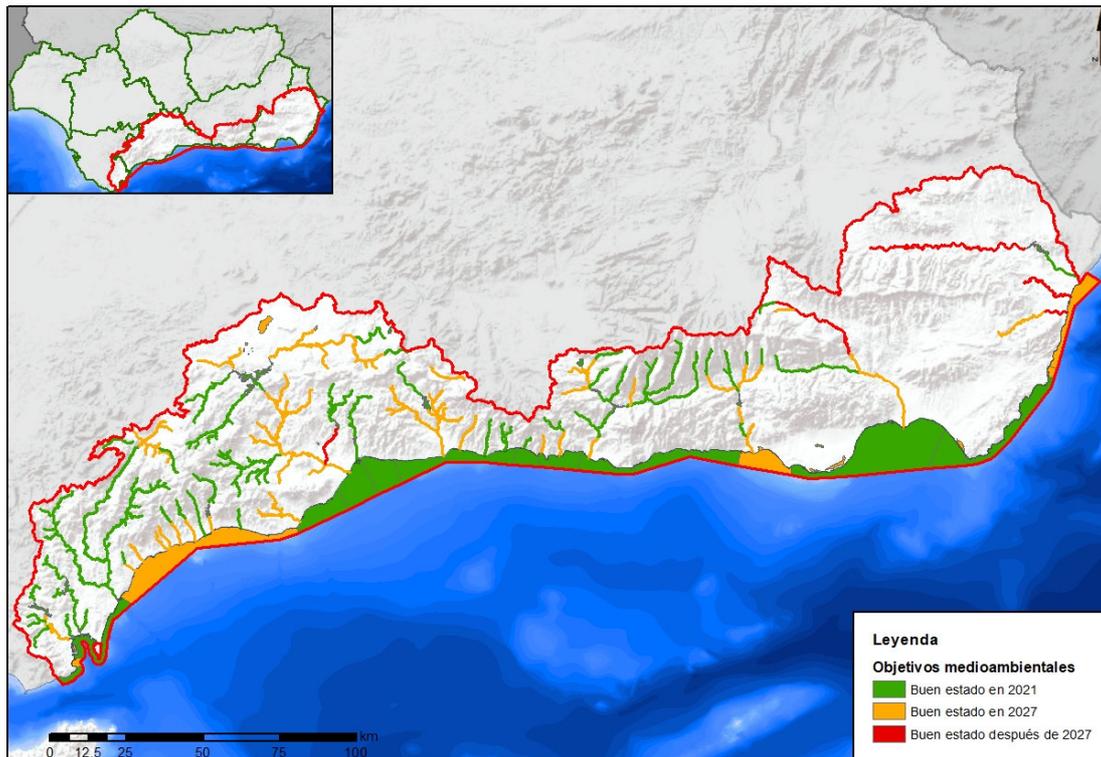


Figura nº 36. Objetivos medioambientales en las masas de agua superficial

Del total de 70 masas de agua superficial sujetas a exenciones, en todos los casos se trata de prórrogas para la consecución de los objetivos medioambientales, 64 para el 2027 y 6 después de 2027 debido a que por las condiciones naturales que presentan estas masas no pueden alcanzar los objetivos antes de dicho plazo. Por tanto, no se definen objetivos menos rigurosos en este ciclo de planificación hidrológica para las masas de agua superficial.

Los principales problemas presentes en las masas de agua superficial objeto de exención son los siguientes:

- Contaminación puntual de origen urbano.
- Contaminación difusa de origen agrario.
- Contaminación difusa en puertos.
- Caudales insuficientes como consecuencia de un exceso de derivaciones de caudales circulantes en el cauce o por captaciones en las aguas subterráneas conectadas.
- Alteraciones hidromorfológicas.

Las prórrogas se fundamentan en el plazo necesario para desarrollar las soluciones previstas, tanto para conseguir el reequilibrio cuantitativo como la reducción de los procesos de contaminación. En el

caso concreto de las prórrogas después de 2027, el alto grado de desestabilización que presentan ciertas masas de agua lleva a que las medidas planteadas de restauración hidromorfológica no tengan una efectividad inmediata, sino que requerirán de un tiempo por condiciones naturales.

En el Anejo VIII del PH se relacionan las masas de agua sujetas a exenciones para alcanzar el buen estado o potencial ecológico y el buen estado químico respectivamente, así como las presiones causantes. El Anejo VIII también contiene las fichas de justificación de las exenciones en estas masas de agua superficial.

5.1.2.1.2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Para las masas de agua subterránea de la DHCMA se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 49% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 30Tabla nº 11 se resumen los objetivos medioambientales para el estado cuantitativo, estado químico y estado global.

	Estado cuantitativo		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	38	57%	42	63%	33	49%
Buen estado en 2027	23	34%	14	21%	23	34%
Buen estado después de 2027	6	9%	11	16%	11	16%

Tabla nº 30. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea en la DHCMA

En la Figura nº 37 se muestran los objetivos medioambientales para el estado global de las masas subterráneas.

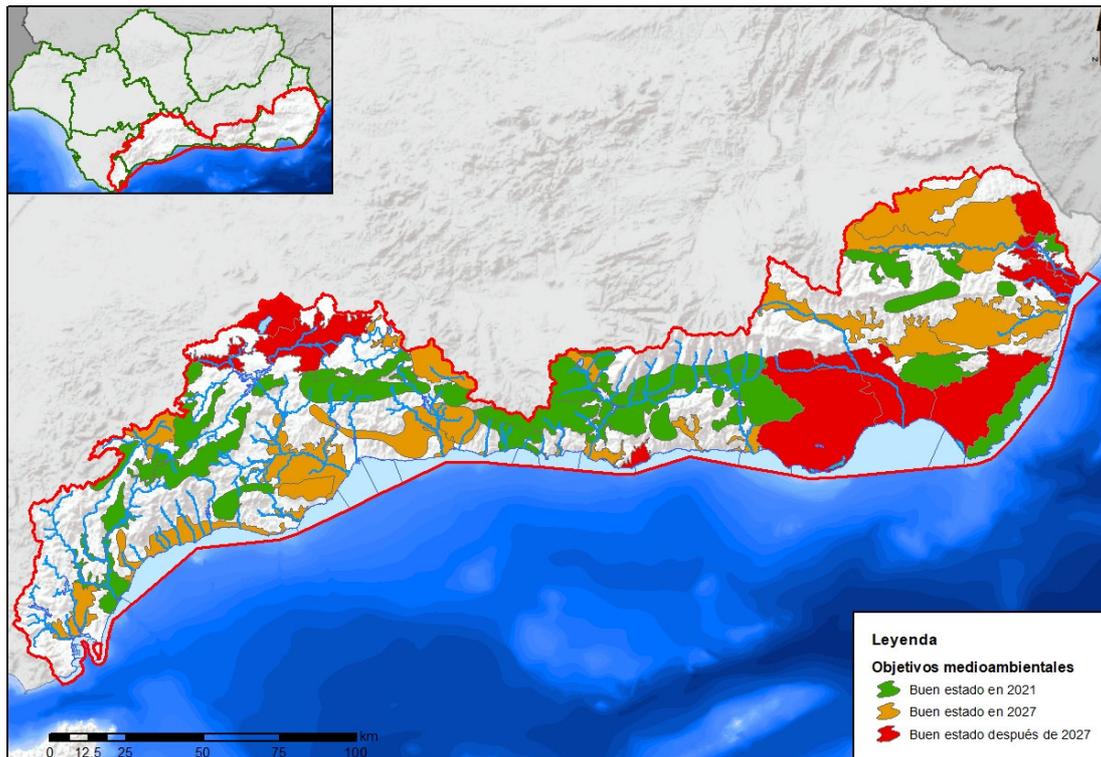


Figura nº 37. Objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea

De las 34 masas de agua sujetas a exenciones, todas ellas consisten en prórrogas para la consecución de los objetivos medioambientales, 23 para el 2027 y 11 después de 2027 debido a que por las condiciones naturales que presentan estas masas no pueden alcanzar los objetivos antes de dicho plazo. De nuevo, no se ha considerado necesario definir objetivos menos rigurosos en este ciclo de planificación hidrológica en masas de agua subterránea.

En general, se parte de graves problemas de sobreexplotación, fundamentalmente debido a extracciones con destino a regadíos, pero también, en algunos casos, a extracciones para abastecimiento y para riego de campos de golf. En las masas costeras las situaciones de sobreexplotación van a menudo acompañadas por incrementos de la salinidad como consecuencia de fenómenos de intrusión marina.

En cuanto al estado químico, el principal problema es debido a las actividades agrícolas, que originan una fuerte presión por carga fertilizante, la cual está en el origen de las altas concentraciones de nitratos detectadas en muchos acuíferos, así como contaminación por plaguicidas, principalmente glifosato. En algunos casos son las presiones urbanas o la actividad ganadera las que se encuentran detrás de los problemas identificados.

Los casos de prórrogas después de 2027 están fundamentados en la imposibilidad de recuperar los niveles de nitratos y de los indicadores de salinidad necesarios para cumplir con los objetivos en el horizonte del PH. Las masas de agua subterránea presentan una inercia que hace que la reducción de las concentraciones sea muy lenta pese a las medidas adoptadas.

Para poder determinar la fecha de cumplimiento de los objetivos establecidos para la concentración de nitratos se ha contado con el modelo Patrical, herramienta desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia que ha permitido establecer las medidas que han de ponerse en marcha para la reducción de las concentraciones de nitratos en distintos horizontes y alcanzar así el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

Las proyecciones de simulación del modelo Patrical en las diferentes masas de agua subterráneas, calibradas con las evoluciones de nitratos observados en los puntos de control de calidad de aguas subterráneas, ha permitido estimar la evolución de la concentración media de nitratos para los horizontes 2021, 2027, 2033 y 2039 en los diferentes escenarios propuestos de aportes de nitrógeno a las aguas subterránea desde la superficie agrícola de las masas de agua estudiadas. Estos escenarios incluyen una proyección de la evolución de la concentración de nitratos en la situación actual, sin medidas de reducción de la presión originada por la aplicación de fertilizantes, y otros tres escenarios de reducción de la presión en un 25%, 50% y 80%.

Los resultados de este modelo han permitido cuantificar el aporte máximo de nitrógeno a aplicar por el agricultor por tipo de agricultura y cultivo en cada una de las masas de agua que están en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales debido a los nitratos a través de medidas basadas en la aplicación de porcentajes de reducción de aplicación total de nitrógeno en cada zona (Tabla nº 31).

Masa de agua			Reducción de la aplicación de nitrógeno	Aporte máximo a aplicar por el agricultor			
Código	Nombre	Tipo		Regadío Hérbaceos (kg · ha/año)	Regadío Leñosos (kg · ha/año)	Secano Hérbaceos (kg · ha/año)	Secano Leñosos (kg · ha/año)
ES060MSBT060.004	Cubeta de Overa	Mixto	40%	200,6	141,4		
ES060MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	Mixto	20%	272,4	206,7		
ES060MSBT060.006	Bajo Almanzora	Detrítico	40%	201,1	156,5		
ES060MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	Mixto	20%	305,8	200,3		

Masa de agua			Reducción de la aplicación de nitrógeno	Aporte máximo a aplicar por el agricultor			
Código	Nombre	Tipo		Regadío Hérbaceos (kg · ha/año)	Regadío Leñosos (kg · ha/año)	Secano Hérbaceos (kg · ha/año)	Secano Leñosos (kg · ha/año)
ES060MSBT060.013	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (Dalías)	Mixto	10%	314,0			
	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (Roquetas de Mar)	Mixto	20%	277,0			
	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (El Ejido)	Mixto	20%	277,0			
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Mixto	20%	278,0			
ES060MSBT060.023	Depresión de Padul	Detrítico	10%	252,0	128,0		32,0
ES060MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	Detrítico	40%	101,0	54,0	48,0	36,0
ES060MSBT060.034	Fuente de Piedra	Mixto	20%		98,0		47,0
ES060MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	Mixto	20%	101,0	79,0	67,0	48,0

Tabla nº 31. Aporte máximo de nitrógeno a aplicar por el agricultor por tipo de agricultura y cultivo

De los resultados obtenidos, en aquellas masas de aguas subterránea en mal estado en las que las simulaciones del modelo Patricial establecen que se pueden alcanzar los objetivos medioambientales para los nitratos en un plazo anterior a 2039 (incluido) se han aplicado prórrogas, ya que la magnitud de las mejoras requeridas solo puede lograrse en fases que exceden el plazo establecido debido a la propia dinámica natural de los acuíferos una vez aplicada las medidas para la consecución de los objetivos medioambientales.

En el Anejo VIII del PH se relacionan las masas de agua subterránea sujetas a exenciones para alcanzar el buen estado cuantitativo y el buen estado químico, respectivamente, así como las presiones causantes de dichas exenciones. El Anejo VIII también contiene las fichas de justificación de las exenciones en las masas de agua subterránea.

5.1.3 INVENTARIO DE PRESIONES

Se muestra a continuación un resumen de las presiones sobre las masas de agua inventariadas en la DHCMA. Para un mayor detalle puede consultarse el Anejo VII del PH. Las presiones se han clasificado de acuerdo con los códigos de la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014).

En la Tabla nº 32 y Tabla nº 33 se resumen las presiones inventariadas en las masas de agua superficial y subterránea respectivamente.

		Tipo de presión	Nº de masas superficiales afectadas	% de masas superficiales afectadas
Puntuales		1.1 Aguas residuales urbanas	110	60,8%
		1.2 Aliviaderos	24	13,3%
		1.3 Plantas IED*	9	5,0%
		1.4 Plantas no IED*	22	12,2%
		1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
		1.6 Zonas para eliminación de residuos	3	1,7%
		1.7 Aguas de minería	1	0,6%
		1.8 Acuicultura	3	1,7%
		1.9 Otras	12	6,6%
Difusas		2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	45	24,9%
		2.2 Agricultura	106	58,6%
		2.3 Forestal	0	0,0%
		2.4 Transporte	62	34,3%
		2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
		2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	0	0,0%
		2.7 Deposición atmosférica	0	0,0%
		2.8 Minería	9	5,0%
		2.9 Acuicultura	13	7,2%
		2.10 Otras (cargas ganaderas)	6	3,3%
Extracción de agua / Desviación de flujo		3.1 Agricultura	102	56,4%
		3.2 Abastecimiento público de agua	91	50,3%
		3.3 Industria	5	2,8%
		3.4 Refrigeración	0	0,0%
		3.5 Generación hidroeléctrica	13	7,2%
		3.6 Piscifactorías	0	0,0%
		3.7 Otras	0	0,6%
Alteración morfológica	Alteración física del cauce/lecho/ribera/ márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	40	22,1%
		4.1.2 Agricultura	31	17,1%
		4.1.3 Navegación	18	9,9%
		4.1.4 Otras	57	31,5%
		4.1.5 Desconocidas	0	0,0%
	Presas, azudes y	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	15	8,3%
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	2	1,1%

		Tipo de presión	Nº de masas superficiales afectadas	% de masas superficiales afectadas
		4.2.3 Abastecimiento de agua	26	14,4%
		4.2.4 Riego	37	20,4%
		4.2.5 Actividades recreativas	1	0,6%
		4.2.6 Industria	3	1,7%
		4.2.7 Navegación	0	0,0%
		4.2.8 Otras	26	14,4%
		4.2.9 Estructuras obsoletas	4	2,2%
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	19	10,5%
		4.3.2 Transporte	0	0,0%
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	2	1,1%
		4.3. Abastecimiento público de agua	22	12,2%
		4.3.5 Acuicultura	0	0,0%
		4.3.6 Otras	8	4,4%
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	1	0,6%
	Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	11	6,1%
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	54	29,8%	
	5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	0	0,0%	
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	5	2,8%	
	7 Otras presiones antropogénicas	6	3,3%	
	8 Presiones desconocidas	1	0,6%	
	9 Contaminación histórica	0	0,0%	

*IED: Directiva de Emisiones Industriales (*Industrial Emissions Directive*)

Tabla nº 32. Número y porcentaje de masas de agua superficial con presiones inventariadas

		Tipo de presión	Nº de masas subterráneas afectadas	% de masas subterráneas afectadas
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	14	20,9%	
	1.2 Aliviaderos	0	0,0%	
	1.3 Plantas IED*	0	0,0%	
	1.4 Plantas no IED*	0	0,0%	
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%	
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	0	0,0%	
	1.7 Aguas de minería	0	0,0%	
	1.8 Acuicultura	0	0,0%	
	1.9 Otras	0	0,0%	

	Tipo de presión	Nº de masas subterráneas afectadas	% de masas subterráneas afectadas
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	30	44,8%
	2.2 Agricultura	52	77,6%
	2.3 Forestal	0	0,0%
	2.4 Transporte	26	38,8%
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	0	0,0%
	2.7 Deposición atmosférica	0	0,0%
	2.8 Minería	8	11,9%
	2.9 Acuicultura	0	0,0%
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	4	6,0%
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	27	40,3%
	3.2 Abastecimiento público de agua	14	20,9%
	3.3 Industria	0	0,0%
	3.4 Refrigeración	0	0,0%
	3.6 Piscifactorías	0	0,0%
	3.7 Otras	2	3,0%
Otras	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	0	0,0%
	6.1 Recarga de acuíferos	1	1,5%
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	1	1,5%
	7 Otras presiones antropogénicas	0	0,0%
	8 Presiones desconocidas	0	0,0%
	9 Contaminación histórica	0	0,0%

*IED: Directiva de Emisiones Industriales (*Industrial Emissions Directive*)

Tabla nº 33. Número y porcentaje de masas de agua subterránea con presiones inventariadas

5.1.3.1 PRESIONES EN MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Las presiones sobre las masas de agua superficial (continentales, de transición y costeras) consideradas incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

Fuentes de contaminación puntual

Las presiones procedentes de fuentes puntuales consideradas en las masas de agua superficial son las siguientes:

- 1.1. Aguas residuales urbanas
- 1.2. Aliviaderos
- 1.3. Plantas IED
- 1.4. Plantas no IED
- 1.5. Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas
- 1.6. Zonas para eliminación de residuos
- 1.7. Aguas de minería
- 1.8. Acuicultura
- 1.9. Otras

La Figura nº 38 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación afectadas por presiones de foco puntual.

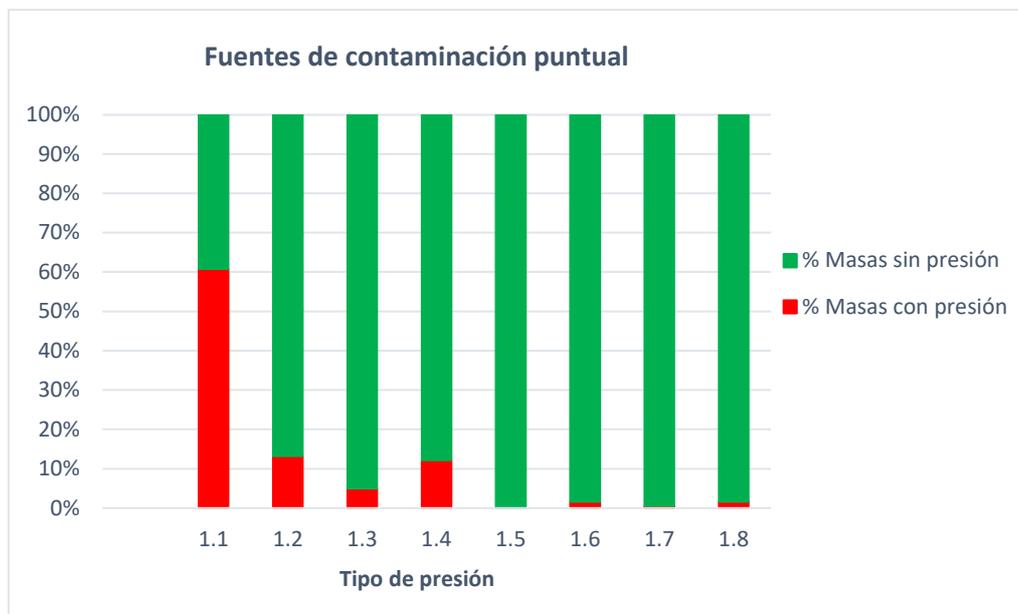


Figura nº 38. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones de fuente puntual

Tal y como se aprecia en la Figura nº 38, entre las presiones de contaminación puntual destacan las procedentes de aguas residuales urbanas.

El número de masas con presencia de vertidos urbanos es de 110 (60,8% del total). Se han identificado un total de 359 puntos de vertido de aguas residuales urbanas (o asimilables) a las masas de agua superficial de la demarcación (Figura nº 39), de los cuales 120 son de magnitud superior a 2.000 hab-eq y 119 son de magnitud entre 250 y 2.000 hab-eq. Del total de vertidos inventariados, 320 se realizan a cauce y los 39 restantes a aguas de transición y costeras.

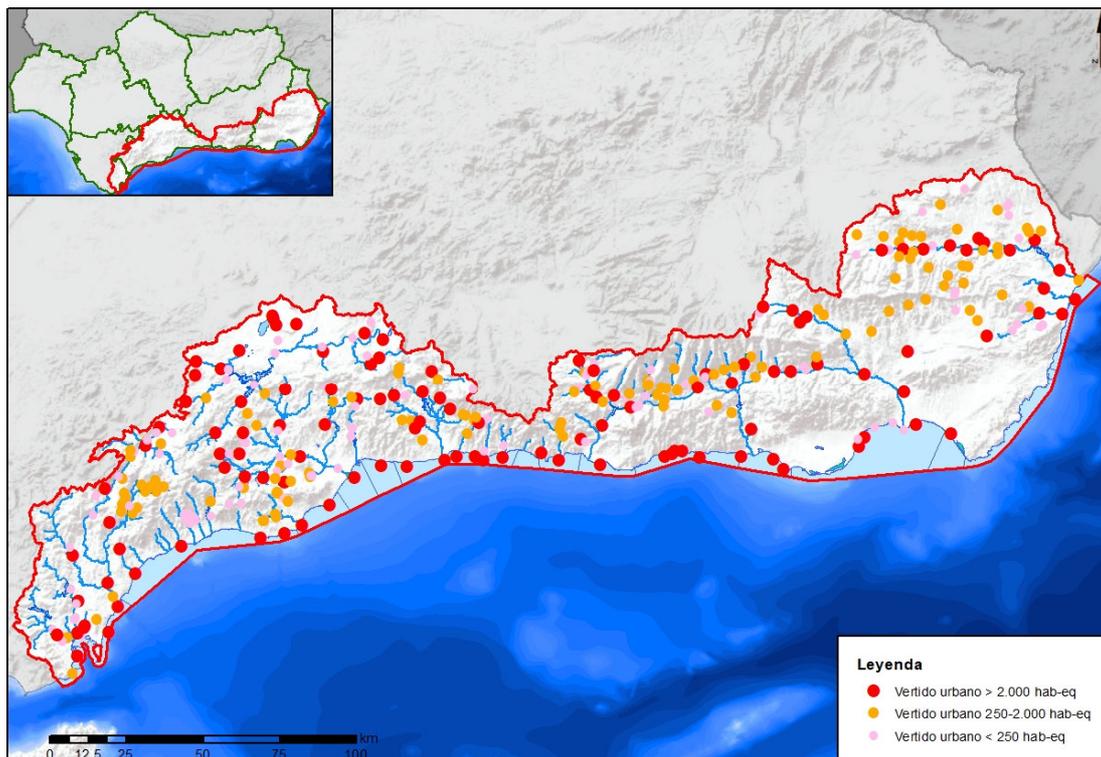


Figura nº 39. Vertidos de aguas residuales urbanas o asimilables a las masas de agua superficial

Es importante prestar especial atención a los vertidos de más de 2.000 habitantes equivalentes que no cumplen con los criterios de la Directiva 271/91, bien porque no cuentan con los sistemas de depuración adecuados o bien porque estos no funcionan correctamente (Figura nº 40). Según el reporte realizado en el año 2019 a la Comisión Europea, existen todavía 18 aglomeraciones urbanas sin EDAR, y de las que sí cuentan con EDAR, 13 incumplen por DBO₅, 16 por DQO, 29 por sólidos en suspensión y 2 por tratamiento de fósforo.

Actualmente se encuentran abiertos tres procedimientos de infracción relativos a la implementación en España de la Directiva 91/271/CEE, de los cuales dos se refieren a aglomeraciones urbanas situadas en la DHCMA. Por un lado, la Comisión Europea ha llevado a España ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (caso [20042031](#)) por el incumplimiento de los artículos 3 y 4 en una serie de aglomeraciones urbanas de más de 15.000 habitantes-equivalentes, de las cuales siete se encuentran en la demarcación, si bien en la actualidad solo queda una sin depuración (Alhaurín el Grande). Por otro lado, la Comisión Europea ha instado a España, mediante dictamen motivado (caso [20122100](#)) al tratamiento de aguas residuales urbanas que procedan de aglomeraciones que representen entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes.

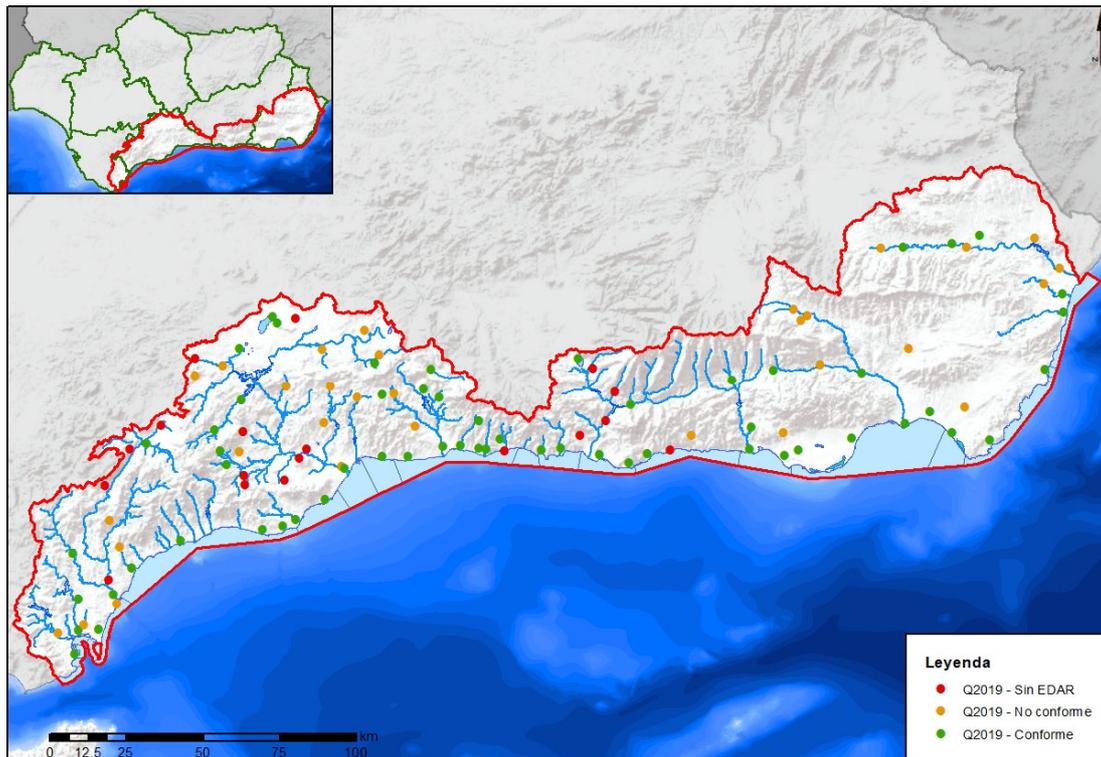


Figura nº 40. Cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE en aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes según el cuestionario bienal Q2019

Fuentes de contaminación difusa

Las presiones procedentes de fuentes difusas consideradas en las masas de agua superficial de son las siguientes:

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

La Figura nº 41 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación afectadas por presiones de fuente difusa.

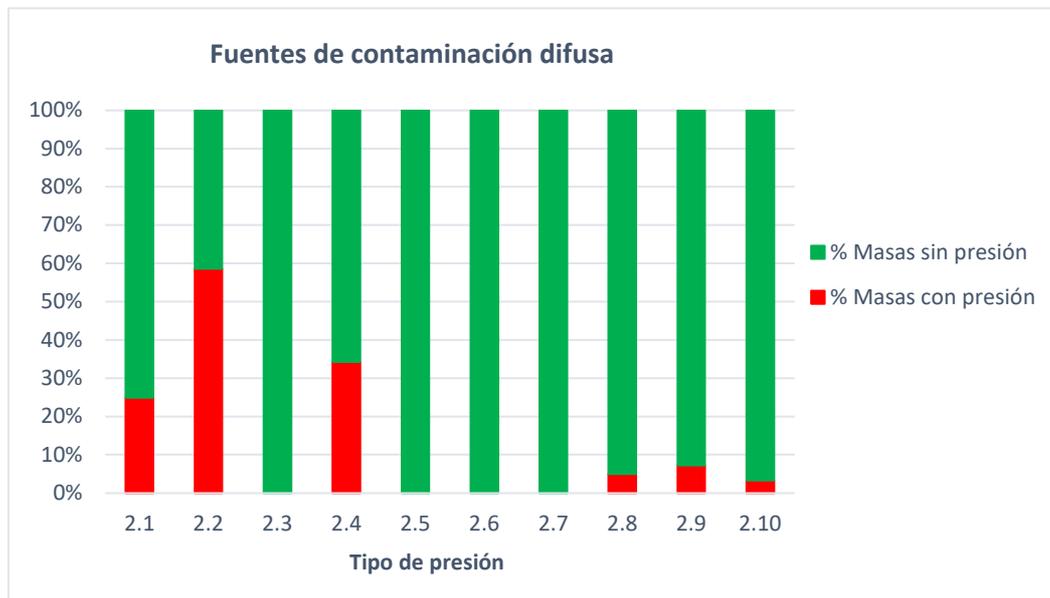


Figura nº 41. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones de fuente difusa

Entre las presiones de fuente difusa, la agricultura es la que afecta al mayor número de masas superficiales de la demarcación. Actualmente se contabilizan 106 masas con esta presión, lo que supone un 59% del total.

En este sentido, se ha identificado mediante el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) de 2014, una superficie de 5.370 km² dedicada a usos agrícolas en la DHCMA, que se encuentra distribuida prácticamente por toda la demarcación exceptuando el sector más occidental.

Si se atiende a los trabajos de teledetección realizados en 2018, la superficie dedicada a regadío es de 1.648 km², de los cuales 557 km² se corresponden a olivar, 351 km² a invernaderos, 362 km² a frutales, 188 km² a cultivos herbáceos, 157 km² a cítricos, 23 km² a viñedos y 9 km² a cultivos con actividad anual.

En la Figura nº 42 se muestra la superficie de usos agrícolas y de regadío de la demarcación, además del grado de afección de la presión 2.2 en las cuencas de las masas de agua superficial.

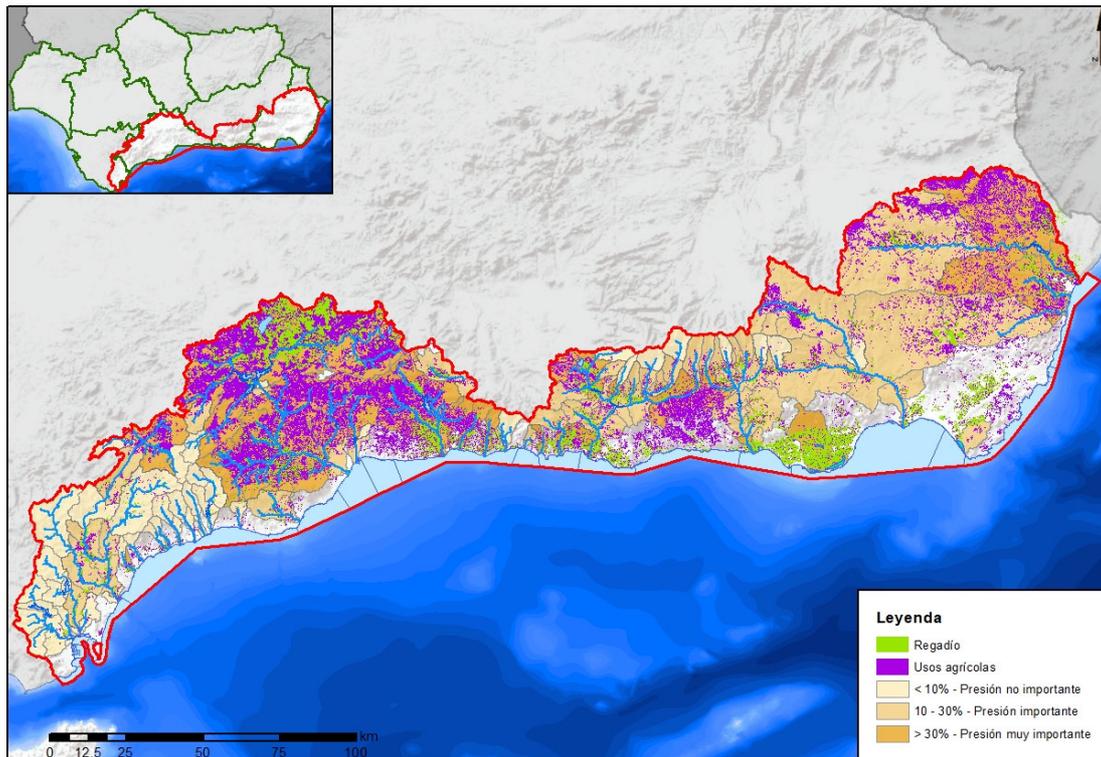


Figura nº 42. Distribución de los usos agrícolas en las masas de agua superficial

Extracciones y derivaciones de agua

Las presiones procedentes de extracciones y derivaciones de agua consideradas en las masas de agua superficial de son las siguientes:

- 3.1 Agricultura⁶
- 3.2 Abastecimiento público de agua
- 3.3 Industria
- 3.4 Refrigeración
- 3.5 Generación hidroeléctrica
- 3.6 Piscifactorías
- 3.7 Otras

La Tabla nº 34 muestra los datos de las extracciones que se prevén en la demarcación, para cada tipo de uso.

⁶ Incluye tanto regadío como actividades ganaderas.

Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)
3.1 Agricultura	350,1
3.2 Abastecimiento público de agua	153,1
3.3 Industria	14,1
3.4 Refrigeración	2.049,7
3.5 Generación hidroeléctrica	2.108,7
3.6 Piscifactorías	0
3.7 Otras	0,8

Tabla nº 34. Volumen anual extraído de las masas de agua superficial.

La Figura nº 43 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación afectadas por extracciones y derivaciones de agua.

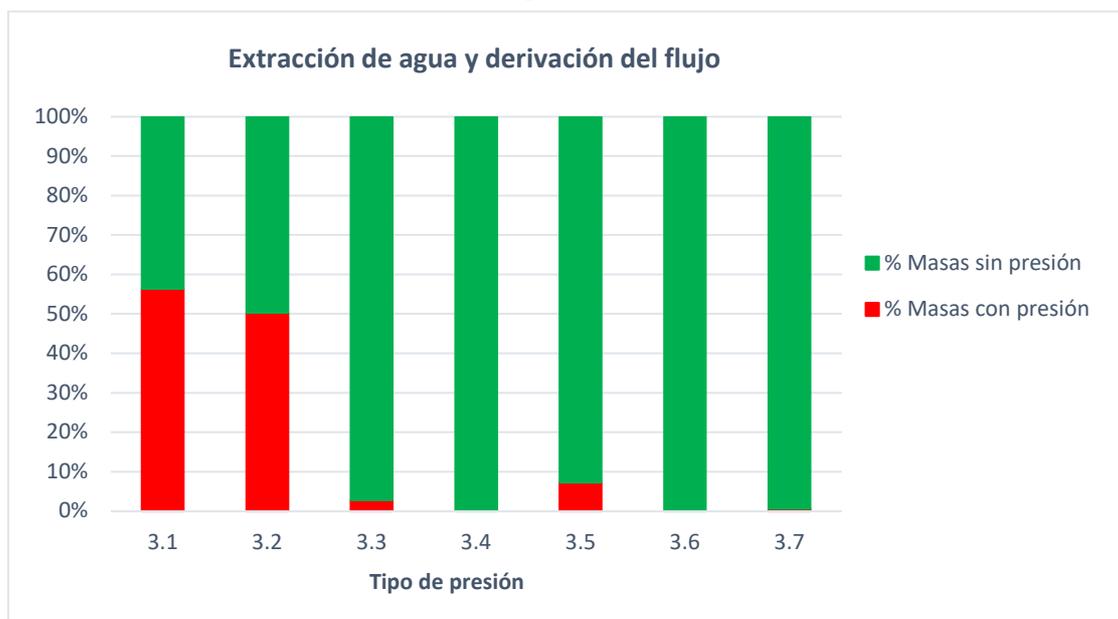


Figura nº 43. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por extracción de agua y derivación del flujo

Las principales extracciones consuntivas de aguas superficiales son debidas a la agricultura, que suponen un 68% (casi en su totalidad para regadío), seguidas del para abastecimiento, que extrae un 29%, mientras que los usos industriales tan solo suponen un 3% del total y los usos recreativos (englobados en la categoría de “otras”, son insignificantes). Por su parte, la generación hidroeléctrica se trata de un uso no consuntivo que solo supone una presión en el tramo afectado por la derivación, mientras que los usos para refrigeración en la demarcación no se han considerado como presión al proceder los recursos de agua de mar o de reutilización.

Alteraciones hidromorfológicas

En el inventario de presiones se han tenido en cuenta, por una parte, la presencia de alteraciones morfológicas, como barreras transversales y alteraciones longitudinales, y por otra la incidencia de la regulación del flujo de agua, incluidos el trasvase y desvío de agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.

Dentro del análisis se consideran los tipos de presiones hidromorfológicas diferenciados en cinco tipos con sus correspondientes subtipos, según la catalogación de presiones que sistematiza la guía de *reporting*:

- 4.1 Alteración física del cauce/lecho/ribera/ márgenes⁷
- 4.2 Presas, azudes y diques
- 4.3 Alteración del régimen hidrológico
- 4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua
- 4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas

A continuación se analizan los subtipos de cada tipo de presión mencionada.

Las presiones procedentes de alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera o márgenes consideradas en las masas de agua superficial son las siguientes:

- 4.1.1 Protección frente a inundaciones
- 4.1.2 Agricultura⁸
- 4.1.3 Navegación
- 4.1.4 Otras
- 4.1.5 Desconocidas

La Figura nº 44 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación que presentan alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes.

⁷ Se refiere en principalmente a las alteraciones longitudinales de las masas de agua superficial.

⁸ Incluye drenaje de tierras para actividades agrícolas.

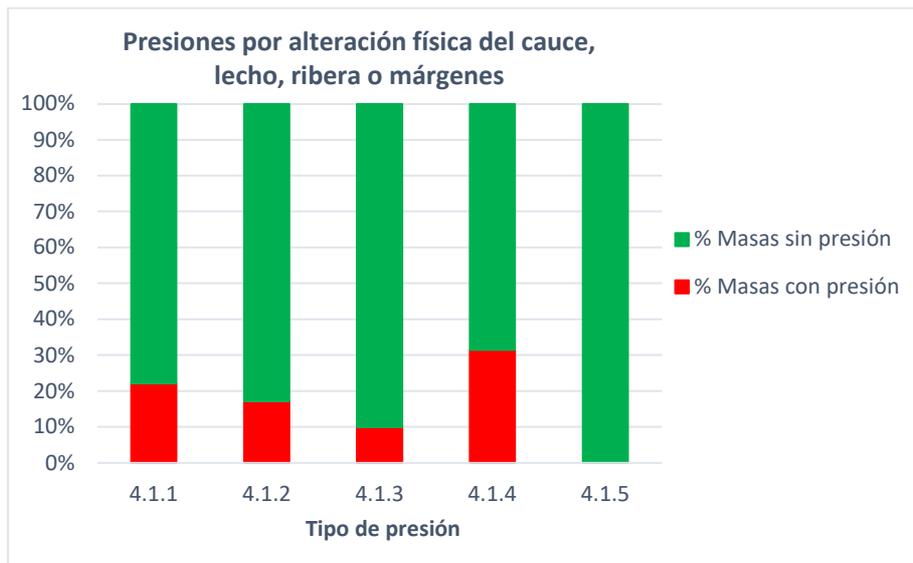


Figura nº 44. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes

Entre las presiones por alteraciones longitudinales, predomina la presión 4.1.4 Otras alteraciones físicas, la cual se ha identificado en 57 masas de agua superficial (31,5% del total)

Como otras alteraciones físicas se han identificado en la demarcación unos 520 km de tramos de río que presentan cauces desestabilizados, con tendencia al ensanchamiento, secciones indefinidas y calados muy bajos, o incluso que se mantienen casi permanentemente secos al infiltrarse los caudales que acceden a ellos en los acarreo acumulados en el lecho. Además, según la información aportada por las autoridades competentes en espacios naturales protegidos, se han identificado dos masas de agua de la categoría lagos que presentan un grado alto de colmatación en la cuneta, el Complejo Lagunar de Campillos y la Laguna Herrera. También se ha incluido dentro de este grupo la cobertura de cauce en masa de agua que afecta al río Real en su tramo bajo, a su paso por un campo de golf.

En la Figura nº 45 se presentan las presiones identificadas del tipo 4.1.4.

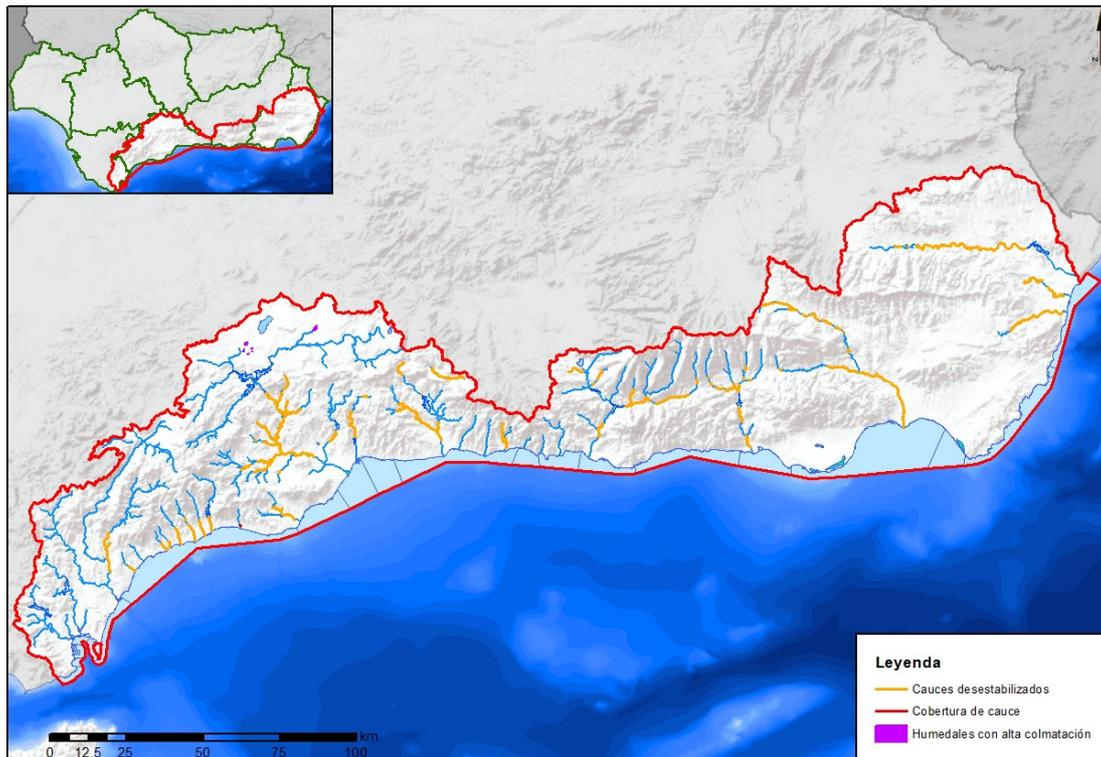


Figura nº 45. Alteraciones físicas de las masas de agua superficial por otras causas

Las presiones procedentes de alteraciones morfológicas por presas, azudes y diques consideradas en las masas de agua superficial son las siguientes:

- 4.2.1 Centrales hidroeléctricas
- 4.2.2 Protección frente a inundaciones
- 4.2.3 Abastecimiento de agua
- 4.2.4 Riego
- 4.2.5 Actividades recreativas
- 4.2.6 Industria
- 4.2.7 Navegación
- 4.2.8 Otras
- 4.2.9 Estructuras obsoletas

La Figura nº 46 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación que presentan presiones morfológicas por la presencia de presas, azudes o diques.

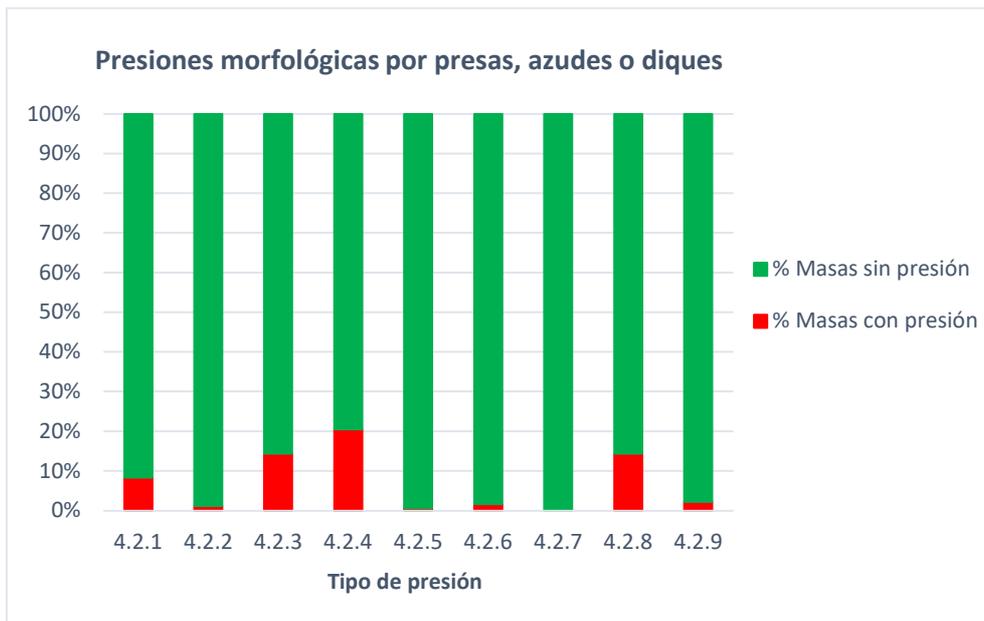


Figura nº 46. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones morfológicas por presas, azudes o diques

Se han inventariado un total de 124 barreras transversales en masas de agua superficial que suponen un obstáculo transversal al curso del río, entre las que se encuentran 26 presas, 63 azudes y 35 diques (Figura nº 47). Predominan las presas y azudes construidos para la extracción de agua para su uso en riego o abastecimiento.

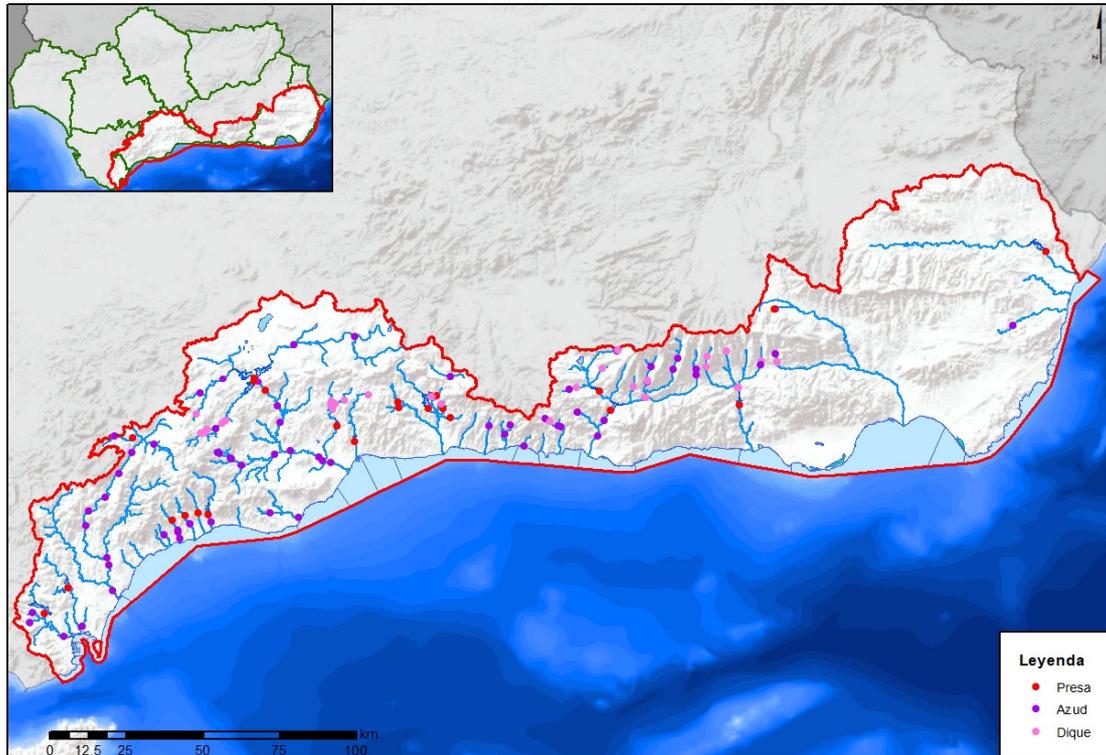


Figura nº 47. Barreras transversales en las masas de agua superficial

Las presiones procedentes de alteraciones del régimen hidrológico consideradas en las masas de agua superficial son las siguientes:

- 4.3.1. Agricultura
- 4.3.2 Transporte
- 4.3.3 Centrales hidroeléctricas
- 4.3.4 Abastecimiento público de agua
- 4.3.5 Acuicultura
- 4.3.6 Otras

La Figura nº 48 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación que presentan alteración del régimen hidrológico.

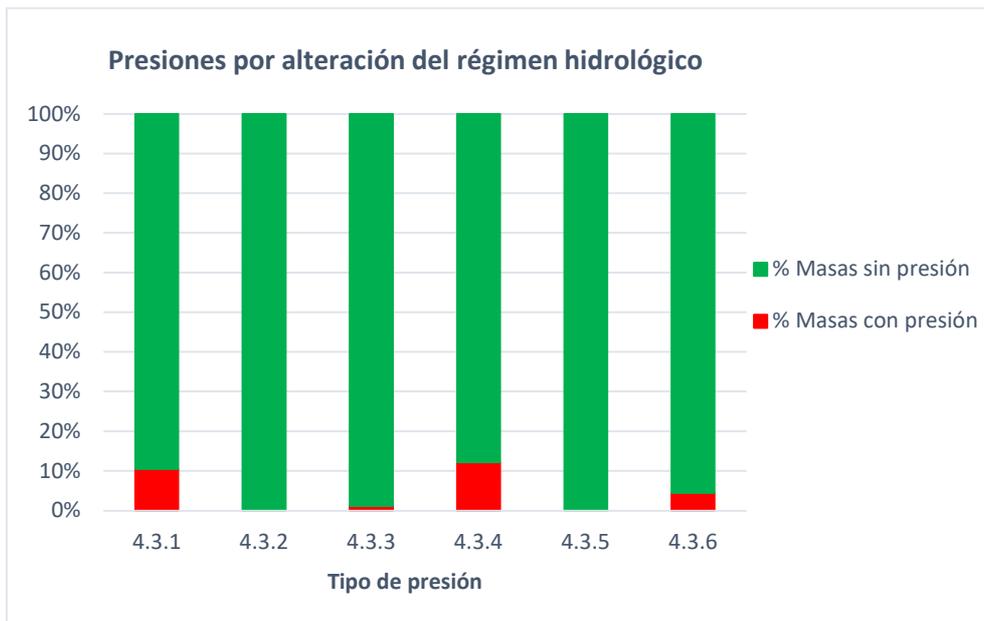


Figura nº 48. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por alteración del régimen hidrológico

La alteración del régimen hidrológico por regulación de flujo se ha identificado principalmente en masas de agua superficial de la categoría río (Figura nº 49). Las principales afecciones se localizan aguas abajo de los grandes embalses, con usos principalmente de abastecimiento y riego (presiones 4.3.1 Agricultura y 4.3.4 Abastecimiento público del agua).

También se identifican en la demarcación diversas presas para transferencia de recursos que contribuyen a esta presión:

- Sistema Charco Redondo: las derivaciones al final de la primavera y principio de otoño alargan el periodo seco, pero la alteración no se considera muy significativa al ser la capacidad de los tubos limitada.
- Sistema La Concepción: en años normales el trasvase solo se produce durante el otoño, funcionando cada río el resto del año como si no hubiera infraestructura. En cualquier caso, desde junio a septiembre nunca se trasvasan caudales.
- Sistema La Viñuela: las infraestructuras de derivación al embalse de la Viñuela consisten en presas de agujero, que asegurarían en principio un régimen de caudales mínimos adecuado aguas abajo del dique, por lo que la principal afección sería el régimen de avenidas. Sin embargo, la problemática de atarramientos en algunas de ellas provoca que los conductos queden atorados o pierdan sección, comprometiendo así la circulación de los caudales necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales si no se realiza un cuidado mantenimiento de las instalaciones.

- Trasvase Guadiaro-Majaceite: la no afección viene garantizada por las condiciones que fija al respecto la ley reguladora de las condiciones de transferencia.

Por otra parte, se ha identificado en las masas de agua de transición Marismas del Palmones y Estuario del Guadalquivir una importante alteración la dinámica natural del flujo por la insuficiencia de los aportes de agua dulce desde los embalses, y en el Estuario del Guadiaro en estiaje por la fuerte presión en la masa anterior sobre los caudales (Figura nº 49).



Figura nº 49. Alteración del régimen hidrológico en masas de agua superficial

En cuanto a la presión 4.4 - Desaparición parcial o total de una masa de agua, la masa de agua ES060MSPF0614540 Laguna Herrera se encuentra alterada mediante una red de drenes construida en la década de los 60 por el Instituto Nacional de Colonización, que desagua las aguas entrantes hacia el río Guadalhorce, y la laguna se encuentra transformada como tierra de cultivo. No obstante, incluso con las infraestructuras de drenaje, en años de precipitaciones elevadas acumula considerables volúmenes de agua, llegando a formarse grandes encharcamientos y albergando en estos períodos importantes comunidades de aves acuáticas.

Otras alteraciones hidromorfológicas identificadas en la demarcación han sido, por un lado, la presencia de una serie de embalses que presentan una pérdida de capacidad del vaso por aporte de

sedimentos al estar situados en cuencas sometidas a procesos erosivos intensos (Casasola, El Limonero, La Viñuela, Rules, Benínar y Cuevas de Almanzora), así como una serie de presas de derivación, las del Sistema Viñuela, que presentan aterramiento del vaso con obstrucción parcial de los conductos de desagüe, lo que se traduce en una alteración del régimen de caudales mínimos aguas abajo de las mismas.

Por otra parte, se han tenido en cuenta como alteración hidromorfológica las fluctuaciones artificiales de nivel que tienen lugar en el Embalse de Tajo de la Encantada por el régimen de aprovechamiento hidroeléctrico día-noche del sistema contraembalse-depósito superior, y que han llevado a designar a la masa de agua como muy modificada.

La Figura nº 50 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación que se ven afectadas por otras alteraciones hidromorfológicas.

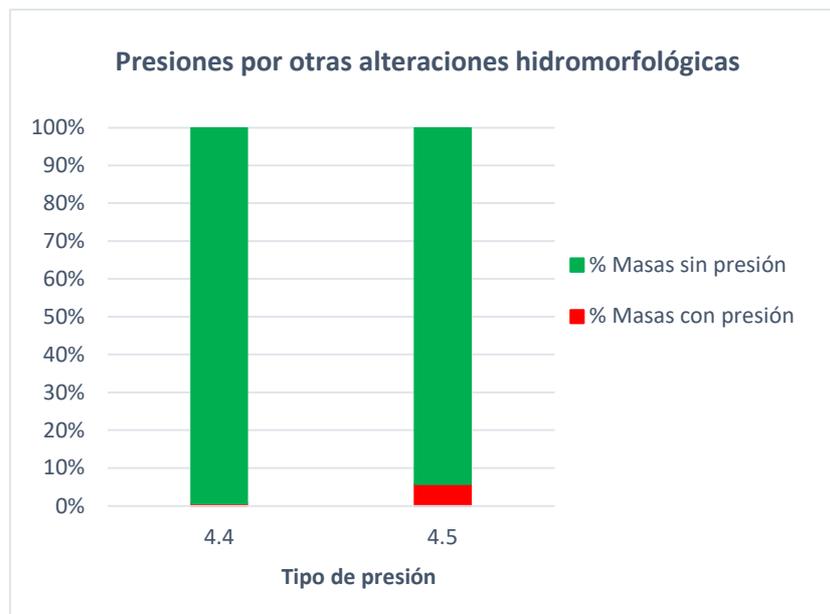


Figura nº 50. Porcentaje de masas de agua superficial con presiones por otras alteraciones hidromorfológicas

Otras presiones sobre masas de agua superficial

El resto de presiones consideradas en las masas de agua superficial son las siguientes:

- 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
- 5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora
- 5.3 Vertederos controlados e incontrolados
- 7 Otras presiones antropogénicas

- 8 Presiones desconocidas
- 9 Contaminación histórica

La Figura nº 51 muestra el porcentaje de masas de agua superficial de la demarcación que se ven afectadas por otro tipo de presiones.



Figura nº 51. Porcentaje de masas de agua superficial con otros tipos de presiones

Entre estas presiones, destaca la presencia de especies alóctonas y enfermedades introducidas, que afecta a 54 masas de agua superficial (29,8% del total). En el apartado 5.5 de este documento se recoge información más detallada acerca de las especies alóctonas de la demarcación.

5.1.3.2 PRESIONES EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Las presiones sobre las masas de agua subterránea consideradas incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua y otras afecciones significativas sobre las masas de agua subterránea.

Fuentes de contaminación puntual

Las presiones procedentes de fuentes puntuales consideradas en las masas de agua subterránea son las siguientes:

- 1.1. Aguas residuales urbanas
- 1.2. Aliviaderos
- 1.3. Plantas IED

- 1.4. Plantas no IED
- 1.5. Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas
- 1.6. Zonas para eliminación de residuos
- 1.7. Aguas de minería
- 1.8. Acuicultura
- 1.9. Otras

La Figura nº 52 muestra el porcentaje de masas de agua subterránea de la demarcación que presentan presiones de foco puntual.

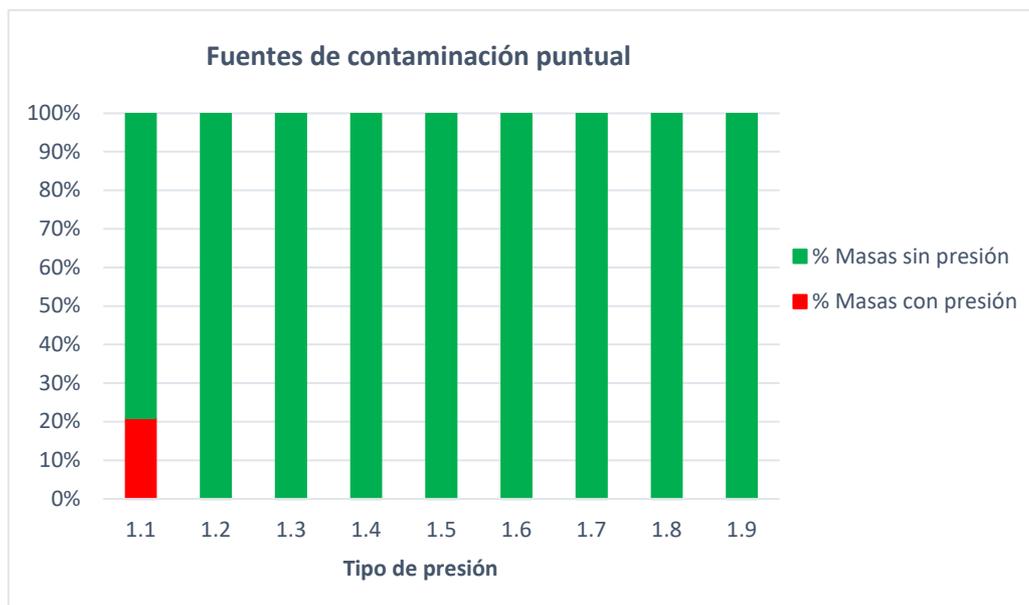


Figura nº 52. Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones por fuentes de contaminación puntual

Entre las fuentes de contaminación puntual, las masas de agua subterránea solamente se ven afectadas por la presión procedente de aguas residuales urbanas. Se contabilizan un total de 14 masas con esta presión, lo que supone un 20,9% del total.

Se han identificado un total de 166 puntos de vertido de aguas residuales urbanas o asimilables al terreno sobre masa de agua subterránea, todos ellos con una carga inferior a 250 habitantes equivalentes (Figura nº 53). Cabe destacar la concentración existente en la zona de las Alpujarras, procedentes en su mayor parte de viviendas unifamiliares y construcciones rurales.

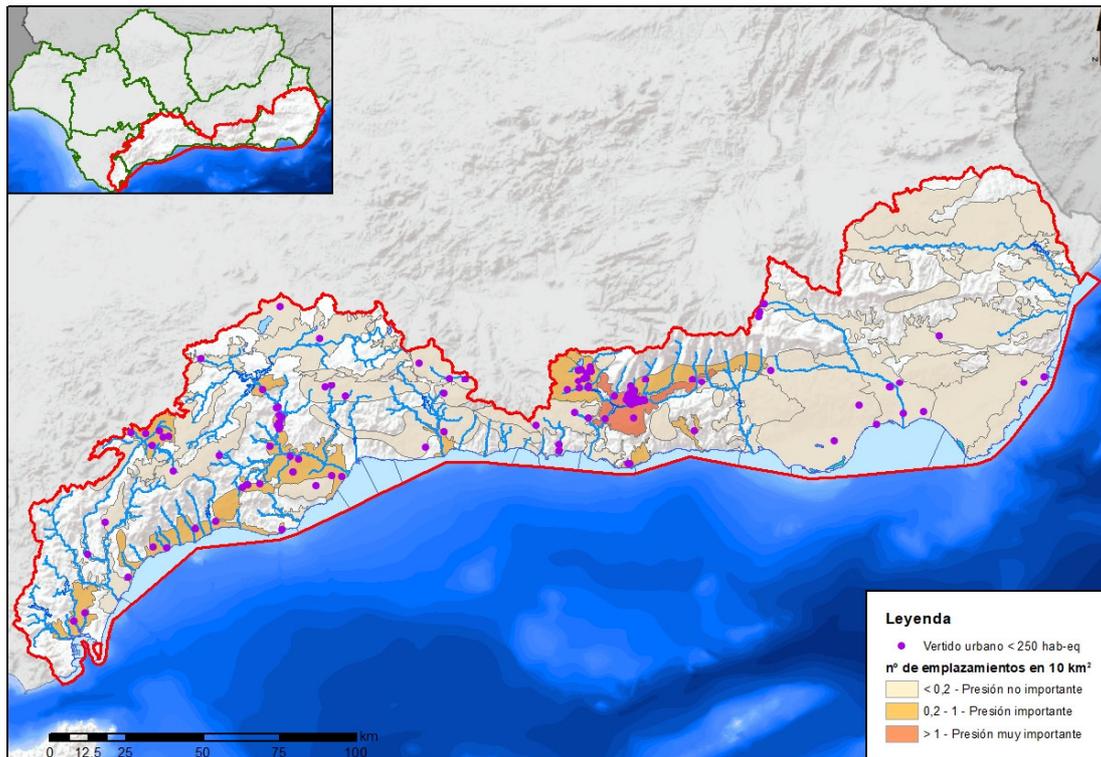


Figura nº 53. Masas de agua subterránea afectadas por aguas residuales urbanas

Fuentes de contaminación difusa

Las presiones procedentes de fuentes difusas consideradas en las masas de agua subterránea son las siguientes:

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

La Figura nº 54 muestra el porcentaje de masas de agua subterránea de la demarcación que presentan presiones de fuente difusa.

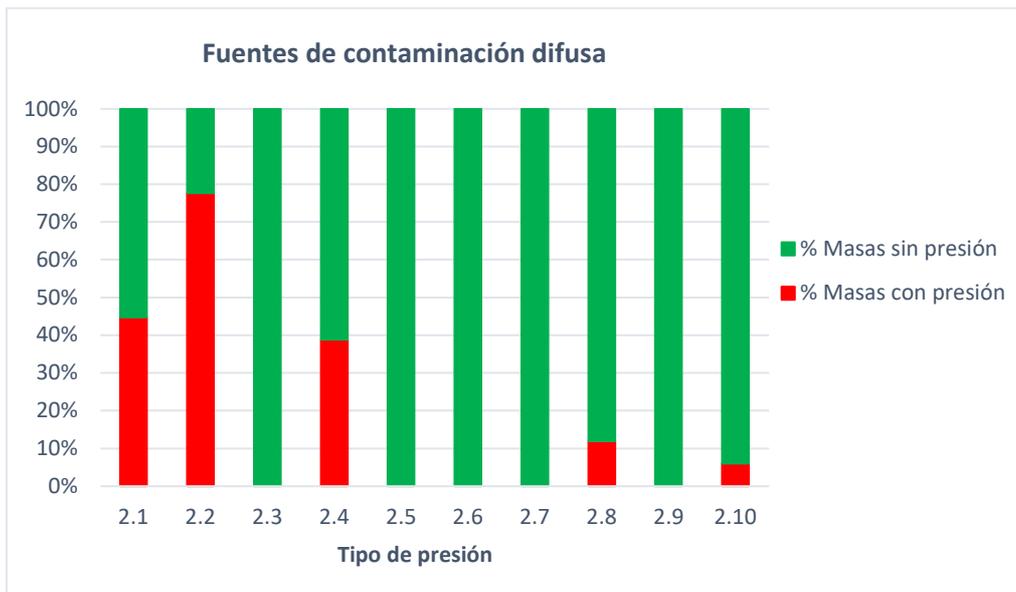


Figura nº 54. Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones de fuente difusa

La presión de fuente difusa más relevante es la agricultura, que afecta a 52 masas de agua subterránea (un 77,6% del total).

Tal y como se ha mencionado anteriormente, se ha identificado una superficie 5.370 km² dedicada a usos agrícolas en la demarcación, de los cuales 1.648 km² se dedican a regadío. En la Figura nº 55 se muestran dichas superficies y el grado de afección de la presión 2.2 en cada masa de agua subterránea.

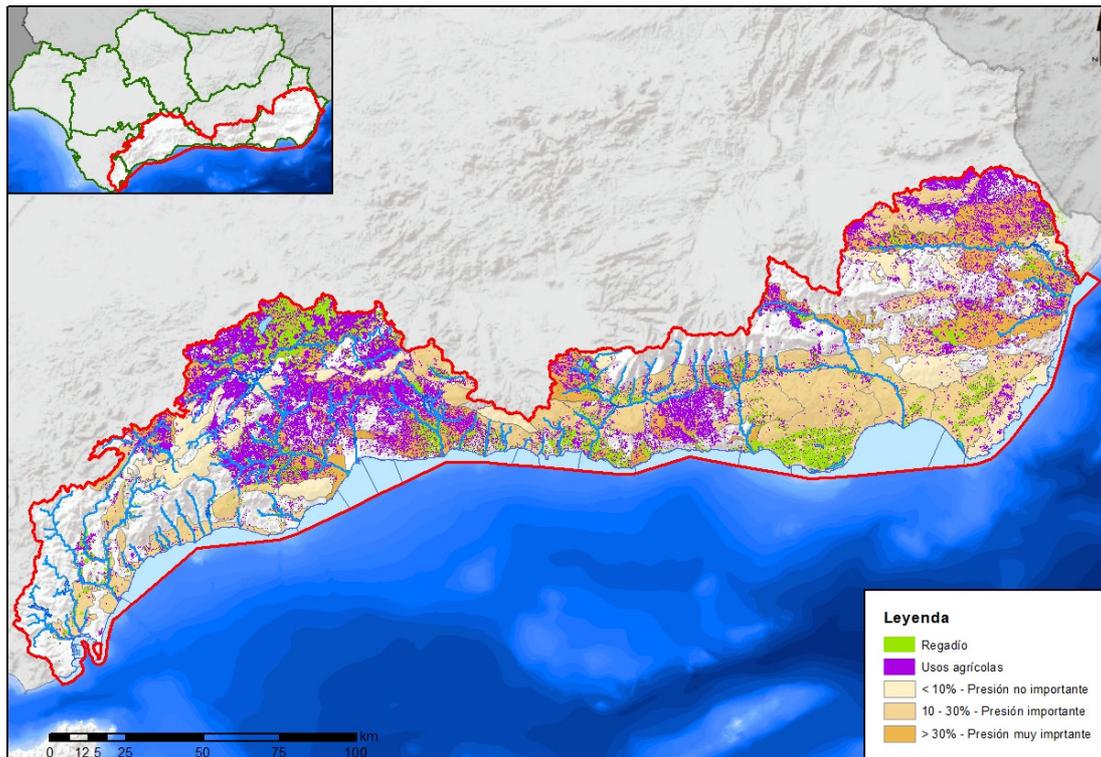


Figura nº 55. Distribución de los usos agrícolas en las masas de agua subterránea

Además de la agricultura, la escorrentía urbana y el transporte tienen una afección importante en las masas de agua subterránea de la demarcación.

Hay un total de 30 masas de agua (el 44,8%) que presentan presiones difusas de origen urbano. Se ha identificado una superficie de 540 km² dedicada a usos urbanos e industriales en la demarcación, concentrada principalmente en la Costa del Sol y la Bahía de Algeciras. En la Figura nº 56 se representa dicha superficie, además del grado de afección de la presión 2.1 en cada masa de agua subterránea.

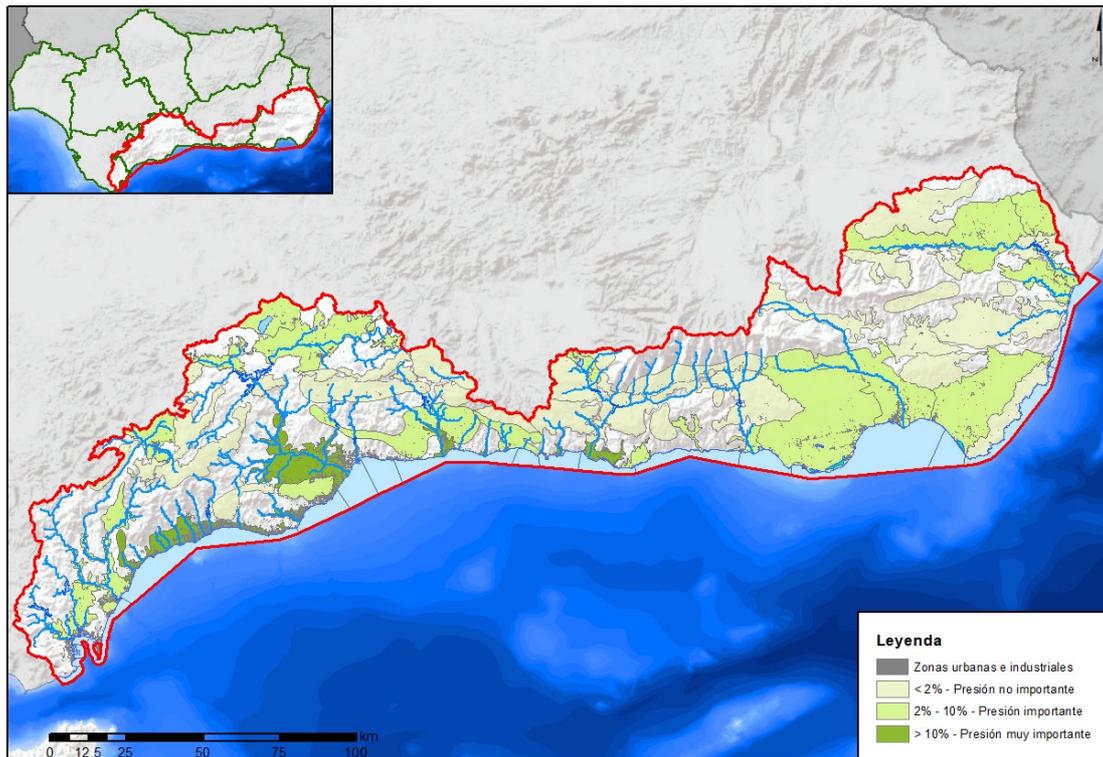


Figura nº 56. Distribución de las zonas urbanas e industriales en las masas de agua subterránea

Por último, la Figura nº 57 muestra las infraestructuras del transporte en la demarcación, que ocupan una superficie de 144 km². También se representa el grado de afección de la presión 2.4, que se ha identificado en 26 masas de agua subterránea (38,8% del total).

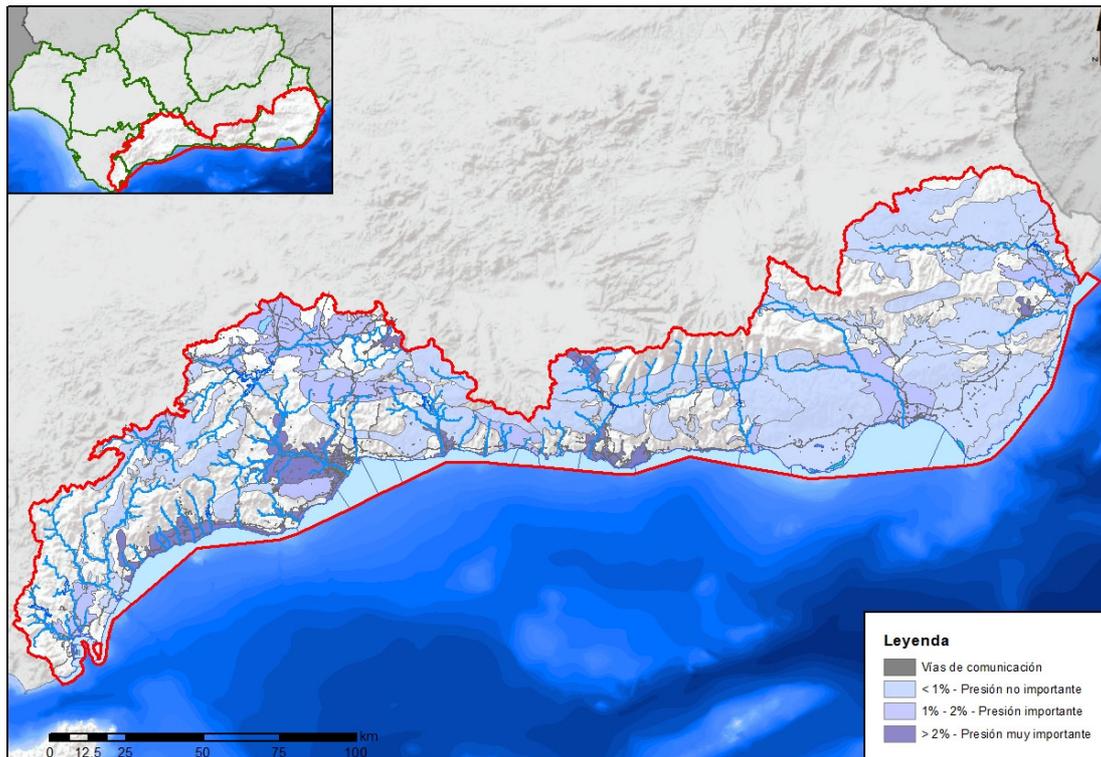


Figura nº 57. Distribución de las vías de comunicación en las masas de agua subterránea

Extracciones de agua

Las presiones procedentes de extracciones de agua consideradas en las masas de agua subterránea de son las siguientes:

- 3.1 Agricultura⁹
- 3.2 Abastecimiento público de agua
- 3.3 Industria
- 3.4 Refrigeración
- 3.6 Piscifactorías
- 3.7 Otras

En síntesis, la información sobre extracciones desde las masas de agua subterránea de la demarcación se resume en la Tabla nº 35, que indica los valores de extracción agregados. A continuación, en la Figura nº 58 se representa el porcentaje de masas afectadas por cada presión.

⁹ Incluye tanto regadío como actividades ganaderas.

Tipos de presión por extracción de agua	Volumen anual extraído (hm ³ /año)	Porcentaje volumen extraído
3.1 Agricultura	409,0	70,9%
3.2 Abastecimiento público de agua	145,7	25,3%
3.3 Industria	5,3	0,9%
3.4 Refrigeración	0,0	0,0%
3.6 Piscifactorías	0,0	0,0%
3.7 Otras	16,5	2,9%
TOTAL	576,4	100,0%

Tabla nº 35. Número de masas de agua subterránea con presiones por extracción de agua

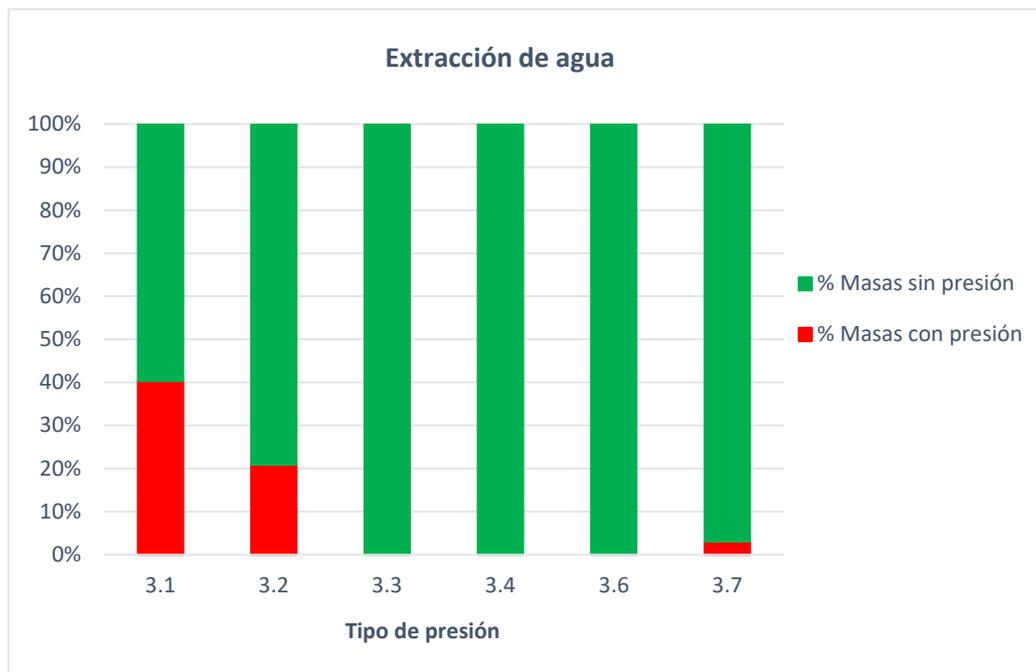


Figura nº 58. Porcentaje de masas de agua subterránea con presiones por extracción de agua

Las principales extracciones de aguas subterráneas son las captaciones para agricultura, que suponen un 71% (casi en su totalidad para regadío), seguidas de las captaciones para abastecimiento, que extraen un 25%, mientras que el riego de campos de golf y los usos industriales tan solo suponen un 3% y un 1% del total de las extracciones de agua subterránea, respectivamente.

Se ha considerado que dichas extracciones suponen una presión importante sobre la masa de agua, cuando el índice de explotación¹⁰ supera el valor de 0.8; esto quiere decir, que los recursos extraídos de la masa son superiores al 80% de los recursos disponibles.

En la Figura nº 59 se representa el índice de explotación de cada masa de agua subterránea.

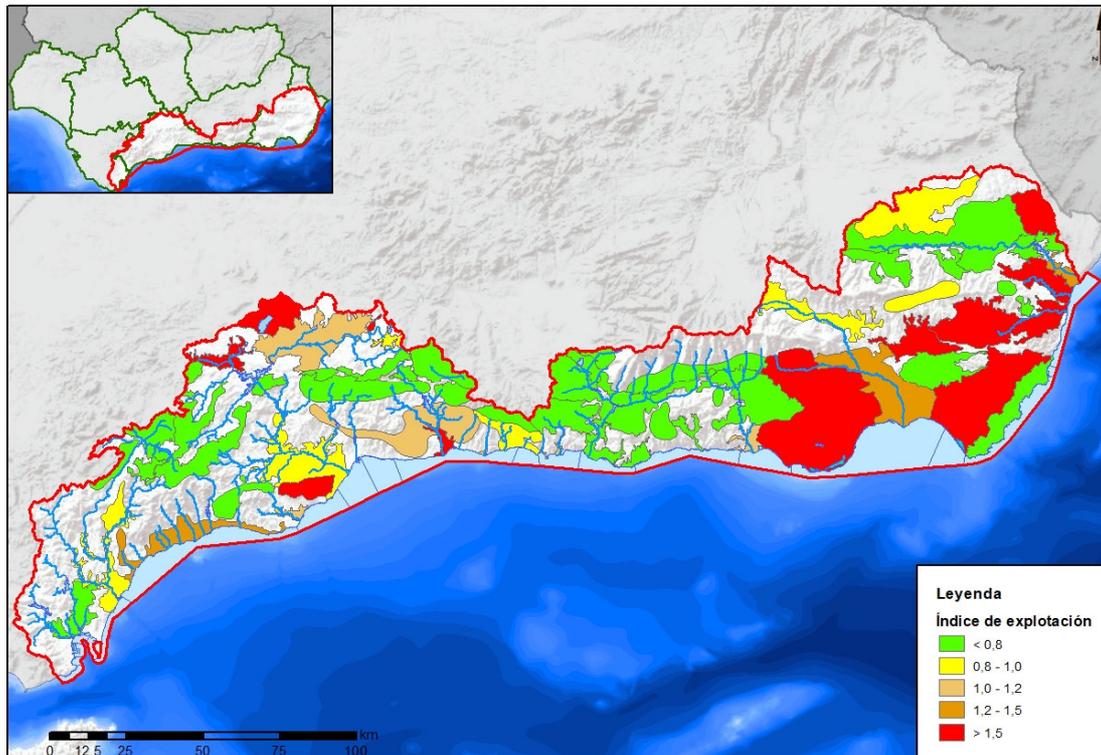


Figura nº 59. Mapa de presión extractiva sobre cada masa de agua

Las principales presiones extractivas se localizan en la provincia de Almería, donde existen unas demandas agrícolas muy importantes. Lo mismo ocurre con las masas situadas en la cabecera de la cuenca del río Guadalorce y en la Costa del Sol Occidental, aunque en este último sector, las demandas para abastecimiento y los usos recreativos (riego de campos de golf), adquieren una mayor importancia que las demandas para regadío.

Otras presiones sobre masas de agua subterránea

El resto de presiones consideradas en las masas de agua subterránea son las siguientes:

¹⁰ El índice de explotación es igual al cociente entre los recursos extraídos y el recurso disponible. Este último es igual a la suma de los recursos naturales de la masa de agua, más los retornos de riego y la recarga artificial, menos el flujo ambiental y los recursos no explotables (con el fin de conservar el buen estado de la propia masa y de las que a ella se asocian).

- 5.3 Vertederos controlados e incontrolados
- 6.1 Recarga de acuíferos
- 6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos¹¹
- 7 Otras presiones antropogénicas
- 8 Presiones desconocidas
- 9 Contaminación histórica

La Figura nº 60 muestra el porcentaje de masas afectadas por dichas presiones.



Figura nº 60. Porcentaje de masas de agua subterránea con otras presiones

Solamente dos masas de agua subterránea se ven afectadas por Otras presiones en la demarcación. La presión 6.1 afecta a la masa de agua ES060MSBT060.040 Marbella-Estepona. El sistema de recarga artificial de la masa se ubica en el acuífero del Señorío de Marbella, con recursos procedentes del Manantial de Camoján (ES060MSBT060.067 Sierra Blanca) y un volumen promedio anual de recarga de 0,2 hm³.

En cuanto a la presión 6.2, esta ha sido identificada en la masa de agua subterránea ES060MSBT060.036 Sierra del Valle de Abdalajís como consecuencia de la perforación accidental del acuífero por los túneles del AVE en 2005, que ha provocado una problemática de caudales insuficientes en la mayor parte de la masa de agua superficial ES060MSPF0614100 Piedras, salvo en su tramo final.

¹¹ No debido a presiones extractivas sino a actividades como minería, grandes obras civiles, etc.

5.1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR EFECTO DE LAS PRESIONES

El PH incluye un análisis de impactos derivados del efecto que las presiones significativas ejercen sobre las masas de agua. Este inventario de impactos, efectivamente reconocidos, actualiza el existente en los Documentos Iniciales del tercer ciclo de planificación, tomando en consideración la información disponible más actualizada de los resultados del seguimiento del estado/potencial de las masas de agua. La sistematización requerida para la presentación de los impactos, que no se detalla en la IPHA, deberá responder a la catalogación recogida en la guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014), que es el que se indica en la Tabla nº 36.

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
ACID – Acidificación	Superficiales	Variaciones del pH. Sale del rango del bueno.	Redes de seguimiento
CHEM – Contaminación química	Superficiales y subterráneas	Masa de agua en mal estado químico.	PH y redes de seguimiento
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Subterráneas	Diagnóstico reporting Directiva hábitats que evidencie este impacto.	Reporting Directiva hábitats
HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencia impacto.	PH y redes de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencie impacto.	PH y redes de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	Subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad. Test de intrusión.	PH y redes de seguimiento
LITT – Acumulación de basura reconocida en las Estrategias Marinas	Superficiales	Diagnóstico seguimiento Estrategias Marinas	Estrategias marinas
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Subterráneas	Masa de agua en mal estado cuantitativo	Redes de seguimiento
MICR – Contaminación microbiológica	Superficiales y subterráneas	Incumplimiento Directivas baño y agua potable	SINAC y NÁYADE – Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
NUTR – Contaminación por nutrientes	Superficiales y subterráneas	Diagnóstico N y P en la masa de agua, salen del rango del buen estado.	PH y redes de seguimiento

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
ORGA – Contaminación orgánica	Superficiales y subterráneas	Condiciones de oxigenación, salen del rango del buen estado	Redes de seguimiento
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Subterráneas	Diagnóstico del estado de la masa de agua superficial afectada	PH y redes de seguimiento
SALI – Intrusión o contaminación salina	Superficiales y subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad.	PH y redes de seguimiento
TEMP – Elevación de la temperatura	Superficiales	Medición de la temperatura. No más de 3°C en la zona de mezcla	Redes de seguimiento
UNKN – Desconocido	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	

Tabla nº 36. Catalogación de impactos

5.1.4.1 IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Actualizada la información recogida en el PH del segundo ciclo a partir de la información proporcionada por los programas de seguimiento y otros datos complementarios, los impactos identificados sobre las masas de agua superficial de la demarcación son, en síntesis, los que se indican en la Tabla nº 37 y la Figura nº 61. Nótese que una misma masa de agua puede sufrir diversos impactos, por lo que no es posible realizar las sumas de totales por filas.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto											
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN
Ríos naturales	5	17	0	10	0	0	0	29	7	0	0	0
Ríos muy modificados (río)	1	4	0	3	0	0	0	11	1	0	0	0
Ríos muy modificados (embalse)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ríos artificiales	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago natural	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1
Lago muy modificado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lago artificial	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición naturales	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición muy modificadas	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN	
Aguas costeras naturales	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aguas costeras muy modificadas	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUMA	7	32	0	21	0	1	0	41	8	0	0	2	
% respecto al total de masas de agua superficial	3,9%	17,7%	0,0%	11,6%	0,0%	0,6%	0,0%	22,7%	4,4%	0,0%	0,0%	1,1%	

Tabla nº 37. Impactos en las masas de agua superficial

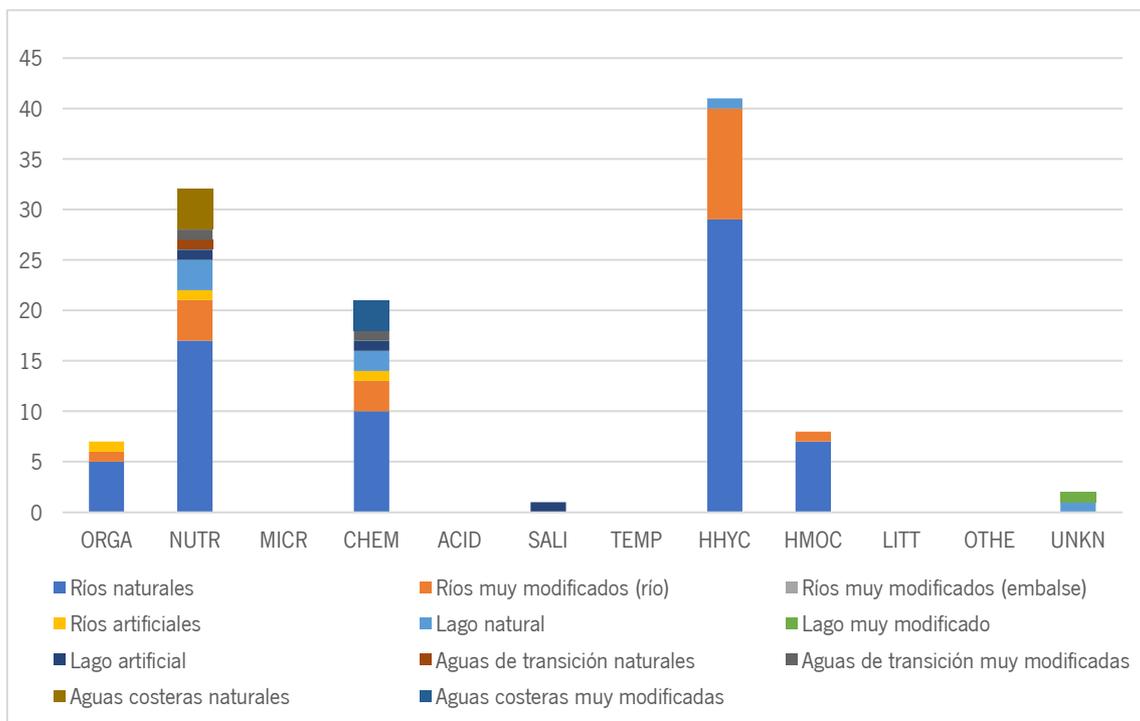


Figura nº 61. Impactos en las masas de agua superficial

Las alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos es el impacto que afecta a un mayor número de masas de agua superficial (41) debido a las presiones por extracción y alteración hidrológica que presentan numerosas masas de agua de la categoría río. Le sigue la contaminación por nutrientes (32), presente en todas las categorías de masas de agua. También cabe destacar las masas afectadas por la contaminación química (21), presente en todas las categorías y las afectadas por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos (8) y por contaminación orgánica (7).

5.1.4.2 IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Los impactos identificados sobre las masas de agua subterránea de la demarcación son, en síntesis, los que se indican en la Tabla nº 38 y la Figura nº 62.

Tipo de impacto	Masas de agua afectadas	% sobre el total
CHEM – Contaminación química	14	20,9
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	8	11,9
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	9	13,4
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	26	38,8
MICR – Contaminación microbiológica	0	0,0
NUTR – Contaminación por nutrientes	14	20,9
ORGA – Contaminación orgánica	0	0,0
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	0	0,0
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	15	22,4
SALI – Intrusión o contaminación salina	16	23,9
UNKN - Desconocido	0	0,0

Tabla nº 38. Impactos sobre las masas de agua subterránea

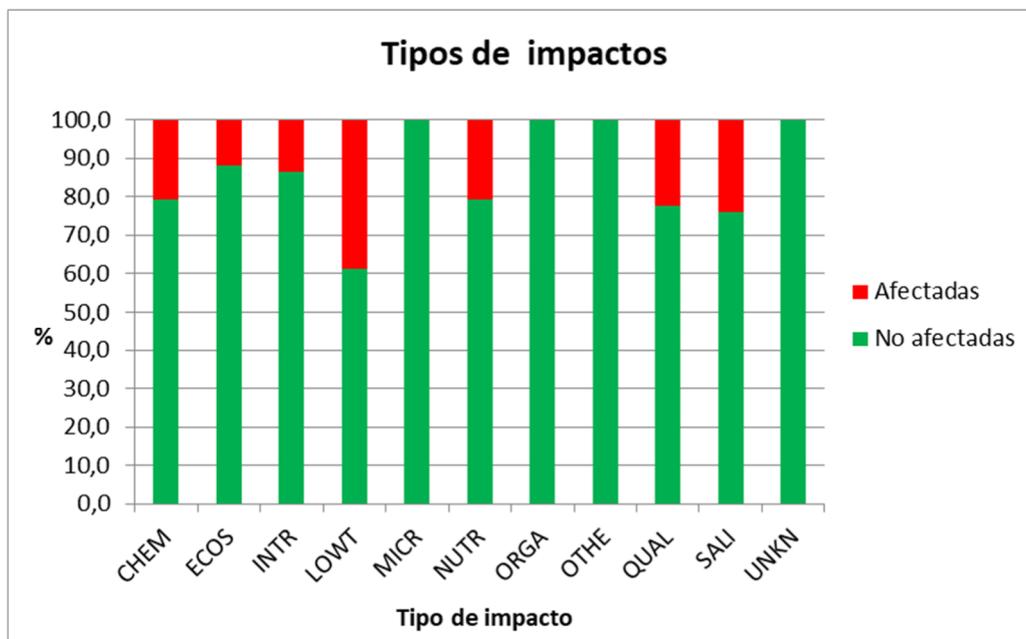


Figura nº 62. Impactos sobre las masas de agua subterránea

El descenso piezométrico por extracción es el impacto que afecta a un mayor número de masas de agua subterránea (26), debido a la extracción de agua principalmente para la agricultura. Le siguen las masas afectadas por intrusión o contaminación salina (16) y por disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (15). Además, hay 14 masas afectadas por la contaminación química y 14 por contaminación por nutrientes. Cabe destacar, por último, la existencia de 9 masas afectadas por alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina y 8 con afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea.

5.1.5 IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA EN RIESGO

Para la identificación de las masas de agua en riesgo se ha partido del inventario de presiones y la evaluación de impactos, siguiendo el enfoque *Driver, Pressure, State, Impact, Response* (DPSIR) descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002). La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua y, en particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua, que se determina a través de los datos que se obtienen de los programas de seguimiento.

Se considera presión significativa como aquella que, bien por sí sola o bien en combinación con otras, pone en riesgo la consecución de los objetivos ambientales, en concreto la consecución del buen estado de las masas y el principio de no deterioro. Es decir, sólo se considerará una presión como significativa si ésta, por sí sola o en combinación con otras, impide que se alcance el buen estado de una o varias masas en el horizonte 2021.

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

Como señala el documento guía (Comisión Europea, 2002), es más fácil proporcionar orientaciones sobre la identificación de todas las presiones que sobre la identificación de las presiones significativas a efectos de producir impacto, lo que requiere una identificación caso a caso que considere las

características particulares de cada masa de agua y de su cuenca vertiente. Así, la evaluación de presiones significativas se ha realizado mediante juicio de experto, analizando masa por masa los impactos existentes y la presencia de presiones que la llevarían a no alcanzar el buen estado en 2021, todo ello en el marco de los análisis DPSIR.

Se consideran en riesgo aquellas masas de agua que no se considere que vayan a alcanzar los objetivos medioambientales en 2021.

Se estima que, de las 181 masas de agua superficial de la demarcación, en el año 2021 habrá 69 que no alcancen el buen estado, lo que supone un 38% del total (Tabla nº 39).

Estado global 2021	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	68	56%	19	76%	4	57%	20	74%	111	61%
Peor que bueno	54	44%	5	20%	3	43%	7	26%	69	38%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	1%
TOTAL	122	100%	25	100%	7	100%	27	100%	181	100%

Tabla nº 39. Resumen de la proyección del estado de las masas de agua superficial a 2021

Por otra parte, se estima que, de las 67 masas de agua subterránea de la demarcación, en el año 2021 habrá 34 que no alcancen el buen estado, lo que supone un 51% del total (Tabla nº 40).

Estado global 2021	Nº	%
Bueno	33	49%
Malo	34	51%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

Tabla nº 40. Resumen de la proyección del estado de las masas de agua subterránea a 2021

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

Las zonas protegidas son aquellas que han sido declaradas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas europeas y la legislación nacional y autonómica establecen diferentes categorías de zonas protegidas, cada una de ellas con sus objetivos

específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de su designación, delimitación, seguimiento y notificación (*reporting*).

En cada demarcación hidrográfica la administración hidráulica está obligada a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 y anejo IV de la DMA y al artículo 99 bis del TRLA, desarrollado en el artículo 24 del RPH. La IPHA recoge en la introducción su capítulo 4 los requisitos generales del artículo 24 (4) del RPH acerca del resumen del registro de zonas protegidas a incluir en el PH de la demarcación.

En el Anejo IV del PH se desarrollan cada uno de los tipos de zonas protegidas y se incluye información relativa a los motivos de su inclusión, unión a las masas de agua, superficie, norma por la que se rigen, etc.

En la Tabla nº 41 se resume, de forma cuantitativa, la variación producida entre los planes del segundo y tercer ciclo respecto a los diferentes tipos de zonas protegidas relacionadas con el agua. Se incluye la variación en el número de zonas, así como la longitud o superficie que suponen y el número de masas de agua asociadas a cada tipo de zonas protegida.

Zona protegida		PH 2º ciclo			PH 3º ciclo		
		Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas	Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas
Zonas de captación de agua para abastecimiento	Aguas superficiales	319	-	74	352	-	74
	Aguas subterráneas	563	-	54	680	-	57
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	Producción vida piscícola	3	86,2	5	3	86,2	5
	Producción moluscos e invertebrados	36	663,8	30	17	404,8	12
Zonas de baño	Continetales	7	-	4	6	-	5
	Marinas	233	-	20	234	-	20
Zonas vulnerables		14	3.865,0	80	15	4.658,0	43
Zonas sensibles		3	83,7	6	3	83,7	6

Zona protegida		PH 2º ciclo			PH 3º ciclo		
		Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas	Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas
Zonas de protección de hábitats o especies	LIC/ZEC	71	5.850,7	126	73	6.592,4	128
	ZEPA	23	4.351,4	57	24	4.410,0	83
Perímetros de protección de aguas minerales y termales		13	51,3	10	13	47,5	10
Reservas hidrológicas	Reservas Naturales Fluviales	16	188,6	16	16	188,6	16
	Reservas Naturales Lacustres	0	-	0	1	0,02	1
Otras zonas protegidas	Zonas de Protección Especial	9	988,5	9	9	988,5	9
	ZEPIM	3	172,9	8	3	172,9	8
Zonas Húmedas	Ramsar	7	58,5	16	7	58,5	15
	Inventario Español de Zonas Húmedas	25	14,7	19	39	37,3	33
	Inventario de Humedales de Andalucía	39	38,0	32	51	39,5	36

Tabla nº 41. Comparación entre las zonas protegidas del segundo y tercer ciclo de planificación hidrológica

Dentro de estas zonas protegidas, tienen especial interés para esta EAE las siguientes zonas protegidas:

- **Espacios de la Red Natura 2000** en virtud de la Directiva 2009/147/CE (Directiva Aves) y la Directiva 92/43/CE (Directiva Hábitats), así como de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
- **Zonas húmedas** en virtud de la Convención Ramsar, el Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH), así como los humedales protegidos de la demarcación.
- **Reservas Naturales Fluviales** en virtud del Art. 42 de la TRLA.
- **Otras zonas protegidas** en virtud de los artículos 23 y 24.3 del RPH.

5.2.1 RED NATURA 2000

Las zonas de protección de hábitats y especies son aquellas zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) (Directiva Hábitats¹²), las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (Directiva Aves¹³) y las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) integrados en la red Natura 2000 (Directiva 92/43/CEE).

La Red Natura 2000 en la DHCMA está integrada por 24 ZEPA y 73 LIC, con una superficie total dentro de la DHCMA de 4.410,0 km² y 6.592,4 km², respectivamente. De los 73 LIC, 70 ya han sido declarados ZEC y para el resto continua el proceso de declaración (Figura nº 63).

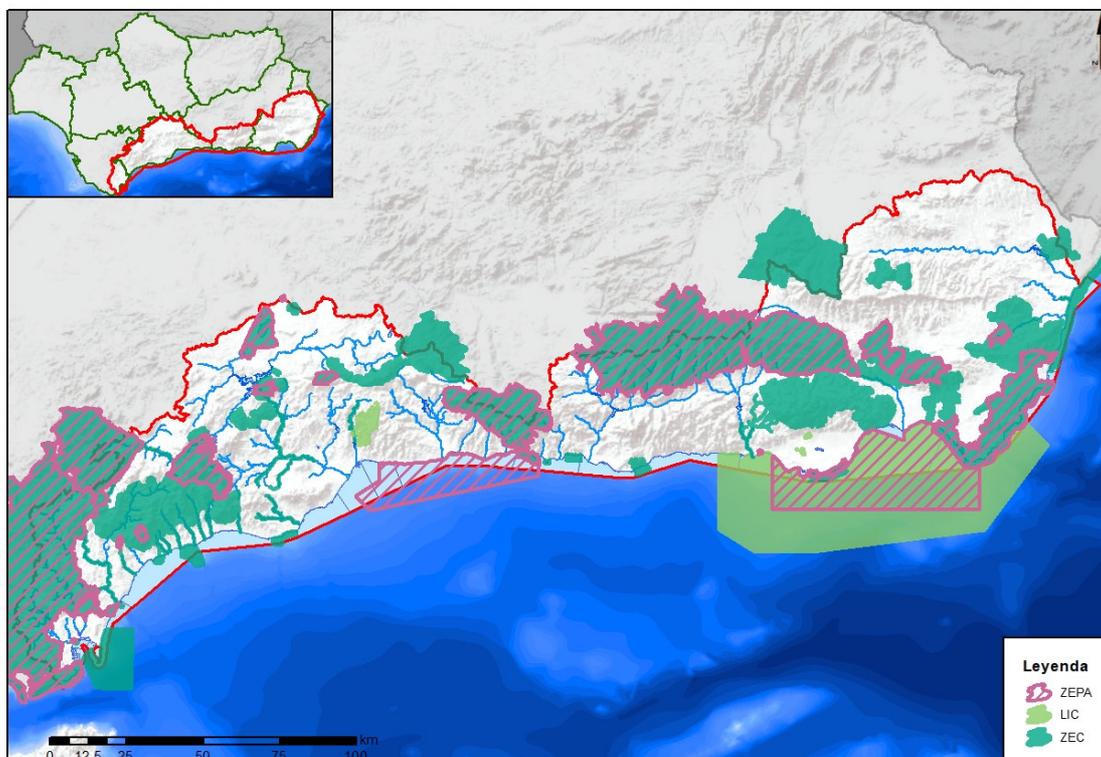


Figura nº 63. Zonas de protección de hábitat o especies

Para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la planificación hidrológica en las zonas de protección de hábitat o especies de la Demarcación, se han tenido en cuenta aquellas en las que el

¹² Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

¹³ Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (versión codificada de la Directiva 79/409/CEE y sus modificaciones).

mantenimiento o mejora del estado de las masas de agua constituya un factor importante de su protección. Para ello se han tenido en cuenta las recomendaciones de la “Guía para la integración de los objetivos de la Directiva Hábitats y de la Directiva Aves en los planes hidrológicos del tercer ciclo. Versión borrador-02” (2020), elaborada por la Dirección General del Agua del MITERD.

En el caso de los LIC y ZEC, este trabajo se ha hecho estudiando aquellos espacios que tienen hábitat y/o especies dependientes de masa de agua, para las aguas superficiales, mientras que para las subterráneas se ha estudiado la relación que estas presentan con las masas de agua superficial. Así, se han seleccionado los LIC y ZEC que tienen hábitats naturales o especies de interés comunitario (anexos I y II de la Directiva Hábitats, respectivamente), así como otras especies importantes de fauna y flora relevantes desde el punto de vista de la conservación y gestión del lugar, siempre y cuando estos sean dependientes del medio hídrico y si los espacios constituyen o depende de alguna masa de agua. De esta manera, en la DHCMA se han identificado 54 LIC y ZEC dependientes de masas de agua.

En el caso de las ZEPA, se han seleccionado los espacios en los que se han censado especies de aves que son dependientes del agua y que están presentes en el Anexo I de la Directiva Aves. Así, se han identificado 19 ZEPA con presencia de aves dependientes del medio hídrico y en los que existe relación con alguna masa de agua.

La Tabla nº 42 muestra las zonas de protección de hábitats y especies dependientes de masa de agua, y las masas de agua, tanto superficial como subterránea, con las que están relacionadas.

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPA	Masa de agua
ES0000031	Sierra de Grazalema	X	X	ES060MSBT060.044 ES060MSPF0612010B ES060MSPF0612020 ES060MSPF0612030 ES060MSPF0612061
ES0000033	Laguna de Fuente de Piedra	X	X	ES060MSBT060.034 ES060MSPF0615500
ES0000045	Sierra Alhamilla	X	X	ES060MSBT060.009 ES060MSBT060.055
ES0000046	Cabo de Gata-Níjar	X	X	ES060MSPF610017 ES060MSPF610018 ES060MSPF610019 ES060MSPF610020 ES060MSPF610035

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPA	Masa de agua
ES0000048	Punta Entinas - Sabinar	X	X	ES060MSPF610017 ES060MSPF610033 ES060MSPF610034
ES0000049	Los Alcornocales	X	X	ES060MSPF0611010 ES060MSPF0611020 ES060MSPF0611030 ES060MSPF0611040 ES060MSPF0611050 ES060MSPF0611080 ES060MSPF0611090 ES060MSPF0611100 ES060MSPF061110Z ES060MSPF0612050A ES060MSPF0612050B ES060MSPF0612061
ES0000337	Estrecho	X	X	ES060MSPF610000 ES060MSPF610001 ES060MSPF610002
ES0000504	Bahía de Málaga - Cerro Gordo		X	ES060MSPF610009 ES060MSPF610010 ES060MSPF610011 ES060MSPF610012
ES0000506	Bahía de Almería		X	ES060MSPF610016 ES060MSPF610017 ES060MSPF610018 ES060MSPF610019
ES6110001	Albufera de Adra	X	X	ES060MSBT060.015 ES060MSPF0634500 ES060MSPF610016
ES6110002	Karst en yesos de Sorbas	X	X	ES060MSBT060.008 ES060MSPF0651010Z
ES6110005	Sierra de Cabrera - Bédar	X		ES060MSPF0651010Z
ES6110006	Ramblas del Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla	X		ES060MSPF0641040 ES060MSPF0641050
ES6110009	Fondos marinos de punta Entinas - Sabinar	X		ES060MSPF610017 ES060MSPF610033 ES060MSPF610034
ES6110010	Fondos marinos levante Almeriense	X		ES060MSPF610020
ES6110017	Río Antas	X		ES060MSBT060.005 ES060MSPF0652010

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPa	Masa de agua
ES6110018	Río Adra	X		ES060MSBT060.014 ES060MSBT060.015 ES060MSPF0634070B ES060MSPF0634080 ES060MSPF0634090 ES060MSPF610016
ES6110019	Arrecifes de Roquetas de Mar	X		ES060MSPF610017
ES6110020	Islote de San Andrés	X		ES060MSPF610020 ES060MSPF610037
ES6120003	Estuario del Río Guadiaro	X	X	ES060MSBT060.047 ES060MSPF610006 ES060MSPF610028
ES6120006	Marismas del río Palmones	X	X	ES060MSBT060.049 ES060MSPF610003 ES060MSPF610004 ES060MSPF610029
ES6120031	Ríos Guadiaro y Hozgarganta	X		ES060MSBT060.047 ES060MSPF0612050B ES060MSPF0612062 ES060MSPF610028
ES6120032	Estrecho Oriental	X		ES060MSPF610002 ES060MSPF610005 ES060MSPF610006
ES6120033	Fondos marinos marismas del río Palmones	X		ES060MSPF610002 ES060MSPF610003 ES060MSPF610004 ES060MSPF610029
ES6120034	Fondos marinos estuario del río Guadiaro	X		ES060MSPF610006 ES060MSPF610028

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPA	Masa de agua
ES6140004	Sierra Nevada	X	X	ES060MSPF0632010
				ES060MSPF0632020
				ES060MSPF0632030
				ES060MSPF0632040A
				ES060MSPF0632040B
				ES060MSPF0632040C
				ES060MSPF0632050
				ES060MSPF0632070
				ES060MSPF0632080A
				ES060MSPF0632090
				ES060MSPF0632110
				ES060MSPF0632500
				ES060MSPF0632510
				ES060MSPF0634010
				ES060MSPF0634030
				ES060MSPF0634040
				ES060MSPF0634050B
ES060MSPF0641010				
ES060MSPF0641020				
ES060MSPF0641030				
ES060MSPF0641035				
ES060MSPF0641040				
ES060MSPF0641500				
ES6140008	Sierra de Loja	X		ES060MSPF0622010Z
ES6140013	Fondos marinos Tesorillo - Salobreña	X		ES060MSPF610013 ES060MSPF610014
ES6140014	Acantilados y fondos marinos Calahonda - Castell de Ferro	X		ES060MSPF610015
ES6140016	Acantilados y fondos marinos de la Punta de la Mona	X		ES060MSPF610013
ES6170002	Acantilados de Maro-Cerro Gordo	X	X	ES060MSPF0631010 ES060MSPF610011 ES060MSPF610012
ES6170003	Desfiladero de los Gaitanes	X	X	ES060MSPF0614090A
ES6170006	Sierra de las Nieves	X	X	ES060MSPF0612010A ES060MSPF0613110 ES060MSPF0613120 ES060MSPF0614070A ES060MSPF0614070B ES060MSPF0614140A

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPA	Masa de agua
ES6170007	Sierras de Tejada, Almirajá y Alhama	X	X	ES060MSPF0623020 ES060MSPF0623030 ES060MSPF0631010 ES060MSPF0631030
ES6170008	Sierras de Abdalajís y la Encantada Sur	X		ES060MSPF0614090A
ES6170010	Sierras Bermeja y Real	X		ES060MSPF0612040A ES060MSPF0613040 ES060MSPF0613050 ES060MSPF0613061 ES060MSPF0613062 ES060MSPF0613071 ES060MSPF0613072Z ES060MSPF0613091 ES060MSPF0613110 ES060MSPF0613120 ES060MSPF0613130
ES6170015	Lagunas de Campillos	X	X	ES060MSBT060.035 ES060MSPF0614500 ES060MSPF0614510
ES6170016	Valle del río del Genal	X		ES060MSBT060.045 ES060MSBT060.046 ES060MSPF0612040A ES060MSPF0612061
ES6170017	Río de Castor	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613050
ES6170019	Río Verde	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613130 ES060MSPF0613140
ES6170020	Río Guadaiza	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613091 ES060MSPF0613092Z
ES6170021	Río Guadalmina	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613072Z
ES6170022	Río Fuengirola	X		ES060MSBT060.067 ES060MSPF0613160 ES060MSPF0613170
ES6170024	Río Guadalmanza	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613062 ES060MSPF610007

Código	Nombre	LIC / ZEC	ZEPA	Masa de agua
ES6170025	Río Real	X		ES060MSBT060.040 ES060MSBT060.067 ES060MSPF0613150
ES6170026	Río del Padrón	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613040 ES060MSPF610007
ES6170027	Arroyo de la Cala	X		ES060MSBT060.040
ES6170028	Río Guadalmedina	X		ES060MSBT060.031 ES060MSPF0614230
ES6170029	Río Manilva	X		ES060MSBT060.040 ES060MSPF0613010 ES060MSPF0613020
ES6170030	Calahonda	X		ES060MSPF610007
ES6170031	Río Guadiaro	X		ES060MSPF0612030
ES6170033	Ríos Guadalhorce, Fahalas y Pereilas	X		ES060MSBT060.037 ES060MSBT060.038 ES060MSBT060.067 ES060MSPF0614140B ES060MSPF0614140C ES060MSPF0614150A ES060MSPF0614150B ES060MSPF0614160 ES060MSPF0614210
ES6170034	Río Guadalquivir	X		ES060MSBT060.042 ES060MSBT060.046 ES060MSBT060.048 ES060MSPF0612010A ES060MSPF0612010B
ES6170036	Fondos marinos de la bahía de Estepona	X		ES060MSPF610007
ES6170037	El Saladillo - Punta de Baños	X		ES060MSPF610007
ESZZ16003	Sur de Almería – Seco de los Olivos	X		ES060MSPF610015 ES060MSPF610016 ES060MSPF610017 ES060MSPF610018 ES060MSPF610019

Tabla nº 42. Espacios de la Red Natura 2000 dependientes de masas de agua

En el Apéndice IV.1 del Anejo IV del PH se recoge el detalle, para cada uno de los espacios de la Red Natura 2000, de los hábitats y especies dependientes de las masas de agua.

5.2.2 ZONAS HÚMEDAS

Según lo dispuesto en el artículo 24 del RPH deben incluirse en el registro de zonas protegidas “*los humedales de importancia internacional incluidos en la Lista del Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971, así como las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas de acuerdo con el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas*” . Además, se incluyen los humedales pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), regulado por el Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el IHAY el Comité Andaluz de Humedales.

5.2.2.1 LISTA DEL CONVENIO RAMSAR

La DHCMA cuenta con 7 humedales Ramsar, con una superficie total de 5.854,3 ha (Figura nº 64).

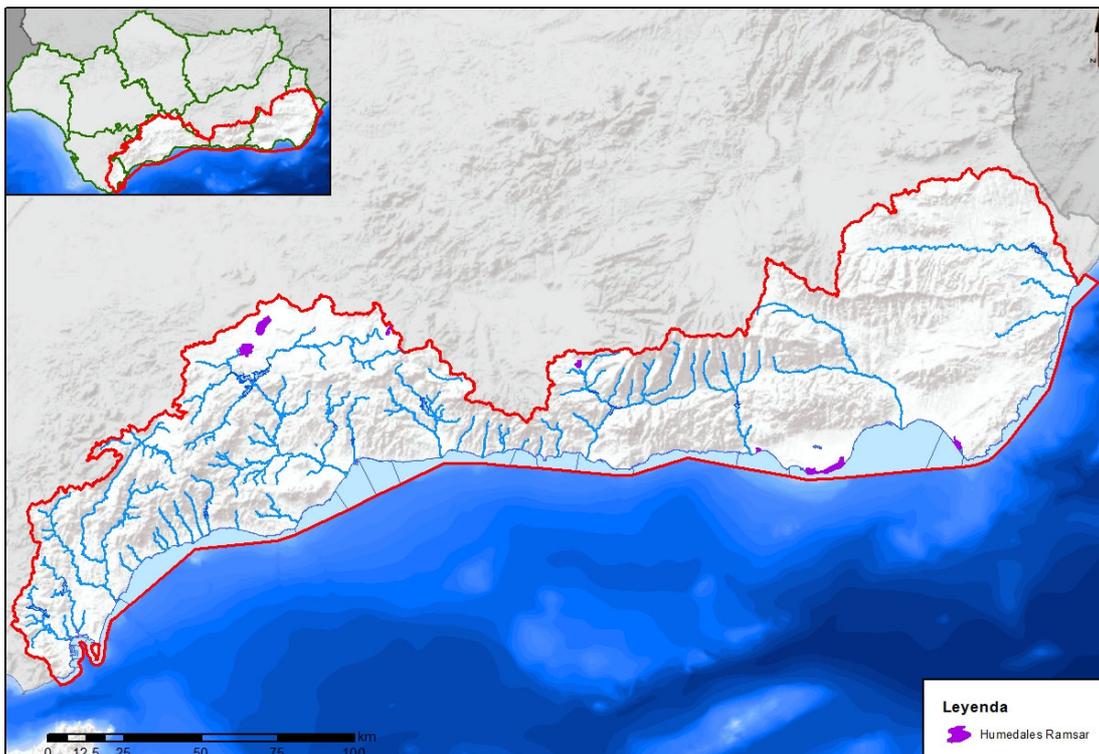


Figura nº 64. Humedales Ramsar

La Tabla nº 43 muestra los humedales Ramsar y las masas de aguas, tanto superficial como subterránea, con las que están relacionadas.

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTRAM03	RAM03	Laguna de Fuente de Piedra	ES060MSPF0615500	14,76	37,1258	-4,7537
			ES060MSBT060.034			
ES060ZPROTRAM07	RAM07	Salinas del Cabo de Gata	ES060MSPF610035	4,26	36,7682	-2,2239
			ES060MSBT060.011			
ES060ZPROTRAM31	RAM31	Albufera de Adra	ES060MSPF0634500	1,32	36,7530	-2,9476
			ES060MSBT060.015			
ES060ZPROTRAM53	RAM53	Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	ES060MSPF610033	19,48	36,7030	-2,6708
			ES060MSPF610034			
			ES060MSBT060.013			
ES060ZPROTRAM58	RAM58	Humedales y Turberas de Padul	ES060MSPF0632510	3,27	37,0097	-3,6055
			ES060MSBT060.023			
ES060ZPROTRAM62	RAM62	Reserva Natural Lagunas de Campillos	ES060MSPF0614500	13,42	37,0383	-4,8283
			ES060MSPF0614510			
			ES060MSBT060.035			
ES060ZPROTRAM67	RAM67	Reserva Natural Lagunas de Archidona	ES060MSPF0614520	2,04	37,0976	-4,3108

Tabla nº 43. Humedales Ramsar

5.2.2.2 INVENTARIO ESPAÑOL DE ZONAS HÚMEDAS

En la demarcación hay 39 humedales pertenecientes al IEZH, con una superficie de 3.734,5 ha (Figura nº 65).

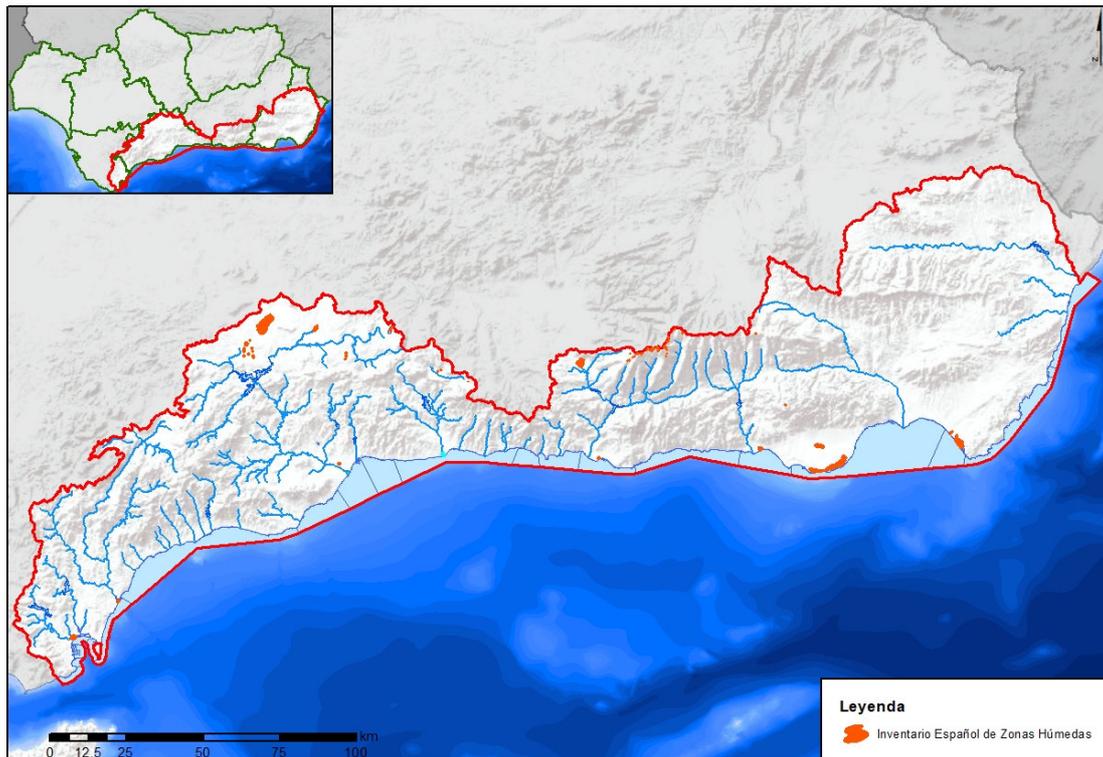


Figura nº 65. Humedales del IEZH

La Tabla nº 44 muestra los humedales del IEZH y las masas de agua, tanto superficial como subterránea, con las que están relacionadas.

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTIH611001	IH611001	Charcones de Punta Entinas	ES060MSBT060.013	2,03	36,6874	-2,7572
			ES060MSPF610033			
ES060ZPROTIH611002	IH611002	Laguna de la Gravera	ES060MSBT060.013	0,05	36,7177	-2,6434
			ES060MSPF610033			
			ES060MSPF610034			
ES060ZPROTIH611003	IH611003	Rambla Morales	ES060MSBT060.011	0,11	36,7956	-2,2576
			ES060MSPF610035			
ES060ZPROTIH611004	IH611004	Salinas de Cerrillos	ES060MSBT060.013	6,69	36,7042	-2,6762
			ES060MSPF610034			
ES060ZPROTIH611005	IH611005	Cañada de las Norias	ES060MSBT060.013	1,38	36,7622	-2,7444
			ES060MSPF0634510			
ES060ZPROTIH611006	IH611006	Balsa del Sabinar	ES060MSBT060.059	0,00	36,8822	-2,8600

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTIH611007	IH611007	Albufera Honda	ES060MSBT060.015	0,15	36,7562	-2,9528
			ES060MSPF0634500			
ES060ZPROTIH611008	IH611008	Albufera Nueva	ES060MSBT060.015	0,32	36,7514	-2,9514
			ES060MSPF0634500			
ES060ZPROTIH611009	IH611009	Salinas de Cabo de Gata	ES060MSBT060.011	4,00	36,7669	-2,2228
			ES060MSPF610035			
ES060ZPROTIH612020	IH612020	Desembocadura del río Guadiaro	ES060MSBT060.047	0,35	36,2900	-5,2894
			ES060MSPF0612062			
			ES060MSPF610006			
			ES060MSPF610028			
ES060ZPROTIH612021	IH612021	Marismas del río Palmones	ES060MSBT060.049	1,13	36,1722	-5,4386
			ES060MSPF610029			
ES060ZPROTIH614001	IH614001	Turberas de Padul	ES060MSBT060.023	3,27	37,0061	-3,6121
			ES060MSPF0632510			
			ES060MSBT060.017			
ES060ZPROTIH614002	IH614002	Laguna del Rico	ES060MSBT060.025	0,01	36,9831	-4,1206
ES060ZPROTIH614003	IH614003	Laguna del Concejo	ES060MSBT060.025	0,00	36,9795	-4,1315
ES060ZPROTIH614005	IH614005	Nacimientos del Parrica	ES060MSBT060.025	0,00	36,9483	-4,0201
ES060ZPROTIH614006	IH614006	Charca de Suárez	ES060MSBT060.021	0,14	36,7245	-3,5413
ES060ZPROTIH614013	IH614013	Lagunas de Sierra Nevada	ES060MSPF0632500	0,21	37,0616	-3,2916
ES060ZPROTIH614019	IH614019	Charco del Jabalí	-	0,0	37,0690	-4,1503
ES060ZPROTIH617001	IH617001	Laguna de Cantarranas	ES060MSBT060.034	0,14	37,1068	-4,7954
ES060ZPROTIH617002	IH617002	Laguna de Capacete	ES060MSBT060.035	0,10	37,0226	-4,8272
			ES060MSPF0614500			
ES060ZPROTIH617003	IH617003	Laguna de Lobón	-	0,02	37,0623	-4,8231
ES060ZPROTIH617005	IH617005	Laguna del Cerero	ES060MSPF0614500	0,04	37,0390	-4,8151
ES060ZPROTIH617006	IH617006	Laguna Redonda	ES060MSBT060.035	0,02	37,0304	-4,8433
			ES060MSPF0614500			
ES060ZPROTIH617007	IH617007	Laguneto del Pueblo	ES060MSBT060.034	0,03	37,1312	-4,7403
ES060ZPROTIH617008	IH617008	Laguna de los Prados	ES060MSBT060.037	0,16	36,6995	-4,4864
ES060ZPROTIH617009	IH617009	Desembocadura del río Vélez	ES060MSBT060.027	0,12	36,7271	-4,1063
			ES060MSPF0621070			

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)	Latitud	Longitud
			ES060MSPF610011			
ES060ZPROTIH617010	IH617010	Laguna del Viso	-	0,06	37,0143	-4,4708
ES060ZPROTIH617011	IH617011	Laguna de Caja	-	0,10	37,0214	-4,4694
ES060ZPROTIH617012	IH617012	Laguna del Chaparral	-	0,02	37,0291	-4,4703
ES060ZPROTIH617013	IH617013	Laguna de Cortijo Grande	-	0,09	37,0147	-4,8096
ES060ZPROTIH617014	IH617014	Laguna de la Marcela	-	0,08	37,0156	-4,8420
ES060ZPROTIH617015	IH617015	Laguna de Toro	-	0,03	37,0176	-4,8098
ES060ZPROTIH617016	IH617016	Laguna de Fuente de Piedra	ES060MSBT060.034	14,74	37,1098	-4,7700
			ES060MSPF0615500			
ES060ZPROTIH617017	IH617017	Laguna de Herrera	ES060MSBT060.033	1,00	37,1008	-4,5825
			ES060MSPF0614540			
ES060ZPROTIH617018	IH617018	Laguna Salada de Campillos	ES060MSPF0614510	0,15	37,0365	-4,8440
ES060ZPROTIH617019	IH617019	Laguna Dulce de Campillos	ES060MSPF0614500	0,45	37,0526	-4,8347
ES060ZPROTIH617020	IH617020	Laguna de Camuñas	ES060MSBT060.035	0,05	37,0317	-4,8114
			ES060MSPF0614500			
ES060ZPROTIH617022	IH617022	Laguna Chica de Archidona	ES060MSPF0614520	0,05	37,0987	-4,3087
ES060ZPROTIH617023	IH617023	Laguna Grande de Archidona	ES060MSPF0614520	0,05	37,1089	-4,3026

Tabla nº 44. Humedales del IEZH

5.2.2.3 INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA

La DHCMA cuenta con 51 humedales pertenecientes al IHA, con una superficie total de 3.945,6 ha (Figura nº 66).

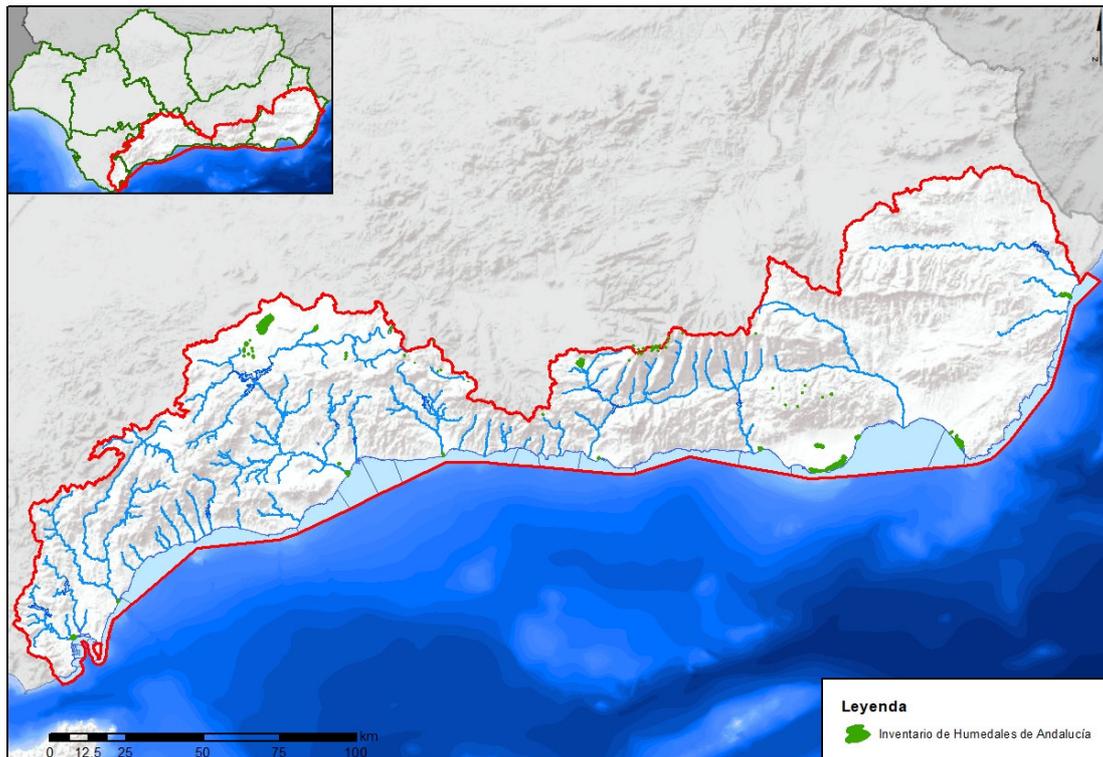


Figura nº 66. Humedales del IHA

La Tabla nº 45 muestra los humedales del IHA y las masas de aguas, tanto superficial como subterránea, con las que están relacionadas.

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Superficie (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTIHA611001	IHA611001	Charcones de Punta Entinas	ES060MSBT060.013	2,03	36,6874	-2,7572
			ES060MSPF610033			
ES060ZPROTIHA611002	IHA611002	Laguna de la Gravera	ES060MSBT060.013	0,05	36,7177	-2,6434
			ES060MSPF610033			
			ES060MSPF610034			
ES060ZPROTIHA611003	IHA611003	Rambla Morales	ES060MSBT060.011	0,11	36,7956	-2,2576
			ES060MSPF610035			
ES060ZPROTIHA611004	IHA611004	Salinas de Cerrillos	ES060MSBT060.013	6,69	36,7042	-2,6762
			ES060MSPF610034			
ES060ZPROTIHA611005	IHA611005	Cañada de las Norias	ES060MSBT060.013	1,38	36,7622	-2,7444
			ES060MSPF0634510			
ES060ZPROTIHA611006	IHA611006	Balsa del Sabinar	ES060MSBT060.059	0,00	36,8822	-2,8600

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Superficie (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTIHA611007	IHA611007	Albufera Honda	ES060MSBT060.015	0,15	36,7562	-2,9528
			ES060MSPF0634500			
ES060ZPROTIHA611008	IHA611008	Albufera Nueva	ES060MSBT060.015	0,32	36,7514	-2,9514
			ES060MSPF0634500			
ES060ZPROTIHA611009	IHA611009	Salinas de Cabo de Gata	ES060MSBT060.011	4,00	36,7669	-2,2228
			ES060MSPF610035			
ES060ZPROTIHA611010	IHA611010	Ribera de la Algaida	-	0,74	36,7862	-2,5960
ES060ZPROTIHA611011	IHA611011	Balsa de Barjalí	-	0,00	36,9176	-2,7995
ES060ZPROTIHA611012	IHA611012	Balsa de Caparián	-	0,00	36,9304	-2,9062
ES060ZPROTIHA611013	IHA611013	Balsa de la Chanata	-	0,00	36,9129	-2,6929
ES060ZPROTIHA611014	IHA611014	Balsa del Calabrial	-	0,00	36,9038	-2,7239
ES060ZPROTIHA611015	IHA611015	Balsón de las Hoyuelas	-	0,00	36,8769	-2,8161
ES060ZPROTIHA611016	IHA611016	Balsa de Barroso	-	0,00	36,9399	-2,7892
ES060ZPROTIHA611017	IHA611017	Río Antas	ES060MSBT060.005	0,51	37,2029	-1,8303
			ES060MSPF610020			
ES060ZPROTIHA612020	IHA612020	Desembocadura del Río Guadiaro	ES060MSBT060.047	0,35	36,2900	-5,2894
			ES060MSPF0612062			
			ES060MSPF610006			
			ES060MSPF610028			
ES060ZPROTIHA612021	IHA612021	Marismas del Río Palmones	ES060MSBT060.049	1,13	36,1722	-5,4386
			ES060MSPF610029			
ES060ZPROTIHA614001	IHA614001	Turberas de Padul	ES060MSBT060.023	3,27	37,0061	-3,6121
			ES060MSPF0632510			
			ES060MSBT060.017			
ES060ZPROTIHA614002	IHA614002	Laguna del Rico	ES060MSBT060.025	0,01	36,9831	-4,1206
ES060ZPROTIHA614003	IHA614003	Laguna del Concejo	ES060MSBT060.025	0,00	36,9795	-4,1315
ES060ZPROTIHA614005	IHA614005	Nacimientos del Parrica	ES060MSBT060.025	0,00	36,9483	-4,0201
ES060ZPROTIHA614006	IHA614006	Charca de Suárez	ES060MSBT060.021	0,14	36,7245	-3,5413

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Superficie (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROTIHA614013	IHA614013	Lagunas de Sierra Nevada	ES060MSPF0632500	0,21	37,0616	-3,2916
ES060ZPROTIHA614019	IHA614019	Charco del Jabalí	-	0,00	37,0690	-4,1503
ES060ZPROTIHA614022	IHA614022	Laguna del Puerto	ES060MSBT060.025	0,00	37,0044	-4,2176
ES060ZPROTIHA614024	IHA614024	Pantaneta del Barranco de la Cueva de Funes	-	0,02	36,8519	-3,7463
ES060ZPROTIHA614026	IHA614026	Charcas de Alazores	-	0,00	37,0247	-4,2547
ES060ZPROTIHA617001	IHA617001	Laguna de Cantarranas	ES060MSBT060.034	0,14	37,1068	-4,7954
ES060ZPROTIHA617002	IHA617002	Laguna de Capacete	ES060MSBT060.035	0,10	37,0228	-4,8275
			ES060MSPF0614500			
ES060ZPROTIHA617003	IHA617003	Laguna de Lobón	-	0,02	37,0623	-4,8231
ES060ZPROTIHA617005	IHA617005	Laguna del Cerero	ES060MSPF0614500	0,05	37,0389	-4,8151
ES060ZPROTIHA617006	IHA617006	Laguna Redonda	ES060MSBT060.035	0,02	37,0304	-4,8433
			ES060MSPF0614500			
ES060ZPROTIHA617007	IHA617007	Laguneto del Pueblo	ES060MSBT060.034	0,03	37,1312	-4,7403
ES060ZPROTIHA617008	IHA617008	Laguna de los Prados	ES060MSBT060.037	0,16	36,6995	-4,4864
ES060ZPROTIHA617009	IHA617009	Desembocadura del río Vélez	ES060MSBT060.027	0,12	36,7271	-4,1063
			ES060MSPF0621070			
			ES060MSPF610011			
ES060ZPROTIHA617010	IHA617010	Laguna del Viso	-	0,06	37,0143	-4,4708
ES060ZPROTIHA617011	IHA617011	Laguna de Caja	-	0,10	37,0214	-4,4694
ES060ZPROTIHA617012	IHA617012	Laguna del Chaparral	-	0,02	37,0291	-4,4703
ES060ZPROTIHA617013	IHA617013	Laguna de Cortijo Grande	-	0,09	37,0147	-4,8096
ES060ZPROTIHA617014	IHA617014	Laguna de la Marcela	-	0,08	37,0156	-4,8420
ES060ZPROTIHA617015	IHA617015	Laguna de Toro	-	0,03	37,0176	-4,8098
ES060ZPROTIHA617016	IHA617016		ES060MSBT060.034	14,74	37,1098	-4,7700

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Superficie (km ²)	Latitud	Longitud
		Laguna de Fuente de Piedra	ES060MSPF0615500			
ES060ZPROTIHA617017	IHA617017	Laguna de Herrera	ES060MSBT060.033 ES060MSPF0614540	1,00	37,1008	-4,5825
ES060ZPROTIHA617018	IHA617018	Laguna Salada de Campillos	ES060MSPF0614510	0,15	37,0365	-4,8440
ES060ZPROTIHA617019	IHA617019	Laguna Dulce de Campillos	ES060MSPF0614500	0,45	37,0526	-4,8347
ES060ZPROTIHA617020	IHA617020	Laguna de Camuñas	ES060MSBT060.035 ES060MSPF0614500	0,05	37,0317	-4,8114
ES060ZPROTIHA617022	IHA617022	Laguna Chica de Archidona	ES060MSPF0614520	0,05	37,0987	-4,3087
ES060ZPROTIHA617023	IHA617023	Laguna Grande de Archidona	ES060MSPF0614520	0,05	37,1089	-4,3026
ES060ZPROTIHA617024	IHA617024	Desembocadura del río Guadalhorce	ES060MSBT060.037 ES060MSPF0610036	0,83	36,6711	-4,4554

Tabla nº 45. Humedales del IHA

5.2.3 RESERVAS HIDROLÓGICAS

Son zonas protegidas aquellas masas de agua superficial identificadas como reservas hidrológicas de acuerdo con el PH.

El marco regulatorio de referencia de las reservas hidrológicas ha sido establecido por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, que modifica el Reglamento de DPH (RDPH), que define en sus artículos 244 bis, 244 ter, 244 quáter, 244 quinquies y 244 sexies el régimen de declaración y gestión de estas reservas, diferenciando tres tipos:

- Reservas naturales fluviales
- Reservas naturales lacustres
- Reservas naturales subterráneas

Dicho Real Decreto modifica asimismo el artículo 24.3 del RPH para incluir las masas de agua declaradas reservas hidrológicas en el Registro de zonas protegidas.

5.2.3.1 RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Las reservas naturales fluviales son aquellos cauces, o tramos de cauces, de corrientes naturales, continuas o discontinuas, que presenten características de representatividad de acuerdo con el artículo 244 bis del RDPH y en los que las presiones e impactos producidos como consecuencia de la actividad humana no han alterado el estado natural que motivó su declaración.

De conformidad con lo previsto en el artículo 42.1.b) c') del TRLA y el artículo 21 de la Ley de Aguas de Andalucía, el PH recogerá las reservas naturales fluviales con el objetivo de preservar aquellos ecosistemas acuáticos fluviales que presentan un alto grado de naturalidad.

Se establecen en la DHCMA 16 reservas naturales fluviales con una longitud total de 188,6 km, al igual que se hizo en los ciclos de planificación anterior (Figura nº 67). Las zonas protegidas consideradas para las reservas naturales fluviales ocupan el terreno cubierto por las aguas en condiciones de máximas crecidas ordinarias.

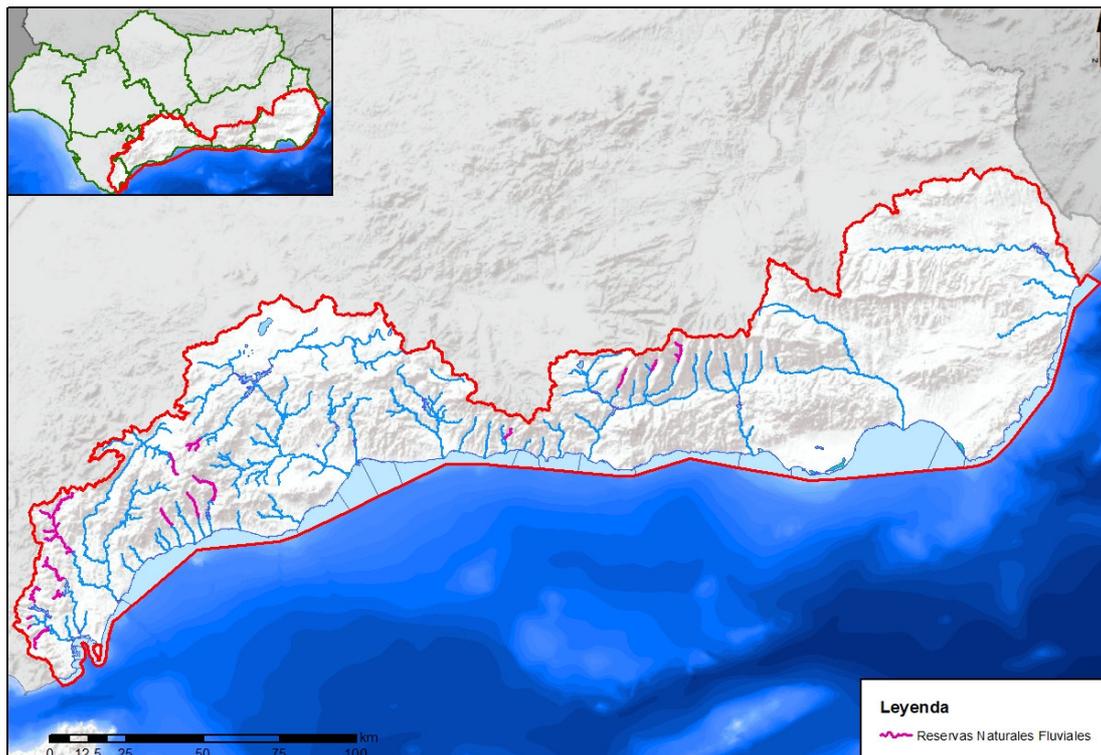


Figura nº 67. Reservas naturales fluviales

La Tabla nº 46 muestra las reservas naturales fluviales y las masas de agua superficial de la categoría ríos con las que están relacionadas.

Código UE ZP	Código ZP	Código masa	Nombre masa	Tramo	Longitud (km)
ES060ZPROTRNF000001	RNF000001	ES060MSPF0611010	Alto Palmones	Masa completa	10,4
ES060ZPROTRNF000002	RNF000002	ES060MSPF0611030	Valdeinferno-La Hoya	Aguas arriba de los azudes de derivación	3,1
ES060ZPROTRNF000003	RNF000003	ES060MSPF0611040	Raudal	Masa completa	10,6
ES060ZPROTRNF000004	RNF000004	ES060MSPF0611080	Alto Guadarranque	Masa completa	17,2
ES060ZPROTRNF000005	RNF000005	ES060MSPF0611100	Los Codos	Masa completa	7,4
ES060ZPROTRNF000006	RNF000006	ES060MSPF0612010A	Alto Guadalevín	Aguas arriba de Molino del Cojo	9,4
ES060ZPROTRNF000007	RNF000007	ES060MSPF0612050A	Alto Hozgarganta	Masa completa	49,5
ES060ZPROTRNF000008	RNF000008	ES060MSPF0613061	Alto Guadalmansa	Masa completa	10,8
ES060ZPROTRNF000009	RNF000009	ES060MSPF0613091	Alto Guadaiza	Masa completa	10,9
ES060ZPROTRNF000010	RNF000010	ES060MSPF0613110	Cabecera Verde de Marbella	Masa completa	8,1
ES060ZPROTRNF000011	RNF000011	ES060MSPF0613120	Medio-Alto Verde de Marbella	Aguas arriba de Istán	11,2
ES060ZPROTRNF000012	RNF000012	ES060MSPF0614070A	Alto Turón	Aguas arriba de los diques	12,9
ES060ZPROTRNF000013	RNF000013	ES060MSPF0623030	Chillar	Aguas arriba de la toma del canal de riego	4,9
ES060ZPROTRNF000014	RNF000014	ES060MSPF0632020	Alto Trevélez	Masa completa	10,1
ES060ZPROTRNF000015	RNF000015	ES060MSPF0632030	Alto Poqueira	Ramal correspondiente al río Poqueira	4,3
ES060ZPROTRNF000016	RNF000016	ES060MSPF0632110	Alto y Medio Lanjarón	Masa completa	7,8

Tabla nº 46. Reservas naturales fluviales

5.2.3.2 RESERVAS NATURALES LACUSTRES

Las reservas naturales lacustres son aquellos lagos o masas de agua de la categoría lago, y sus lechos, que presenten características de representatividad de acuerdo con el artículo 244 bis del RDPH y en

los que las presiones e impactos producidos como consecuencia de la actividad humana no han alterado el estado natural que motivó su declaración.

Se establece en este nuevo ciclo de planificación hidrológica una reserva natural lacustre, la Laguna de la Caldera, con una superficie de 2,0 ha (Figura nº 68 y Figura nº 69). Se trata de una laguna de alta montaña meridional situada en Sierra Nevada, con nulas presiones y muy buen estado ecológico. Pertenece a las redes de referencia y de evaluación de los efectos del cambio climático y la contaminación atmosférica. Está situada a más de 3.000 metros de altura y tiene características propias que la hacen única en la península.



Figura nº 68. Laguna de la Caldera

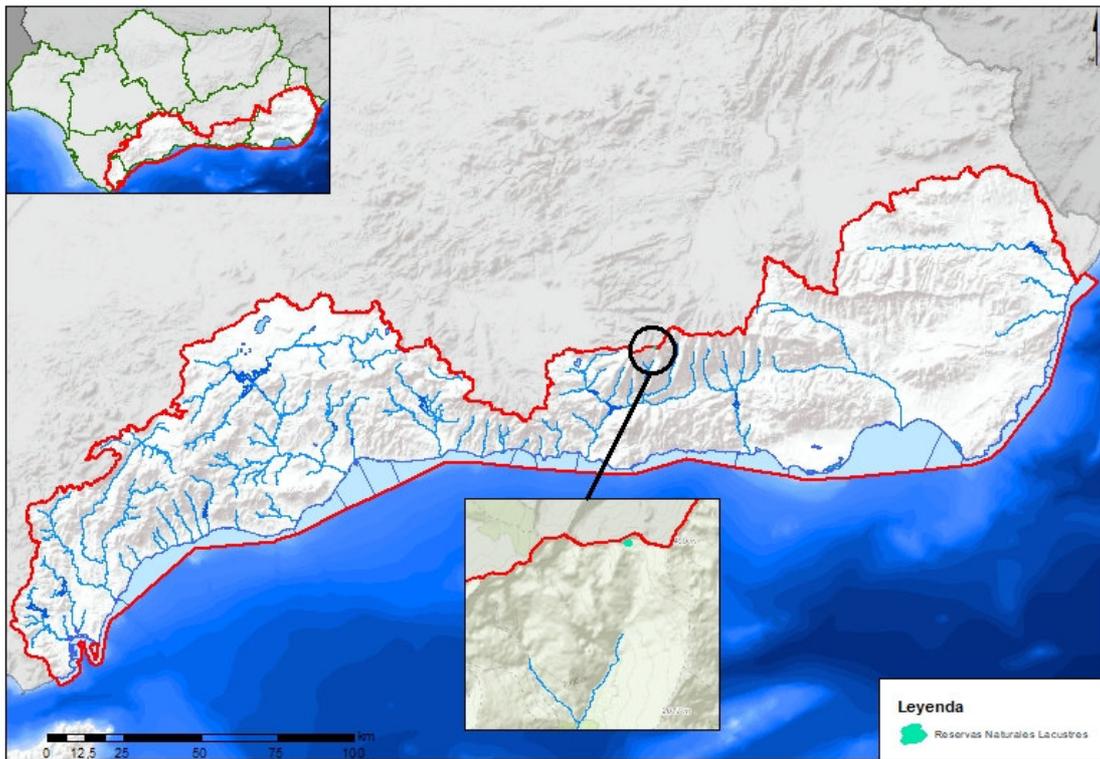


Figura nº 69. Reservas naturales lacustres

La Tabla nº 47 muestra la reserva natural lacustre y la masa de agua superficial de la categoría lagos con la que está relacionada.

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)
ES060ZPROTRNL000001	RNL000001	Laguna de la Caldera	ES060MSPF0632500	0,02

Tabla nº 47. Reservas naturales lacustres

5.2.3.3 RESERVAS NATURALES SUBTERRÁNEAS

Las reservas naturales subterráneas son aquellos acuíferos o masas de agua subterráneas que presenten características de representatividad de acuerdo con el artículo 244 bis del RDPH y en los que las presiones e impactos producidos como consecuencia de la actividad humana no han alterado el estado natural que motivó su declaración.

No se establece en el presente ciclo de planificación ninguna reserva natural subterránea en la DHCMA.

5.2.4 OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

Se mantienen respecto al PH del ciclo 2015-2021 como propuesta las 9 masas de agua subterránea de cabecera cuyos drenajes actuales han de ser preservados por su contribución al logro de los objetivos medioambientales en numerosos cursos de agua de la red principal y en humedales Ramsar (Figura nº 70).

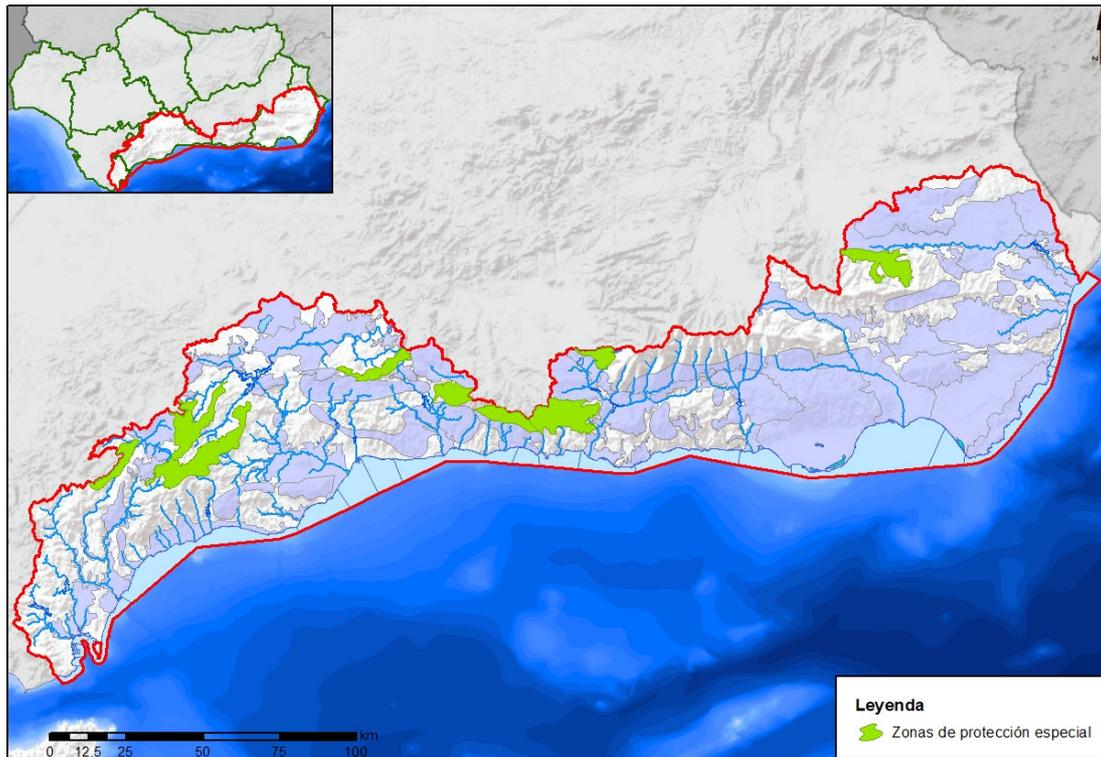


Figura nº 70. Zonas de protección especial

La Tabla nº 48 muestra las zonas de protección especial y las masas de agua subterránea con las que están relacionadas.

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)
ES060ZPROTZPE000001	ZPE000001	Sierra de Padul Sur	ES060MSBT060.017	44,72
ES060ZPROTZPE000002	ZPE000002	Sierra Almirajara	ES060MSBT060.024	71,22
ES060ZPROTZPE000003	ZPE000003	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	ES060MSBT060.031	70,62
ES060ZPROTZPE000004	ZPE000004	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	ES060MSBT060.043	143,36
ES060ZPROTZPE000005	ZPE000005	Sierra de Líbar	ES060MSBT060.044	60,65
ES060ZPROTZPE000006	ZPE000006	Sierra de las Nieves-Prieta	ES060MSBT060.046	219,87
ES060ZPROTZPE000007	ZPE000007	Sierra de los Filabres	ES060MSBT060.050	130,44
ES060ZPROTZPE000008	ZPE000008	Sierra de los Guájares	ES060MSBT060.062	180,55

Código EU ZP	Código ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Área (km ²)
ES060ZPROTZPE000009	ZPE000009	Sierra Tejeda	ES060MSBT060.064	67,06

Tabla nº 48. Zonas de protección especial

Además, en el marco del Convenio de Barcelona para la protección del Mar Mediterráneo se creó la figura internacional de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). Son zonas marinas y costeras que incorporan los hábitats mediterráneos más representativos y las áreas mejor conservadas. La propuesta para establecer una ZEPIM puede partir de uno de los Estados firmantes del Convenio de Barcelona o del Protocolo, en el caso de que el área propuesta se encuentre en una zona bajo su jurisdicción. En el caso andaluz la Junta de Andalucía puede efectuar las propuestas relativas a ZEPIM de áreas de su ámbito territorial a la Administración del Estado, para que ésta continúe con el procedimiento.

En la demarcación hay 3 zonas declaradas ZEPIM, con una extensión total de 172,9 km² (Figura nº 71).

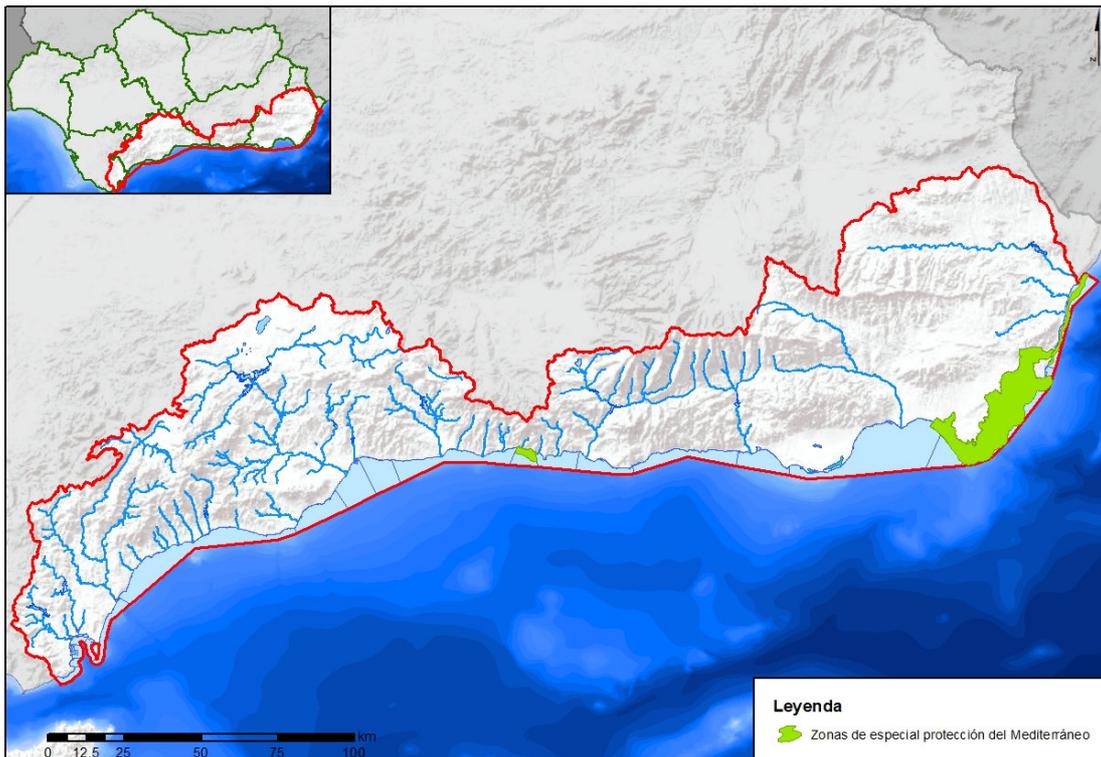


Figura nº 71. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

La Tabla nº 49 muestra las ZEPIM y las masas de agua superficial con las que están relacionadas.

Código EU ZP	Código Nac ZP	Nombre Local ZP	Código Masa	Superficie (km ²)	Latitud	Longitud
ES060ZPROT ZEPIM01	ZEPIM01	Acantilados de Maro-Cerro Gordo	ES060MSPF0631010	14,18	36,7327	-3,7791
			ES060MSPF610012			
ES060ZPROT ZEPIM02	ZEPIM02	Cabo de Gata-Nijar	ES060MSPF610017	123,20	36,8664	-2,0659
			ES060MSPF610018			
			ES060MSPF610019			
			ES060MSPF610035			
			ES060MSPF610037			
ES060ZPROT ZEPIM03	ZEPIM03	Fondos marinos del levante almeriense	ES060MSPF610020	35,47	37,2152	-1,7751

Tabla nº 49. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSI)

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

5.4 BIODIVERSIDAD VINCULADA AL MEDIO HÍDRICO

La DHCMA es hábitat de multitud de especies de especial interés natural, muchas de las cuales han visto mermadas sus poblaciones en los últimos años consecuencia directa/indirecta de la progresiva antropización del medio, hasta el punto de desaparecer en algunos tramos fluviales, o por completo. Es, por tanto, de crucial importancia proteger y potenciar la distribución de estas especies, destacando aquellas ligadas a ambientes acuáticos, y en particular las consideradas tanto en la legislación nacional como autonómica que se menciona a continuación:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:
 - o Anexo I. Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación.
 - o Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - o Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - o Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

- Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
 - Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
 - Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres de Andalucía, y sus modificaciones, a destacar el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

A continuación, se recogen los grupos de especies estrechamente vinculados al medio hídrico de la demarcación, utilizando el criterio de selección utilizado para la Red Natura 2000 vinculada al medio hídrico (ver apartado 5.2.1), y se reflejan su nivel de protección según la legislación mencionada.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
Flora				
	<i>Aconitum burnatii</i>	-	-	-
	<i>Agrostis canina subsp. Granatensis</i>	-	-	SI (Vulnerable)
	<i>Althenia orientalis</i>	-	-	SI (Vulnerable)
Abedul común	<i>Betula pendula subsp. Fontqueri</i>	-	-	SI (En peligro de extinción)
	<i>Christella dentata</i>	-	SI (En peligro de extinción)	SI (En peligro de extinción)
	<i>Culcita macrocarpa</i>	Anexo II	SI	SI (En peligro de extinción)
Helecho de sombra	<i>Diplazium caudatum</i>	-	SI (Vulnerable)	SI (En peligro de extinción)
Cola de caballo	<i>Equisetum palustre</i>	-	-	SI (Vulnerable)
	<i>Festuca frigida</i>	-	-	SI (Vulnerable)
	<i>Galium viridiflorum</i>	Anexo II	SI	SI (Vulnerable)
Genciana blanca	<i>Gentiana boryi</i>	-	-	SI (Vulnerable)
Genciana de primavera	<i>Gentiana sierrae</i>	-	-	SI (Vulnerable)
	<i>Isoetes durieui</i>	-	-	SI (Vulnerable)
	<i>Leontodon microcephalus</i>	Anexo II	SI	SI (Vulnerable)
	<i>Limonium tabernense</i>	-	-	SI (Vulnerable)
Narciso de Sierra Nevada	<i>Narcissus nevadensis</i>	Anexo II	SI (En peligro de extinción)	SI (En peligro de extinción)
Grasilla de Sierra Nevada	<i>Pinguicula nevadensis</i>	Anexo II	SI	SI (Vulnerable)

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
	<i>Primula elatior subsp. lofthousei</i>	-	-	SI (Vulnerable)
Helecho rajuño	<i>Pteris incompleta</i>	-	SI (Vulnerable)	SI (En peligro de extinción)
Rododendro	<i>Rhododendron ponticum</i>	Anexo I	-	SI (En peligro de extinción)
	<i>Rhynchospora modestilucennoi</i>	-	SI	-
	<i>Riella helicophylla</i>	Anexo II	SI	-
Sauce cabruno	<i>Salix caprea</i>	-	-	SI (En peligro de extinción)
Saxifraga estrellada	<i>Saxifraga stellaris</i>	-	-	-
	<i>Senecio elodes</i>	Anexo II	SI (En peligro de extinción)	SI (En peligro de extinción)
	<i>Sparganium angustifolium</i>	-	-	-
	<i>Spiranthes aestivalis</i>	Anexo V	SI	-
	<i>Trichomanes speciosum</i>	Anexo II	SI	-
Invertebrados				
Coral anaranjado / Falso coral	<i>Astroides calycularis</i>	-	SI (Vulnerable)	-
Cangrejo común	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Anexo II	SI (Vulnerable)	SI (En peligro de extinción)
	<i>Charonia lampas</i>	-	SI (Vulnerable)	-
	<i>Dendropoma petraeum</i>	-	SI (Vulnerable)	-
	<i>Gomphus graslinii</i>	Anexo II Anexo V	SI	-
	<i>Macromia splendens</i>	Anexo II Anexo V	SI (En peligro de extinción)	-
	<i>Oxygastra curtisii</i>	Anexo II Anexo V	SI (Vulnerable)	-
Lapa ferruginosa	<i>Patella ferruginea</i>	Anexo V	SI (En peligro de extinción)	-
Peces				
Fartet	<i>Aphanius iberus</i>	Anexo II	SI (en peligro de extinción)	-
Lamprea marina	<i>Petromyzon marinus</i>	Anexo II	SI (En peligro de extinción)	-
Pez fraile	<i>Salaria fluviatilis</i>	-	SI (Vulnerable)	-
Anfibios				
Sapo partero bético	<i>Alytes dickhilleni</i>	Anexo II	SI (Vulnerable)	SI (De interés especial)

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	Anexo V	SI	-
Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>	Anexo II Anexo V	SI	-
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>	-	SI	-
Ranita de San Antonio	<i>Hyla arborea</i>	Anexo V	SI	-
Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>	Anexo V	SI	-
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	Anexo V	SI	-
Sapillo moteado ibérico	<i>Pelodytes ibericus</i>	-	SI	SI (De interés especial)
Sapillo moteado septentrional	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	SI	-
Gallipato	<i>Pleurodeles waltl</i>	-	SI	-
Reptiles				
Tortuga boba	<i>Caretta caretta</i>	Anexo V	SI (Vulnerable)	-
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	Anexo II Anexo V	SI (Vulnerable)	-
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	Anexo II Anexo V	SI	-
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	-	SI	-
Culebra de colla	<i>Natrix natrix</i>	Anexo V	SI	-
Aves				
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	SI	-
Carricerín real	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Anexo IV	SI	-
Carricerín cejudo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Anexo IV	SI	-
Carricerín común	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	SI	-
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	SI	-
Andarriós chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	-	SI	-
Alca común	<i>Alca torda</i>	-	SI	-
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	Anexo IV	SI	-
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	-	SI	-
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	Anexo IV	SI	-
Garcilla cangrejera	<i>Ardeola ralloides</i>	Anexo IV	SI (vulnerable)	-
Vuelvepiedras común	<i>Arenaria interpres</i>	-	SI	-
Porrón pardo	<i>Aythya nyroca</i>	Anexo IV	SI (En peligro de extinción)	-

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
Avetorro común	<i>Botaurus stellaris</i>	Anexo IV	SI (En peligro de extinción)	-
Correlimos tridáctilo	<i>Calidris alba</i>	-	SI	-
Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>	Anexo IV	SI	-
Correlimos gordo	<i>Calidris canutus</i>	-	SI	-
Correlimos zarapitín	<i>Calidris ferruginea</i>	-	SI	-
Correlimos menudo	<i>Calidris minuta</i>	-	SI	-
Pardela cenicienta	<i>Calonectris diomedea</i>	Anexo IV	SI (vulnerable)	-
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	-	SI	-
Chorlito patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Anexo IV	SI	-
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	SI	-
Chorlito grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	-	SI	-
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybridus</i>	Anexo IV	SI	-
Fumarel aliblanco	<i>Chlidonias leucopterus</i>	-	SI	-
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	Anexo IV	SI (en peligro de extinción)	-
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	-	SI	-
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	Anexo IV	SI	-
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-	SI	-
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	-	SI	-
Garceta grande	<i>Egretta alba</i>	Anexo IV	SI	-
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Anexo IV	SI	-
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	SI	-
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	SI	-
Focha moruna	<i>Fulica cristata</i>	Anexo IV	SI (En peligro de extinción)	-
Colimbo ártico	<i>Gavia arctica</i>	Anexo IV	SI	-
Pagaza piconegra	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Anexo IV	SI	-
Grulla común	<i>Grus grus</i>	Anexo IV	SI	-
Ostrero euroasiático	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	SI	-
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	Anexo IV	SI	-
Paiño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Anexo IV	SI	-
Avetorrillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	Anexo IV	SI	-
Gaviota de Audouin	<i>Larus audouinii</i>	Anexo IV	SI (vulnerable)	-
Gaviota cana	<i>Larus canus</i>	-	SI	-
Gaviota picofina	<i>Larus genei</i>	Anexo IV	SI	-
Gaviota cabecinegra	<i>Larus melanocephalus</i>	Anexo IV	SI	-
Gaviota enana	<i>Larus minutus</i>	Anexo IV	SI	-

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	-	SI	-
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	SI	-
Cerceta pardilla	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Anexo IV	SI (en peligro de extinción)	-
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	-	SI	-
Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>	-	SI (En peligro de extinción)	-
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	-	SI	-
Martinete	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Anexo IV	SI	-
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	-	SI	-
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	-	SI	-
Malvasía cabeciblanca	<i>Oxyura leucocephala</i>	Anexo IV	SI (en peligro de extinción)	-
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Anexo IV	SI (vulnerable)	-
Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Anexo IV	SI (vulnerable)	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	-
Falaropo picofino	<i>Phalaropus lobatus</i>	Anexo IV	SI	-
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	Anexo IV	SI	-
Flamenco rojo	<i>Phoenicopus roseus</i>	-	-	-
Flamenco común	<i>Phoenicopus ruber</i>	Anexo IV	-	-
Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>	Anexo IV	SI	-
Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	Anexo IV	SI	-
Chorlito dorado común	<i>Pluvialis apricaria</i>	Anexo IV	SI	-
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	-	SI	-
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	-	SI	-
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	-	SI	-
Calamón común	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Anexo IV	SI	-
Polluela pintoja	<i>Porzana porzana</i>	Anexo IV	SI	-
Pardela balear	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Anexo IV	SI (en peligro de extinción)	-
Pardela pinocheta	<i>Puffinus puffinus</i>	-	SI (Vulnerable)	-
Pardela mediterránea	<i>Puffinus yelkouan</i>	Anexo IV	SI	-
Avoceta común	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Anexo IV	SI	-
Pájaro moscón europeo	<i>Remiz pendulinus</i>	-	SI	-
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	-	SI	-
Charrancito	<i>Sterna albifrons</i>	Anexo IV	SI	-
Pagaza piquirroja	<i>Sterna caspia</i>	Anexo IV	SI	-
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	Anexo IV	SI	-

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Real Decreto 139/2011	Ley 8/2003
Charrán patinegro	<i>Sterna sandvicensis</i>	Anexo IV	-	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	SI	-
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	SI	-
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	-	SI	-
Archibebe oscuro	<i>Tringa erythropus</i>	-	SI	-
Andarrios bastardo	<i>Tringa glareola</i>	Anexo IV	SI	-
Archibebe claro	<i>Tringa nebularia</i>	-	SI	-
Andarrios grande	<i>Tringa ochropus</i>	-	SI	-
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	-	SI	-
Mamíferos				
Rorcual aliblanco / ballena enana/ ballena minke	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	SI (Vulnerable)	-
Rorcual común	<i>Balaenoptera physalus</i>	-	SI (Vulnerable)	-
Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>	-	SI (vulnerable)	-
Calderón común / Ballena piloto	<i>Globicephala melas</i>	-	SI (vulnerable)	-
Nutria europea	<i>Lutra lutra</i>	Anexo II Anexo V	SI	-
Topillo de cabrera	<i>Microtus cabrearae</i>	Anexo II	SI	-
Murciélago ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>	-	SI	-

Tabla nº 50. Especies silvestres en régimen de protección especial y especies amenazadas vinculados al medio hídrico de la demarcación

Según el Documento de Alcance, la valoración de este condicionante ambiental se define según la categoría de amenaza recogida en los listados y catálogos del Real Decreto 139/2011 y la Ley 8/2003, y es la que se recoge en la Tabla nº 51:

Categoría de amenaza	Real Decreto 139/2011				
	Peligro de extinción	Vulnerable	Protección especial	-	
Ley 8/2003	Extinta	Severo	Severo	Severo	Severo
	Peligro de extinción	Severo	Severo	Severo	Severo
	Vulnerable	Severo	Severo	Severo	Severo
	Protección especial	Severo	Severo	Moderado	Moderado
	-	Severo	Severo	Moderado	-

Tabla nº 51. Valoración de las especies silvestres en régimen de protección especial y especies amenazadas

En cuanto a los hábitats de interés comunitario, se consideran condicionantes moderados en el caso de tratarse de hábitats prioritarios, mientras que en el caso de que se trate de hábitats no reconocidos como prioritarios la categorización del condicionante será leve.

En la Tabla nº 52 se identifica la totalidad de hábitats de interés comunitario hídrico de la demarcación vinculados al medio, utilizando el criterio de selección descrito en el apartado 5.2.1, según el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats, distinguiendo además aquellos hábitats prioritarios:

Código	Nombre (* hábitat prioritario)
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
1120	Praderas de <i>Posidonia (Posidonium oceanicae)</i> (*)
1150	Lagunas costeras (*)
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> endémicos
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritima</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1430	Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)
1510	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>) (*)
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritima</i>
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara spp.</i>
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>) (*)
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)

Tabla nº 52. Hábitats de interés comunitario vinculados al medio hídrico en la demarcación

5.5 INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS Y EXÓTICAS

Las especies exóticas invasoras representan una de las principales amenazas para la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas, ya que comporta efectos graves sobre las especies

autóctonas, así como sobre la estructura y función de los ecosistemas, mediante la alteración de los hábitats, la depredación, la competencia, la transmisión de enfermedades, la sustitución de especies autóctonas en una proporción considerable de su área de distribución y mediante efectos genéticos por hibridación.

La información disponible sobre las especies exóticas invasoras de la DHCMA procede del Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras de 2019, por el que se llevan a cabo, entre otros, trabajos de vigilancia y seguimiento de las especies más problemáticas, así como de los datos procedentes de las redes de control de las masas de agua superficial continentales de la DHCMA.

En la Tabla nº 53 se detallan las masas de agua superficial en las que se han identificado especies consideradas como exóticas invasoras según lo establecido en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, y que podrían suponer una afección a las mismas:

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF0611050	Bajo Palmones	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
		<i>Tradescantia fluminensis</i>	Amor de hombre
ES060MSPF0611060	Guadacortes	<i>Fundulus heteroclitus</i>	Fúndulo
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0612010B	Cabecera Guadiaro	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0612050B	Bajo Hozgarganta	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora
ES060MSPF0612062	Bajo Guadiaro	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0613072Z	Medio y Bajo Guadalmina	<i>Acacia sp.</i>	Acacia
		<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF0613092Z	Medio y Bajo Guadaiza	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
ES060MSPF0613160	Alto y Medio Fuengirola	<i>Arundo donax</i>	Caña común
ES060MSPF0614030	Embalse de Guadalhorce	<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
ES060MSPF0614060	Embalse de Guadalteba	<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
ES060MSPF0614070B	Medio Turón	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0614080	Embalse Conde de Guadalhorce	<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	<i>Arundo donax</i>	Caña común
ES060MSPF0614210	Bajo Guadalhorce	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0621020	Embalse de La Viñuela	<i>Dreissena polymorpha</i>	Mejillón cebra
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0632510	Turberas de Padul	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0634060	Embalse de Benínar	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0634070B	Adra entre Fuentes de Marbella y Chico	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF0634500	Albufera de Adra	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0651030	Bajo Aguas	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0652010	Antas	<i>Arundo donax</i>	Caña común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0652050	Embalse de Cuevas de Almanzora	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF0652060	Bajo Almanzora	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápago de Florida
ES060MSPF610000	División ecorregiones atlántica / mediterránea - Punta del Carnero	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
		<i>Rugulopteryx okamurae</i>	-
ES060MSPF610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
		<i>Rugulopteryx okamurae</i>	-

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
ES060MSPF610002	Desembocadura del Getares - Límite del PN de los Alcornocales	<i>Asparagopsis armata</i>	-
ES060MSPF610003	Desembocadura del Guadarranque	<i>Rugulopteryx okamurae</i>	-
ES060MSPF610005	Muelle de Campamento - Aeropuerto de Gibraltar	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
		<i>Rugulopteryx okamurae</i>	-
ES060MSPF610006	Gibraltar - Desembocadura del Guadiaro	<i>Asparagopsis armata</i>	-
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610008	Punta de Calaburra - Torremolinos	<i>Asparagopsis armata</i>	-
ES060MSPF610011	Rincón de la Victoria - Límite PN de Acantilados de Maro	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610012	Ámbito del PN Acantilados de Maro	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610013	Límite PN Acantilados de Maro - Salobreña	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610014	Salobreña - Calahonda	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610015	Calahonda - Puerto de Adra	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610017	Guardias Viejas - Rambla de Morales	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-

Código	Nombre	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
		<i>Caulerpa racemosa</i>	-
ES060MSPF610019	Cabo de Gata - Límite del PN Cabo de Gata	<i>Asparagopsis armata</i>	-
		<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
		<i>Caulerpa racemosa</i>	-
ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
		<i>Caulerpa racemosa</i>	-
ES060MSPF610024	Puerto de Málaga	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-
ES060MSPF610027	Estuario del Guadalranque	<i>Eriocheir sinensis</i>	Cangrejo chino
		<i>Fundulus heteroclitus</i>	Fúndulo
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
ES060MSPF610028	Estuario del Guadiaro	<i>Cortaderia selloana</i>	Plumero de la Pampa
ES060MSPF610029	Marismas del Palmones	<i>Spartina densiflora</i>	Espartillo
ES060MSPF610033	Charcones de Punta Entinas	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápagos de Florida
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápagos de Florida
ES060MSPF610036	Desembocadura del Guadalhorce	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
		<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
		<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo americano
		<i>Trachemys scripta elegans</i>	Galápagos de Florida
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-

Tabla nº 53. Masas de agua con presencia de especies exóticas invasoras

En las siguientes figuras (Figura nº 72 a Figura nº 75) se muestran las especies exóticas invasoras en las masas de agua superficial de la demarcación.

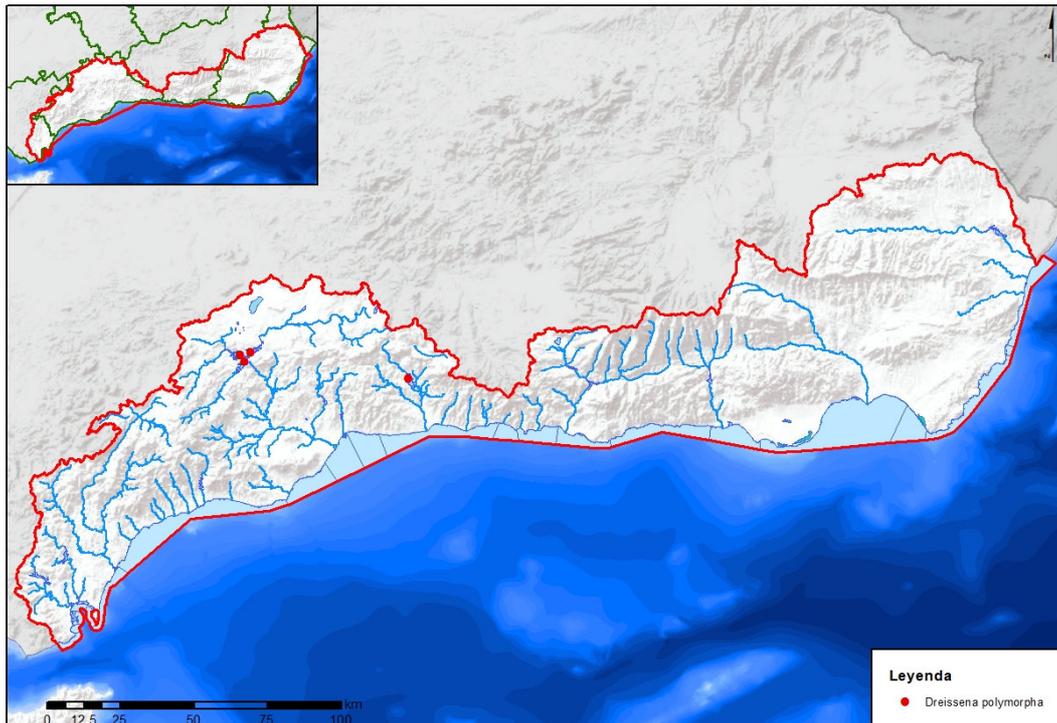


Figura nº 72. Presencia de mejillón cebra en masas de agua superficial

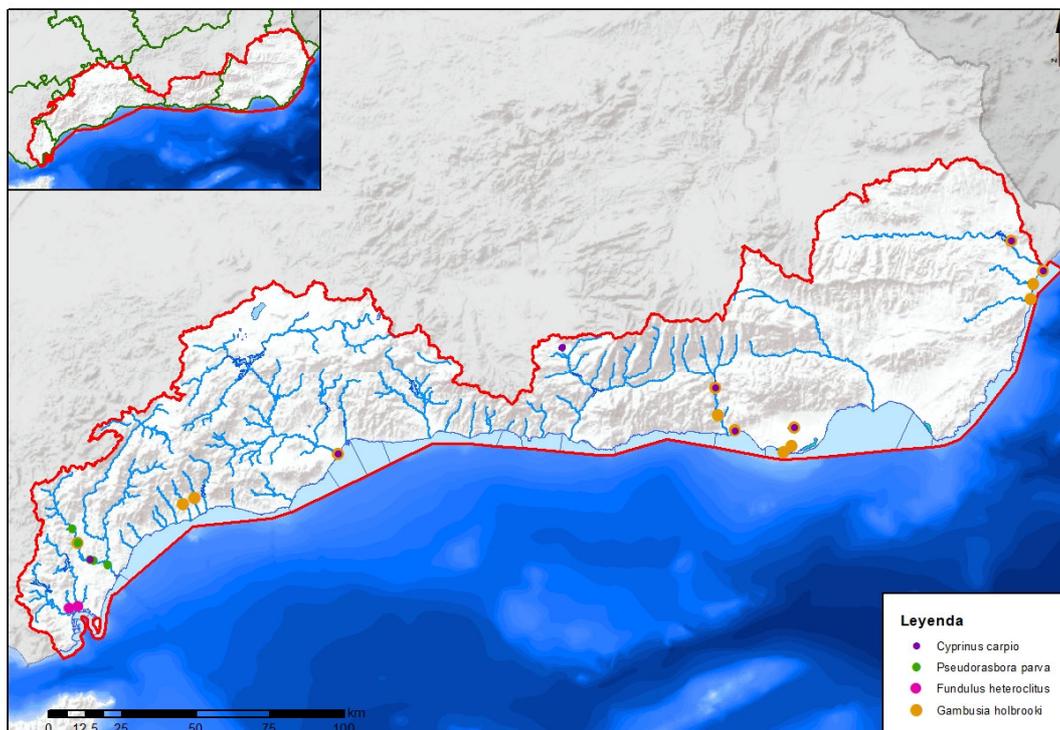


Figura nº 73. Presencia de ictiofauna exótica invasora en masas de agua superficial

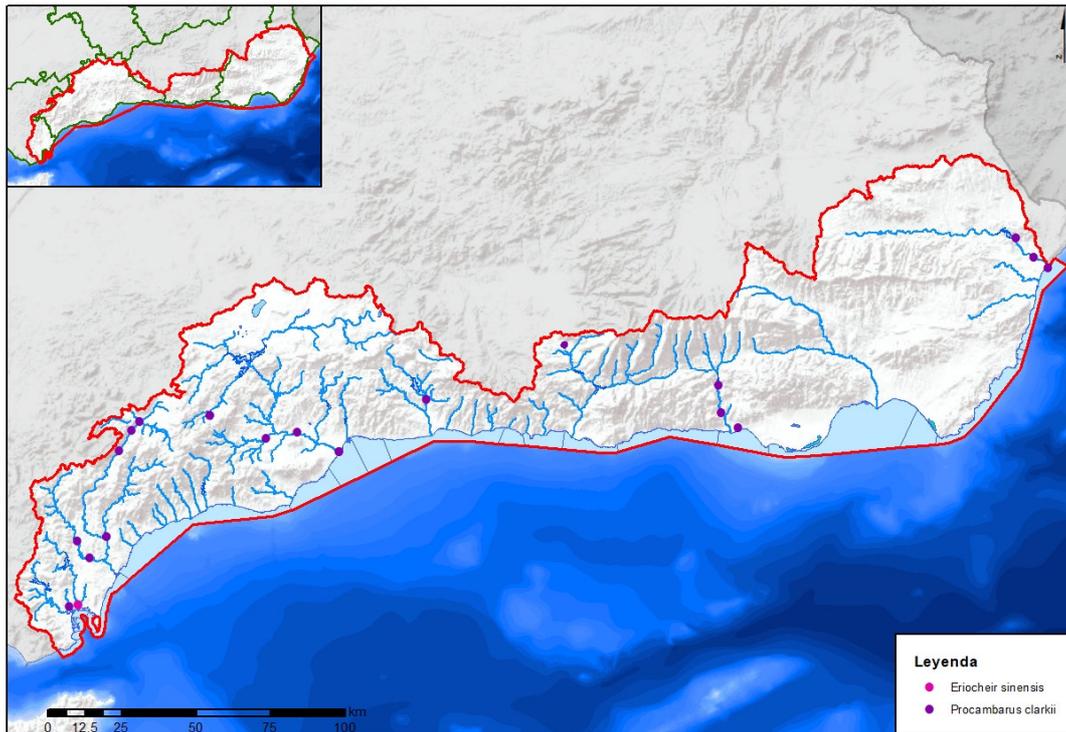


Figura nº 74. Presencia de cangrejos exóticos invasores en masas de agua superficial

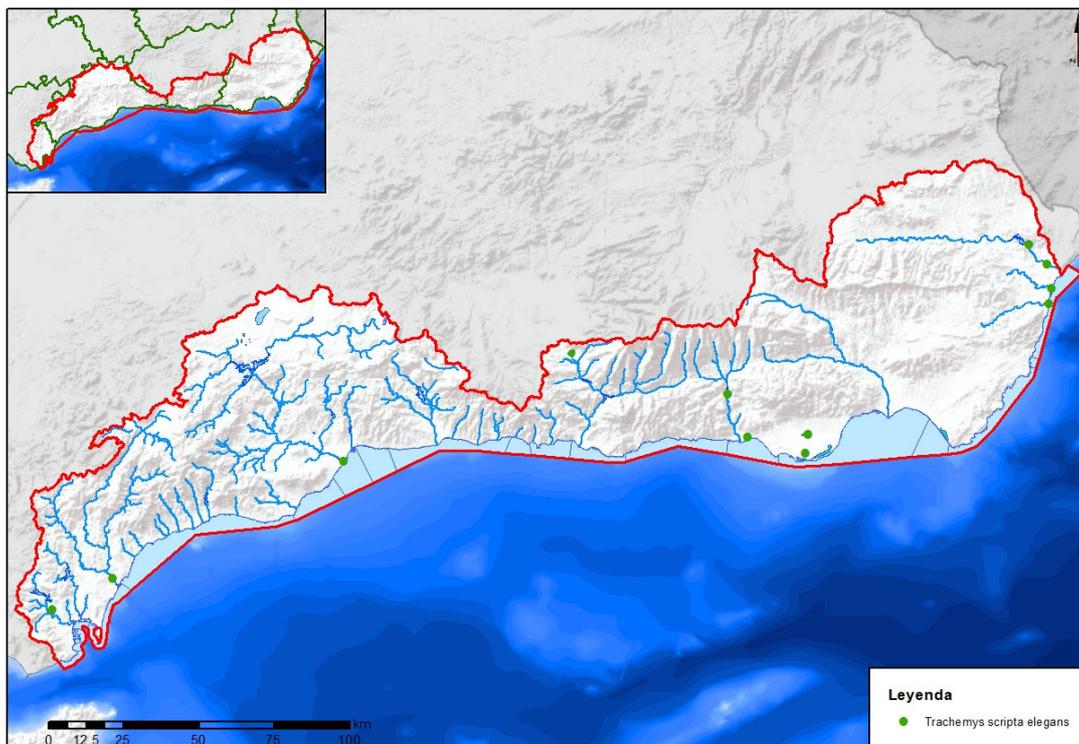


Figura nº 75. Presencia de galápagos de Florida en masas de agua superficial

La principal presión identificada en las masas de agua superficial continentales es la presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). Las redes de seguimiento continuo para la detección temprana de nuevas especies invasoras en el medio natural de Andalucía, que analizan periódicamente las aguas de una treintena de embalses con distintos niveles de riesgo, detectaron su presencia en 2015 en Málaga, en los embalses de Guadalhorce, Conde de Guadalhorce y Guadalteba, todos ellos en la cuenca del río Guadalhorce. También se ha detectado la presencia del mejillón cebra en el embalse de La Viñuela.

En cuanto a los ríos de la demarcación, destacan especies exóticas invasoras en la ictiofauna como la gambusia (*Gambusia holbrooki*) y la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), recientemente detectada en la DHCMA en los ríos Guadiaro y Hozgarganta. Por su parte, la presencia del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) ha aumentado en los últimos años, provocando el declive del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Respecto a los hábitats de ribera, estos se ven amenazados por especies de flora introducidas como el ailanto (*Ailanthus altissima*), el olmo siberiano (*Ulmus pumila*) y la caña (*Arundo donax*). Es importante resaltar el caso de la caña, recientemente considerada como especie invasora en la Península Ibérica y con presencia masiva en ciertos cauces.

La fauna autóctona de los humedales de la demarcación también se ve afectada por la introducción de especies tales como galápagos exóticos, principalmente de Florida (*Trachemys stricta*, varias subespecies), la carpa (*Cyprinus carpio*) y otras especies piscícolas bentónicas que, al alcanzar densidades elevadas, han llegado a producir efectos muy negativos en el desarrollo de la vegetación subacuática y en el estado trófico de estos sistemas.

En las zonas litorales cabe destacar las invasiones de macroalgas. Las más problemáticas en Andalucía son *Asparagopsis armata* y *Asparagopsis taxiformis*, ampliamente distribuidas por todo el litoral de la DHCMA, además de la especie *Caulerpa racemosa*, localizada desde el año 2008 en algunos puntos de la costa almeriense. También es importante resaltar la aparición en 2015 del alga asiática *Rugulopterix okamurae*, originaria del pacífico noroccidental, que está actuando como especie invasora en la zona del Estrecho de Gibraltar, con importantes consecuencias sobre los ecosistemas, pero también económicas debido a perjuicio a los sectores pesquero y turístico.

5.6 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a escala mundial. La reducción de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) necesaria para frenar este proceso constituye un reto para la humanidad, que ha de hacer frente a un problema complejo y con múltiples implicaciones económicas, sociales y ambientales. Es tal la trascendencia del problema que hay expertos que consideran más apropiado el término “crisis climática” .

Los últimos escenarios climáticos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) de la Organización de las Naciones Unidas indican que para España las precipitaciones anuales disminuirán y las temperaturas aumentarán. Ante estos cambios previstos, en el futuro se producirá una disminución de los recursos hídricos, cuestión que atañe directamente a la gestión realizada por las demarcaciones hidrográficas. Son numerosos los aspectos relacionados con el agua que se verán afectados y que se sintetizan a continuación:

Recursos hídricos

- Disminución global de las precipitaciones y cambios estacionales.
- Aumento de la ETP.
- Reducción de escorrentía total y aumento del estiaje de los ríos.
- Disminución de los recursos de nieve y cambios estacionales del deshielo que modificará el régimen hidrológico de los ríos.
- Reducción en la recarga de acuíferos.

Demandas de agua

- Aumento de las necesidades hídricas de las plantas al aumentar la evapotranspiración.
- En algunas zonas la temporada de producción se ampliará (por ejemplo, debido a la disminución de las heladas tardías), lo que se puede traducir en un aumento en la demanda de agua.
- Disminución en la producción hidroeléctrica.
- Aumento de la demanda de agua para la refrigeración de industrias y centrales térmicas al aumentar la temperatura.

Calidad del agua

- Aumento de la eutrofización en las aguas superficiales, debido a los incrementos de temperatura del agua.
- Incremento de la concentración de la carga contaminante al disminuir el caudal de los ríos.

- Pérdida de la calidad del agua debido al aumento de la intensidad de las tormentas.

Procesos ecológicos y biodiversidad

- Los expertos consideran con un gran nivel de certeza que el cambio climático hará que parte de los ecosistemas acuáticos continentales españoles pasen de ser permanentes a estacionales; algunos desaparecerán. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados, tal y como se plantea en los trabajos del Plan Nacional de Cambio Climático.
- Cambios en factores físicos esenciales para las especies acuáticas: temperatura del agua, oxígeno disuelto, velocidad del agua, carga de sedimentos, etc.
- Se alterarán la fenología y las interacciones entre especies. Desplazamiento de especies asociadas al medio fluvial para compensar los cambios (por ejemplo, desplazamientos altitudinales para compensar el incremento de la temperatura).
- Desaparición de especies muy sensibles al cambio del clima (cambios en la cubierta vegetal de las cuencas, cambios en las comunidades fluviales,...).
- La expansión de especies invasoras y plagas se verá favorecida.

Asociados a extremos climáticos

- Sequías más frecuentes y más largas, con el consecuente aumento de la escasez de agua en España debido a la reducción de los recursos hídricos.
- La afección del cambio climático sobre las inundaciones presenta mayores incertidumbres ya que las escalas temporales que se manejan son mucho mayores.

El reto principal consiste en incorporar la variable del cambio climático en la planificación y gestión de los recursos hídricos y tener un conocimiento lo más fiable posible de los recursos hídricos disponibles para prever posibles escenarios. La planificación hidrológica debe orientarse a analizar la robustez y resiliencia del sistema frente a situaciones de estrés, para identificar dónde es más vulnerable y proponer medidas de adaptación.

En el ámbito de la Unión Europea, en abril de 2013 se adoptó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, que sienta las bases y los principios sobre la política comunitaria en materia de adaptación. Este marco europeo afecta a las medidas que los estados miembro establezcan en sus planes y programas de adaptación al cambio climático; así está plenamente considerado para España en el Tercer Programa de Trabajo del PNACC, cuyo horizonte temporal coincide plenamente con la Estrategia Europea (2014-2020).

En la actualidad existe un mejor conocimiento de los impactos sobre los recursos hídricos en los distintos territorios de España en función de los diferentes escenarios climáticos. En el año 2017 el CEDEX evaluó el impacto futuro del cambio climático en los recursos hídricos en España a través del informe “Evaluación del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural”¹⁴, actualizando otro estudio que hizo en el año 2012. Se consideran 2 escenarios de emisión en función de la estimación de emisiones y forzamiento radiactivo, *Representative Concentration Pathways* (RCP): RCP 8.5 (el más negativo) y RCP 4.5 (el más moderado). Estos dos escenarios de emisiones se simulan con seis modelos climáticos, obteniendo un total de 12 proyecciones climáticas. Después se han calculado los recursos hídricos con el modelo SIMPA, distinguiendo un periodo de control (PC) y tres periodos de impacto (PI). Estos periodos son los siguientes:

- PC: 1961-2000
- PI1: 2010-2040
- PI2: 2040-2070
- PI3: 2070-2100

Posteriormente el CEDEX ha llevado a cabo una actualización del informe de 2017 para poder concretar temporal y territorialmente los efectos del cambio climático sobre las escorrentías. Así en octubre de 2020 ha entregado a las cuencas intercomunitarias de España un trabajo en el que se traslada el efecto del cambio climático a cada masa de agua y para la serie histórica completa. Este trabajo es el que se ha utilizado para inferir el efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos, sobre las asignaciones y sobre el estado de las masas de agua.

5.6.1 EFECTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LOS RÉGIMENES DE CAUDALES

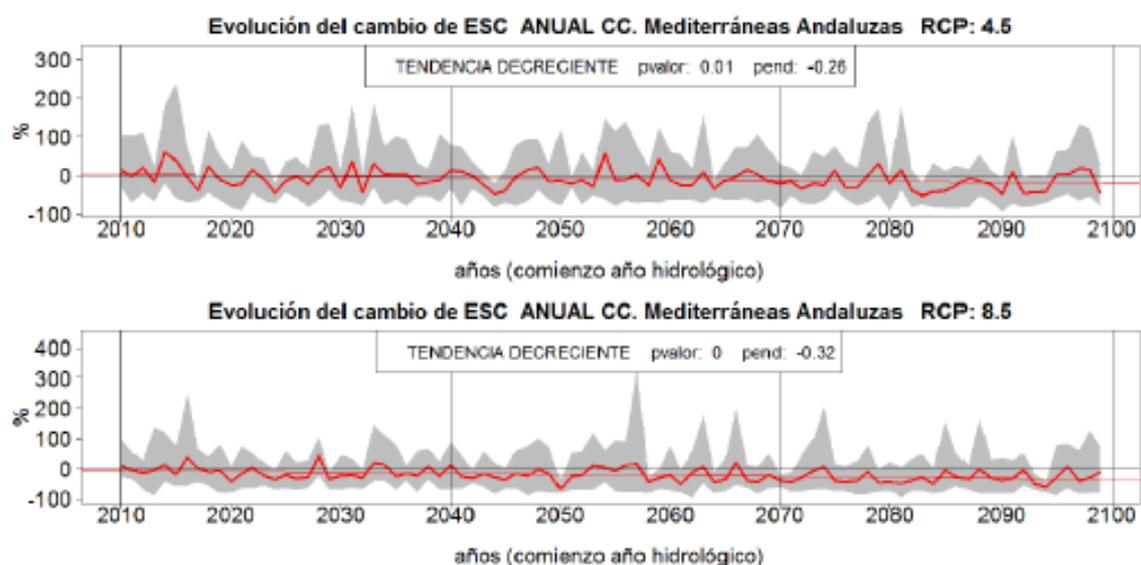
5.6.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

En 2017 y por encargo de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX presentó el informe más reciente hasta la fecha en relación con el impacto del cambio climático sobre las variables hidrológicas para el conjunto de España, titulado “*Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017)*” (CEDEX, 2017). El objetivo de este informe es presentar los trabajos realizados para evaluar el

¹⁴ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/rec_hidricos.aspx

impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural y en el régimen de sequías en España.

La Figura nº 76 muestra los cambios previsibles en la escorrentía anual para la DHCMA. Conforme avanza el siglo XXI, se estima una tendencia decreciente continua del valor promedio de la escorrentía anual según todas las proyecciones climáticas (siendo la más acusada en el escenario de emisiones RCP8.5). La incertidumbre de los resultados se hace patente por la anchura de la banda de cambios según las diferentes simulaciones.



Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Figura nº 76. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHCMA

La IPHA establece que, en el análisis del horizonte temporal a largo plazo, correspondiente en los planes de este tercer ciclo al año 2039, debe de tenerse en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

Por ello, la Dirección General del Agua del MITERD encargó al CEH del CEDEX la obtención de unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 desagregados temporal y espacialmente, con criterios comunes para todas las demarcaciones hidrográficas españolas y con el objetivo de integrar los resultados de impacto del cambio climático en los PH de tercer ciclo 2021-2027.

Este análisis supone un importante avance frente a los ciclos anteriores de planificación, y como resultado final se obtuvieron las medias de los porcentajes de cambio de la escorrentía generada en cada unidad territorial para el horizonte 2039 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones

RCP 4.5 y RCP 8.5. De esa manera, se han recopilado para la DHCMA, 8 valores para cada unidad territorial: 4 trimestres y 2 RCP, que son los que se recogen en la Tabla nº 54.

Zonas	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
I-1	-14	4	-14	-14	-24	-7	-26	-24
I-2	-13	3	-13	-19	-21	-4	-22	-25
I-3	-10	7	-11	-15	-20	-5	-24	-23
I-4	-12	6	-10	-12	-22	-7	-22	-20
I-5	-12	17	19	9	-21	0	-3	-11
II-1	-12	7	-9	-14	-23	-7	-19	-21
II-2	-11	-4	-7	-8	-20	-13	-15	-15
III-1	-11	7	-4	-17	-23	-5	-12	-24
III-2	-13	6	-8	-13	-21	-4	-17	-20
III-3	-13	15	-10	-12	-22	3	-19	-22
III-4	-11	10	-11	-13	-20	-3	-21	-21
IV-1	-11	5	-13	-17	-23	-11	-27	-28
IV-2	-20	-14	-12	-21	-31	-32	-34	-39
V-1	5	-1	-3	-7	-20	-37	-40	-37
V-2	0	-7	-7	-8	-10	-27	-27	-25

Tabla nº 54. Porcentaje de cambio de la escorrentía trimestral por subsistema de explotación para el horizonte 2039. Los colores reflejan la gradación del cambio. (CEDEX, 2020)

Para visualizar las variaciones espaciales y estacionales estimadas en la DHCMA para el año horizonte 2039, se muestran los resultados numéricos de la Tabla nº 54 en la Figura nº 77, y los resultados de variación anual en la Figura nº 78. Se puede observar que, las reducciones mayores (en porcentaje) se dan en el trimestre de verano (JAS), mientras que las menores se dan en invierno (EFM), siendo para el RCP4.5, algunas de ellas, positivas. Se aprecia, igualmente, que el subsistema de explotación que más se vería afectado por estas reducciones (en porcentaje) es el IV-2 Comarca natural del Campo de Níjar. Las reducciones más acusadas se dan en el escenario RCP8.5, de más altas emisiones de GEI.

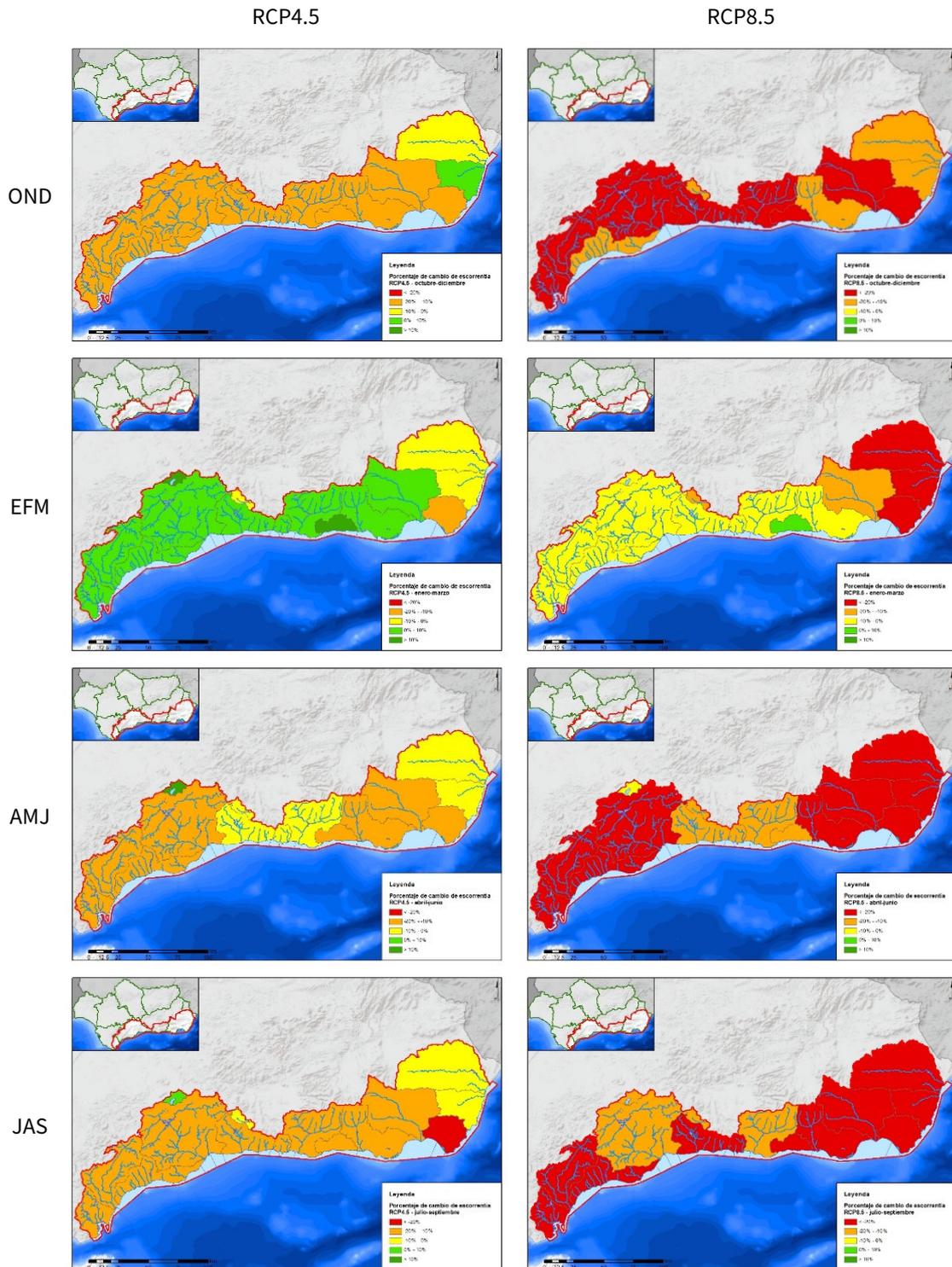


Figura nº 77. Porcentaje de cambio de la escorrentía trimestral (OND, EFM, AMJ, JAS) por subsistema de explotación en la DHCMA para el horizonte 2039. Escenario RCP4.5(izquierda) y RCP8.5 (derecha). Los colores reflejan la gradación del cambio

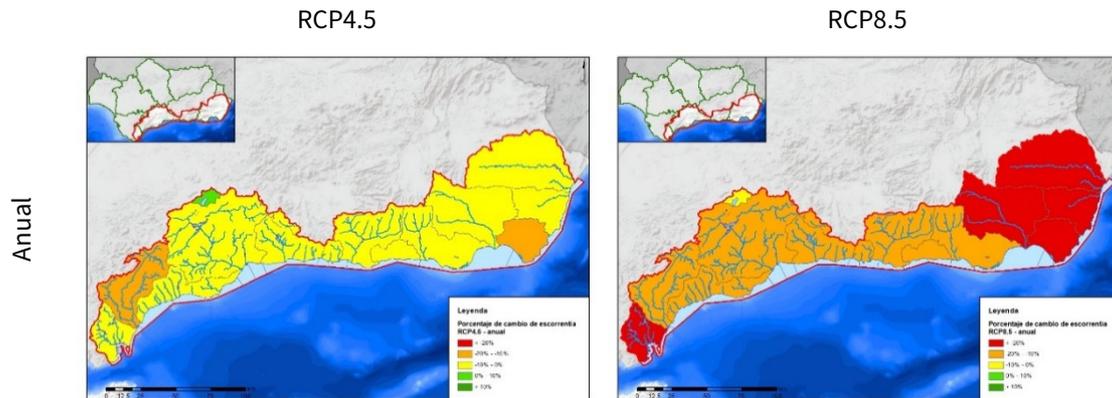


Figura nº 78. Porcentaje de cambio de la escorrentía medio anual por subsistema de explotación en la DHCMA para el horizonte 2039. Escenario RCP4.5(izquierda) y RCP8.5 (derecha). Los colores reflejan la gradación del cambio

5.6.1.2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En lo que respecta al posible impacto sobre los recursos hídricos subterráneos, el CEDEX ha preparado también, siguiendo una metodología similar a la utilizada para las aguas superficiales, la siguiente Nota: *“Impacto del cambio climático en la recarga de las masas de agua subterránea en España”* del CEH del CEDEX de 9 marzo de 2021.

El objetivo de esta nota es proporcionar los porcentajes de cambio de la recarga en cada masa de agua subterránea para el horizonte 2039, con relación al PC 1961-2000 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. De esa manera, hay 8 valores para cada unidad territorial: 4 trimestres y 2 RCP.

El análisis se ha realizado a partir de los resultados del estudio del informe CEDEX 2017, obtenidos de las simulaciones llevadas a cabo con el modelo hidrológico SIMPA. SIMPA simula la recarga a los acuíferos en 2 dimensiones, por lo que no considera acuíferos en distintos horizontes de profundidad.

El CEDEX ha puntualizado que los resultados obtenidos tienen una alta incertidumbre por los siguientes motivos:

- Las propias proyecciones climáticas están sujetas a incertidumbre en su previsión de cambios climáticos futuros.
- Se han agregado los resultados obtenidos sobre antiguas masas de agua subterránea a las nuevas masas de agua subterránea del 3^{er} ciclo.
- SIMPA es un modelo general que simula de manera simplificada la fase subterránea del ciclo hidrológico.

- Algunos porcentajes pueden salir muy extremos como consecuencia de que el cambio se ha calculado sobre las recargas producidas durante el PC muy bajas, por lo que, aunque los cambios en % sean muy acusados, los cambios en valores absolutos son muy pequeños (cercanos a 0 mm/mes). Para evitar este efecto no deseado, se ha puesto un umbral en 0,1 mm/mes y no se han considerado aquellos valores en los que no se disponía de información de al menos 3 proyecciones climáticas.

Por las razones anteriores, los resultados mostrados en la Tabla nº 55 tendrán que ser considerados e interpretados con cautela, y tomarlos como valores orientativos para el año horizonte 2039.

Los cambios en la recarga de las masas de agua subterránea responden generalmente a los cambios de precipitación, pero agudizándolos. Se puede observar que las reducciones mayores (en porcentaje) se dan en el trimestre de verano (JAS) y primavera (AMJ), mientras que las menores se dan en invierno (EFM). Lógicamente, las reducciones más acusadas se dan en el escenario RCP8.5, de más altas emisiones de GEI.

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

	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
ES060MSBT060-002	-3	-1	-12		-4	-22	-29	
ES060MSBT060-010	-4	7	-13		-13	-12	-36	
ES060MSBT060-012	-3	10				-7	-14	
ES060MSBT060-013	-13	5	-29		-16	-10	-48	
ES060MSBT060-014	-10	3	-34		-15	-15	-48	
ES060MSBT060-015	-11	0			-17	-17		
ES060MSBT060-016	-15	-2	-21	-17	-21	-11	-32	-34
ES060MSBT060-017	-14	-4	-17	-32	-20	-12	-26	-29
ES060MSBT060-018	-10	0	-18	-29	-17	-9	-27	-29
ES060MSBT060-019	-11	-3	-21		-19	-12	-33	
ES060MSBT060-020	-10	0	-22	-32	-18	-9	-32	-33
ES060MSBT060-021	-13	2	-41		-14	-11	-51	
ES060MSBT060-023	-15	-5	-24	-32	-20	-15	-34	-30

	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
ES060MSBT060-024	-10	0	-18	-29	-18	-9	-27	-30
ES060MSBT060-025	-11	-3	-17	-13	-18	-12	-28	-7
ES060MSBT060-027	-13	-3	-38		-18	-15	-53	
ES060MSBT060-028	-13	-7	-16	-25	-19	-12	-28	-26
ES060MSBT060-029	-10	-2	-16	-21	-16	-10	-25	-22
ES060MSBT060-030	-17	-10	-20		-24	-14	-35	-31
ES060MSBT060-031	-10	-3	-14	-28	-16	-8	-24	-30
ES060MSBT060-032	-10	-3	-16	-25	-16	-7	-24	-31
ES060MSBT060-033	-15	-9	-36		-19	-17	-54	
ES060MSBT060-034	-12	-4	-39		-17	-17	-59	
ES060MSBT060-035	-13	-3	-27		-20	-14	-46	
ES060MSBT060-036	-9	-1	-15	-18	-15	-11	-26	-26
ES060MSBT060-037	-10	-1	-31		-15	-14	-46	-17
ES060MSBT060-038	-10	0	-17	-33	-17	-13	-30	-28
ES060MSBT060-039	-11	2	-23	-26	-15	-10	-34	-33
ES060MSBT060-040	-7	-4	-14	-25	-17	-14	-31	-30
ES060MSBT060-041	-11	-5	-21	-22	-18	-10	-32	-23
ES060MSBT060-042	-12	-5	-22	-36	-19	-11	-34	-37
ES060MSBT060-043	-11	-4	-19	-19	-17	-10	-29	-29
ES060MSBT060-044	-9	-2	-16	-28	-15	-6	-25	-31
ES060MSBT060-045	-8	-1	-14	-25	-15	-6	-24	-29
ES060MSBT060-046	-9	-2	-18	-20	-16	-8	-28	-28
ES060MSBT060-047	-10	-4	-19	-26	-18	-13	-33	-30
ES060MSBT060-048	-13	-4	-21	-37	-21	-11	-34	-36
ES060MSBT060-049	-13	-6	-26	-33	-25	-17	-42	-32
ES060MSBT060-050	-1	-5	-11	-13	-7	-22	-22	-22

Tabla nº 55. Porcentajes de cambio de la recarga en cada masa de agua subterránea para el horizonte 2039 con relación al periodo 1961-2000 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Los colores reflejan la gradación del cambio

Los valores promedio de la disminución de la recarga de las masas de agua subterránea en la DHCA para las 4 estaciones (OND, EFM, AMJ, JAS) se muestra en la Tabla nº 56.

	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
MASb – Valores promedio de reducción recarga	-11	-2	-22	-26	-17	-12	-34	-28

Tabla nº 56. Porcentajes promedio de cambio de la recarga en las masas de agua subterránea para el horizonte 2039 con relación al periodo 1961-2000 en cada trimestre y según los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Los colores reflejan la gradación del cambio. Nota: MASb (Masa de Agua subterránea)

Se puede observar que las reducciones promedio mayores (en porcentaje) se dan en el trimestre de verano (JAS) para el escenario de emisiones RCP4.5 (-26%) y en primavera (AMJ) para el escenario RCP8.5 (-34%), mientras que las menores se dan en invierno (EFM) en ambos escenarios de emisiones. Se aprecia también que las reducciones promedio más acusadas en cualquier estación se dan en el escenario RCP8.5.

5.6.2 EFECTOS SOBRE EVENTOS EXTREMOS (SEQUÍAS E INUNDACIONES)

5.6.2.1 EFECTOS SOBRE LAS SEQUÍAS

El informe del CEDEX (2017) abordó también la variación de las sequías según las 12 proyecciones climáticas, entendida como el cambio en su periodo de retorno en cada PI con respecto al PC.

Los resultados del estudio del CEDEX (2017) pronostican, en general, un incremento en la frecuencia e intensidad de las sequías en España, y en particular, en las demarcaciones del sur y sureste peninsular conforme avance el siglo XXI, con el consecuente aumento de la escasez de agua debido a la reducción de los recursos hídricos.

Las Figura nº 79 y Figura nº 80 muestran los resultados específicos obtenidos por el CEDEX tras la evaluación del impacto del cambio climático en el régimen de sequías en la DHCMA. La Figura nº 79 muestra los cambios en la frecuencia de sequías de 2 y 5 años de duración según las distintas proyecciones y escenario de emisiones RCP4.5, y la Figura nº 80 los resultados para el escenario de emisiones RCP8.5. Se puede apreciar cómo los periodos de retorno para un déficit medio son superiores para una sequía de 5 años de duración que, para una de 2 años de duración, puesto que es más improbable una sequía larga con un déficit medio anual que una sequía corta con ese mismo déficit medio anual.

Fijada la duración del fenómeno de sequía (2 años y 5 años), el cambio se ilustra mediante curvas que expresan la relación entre el periodo de retorno y el déficit medio anual para cada uno de los tres PI futuros frente al PC.

Por regla general, los resultados aportados por las diferentes proyecciones para el escenario RCP4.5 (Figura nº 79) muestran que las sequías de 2 años de duración serán más frecuentes conforme vayamos avanzando en el siglo XXI (se ve reflejado en las curvas de los diferentes PI con respecto al PC). Se observa, generalmente, como para un mismo déficit el periodo de retorno será menor en el futuro o, dicho de otra manera, para un mismo periodo de retorno el déficit será mayor en el futuro. Esto significa que la sequía que a día de hoy evaluamos con un determinado periodo de retorno, en el futuro, ese mismo fenómeno de sequía estará asociado a un periodo de retorno menor (es decir, una mayor frecuencia de ocurrencia). Lo mismo ocurre con las sequías de 5 años de duración, si bien éstas tienen un mayor periodo de retorno para el mismo déficit medio anual que las de 2 años de duración.

Casi todas las proyecciones siguen la tendencia general de una mayor frecuencia de sequías conforme avanza el siglo XXI. Se aprecian escasas diferencias entre los resultados aportados por ambos escenarios de emisiones, si bien las sequías tenderían a ser más frecuentes para el escenario RCP8.5.

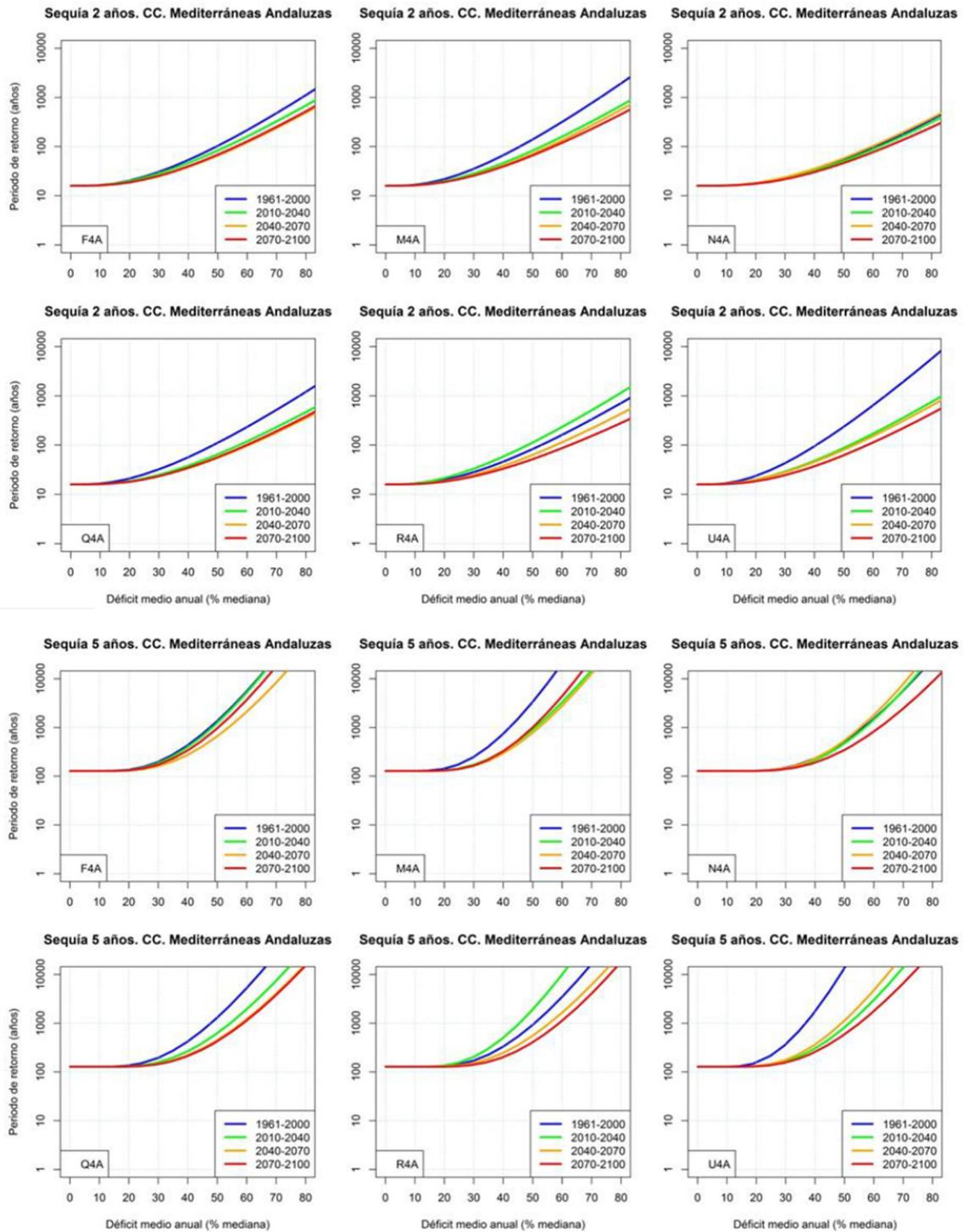


Figura nº 79. Periodo de retorno de sequías en la DHMA para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones. Escenario RCP 4.5



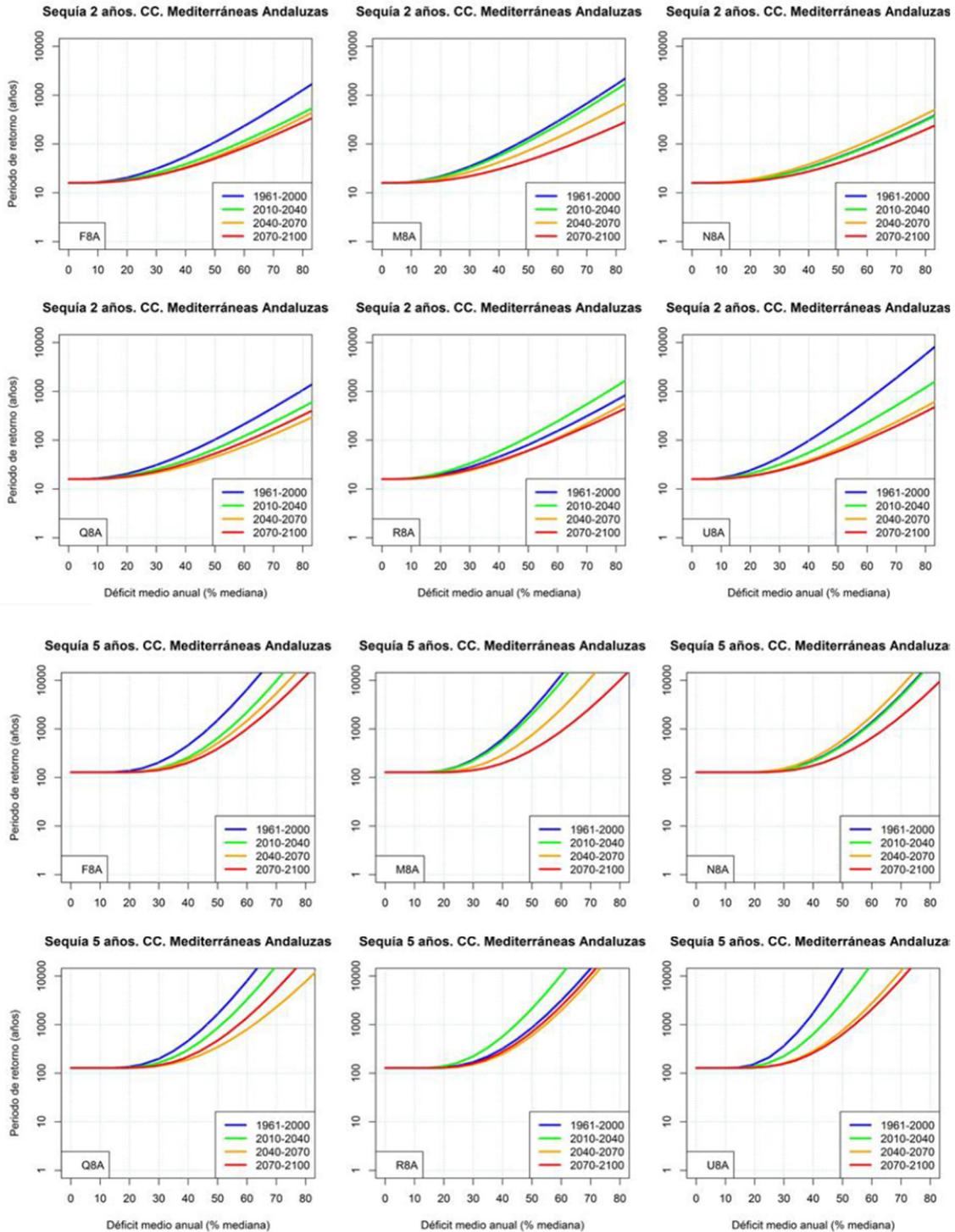


Figura nº 80. Período de retorno de sequías en la DHCMA para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones. Escenario RCP 8.5

En resumen, estas previsiones sobre el régimen de sequías, tendrán una repercusión directa en la disponibilidad del recurso hídrico (cantidad y calidad), con una probable reducción de recursos



convencionales en situación de normalidad, que podría suponer la puesta en marcha más temprana y en mayor cantidad de medidas estratégicas reservadas para situaciones más severas de escasez (tales como la movilización de recursos subterráneos estratégicos reservados para situaciones de sequía, incremento en el uso de recursos no convencionales, como la desalinización y reutilización) y que, por lo tanto, reducirán aún más su disponibilidad en periodos críticos.

5.6.2.2 EFECTOS SOBRE LAS INUNDACIONES

El análisis de impacto del cambio climático en las inundaciones de origen pluvial y fluvial en la DH CMA se basa en el realizado al efecto en la revisión de su Plan de Gestión de Riesgo de Inundación (PGRI) de segundo ciclo. Para mayor detalle puede consultarse dicho documento.

Recientemente, en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación¹⁵ correspondiente al tercer ciclo de planificación, sometida a consulta pública en diciembre de 2018, se ha analizado la influencia del cambio climático en las precipitaciones máximas diarias y en la frecuencia de los caudales, y se ha concluido que el porcentaje de cambio mayoritario en la precipitación máxima diaria acumulada se encuentra comprendido entre 10 y el 15% para ambos escenarios de emisiones (RCP4.5 y RCP8.5). Asimismo, concluye que la relación entre los incrementos de precipitación y de caudal no es equivalente, siendo esta relación por lo general exponencial, ya que la relación precipitación-escorrentía no depende únicamente de la precipitación sobre la cuenca, sino que se encuentra condicionada además por otros factores (humedad antecedente o intensidad de la precipitación).

Es preciso indicar que estos posibles incrementos en los caudales de avenida no se traducen en un aumento proporcional de la inundabilidad. La probabilidad de desbordamiento de los cauces y el comportamiento de las avenidas en las llanuras de inundación dependen de múltiples factores que a su vez son susceptibles de experimentar cambios en un contexto de cambio climático. En este sentido, conviene destacar la carga sólida transportada por los cauces, que juega un papel muy relevante en el comportamiento de las avenidas y que puede experimentar cambios importantes en un contexto de cambio climático por incremento de la erosión debido a cambios en los usos del suelo, cambios en las prácticas agrarias, evolución de las comunidades vegetales y, muy particularmente, como consecuencia de un incremento en la intensidad y frecuencia de los incendios forestales, que las proyecciones climáticas identifican como un escenario muy probable.

15

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/agua/4_planificacion_riesgo_inundacion/segundo_ciclo/DH_CMA/0_Memoria_EPRI_CMA.pdf

En relación con las inundaciones debidas al mar, en ese mismo documento se recogen las conclusiones de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobadas en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, entre las que destaca por ejemplo que, considerando el escenario tendencial de aumento del nivel medio del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la fachada mediterránea experimentarían un retroceso medio entre 1 y 2 m.

5.6.3 EFECTOS SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA CONTINENTALES Y DE LOS ECOSISTEMAS

Los efectos del cambio del clima (incremento de la temperatura del aire y del agua, cambios en el régimen de precipitaciones, etc.) así como el previsible aumento en la frecuencia y magnitud de fenómenos extremos (sequías, olas de calor y frío, inundaciones, incendios forestales, etc.) interactúan de forma compleja con otros factores como el cambio en el uso del suelo, la pérdida y fragmentación de los ecosistemas, las perturbaciones en el ciclo del nitrógeno, la expansión de especies invasoras, etc. amenazando la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas (Sanz, M.J. y Galán, E., 2020).

Es así como los cambios en los factores físicos esenciales para las especies acuáticas (temperatura del agua, oxígeno disuelto, velocidad del agua, carga de sedimentos, etc.), unidos a otros que afectan los ecosistemas terrestres asociados (caudal circulante, temperatura, nivel del mar, etc.) podrían dar lugar, entre otros, a la desaparición de las especies más sensibles; a alteraciones en la fenología e interacciones entre especies con desplazamientos para compensar los cambios (por ejemplo, en altitud, para compensar el incremento de la temperatura), a la progresión de especies exóticas invasoras, o la degradación de hábitats costeros.

En este apartado se resume la información contenida en el trabajo realizado por el IIAMA-UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de València), en el documento borrador titulado “*Determinación de los mapas de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y riesgo asociados al cambio climático en España*” (Pérez Martín, M.A., 2020) en relación con la DHCMA para la cual se han analizado un total de 147 masas de agua superficial.

La evaluación del riesgo asociado a los impactos del cambio climático se realiza mediante la integración de indicadores que cuantifiquen los peligros asociados al cambio climático, el nivel de exposición y la vulnerabilidad del sistema hídrico. Los mapas de riesgo son una herramienta para ayudar a priorizar las zonas de aplicación de medidas con el objetivo de mejorar la capacidad de

adaptación de los ecosistemas y que permitan mantener el buen estado de las masas de agua (DMA, 2000).

La metodología desarrollada se muestra en la Figura nº 81, según la cual se determinan los impactos en base a la combinación de las variables de peligrosidad y exposición, y los riesgos, mediante el cruce de dicho impacto con la vulnerabilidad. El riesgo se clasificará en muy alto, alto, medio, bajo o nulo de acuerdo con los rangos establecidos en cada caso.

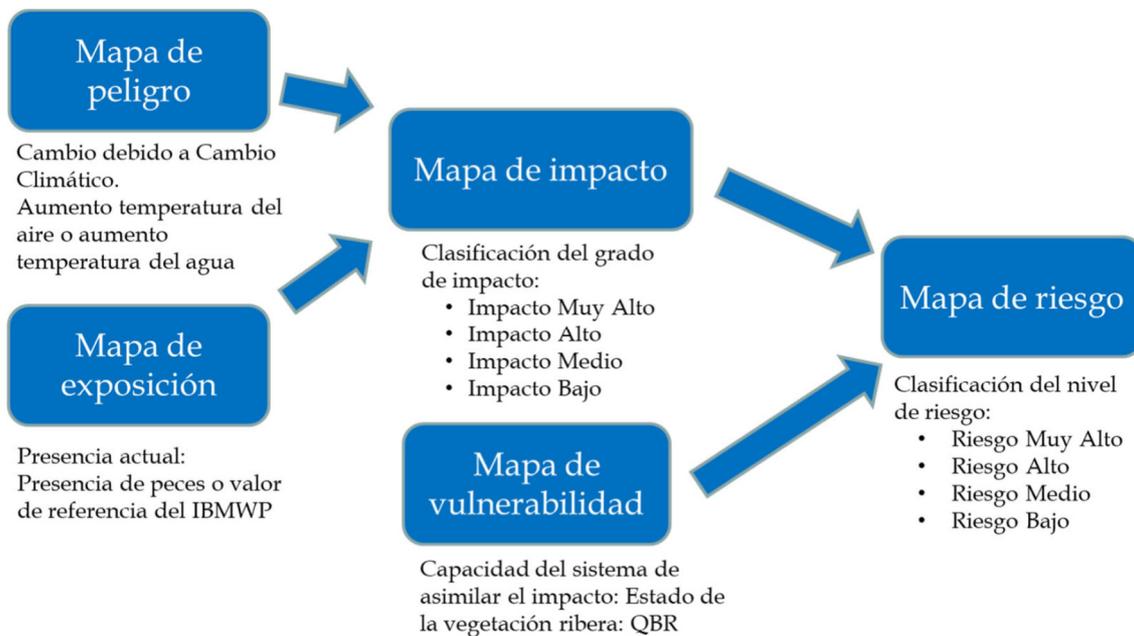


Figura nº 81. Metodología propuesta para la definición del riesgo asociado al cambio climático

Hasta la fecha actual se ha analizado, a partir de la peligrosidad asociada al incremento de temperatura en el agua, los riesgos asociados a las siguientes variables:

- La pérdida de hábitat en las especies piscícolas de aguas frías,
- La reducción en el oxígeno disuelto en el agua,
- Y la afección a las especies de macroinvertebrados.

Se considera prioritario actuar en aquellas zonas donde ya se aprecian riesgos en el escenario a corto plazo (PI 2010-2040), y más si cabe cuando estos se prevean en el escenario más optimista de emisiones (RCP4.5).

5.6.3.1 PÉRDIDA DE HÁBITAT EN LAS ESPECIES PISCÍCOLAS DE AGUAS FRÍAS

Los mapas de riesgo de pérdida de hábitat para especies de aguas frías obtenidos para el primer PI (corto plazo, PI 2010-2040) se muestran en la Figura nº 82. El resto de mapas de riesgo para los periodos de impacto a medio y largo plazo, en ambas sendas de emisiones se pueden consultar en el Anejo XIII del PH.

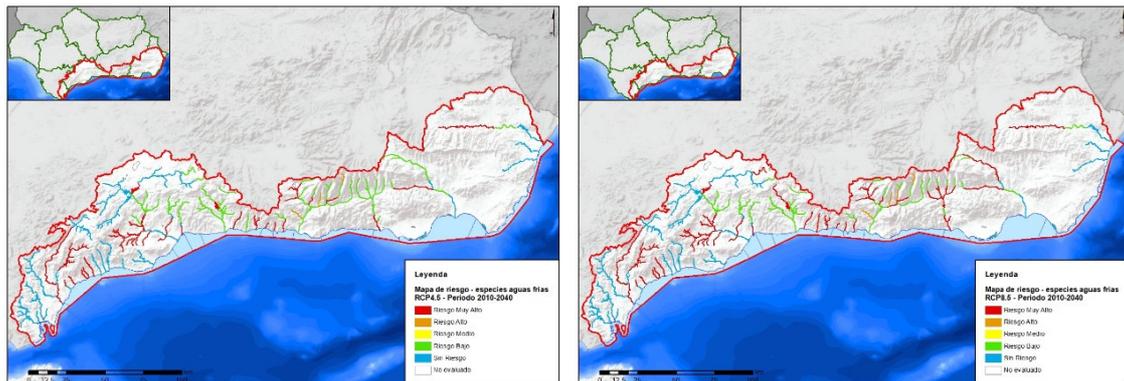


Figura nº 82. Mapa de riesgo de pérdida de hábitat para especies de aguas frías para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5

Del total de 147 masas de agua superficial evaluadas, los resultados obtenidos en el corto plazo 2010-2040 identifican que:

- Entre 35 (RCP4.5) y 48 (RCP8.5) masas de agua tienen un Riesgo Muy Alto de pérdida de hábitat para las especies de aguas frías (se supera la barrera termal, y tienen una vulnerabilidad alta, debido a que presentan un estado de la vegetación de ribera Peor que Muy Bueno).
- Entre 3 (RCP4.5) y 4 (RCP8.5) masas de agua tienen un Riesgo Alto de pérdida de hábitat para las especies de aguas frías.

Se puede observar que las masas afectadas en ambos escenarios de emisiones al corto plazo son similares (con un empeoramiento para el RCP8.5). Las masas de agua afectadas no parecen seguir un patrón fijo y afectan tanto a tramos de cabecera, como tramos medios y bajos.

Estas deberían ser, en consecuencia, las primeras zonas donde se deberán plantear medidas para reducir los riesgos frente al cambio climático, con el objetivo último de reducir la temperatura del agua fluyente.

5.6.3.2 REDUCCIÓN DE OXÍGENO DISUELTUO EN EL AGUA

Los mapas de riesgo de reducción de oxígeno disuelto en el agua para el primer PI se muestran en la Figura nº 83. El resto de mapas de riesgo para los periodos de impacto dos y tres, en ambas sendas de emisiones se pueden consultar en el Anejo XIII del PH.

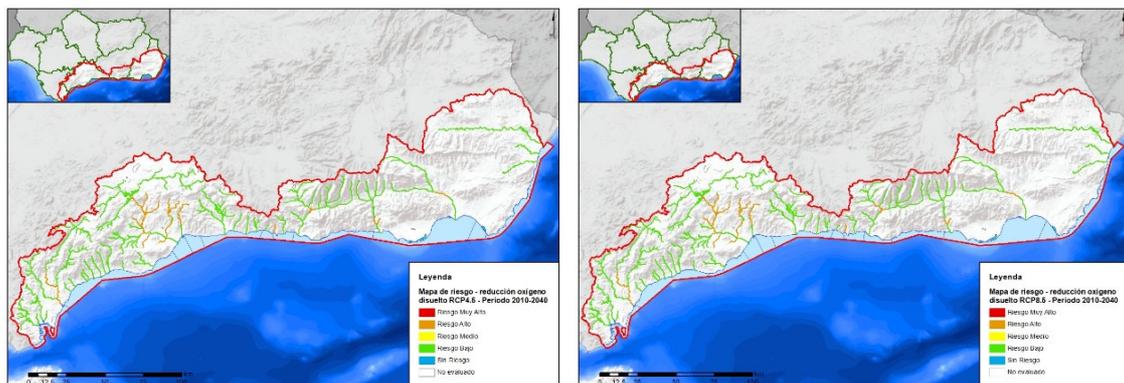


Figura nº 83. Mapa del riesgo de reducción del oxígeno disuelto para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5

Del total de 147 masas de agua superficial evaluadas, los resultados obtenidos en el corto plazo 2010-2040 identifican que entre 18 (RCP4.5) y 19 (RCP8.5) masas de agua tienen un riesgo alto de tener una reducción de oxígeno en el agua que haga que cambien de categoría de alta concentración a oxígeno (>9 mgO₂/l) a media concentración de oxígeno (entre 5.5 y 9 mgO₂/l), con la consecuente afección a las especies que requieren altos niveles de oxígeno en el agua.

Se puede observar que las masas afectadas en ambos escenarios de emisiones al corto plazo son similares. Las masas de agua afectadas se localizan en tramos medios y bajos, en las cuencas hidrográficas del río Guadiaro, Guadalhorce, embalse de Rules, Ízbor entre Béznar y Rules, Adra entre Fuentes de Marbella y Chico, Chico de Adra y Medio Andarax.

5.6.3.3 AFECCIÓN A LAS ESPECIES DE MACROINVERTEBRADOS

Los mapas de riesgo para los macroinvertebrados para el primer PI se muestran en la Figura nº 84. El resto de mapas de riesgo para los periodos de impacto dos y tres, en ambas sendas de emisiones se pueden consultar en el Anejo XIII del PH.

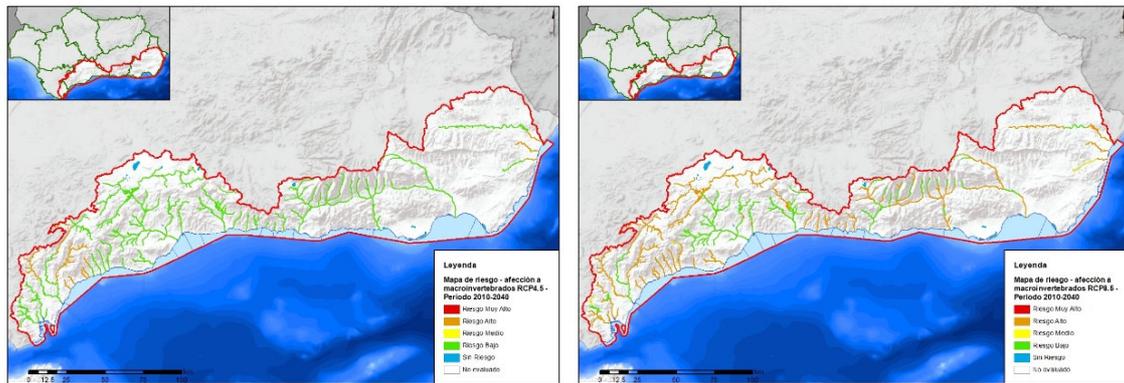


Figura nº 84. Mapa de riesgo de afección a macroinvertebrados para el corto plazo, 2010-2040. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5

Los resultados muestran que entre 14 (RCP4.5) y 84 (RCP8.5) masas de agua tienen un riesgo alto de afección a los macroinvertebrados, que supera al 30% de los individuos. Se observa de nuevo como en las evaluaciones más favorables, a corto plazo el riesgo es bajo para todas las masas de la demarcación. En cambio, si se consideran los escenarios de emisiones más pesimistas, existe un riesgo alto de forma generalizada en los cursos medios y bajos de los ríos.

5.6.4 EFECTOS SOBRE LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

La DHCMA cuenta con 34 masas de agua litorales, de las cuales 7 son aguas de transición y 27 son aguas costeras. El cambio climático genera unas incertidumbres considerables sobre las aguas litorales, derivadas de la dispersión de los resultados de los distintos modelos globales hoy en día en uso y que deberían reducirse conforme se produzcan avances en la fiabilidad de su predicción.

Los principales impactos del cambio climático en las zonas litorales se relacionan con el posible ascenso del nivel medio del mar y con los potenciales cambios en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas, lo que daría lugar además a una aceleración de la erosión costera, intrusión marina en los acuíferos costeros y un incremento de la influencia mareal de estuarios y sistemas fluviales. Además, el cambio climático lleva asociado un aumento de la temperatura de la superficie del mar y cambios en la salinidad, alcalinidad y circulación oceánica, lo que puede dar lugar a impactos importantes sobre las especies y los ecosistemas marinos.

En relación con las inundaciones debidas al mar y conforme a las conclusiones de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (aprobadas en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar), se destaca que, considerando el escenario tendencial

de aumento del nivel medio del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la fachada mediterránea experimentarían un retroceso medio entre 1 y 2 m.

Por otro lado, el calentamiento global está detrás de la aparición de especies típicamente tropicales en el litoral de la demarcación, tales como *Ostreopsis ovata*, cuyas floraciones pueden tener impactos directos en la salud humana e influencias negativas sobre el bienestar humano y otros organismos y ambientes marinos. De hecho, en los últimos años algunos bañistas en la costa Mediterránea han presentado una serie de síntomas (rinorrea, broncoconstricción, tos, fiebre, dermatitis) asociados a la aparición de *Ostreopsis ovata* y a la producción de toxinas.

Las floraciones algales son fenómenos naturales, pero estos eventos pueden ser favorecidos por las presiones antropogénicas en las zonas costeras. El calentamiento global y los cambios asociados en los océanos podrían afectar también a las ocurrencias y la toxicidad de estas floraciones, aunque la predicción de las posibles tendencias sigue siendo especulativa y requiere intensa investigación. Los resultados deben enfocarse a la consecución de herramientas (índices) que permitan establecer alertas tempranas en base a la concentración de algas, condiciones térmicas del agua, condiciones meteorológicas de la zona y concentración de toxinas.

5.6.5 EFECTOS SOBRE LOS USOS

Los impactos derivados del cambio del clima afectan a los sistemas dependientes directa o indirectamente del agua, modificando no sólo la disponibilidad del recurso hídrico (cantidad, calidad y distribución espacial y temporal), sino también las necesidades hídricas de las demandas socioeconómicas y las demandas ambientales.

En términos generales, se prevé, por un lado, una reducción de los recursos hídricos disponibles (como se detalla en el apartado 5.6.1) y, por otro lado, un aumento generalizado de las demandas (urbana, regadío, industrial, turismo y ocio) vinculado principalmente al incremento de la temperatura, con especial incidencia en el verano. Además, la reducción de la escorrentía podría conllevar una disminución en la producción hidroeléctrica.

En cuanto a la demanda doméstica, los trabajos del CEDEX (2012b) concluyen que el incremento de consumo doméstico para el corto plazo (2011-2040) y medio plazo (2041-2070) se cuantifica entre un 2 y un 3%, mientras que en el largo plazo podría llegar hasta el 6%. Además, si se considera el incremento de consumo para el riego de parques y jardines, el incremento variaría entre el 3-5% en el corto-medio plazo y hasta el 9% en el largo plazo.

En cuanto a la demanda de regadío, se prevé un aumento en las necesidades hídricas de los cultivos debido al previsible aumento de la ETP (asociada al incremento de la temperatura), y la variación en los patrones de lluvia. Además, el previsible incremento en la frecuencia y magnitud de fenómenos extremos como son las sequías e inundaciones podría afectar la estabilidad en la producción agrícola. En algunas zonas, la temporada de producción se podría ampliar (por ejemplo, debido a la disminución de las heladas tardías), lo que se traduciría también en un aumento en la demanda de agua para regadío.

Los trabajos del CEDEX (2012b) estiman que los cultivos permanentes presentarán un incremento mayor que los cultivos anuales, que tenderán a adaptarse más a las condiciones climáticas, no observándose para ellos claros patrones de aumento de la demanda. Las cifras estimadas de aumento de la demanda para el conjunto de España, aunque con mucha incertidumbre, estarían entre -2 y 12% para los cultivos anuales y entre 4 y 27% para los cultivos permanentes. Las estimaciones para las cuencas internas andaluzas muestran incrementos de las dotaciones netas medias de agua de riego para el periodo 2011-2040 en el rango del 4 al 6%, mientras que en el caso de adaptación de fecha de siembra de cultivos anuales proporcionan incrementos medios en un rango del 4 al 7%.

Adicionalmente, aunque no se dispone de estudios que desarrollen el previsible impacto, el cambio climático puede llegar incluso a suponer un cambio de zona de cultivo para determinados cultivos. De hecho, ya se observa el crecimiento de superficies dedicadas a cultivos hortícolas en zonas del interior, donde hasta hace poco las heladas no lo permitían. Este cambio geoespacial en los mosaicos de cultivo puede influir en la demanda de agua agrícola.

A pesar de los aumentos de la demanda estimados, éstos deberían ser asumibles con mejoras de la eficiencia en redes de transporte en alta, plantas potabilizadoras, bombeos y otras infraestructuras hidráulicas, redes de distribución y otras mejoras tecnológicas en el futuro.

En el Anejo VI del PH se presentan los resultados obtenidos de aplicar los porcentajes de reducción en la escorrentía superficial, mediante el uso de modelos de simulación de cuencas hidrográficas SIMGES - Aquatool¹⁶. En particular, se presenta la principal afección a los usos en relación con la previsible variación del recurso hídrico disponible para el horizonte 2039, en relación con el cumplimiento con el nivel de garantía de suministro (establecido en la IPHA) para los usos consuntivos.

¹⁶ Software desarrollado por el IIAMA de la Universidad Politécnica de Valencia (<https://aquatool.webs.upv.es/aqt/>)

Los resultados obtenidos muestran cómo la disminución prevista en la escorrentía superficial se ve compensada con las actuaciones para la satisfacción de las demandas previstas en el horizonte 2039, que contemplan un incremento de los recursos hídricos de la demarcación.

5.7 OTROS ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES

5.7.1 EROSIÓN Y APOORTE DE SÓLIDOS A LA RED FLUVIAL

La erosión es un fenómeno que, de forma natural, produce el allanamiento de los montes, desplazando los materiales movilizados hasta las llanuras situadas aguas abajo y, en último caso, al mar. Ésta sería la denominada erosión geológica, por los largos períodos de tiempo que implica, y difícilmente puede tener una influencia apreciable a escala humana. Bien diferente es el caso de la erosión antrópica, de funcionamiento análogo al anterior pero acelerado por las actuaciones humanas, en especial sobre la cubierta vegetal (deforestación, prácticas agrícolas, sobrepastoreo, incendios forestales, etc.), y que además de ser uno de los procesos más importantes que contribuyen a la degradación del medio y a la desertificación, supone una presión importante sobre el estado de las aguas y los cauces, al desencadenar situaciones de arrastre de sedimentos y aporte de sólidos a la red fluvial.

Los procesos de erosión y aporte de sólidos a la red fluvial dan lugar a incrementos locales de la turbidez y de la carga de sólidos en suspensión, así como a la acumulación de sedimentos y acarrees en los lechos al incorporarse a la red fluvial un volumen de aportes sólidos superior al que ésta es capaz de evacuar, con la consiguiente desestabilización geomorfológica de amplios tramos de cauces. También se ven afectadas por este proceso las cubetas de los humedales y los vasos de los embalses, pues el aporte de sedimentos da lugar a su progresiva colmatación.

En la Figura nº 85 se presenta el problema de la erosión en la DHCMA, mostrando los datos de las pérdidas de suelo obtenidos en 2015.

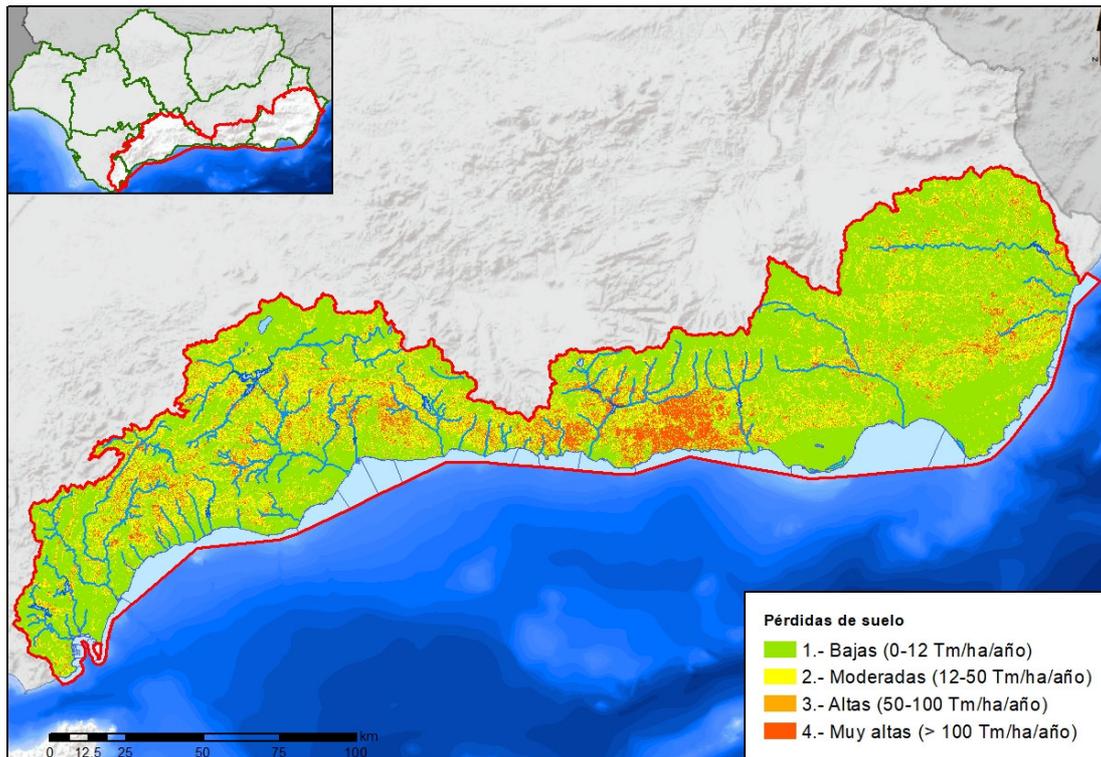


Figura nº 85. Pérdidas de suelo, año 2015

La problemática de erosión y consiguiente desestabilización de cauces en la demarcación es particularmente grave en amplias superficies agrícolas de secano sobre fuertes pendientes, en las que las prácticas de conservación de suelos resultarían manifiestamente insuficientes para frenar estos procesos.

Tal es el caso del río Guadalfeo aguas abajo de Cádiar, que presenta anchuras del cauce de más de 100 metros en muchos tramos a causa de la ingente acumulación de acarreos en su lecho, en los que, además, en el sector anterior a la confluencia del río Trevélez, se infiltran en el periodo de aguas bajas la mayor parte de los caudales que acceden al mismo. En este caso, el ingente aporte de sólidos al cauce se debe al aumento de la erosionabilidad de la zona por el cambio de usos del suelo que se realizó hace décadas en la Sierra de la Contraviesa, donde se sustituyó la superficie forestal existente por plantaciones de cultivos leñosos en laderas de elevada pendiente. La erosión de la zona podría dar lugar además a procesos de aterramiento en el vaso del embalse de Rules, situado aguas abajo del tramo, por lo que en tanto no se desarrollen y sean efectivas las acciones necesarias para frenar los procesos erosivos sería necesario construir de manera urgente un dique de retención en cola del embalse y mantenerlo permanentemente operativo mediante actuaciones de limpieza para la evacuación de los arrastres acumulados.

Otras áreas afectadas son las cuencas vertientes a los embalses de Casasola, El Limonero, La Viñuela y sus azudes de derivación en afluentes, y Benínar, que se encuentran sometidas a procesos erosivos intensos, lo que está dando lugar a aterramientos y problemas de inestabilidad y acumulación de sedimentos en la red fluvial que, entre otros, dificultan la circulación de caudales mínimos ecológicos aguas abajo de las presas de agujero de donde parten los túneles de trasvase de avenidas al embalse de La Viñuela.

Por último, la escasa cubierta forestal que presentan las cuencas del Andarax, Aguas, Antas y Almanzora, agravada por las condiciones climatológicas de fuerte aridez, da lugar a que el volumen de sólidos que accede a la red fluvial, aun siendo en general moderado, supere al que ésta es capaz de evacuar, presentando sus masas de agua graves problemas de inestabilidad que favorecen un desarrollo desproporcionado de sus cauces de tipología rambla.

5.7.2 PATRIMONIO HIDRÁULICO

La DHCMA cuenta con una serie de infraestructuras hidráulicas que conforman su patrimonio hidráulico, las cuales son titularidad de la Junta de Andalucía y están gestionadas desde la Dirección General de Infraestructuras del Agua. Dichas infraestructuras quedaron recogidas en el Real Decreto 2130/2004, de 29 de octubre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos (Confederación Hidrográfica del Sur).

En la Tabla nº 57 se recoge el número de infraestructuras hidráulicas existentes en la demarcación:

Tipo de infraestructura		Nº Elementos
Estaciones de tratamiento	EDARs	245
	ERADs	8
Obras de regulación	Presas	48
	Volumen de embalse	1.174 hm ³
Desaladoras		6
Puertos		28

Tabla nº 57. Inventario de infraestructuras hidráulicas

5.7.3 HUELLA HÍDRICA

La Huella Hídrica de un país se define como el volumen de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de productos y servicios consumidos por los habitantes de ese país (Hoekstra y Hung,

2002). La determinación de este índice resulta de interés para el caso de España, por ser el país europeo más árido y uno de los países que más recursos hídricos utiliza por habitante y año.

La concepción de la Huella Hídrica como indicador de consumo, le confiere características para la gestión del agua, no obstante, su aportación es limitada para la evolución del estado de presión sobre el medio físico hídrico. Para la determinación de este indicador es necesario conocer el Agua Virtual, concepto introducido por Allan (1998) y definido como el volumen de agua necesaria para elaborar un producto o facilitar un servicio, y que se compone del agua requerida directamente en el proceso productivo y del agua incorporada indirectamente por la entrada de los productos intermedios, materias primas o servicios necesarios para la producción. El cálculo del Agua virtual requiere numerosas variables de consumo, producción y comercio, por lo que resulta necesario estandarizar y homogeneizar el procedimiento de cálculo a fin de que sea comparable entre territorios y a lo largo del tiempo. Las transferencias de agua virtual quedan recogidas mediante tablas input-output mostrando las relaciones comerciales entre los diferentes sectores productivos de la sociedad.

Para determinar el indicador estándar de la Huella Hídrica es necesario establecer el agua virtual de consumo interior del territorio de referencia:

$$HH \text{ Estándar} = \text{Agua Virtual de producción} + \text{Agua Virtual importada} - \text{Agua V. exportada}$$

La definición del indicador de la Huella Hídrica adaptada, como indicador del uso directo del agua en la producción generada en una determinada región, permite comparar la demanda y la oferta de agua en el territorio y el grado de presión sobre el recurso.

$$HH \text{ Adaptada} = \text{Agua Directa}$$

Tanto el indicador de la Huella Hídrica Estándar como el de la Huella Hídrica Adaptada son de utilidad en la planificación hidrológica. El primero, por tratarse del procedimiento generalmente utilizado para evaluar el consumo o el agua asociada al consumo y el segundo, por ser un elemento de control de la presión sobre el uso de los recursos internos.

El valor del indicador de la Huella Hídrica Estándar (Agua Virtual de Consumo) y su evolución con el tiempo se recoge en la Tabla nº 58. En ella se incluye la Huella Hídrica de España y Andalucía para los años 1996, 2001 y 2005.

	Año	Import. total (hm ³)	Export. total (hm ³)	Balace comercio (hm ³)	HH per cápita (m ³ /hab y año)
España	1996	35716	13751	21966	2124

	Año	Import. total (hm ³)	Export. total (hm ³)	Balace comercio (hm ³)	HH per cápita (m ³ /hab y año)
	2001	40912	21555	19358	2288
	2005	50088	16722	33366	2619
Andalucía	1996	12027	8749	3279	2198
	2001	13009	10991	2019	2265
	2005	13916	9914	4002	2392

*Fuente: MARM-Estimación de la Huella Hídrica 2009

Tabla nº 58. Huella Hídrica Estándar en España y en Andalucía

5.8 OTROS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO NATURAL

Para analizar correctamente los efectos previsibles del PH y del PGRI es necesario conocer los valores naturales de la demarcación. Atendiendo a lo establecido en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de la participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, estos condicionantes ambientales están constituidos por los “elementos del medio ambiente” presentes en la demarcación y por las “medidas” (legislación reguladora de aplicación) que les afecten o pudieran afectarles.

Además de los ya considerados en los apartados anteriores, se destacan a continuación otros elementos del patrimonio natural de la demarcación considerados.

5.8.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la Tabla nº 59 se recogen los espacios naturales protegidos identificados en la DHCMA y en la Figura nº 86 se muestra su localización.

Espacio Natural Protegido	
Espacio Natural	1. Sierra Nevada
Parque Nacional	1. Sierra Nevada
	2. Sierra de las Nieves
Parque Natural	1. Cabo de Gata-Níjar
	2. Sierra de Grazalema
	3. Sierra de Baza
	4. Montes de Málaga
	5. Del Estrecho
	6. Sierra Nevada
	7. Sierra de Tejeda, Almijara y Alhama
	8. Los Alcornocales
	9. Sierra de Las Nieves

Espacio Natural Protegido	
Monumento Natural	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piedra Lobera 2. Cañón de la Buitreras 3. Dunas de Artola o Cabopino 4. Isla de San Andrés 5. Peñones de San Cristobal 6. Pinsapo de Las Escaleretas 7. Falla de Nigüelas 8. El Tornillo del Torcal 9. Arrecife de Barrera de Posidonia 10. Fuente de los Cien Caños-Nacimiento del Río Guadalhorce 11. Mirador Cuenca del Río Turón-Mirador del Guarda Forestal 12. Nacimiento del Río Genal 13. Tajos de Alcázar 14. Cueva del Gato 15. Peñón de Bernal 16. Canales de Padules 17. Encina de La Peana 18. Encina del Marchal del Abogado 19. Cueva del Hundidero 20. Monte Jabalcuza 21. Tajo de Ronda
Paraje Natural	<ol style="list-style-type: none"> 1. Torcal de Antequera 2. Acantilados de Maro-Cerro Gordo 3. Desembocadura del Guadalhorce 4. Desfiladero de Los Gaitanes 5. Los Reales de Sierra Bermeja 6. Estuario del Río Guadiaro 7. Marismas del Río Palmones 8. Sierra Crestellina 9. Sierra Alhamilla 10. Karst en Yesos de Sorbas 11. Desierto de Tabernas 12. Punta Entinas-Sabinar
Reserva Natural	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laguna de Fuente de Piedra 2. Albufera de Adra 3. Lagunas de Archidona 4. Lagunas de Campillos 5. Punta Entinas-Sabinar
Reserva Natural Concertada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charca Suárez

Espacio Natural Protegido	
Parque Periurbano	1. Sierra de Gracia 2. Castala 3. Pinar del Hacho 4. Dehesa del Mercadillo
Zonas de protección del Parque Nacional	1. Sierra de Las Nieves
Zona de protección de la Reserva Natural	1. Lagunas de Archidona 2. Lagunas de Campillos 3. Albufera de Adra 4. Laguna de Fuente de Piedra 5. Laguna de La Ratosa
Zona de protección del Monumento Natural	1. Peñón de Bernal 2. Tajo de Ronda

Tabla nº 59. Espacios Naturales Protegidos de la DHCMA

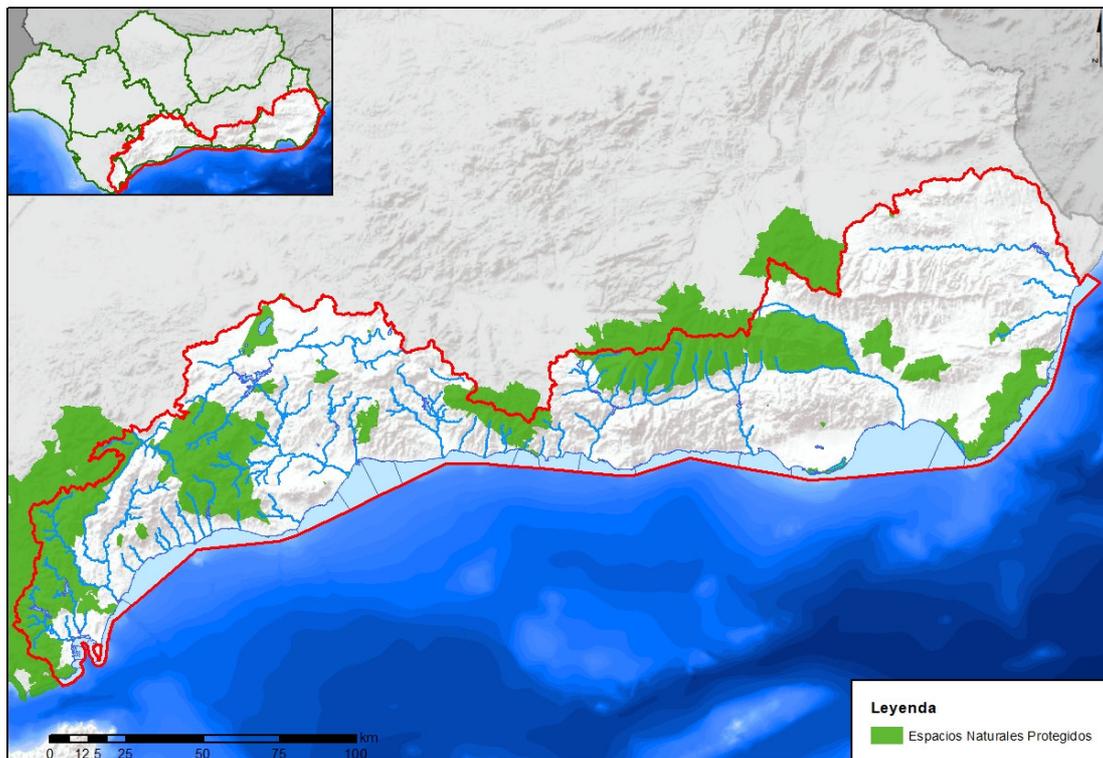


Figura nº 86. Espacios Naturales Protegidos en la DHCMA

La presencia de estos espacios supone, por un lado, estar ante un condicionante ambiental severo (Documento de Alcance) y, por otro, siguiendo la normativa que regula este aspecto ambiental, cualquier actuación prevista en el interior de estos espacios e incluida en el Programa de Medidas, independientemente del procedimiento administrativo que se exija, requerirá de un análisis que garantice que no se pondrán en peligro los valores naturales objeto de protección.

5.8.2 ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Estas áreas aparecen reguladas en el cuarto capítulo del Título II de la Ley 42/2007, de 13 diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, considerándose como áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España. La identificación de estos espacios supone la presencia de un condicionante ambiental severo.

A continuación se recoge el inventario para cada tipo de área protegida de esta categoría. Cabe mencionar que también forman parte de los espacios regulados por la Ley 42/2007 los humedales incluidos en la Lista del Convenio Ramsar y las zonas de protección ZEPIM, que han sido detallados anteriormente en el apartado 5.2 de este documento.

5.8.2.1 GEOPARQUES

Se ha identificado un geoparque en la demarcación. Se trata del geoparque Cabo de Gata-Níjar, en la provincia de Almería, que ocupa una superficie de 458 km² y cuya localización se muestra en la Figura nº 87.

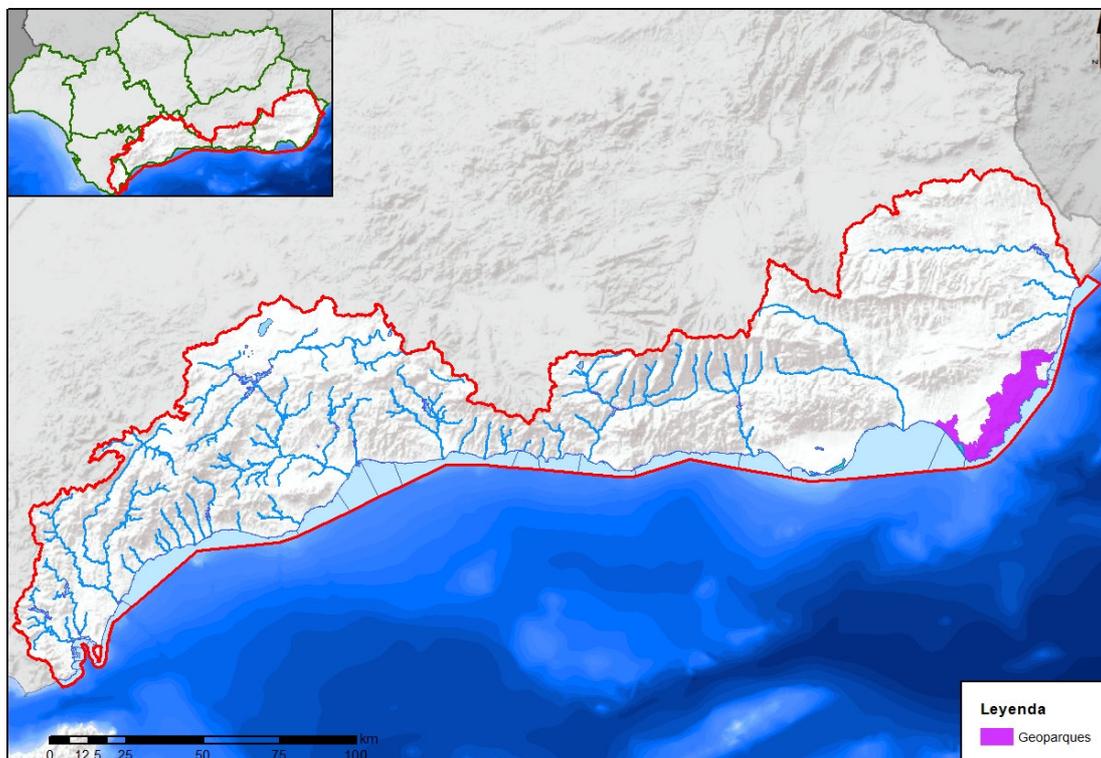


Figura nº 87. Geoparques en la DHCMA

5.8.2.2 RESERVAS DE LA BIOSFERA

La DHCMA cuenta con 5 reservas de la Biosfera. En la Tabla nº 60 se muestra el listado de estos espacios y la superficie de cada uno y en la Figura nº 88 se representa su ubicación.

Reserva de la Biosfera	Superficie (km ²)
Sierra de las Nieves	932,28
Sierra de Grazalema	534,11
Cabo de Gata-Níjar	495,12
Intercontinental Mediterráneo	9.071,85
Sierra Nevada	1.722,38

Tabla nº 60. Reservas de la Biosfera en la DHCMA

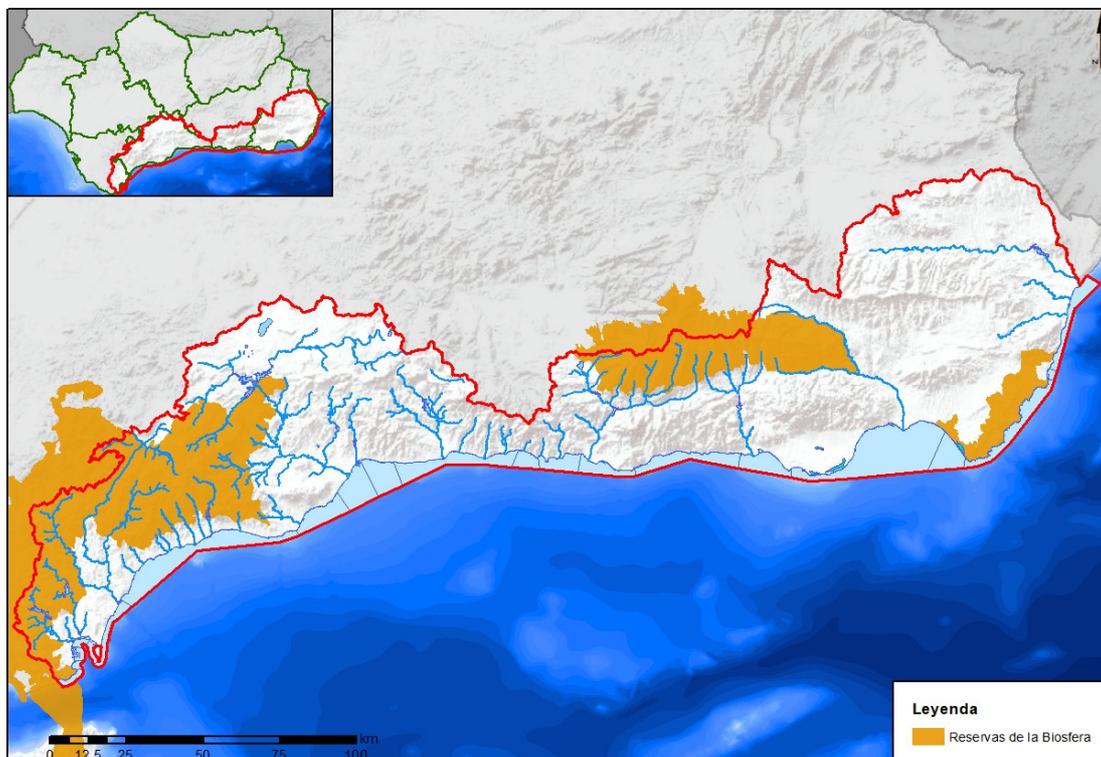


Figura nº 88. Reservas de la Biosfera en la DHCMA

5.8.3 CATÁLOGO ANDALUZ DE ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES

Los árboles y arboledas de carácter singular registrados en el territorio en estudio se representan en la Figura nº 89.

Se han identificado un total de 217 árboles y 76 arboledas y su denominación y municipio donde se encuentran se reúnen en el Anexo I del Documento de Alcance. Como indica el Documento de Alcance,

la identificación de estos elementos vegetales singulares del paisaje supone un condicionante ambiental severo para aquellas actuaciones y previsiones incluidas en el Plan de Medidas que comprometan la conservación de dichos elementos.

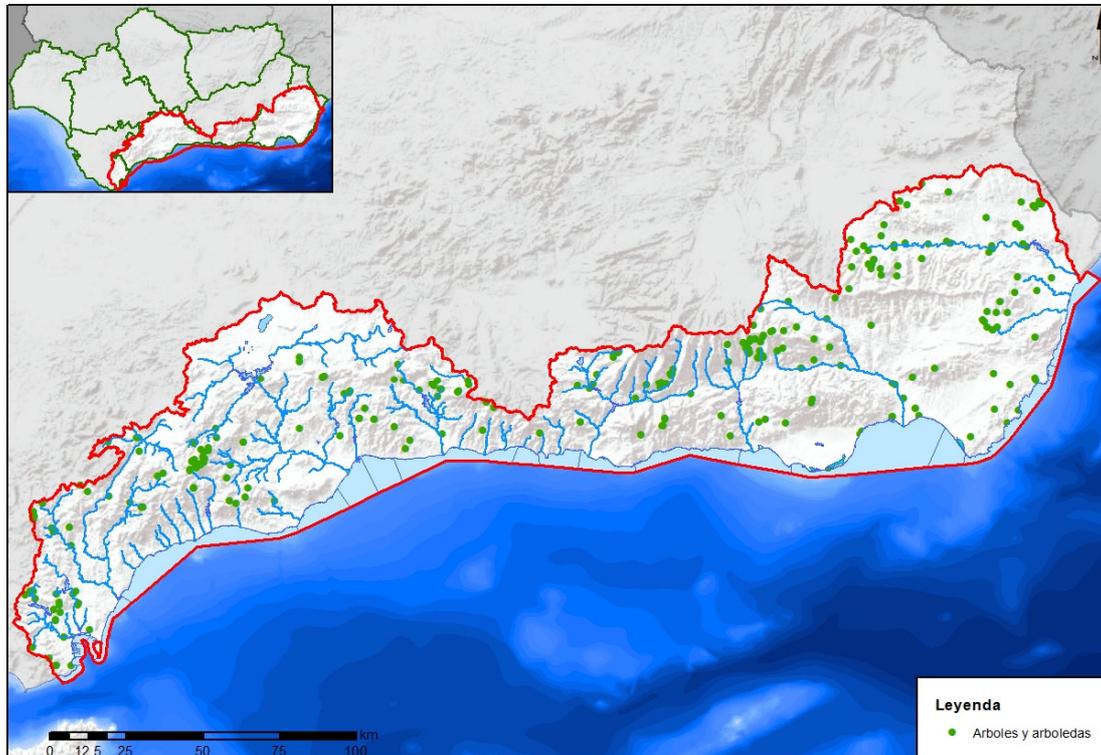


Figura nº 89. Catálogo andaluz de árboles y arboledas singulares

5.8.4 MONTES PÚBLICOS

En la Figura nº 90 se identifica la superficie correspondiente de los 524 montes públicos incluidos en la superficie de la DHCMA.

En el Anexo I del Documento de Alcance se ha detallado la matrícula y la denominación de este condicionante ambiental de carácter severo.

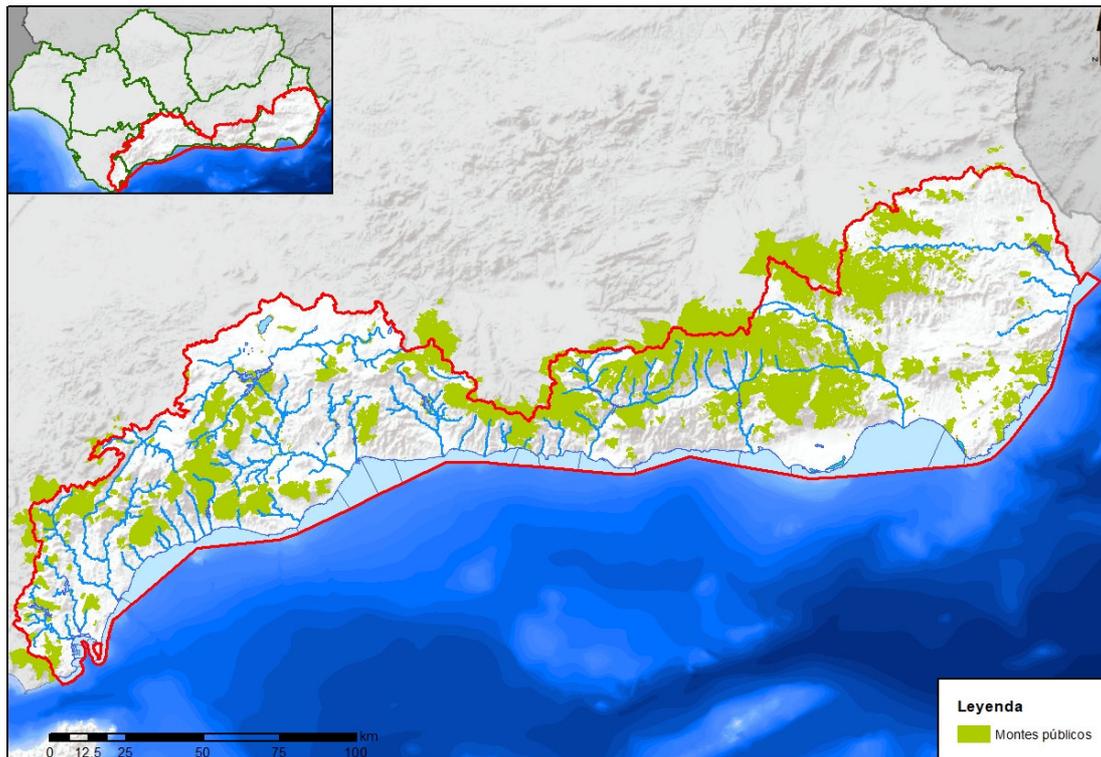


Figura nº 90. Montes públicos en la DHCMA

5.8.5 VÍAS PECUARIAS

En la Figura nº 91 se representa el trazado de las diferentes vías pecuarias que atraviesan la DHCMA, al tratarse de un territorio relativamente extenso, el conjunto de las vías pecuarias conforma una urdimbre que conecta todo el territorio de extremo a extremo. Debido a la gran cantidad de vías pecuarias, los códigos y las denominaciones se han recogido en el Anexo I del Documento de Alcance.

La presencia de este condicionante severo conlleva una evaluación posterior que determinará si las actuaciones o previsiones que forman el Programa de Medidas, comprometen o no la naturaleza y los fines de las mismas.

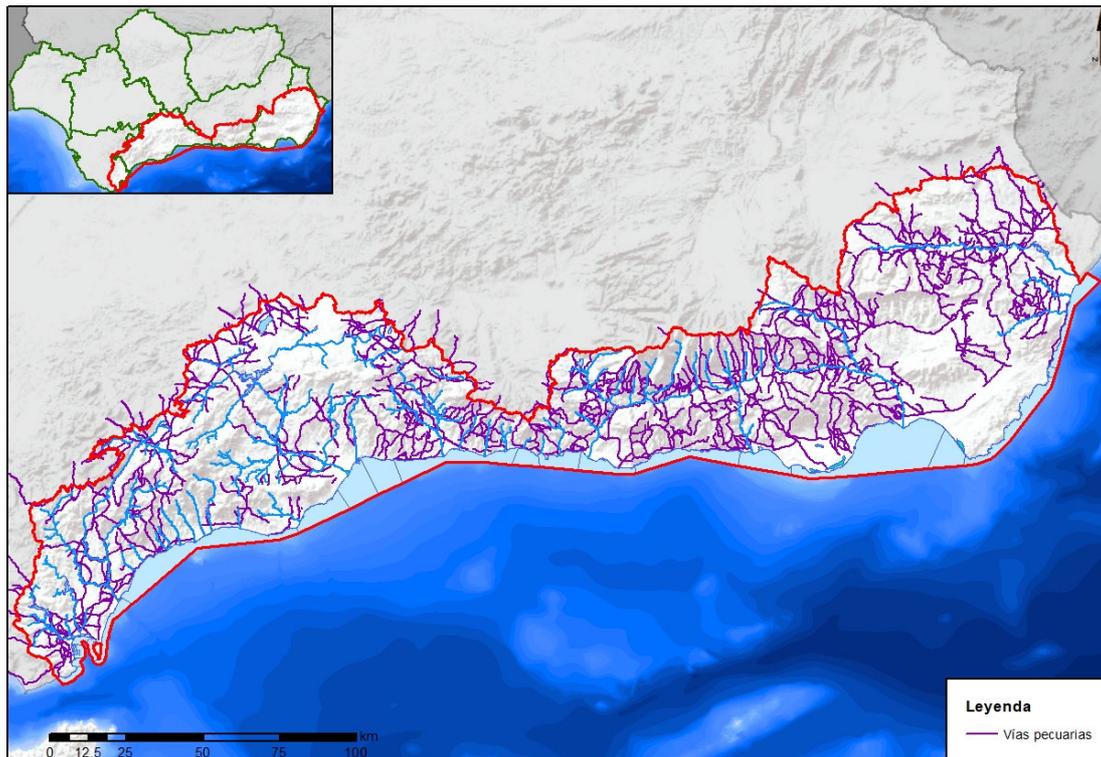


Figura nº 91. Vías pecuarias en la DHCMA

5.8.6 GEORRECURSOS

La DHCMA cuenta con 222 espacios que pertenecen al Inventario Andaluz de Georrecursos. Estos se muestran en la Figura nº 92 y para más información se puede consultar el Anexo I del Documento de Alcance, donde se recoge el código, la denominación y el paraje de cada uno de ellos. En el caso de los georrecursos, también se trata de un patrimonio natural de condicionante ambiental con carácter severo.

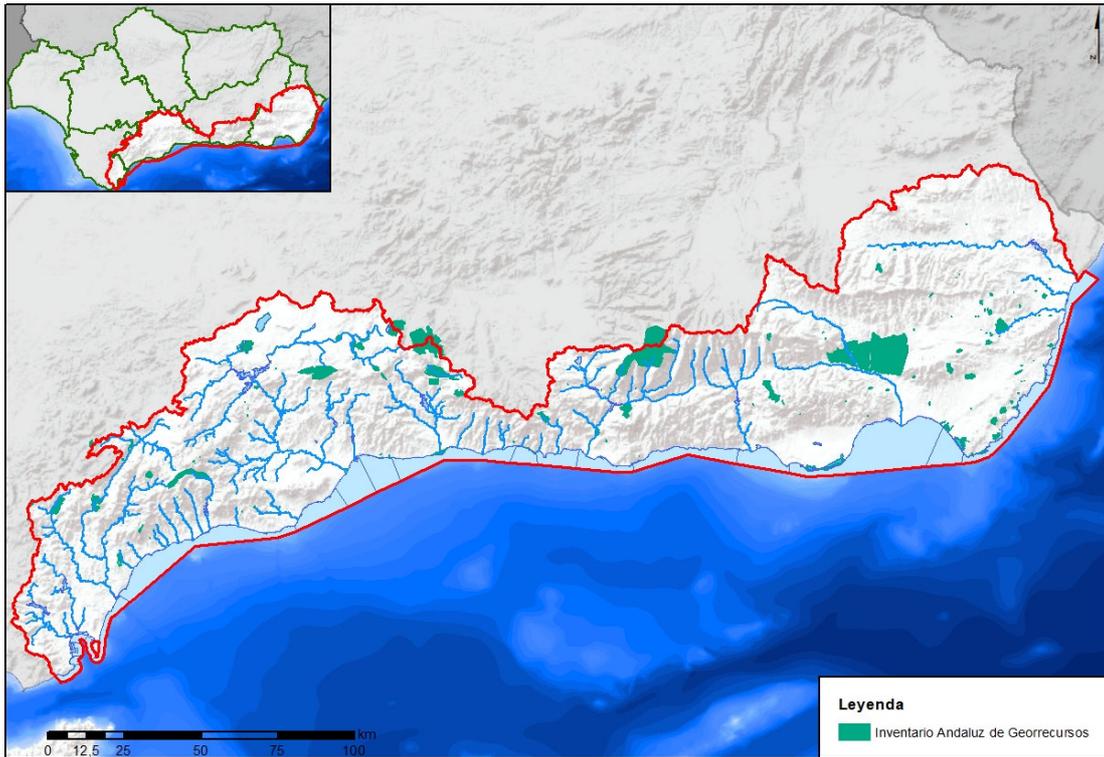


Figura nº 92. Georrecursos en la DHCMA

6 PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD Y OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Uno de los objetivos más importante de la EAE es asegurar la máxima coherencia de los objetivos de la planificación con los convenios y estrategias ambientales internacionales ratificadas por España. La forma de analizar esta coherencia se ha realizado en cierta forma en el apartado 4.4, donde se evalúa la relación de la planificación hidrológica y de riesgo de inundaciones con el resto de la planificación sectorial. Hay que tener en cuenta que muchos de los planes y programas allí descritos son consecuencia de la aplicación de dichos convenios y estrategias en España, especialmente las amparadas por la UE y sus Directivas.

En este apartado, sin embargo, lo que se pretende es analizar dicha coherencia a través del cumplimiento de los criterios ambientales que se derivan de los principios de sostenibilidad y objetivos ambientales de los convenios y estrategias identificados como relevantes en esta EAE.

Hay que recordar en este sentido que, aunque la planificación hidrológica en España incorpora los objetivos ambientales de la DMA, incluye también los objetivos socioeconómicos de satisfacción de demandas e incremento de recursos. Por todo ello, es relevante que la EAE evalúe no solo la coherencia con la propia DMA, sino también con el resto de los principios de sostenibilidad y objetivos ambientales que se derivan de los citados convenios y estrategias.

En lo referido al PGRI, debe destacarse que la Directiva 2007/60/CE, subordina las medidas planteadas precisamente a la obligación del cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por los PH. En ese sentido, impulsa fundamentalmente la prevención de riesgos y la aplicación de medidas de protección del DPH y propugna actuaciones que redundan en una disminución de los daños que causan las inundaciones pero que, al mismo tiempo, no comprometen la consecución del buen estado de las aguas ni contribuyen a su deterioro. Sin embargo, al PH, la EAE debe asegurar su coherencia con el resto de los principios de sostenibilidad y objetivos de ambientales.

En el cuadro siguiente (Tabla nº 61) se realiza una selección por componente ambiental de convenios, estrategias y directivas ambientales o que contienen objetivos ambientales significativos que deben ser incorporados en la legislación y planificación nacional y regional. De dichos objetivos se extraen unos criterios ambientales en forma de preguntas y que serán utilizadas como criterios en la evaluación de los efectos ambientales estratégicos.

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
ATMÓSFERA	<u>Convenio de Ginebra UNECE</u>	-Marco de cooperación intergubernamental para proteger la salud y el medio ambiente contra la contaminación atmosférica que puede afectar a varios países. -Limitar, prevenir y reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos y, con ello, a luchar contra la contaminación transfronteriza consiguiente.	
	<u>Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.</u>	1) definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente en su conjunto; 2) evaluar la calidad del aire ambiente en los Estados miembros basándose en métodos y criterios comunes; 3) obtener información sobre la calidad del aire ambiente con el fin de ayudar a combatir la contaminación atmosférica y otros perjuicios y controlar la evolución a largo plazo y las mejoras resultantes de las medidas nacionales y comunitarias; 4) asegurar que esa información sobre calidad del aire ambiente se halla a disposición de los ciudadanos; 5) mantener la calidad del aire, cuando sea buena, y mejorarla en los demás casos; 6) fomentar el incremento de la cooperación entre los Estados miembros para reducir la contaminación atmosférica.	...reduce las emisiones de SO ₂ , NO _x , N _x O, COV, amoníaco (NH ₃) y PM _{2,5} en los usos del agua? ...promueve una mayor eficiencia o reduce la aplicación de fertilizantes en la agricultura de regadío? ...reduce las emisiones de COVNM, CH ₄ , N ₂ O, NH ₃ , ciertos hidrocarburos halogenados y HAP provenientes del tratamiento de lodos de depuradora?
	<u>Programa «Aire Puro» para Europa COM/2013/0918 final</u>	Alcanzar niveles de calidad del aire que no den lugar a efectos negativos ni riesgos para la salud humana y el medio ambiente. objetivo de alcanzar el pleno respeto de las normas de calidad del aire vigentes en la Unión con objetivos para 2020 y 2030.	
	<u>Directiva (UE) 2016/2284 relativa a la reducción de las</u>	Compromisos de reducción de emisiones de los Estados miembros para las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO ₂), óxidos de nitrógeno (NO _x), compuestos orgánicos volátiles	

¹⁷ Aunque se encuadra en el factor Atmósfera también se encuadra en Población y Salud

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	<u>emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (Directiva de Techos)</u>	no metánicos (COVNM), amoníaco (NH ₃) y partículas finas (PM _{2,5}) e impone la elaboración, adopción y aplicación de programas nacionales de control de la contaminación atmosférica y el seguimiento de las emisiones y sus efectos.	
GEOLOGÍA Y SUELOS	<u>Convención de lucha contra la desertificación (UNCCD)</u>	<p>Mejorar la condición de los ecosistemas afectados, combatir la desertificación / degradación de la tierra, promover la gestión sostenible de la tierra y contribuir a la neutralidad de la degradación de la tierra.</p> <p>Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones afectadas.</p> <p>Mitigar, adaptarse y gestionar los efectos de la sequía con el fin de mejorar la resiliencia de las poblaciones y ecosistemas vulnerables.</p> <p>Generar beneficios ambientales globales a través de la implementación efectiva de la CLD.</p> <p>Movilizar recursos financieros y no financieros sustanciales y adicionales para apoyar la implementación de la Convención mediante la creación de asociaciones efectivas a nivel mundial y nacional.</p>	<p>...identifica las zonas en las que existe riesgo de erosión, pérdida de materia orgánica, compactación, salinización y deslizamientos de tierras, así como aquéllas en las que ya se haya producido un proceso de degradación?</p> <p>...adopta medidas apropiadas para reducir los riesgos y luchar contra sus consecuencias?</p> <p>...previene la contaminación del suelo por sustancias peligrosas?</p> <p>...reduce la erosión del suelo?</p>
	<u>Estrategia temática para la Protección del Suelo (COM (2006) 232)</u>	<p>Garantizar un uso sostenible del suelo.</p> <p>Prevención de la degradación del suelo y conservación de sus funciones.</p> <p>Restauración del suelo degradado.</p>	<p>...aumenta el contenido de materia orgánica del suelo?</p> <p>...aumenta la ocupación del suelo?</p>
	<u>2011 Road Map for Resource-Efficient Europe</u>	Para 2020, las políticas de la UE tienen en cuenta su impacto directo e indirecto en el uso de la tierra en la UE y en el resto del mundo, y la tasa de ocupación de tierras va en línea con el cumplimiento del	<p>...promueve la conservación y restauración de suelos degradados?</p> <p>...favorece prácticas de resiliencia contra</p>

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
		objetivo de no lograr ninguna ocupación neta de tierras para 2050.	desertificación?
	<u>Directiva 2006/118/CE relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro</u>	Establece medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas. Entre ellas se incluirán, en particular, a) criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, y b) criterios para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia.	...reduce o limita los movimientos de tierra?
	<u>Directiva 86/278/CEE relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura</u>	Regular la utilización de los lodos de depuradora en agricultura de modo que se eviten efectos nocivos en los suelos, en la vegetación, en los animales y en el ser humano, al mismo tiempo que se estimula su utilización correcta.	
BIODIVERSIDAD, FAUNA Y FLORA	<u>Convenio de Berna o Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa (1979)</u>	<ol style="list-style-type: none"> Garantizar la conservación de la flora y de la fauna silvestres y de sus hábitat naturales-concretamente de las especies y de los hábitat cuya conservación requiere la cooperación de varios Estados - y fomentar esa cooperación. Se concede una especial atención a las especies amenazadas de extinción y vulnerables, incluidas las especies migratorias. 	<p>...contribuye al establecimiento de una red de infraestructura verde?</p> <p>...mejora la información y refuerza la base de conocimientos?</p> <p>...contribuye a la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos?</p>
	<u>Convenio de Bonn o Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias</u>	Conservación de la fauna migratoria mediante la adopción de medidas de protección y conservación del hábitat, concediendo particular atención a aquellas especies cuyo estado de conservación sea desfavorable.	...favorece el cumplimiento de los objetivos de conservación en Red Natura 2000?

Estrategia internacional	Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
<p><u>El Convenio de Ramsar relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (1971)</u></p>	<p>Conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.</p>	<p>...mejora la conectividad ecológica? ...reduce el impacto de las especies exóticas invasoras? ...contribuye a los objetivos de las zonas protegidas de la DMA?</p>
<p><u>Convenio sobre Diversidad Biológica (2010)</u></p>	<p>La conservación de la diversidad biológica. La utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica. La participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.</p>	<p>...garantiza la utilización sostenible de la diversidad biológica y los recursos genéticos? ...protege los humedales Ramsar y otros humedales de interés?</p>
<p><u>Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres</u></p>	<p>Conservación de todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado. Tendrá como objetivo la protección, la administración y la regulación de dichas especies y de su explotación.</p>	<p>...promueve una agricultura más sostenible y ecológica? ...favorece la conservación de la cubierta forestal? ...crea reservas naturales fluviales?</p>

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	<u>Directiva Hábitats -Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.</u>	Protección de los tipos de hábitat naturales y de los hábitat y las poblaciones de las especies silvestres (exceptuando las aves) de la Unión Europea, mediante el establecimiento de una red ecológica y un régimen jurídico de protección de las especies.	
	<u>Infraestructura verde: Mejora del capital natural de Europa (COM (2013) 249)</u>	Establecimiento de una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñada y gestionada para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas.	
	<u>Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030</u>	Establecer objetivos vinculantes para restaurar los ecosistemas y ríos dañados, mejorar la salud de los hábitats y especies protegidas de la UE, reducir la contaminación, hacer más verdes nuestras ciudades, mejorar la agricultura orgánica y otras prácticas agrícolas respetuosas con la biodiversidad, y mejorar la salud de los bosques europeos.	
	<u>Estrategia forestal de la UE «Una nueva estrategia de la UE</u>	Garantizar que los bosques y el sector forestal de la UE estén preparados para hacer frente a los retos del futuro contribución de la silvicultura a los distintos sectores, como, por ejemplo, el desarrollo rural	

¹⁸ Aunque se encuadra en este factor ambiental tiene carácter transversal y se considera en otros factores.

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	en favor de los bosques y del sector forestal» (COM(2013)659)¹⁹	(empleo y rentas), la lucha contra el cambio climático (al absorber el carbono), la biodiversidad, recursos para la energía y la industria.	
CLIMA	Acuerdo de París (United Nations 2015)	El objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C sobre los niveles preindustriales limitar el aumento a 1,5 °C, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático que las emisiones globales alcancen su nivel máximo cuanto antes, si bien reconocen que en los países en desarrollo el proceso será más largo realizar posteriormente reducciones rápidas de acuerdo con los mejores conocimientos científicos disponibles, para lograr un equilibrio entre las emisiones y las absorciones en la segunda mitad del siglo.	...reduce la huella de carbono de los usos del agua? ...mejora la eficiencia energética de los usos del agua? ... promueve las energías renovables en los usos del agua?
	Paquete de Energía y Cambio Climático 2013-2020 (UE, 2008)	Se establecen objetivos concretos para 2020 en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones de GEI. Reducir las emisiones totales de GEI en 2020, al menos en un 20%, respecto de los niveles de 1990, y en un 30% si otros países desarrollados se comprometen a reducciones de emisiones equivalentes y los países en desarrollo contribuyen adecuadamente en función de sus posibilidades. Alcanzar el objetivo del 20% de consumo de energías renovables en 2020.	...adopta medidas de adaptación para una mayor resiliencia? ...promueve la eficiencia y el ahorro en el uso del agua? ...estudia los nexos agua y energía en la demarcación?
	Estrategia Europea de Adaptación (UE, 2013)	a) Promover acciones de adaptación al cambio climático en los Estados miembros. b) Facilitar la toma de decisiones a todos los agentes implicados a través de programas de investigaci	

¹⁹ Aunque se encuadra en este factor ambiental tiene carácter transversal y se considera en otros factores.

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
		ón. c) Promover la adaptación en sectores vulnerables al cambio climático.	...evalúa los efectos del CC en las demandas y recursos disponibles en el futuro?
	Hoja de ruta 2050	La UE debe reducir sus emisiones un 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas y se establecen hitos intermedios (reducciones del orden del 40% en 2030 y 60% en 2040).	...considera adecuadamente los fenómenos de sequía e inundaciones?
	Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	Objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030, incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2030.	
	Directiva (UE) 2018/2002 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética	Marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de garantizar la consecución de los objetivos principales en materia de eficiencia energética de la Unión, que consisten en un aumento de la eficiencia energética del 20 % para 2020 y de al menos el 32,5 % para 2030.	
AGUA	DMA (Directiva 2000/60/CEE)	Protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas.	...contribuye a alcanzar el “buen estado” de las masas de agua?
	Directiva Marco de Estrategia Marina (Directiva	Lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020.	...minimiza y justifica adecuadamente las exenciones al cumplimiento del buen estado?

Estrategia internacional	Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
<u>2008/56/EC</u>		...identifica y reduce las presiones y amenazas?
<u>Directiva 2010/75/EU sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)</u>	<p>Establece normas sobre la prevención y el control integrados de la contaminación procedente de las actividades industriales.</p> <p>En ella se establecen también normas para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir las emisiones a la atmósfera, el agua y el suelo, y evitar la generación de residuos con el fin de alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente considerado en su conjunto.</p>	<p>...reduce la contaminación puntual y difusa?</p> <p>...reduce la alteración hidrológica y morfológica?</p> <p>...previene y reduce los riesgos de daños por inundación?</p>
<u>Directiva de Inundaciones (2007/60/CE)</u>	Reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones.	...previene y reduce los riesgos por sequía y escasez?
<u>Directiva 2006/118/CE relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro</u>	Medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas. Entre ellas se incluirán, en particular, a) criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, y b) criterios para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia.	...protege y recupera el DPH y el territorio fluvial?
<u>Directiva 2006/11/CE relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el</u>	Suprimirse o reducirse la contaminación causada por el vertido de las diferentes sustancias peligrosas.	<p>...reduce la contaminación por sustancias prioritarias?</p> <p>...promueve y reduce la huella hídrica?</p>

²⁰ Aunque se encuadra en este factor ambiental tiene carácter transversal y se considera en otros factores

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	<u>medio acuático de la comunidad</u>		
	<u>Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura</u>	Reducir la contaminación causada o provocada por los nitratos de origen agrario, y - actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones de dicha clase.	
	<u>Directiva 2006/44/CE relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.</u>	Proteger o mejorar la calidad de las aguas continentales corrientes o estancadas en las que viven o podrían vivir, si se redujere o eliminare la contaminación, peces.	
	<u>Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas</u>	Tiene por objeto la recogida, el tratamiento y el vertido de las aguas residuales urbanas y el tratamiento y vertido de las aguas residuales procedentes de determinados sectores industriales. El objetivo de la Directiva es proteger al medio ambiente de los efectos negativos de los vertidos de las mencionadas aguas residuales.	
POBLACIÓN Y SALUD	<u>Objetivos de Desarrollo</u>	Conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.	...integra los principios y medidas del PVE y convierte en una oportunidad la gestión

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	Sostenible * ²¹		sostenible del agua?
	Pacto Verde Europeo (PVE)*	Hoja de ruta para hacer sostenible la economía de la UE; tiene como objetivo convertir los desafíos climáticos y ambientales en oportunidades en todas las áreas políticas. La Estrategia sobre Biodiversidad 2030 y la Estrategia «De la Granja a la Mesa» son elementos centrales del Pacto Verde.	...promueve y favorece una producción alimentaria más sostenible con un uso más sostenible de plaguicidas y productos fitosanitarios?
	Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente COM/2020/381 final*	<ul style="list-style-type: none"> -Crear una cadena alimentaria que funcione para los consumidores, los productores, el clima y el medio ambiente. -Garantizar una producción alimentaria sostenible. -Garantizar la seguridad alimentaria. -Estimular prácticas sostenibles de transformación de alimentos, comercio mayorista y minorista, hostelería y servicios alimentarios. -Promover el consumo sostenible de alimentos y facilitar la transición a dietas saludables y sostenibles. -Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos. -Luchar contra el fraude alimentario a lo largo de toda la cadena de suministro alimentario. -Facilitar la transición. 	<p>...promueve el suministro de alimentos y la seguridad alimentaria?</p> <p>...acerca los espacios fluviales y humedales de una forma sostenible y accesible?</p> <p>...mejora la calidad de las aguas de baño y fomenta el uso público de las zonas de baño?</p> <p>...reduce o elimina las molestias por olores y ruidos de los tratamientos de las aguas residuales?</p> <p>...identifica y previene adecuadamente en casos de accidentes por vertidos e inundaciones?</p>
	Estrategia «De la Granja a la	Reducir la huella medioambiental y climática de su sistema alimentario y reforzar su resiliencia,	...repercute adecuadamente los costes del agua

²¹ (*) Aunque se encuadra en este factor ambiental tiene carácter transversal y se considera en otros factores

Estrategia internacional	Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
<u>Mesa» COM (2020) 381 final</u>	garantizar la seguridad alimentaria frente al cambio climático y la pérdida de biodiversidad, y liderar una transición global hacia la sostenibilidad competitiva «de la granja a la mesa» y aprovechando las nuevas oportunidades.	y sus costes ambientales? ...integra el principio "quien contamina paga"?
<u>Política Agraria Común *</u>	-El fomento de un sector agrícola inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria. -La intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, contribuyendo a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE. -El fortalecimiento del tejido socio – económico de las zonas rurales.	...fomenta el ahorro del agua? ...fomenta vertidos más limpios? ...facilita y promueve la participación pública y la integra en la toma de decisiones de la gestión del agua? ...facilita el acceso abierto a la información y los datos?
<u>Directiva 2006/7/CE relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño</u>	Conseguir una buena calidad de las aguas de baño.	...facilita la comunicación y los trámites telemáticos? ...promueve el conocimiento y la innovación?
<u>Directiva 98/83/CE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano</u>	Proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas destinadas al consumo humano garantizando su salubridad y limpieza.	...favorece la integración social y territorial? ... contribuye a hacer frente al reto demográfico? ... dota al mundo rural de herramientas para el desarrollo endógeno?
<u>Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental</u>	Luchar contra los efectos nocivos de la exposición al ruido ambiental.	... hace atractivo el mundo rural para frenar la despoblación en la demarcación hidrográfica?

Estrategia internacional	Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
<p><u>Directiva Seveso III. Directiva 2012/18/UE relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas</u></p>	<p>Controlar los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, especialmente químicas.</p>	
<p><u>Convenio de Aarhus (1988) Convención sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en temas ambientales</u></p>	<p>Contribuir a proteger el derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente que permita garantizar su salud y su bienestar, y a garantizar los derechos de acceso a la información sobre el medio ambiente, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia medioambiental.</p>	
<p><u>Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el</u></p>	<p>Aplicación de las obligaciones resultantes del Convenio de Aarhus, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) disponiendo la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas medioambientales; b) mejorando la participación del público e incluyendo disposiciones sobre acceso a la justicia en las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo. 	

Estrategia internacional	Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
<p><u>medio ambiente</u></p>	<p><u>Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental</u></p> <p>Garantizar el derecho de acceso a la información medioambiental y que se difunda y se ponga a disposición del público fomentándose el uso de la tecnología de telecomunicación y/o electrónica.</p>	
	<p><u>Plan de acción de la UE para la naturaleza, las personas y la economía COM(2017) 198 final</u></p> <p>El plan de acción identifica cuatro áreas prioritarias; la primera, mejorar las orientaciones, los conocimientos y la conexión entre la protección de la naturaleza y las actividades socioeconómicas. Asimismo, busca impulsar la responsabilización política, trabajando con autoridades nacionales, regionales y locales, propietarios de tierras y jóvenes. Por otro lado, también quiere intensificar las inversiones, mediante un aumento del 10 % en la dotación del programa LIFE de la UE y con incentivos a la inversión privada. La cuarta prioridad es la concienciación de las partes interesadas y los europeos en general sobre los beneficios que nos aporta un medio natural sano.</p>	
	<p><u>Directiva 2001/42/CE relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente</u></p> <p>Proporcionar un alto nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de consideraciones ambientales en la preparación y adopción de planes y programas con miras a promover el desarrollo sostenible.</p>	
	<p><u>Europa 2020: Una estrategia</u></p> <p>- Crecimiento inteligente: desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación.</p>	

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
	<u>para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador COM (2010) 2020</u>	<p>- Crecimiento sostenible: promoción de una economía que haga un uso más eficaz de los recursos, que sea más verde y competitiva.</p> <p>- Crecimiento integrador: fomento de una economía con alto nivel de empleo que tenga cohesión social y territorial.</p>	
	<u>Directiva 2004/35/CE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales</u>	Establecer un marco de responsabilidad medioambiental, basado en el principio de "quien contamina paga", para la prevención y la reparación de los daños medioambientales.	
BIENES MATERIALES	<u>Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos</u>	Establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de la generación de residuos y de los impactos negativos de la generación y gestión de los residuos, mediante la reducción del impacto global del uso de los recursos y mediante la mejora de la eficiencia de dicho uso, elementos cruciales para efectuar la transición a una economía circular y garantizar la competitividad de la Unión a largo plazo.	<p>...favorece el mantenimiento y renovación de las infraestructuras?</p> <p>...mejora la eficiencia y el ahorro del agua evitando pérdidas de agua?</p> <p>...disminuye y favorece la reutilización y reciclaje de materiales?</p>
	<u>Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva (COM/2020/98 final)</u>	Conjunto de iniciativas a medio y largo plazo que permitan establecer un marco sólido y coherente en la forma que los recursos son utilizados y mantenidos dentro de la economía durante el mayor tiempo posible, además de establecer las pautas de transformación de producción y consumo para evitar que se produzcan residuos.	<p>...favorece el uso sostenible de lodos de depuradora?</p> <p>...favorece la cogeneración?</p> <p>...integra el ecodiseño en sus instalaciones y productos?</p>

Estrategia internacional		Principios de sostenibilidad y objetivos ambientales	Criterios ambientales
			<p>...fomenta la reutilización y regeneración de las aguas?</p> <p>...promueve la reducción del uso de plástico en sus instalaciones?</p>
<p>PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJE</p>	<p><u>Convenio Europeo sobre la protección del Patrimonio Arqueológico (Revisado), hecho en La Valetta el 16 de enero de 1992</u></p>	<p>Proteger el patrimonio arqueológico por su carácter de fuente de la memoria colectiva europea e instrumento para el estudio histórico y científico.</p>	<p>...protege el patrimonio cultural material e inmaterial asociado a los usos del agua (los paisajes culturales del agua)?</p> <p>...fomenta el conocimiento y la divulgación del patrimonio cultural de los usos del agua?</p> <p>...evita daños indirectos sobre los valores culturales, tradicionales y paisajísticos agrarios y rurales?</p> <p>...integra y protege el valor del paisaje en sus actuaciones?</p>

Tabla nº 61. Principios de sostenibilidad, objetivos y criterios ambientales

7 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Según se establece en la Ley 7/2007, la toma de decisiones requiere del planteamiento de diferentes alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación geográfico del plan o programa.

En este sentido, el Documento de Alcance indica que el EsAE habrá de incluir un análisis de alternativas técnica y ambientalmente viables que considere al menos dos alternativas diferentes de la opción cero. La alternativa cero no se considera viable dada la problemática ambiental diagnosticada y las dificultades de cumplimiento de los objetivos de la DMA en la demarcación, si bien es de interés su consideración al objeto de describir un escenario tendencial de insostenibilidad sobre el que se debe actuar a través de diversas propuestas alternativas.

Es importante destacar que el ciclo de planificación 2021-2027 parte de la existencia de un PH y PGRI con unos programas de medidas previos, planteados para el cumplimiento de los mismos objetivos que ahora se persiguen, y que por tanto han supuesto el punto de partida de los presentes planes.

La situación ideal, que no implicaría desviación alguna sobre las previsiones existentes, sería que en el momento de entrada en vigor del PH y del PGRI, la situación coincidiera con la prevista como objetivo final del ciclo anterior (2015-2021), tras la puesta en marcha de las medidas planteadas. Sin embargo, existen importantes desviaciones con respecto a la situación prevista, principalmente porque no se han puesto en marcha las medidas previstas con el calendario establecido.

Se presenta a continuación el análisis de alternativas del PH y del PGRI. Las alternativas finalmente seleccionadas tienen su desarrollo en la planificación mediante el desarrollo de los correspondientes programas de medidas.

7.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Del análisis detallado de cada uno de los Temas importantes de la demarcación (fase previa a la elaboración del PH), especialmente de la valoración de las alternativas de actuación planteadas, deben surgir las decisiones para tener en cuenta en la elaboración final de la revisión del PH. El análisis de las alternativas consideradas ayuda a establecer estas directrices y aporta información objetiva y actualizada en el proceso de discusión de las soluciones alternativas planteadas. Con todo ello, a partir de la información recogida en las fichas de los problemas o temas importantes de la demarcación, se

analizan las posibles alternativas, así como las medidas a impulsar para solucionar los problemas identificados.

7.1.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Para el planteamiento de las alternativas del PH, y a diferencia de etapas anteriores, se cuenta ahora con un programa de medidas configurado que identifica actuaciones, agentes, plazos y presupuestos. Esto permite una mejor definición, tanto de las posibles soluciones como de los aspectos económicos que ayuden a informar la selección de alternativas, y facilita la participación y discusión pública al respecto.

Previamente al planteamiento y selección de alternativas se ha realizado un análisis de la vinculación existente –respecto a cada Tema Importante– entre las masas de agua afectadas, las medidas contempladas en el PH de segundo ciclo y su seguimiento, la situación actual de esas medidas, y la evolución del estado de esas masas respecto a los objetivos planteados (siempre en cuanto a su relación con el Tema Importante, es decir, respecto al problema o elemento de calidad afectado). Este análisis ha resultado fundamental para evaluar la eficacia e idoneidad de las actuaciones planteadas, y las posibles decisiones a considerar.

Se han descrito las posibles alternativas a considerar, incluyendo en general una **Alternativa 0**, que considera la evolución previsible del problema bajo un escenario tendencial; una **Alternativa 1**, con la que se pretende alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales en 2027; y, por último, una **Alternativa 2**, que valora el logro de los objetivos tomando en consideración las posibles exenciones según los criterios establecidos por la propia DMA.

Para la consideración de las medidas relativas a cada solución se han tenido en cuenta el Programa de Medidas del PH del segundo ciclo y, de acuerdo con lo indicado anteriormente, se proponen medidas adicionales en los casos necesarios para su incorporación en el PH del tercer ciclo. También se han tomado en consideración los planes y programas que han ido actualizando las diversas autoridades competentes para afrontar este tipo de problemas.

A continuación, se exponen brevemente las alternativas planteadas por Tema Importante. Se incluyen los principales temas importantes, que son los que han permitido configurar el Programa de Medidas del PH de tercer ciclo, teniendo en cuenta además que algunos temas quedan englobados en otros. Así, no se incluye en el análisis el Tema Importante 8 “Vulnerabilidad frente a sequías”, ya que la alternativa seleccionada debería ir orientada a aumentar la robustez y la resiliencia de los subsistemas

frente a los periodos de sequía, por lo que se adopta, para la resolución de este problema, la seleccionada para resolver los problemas de disponibilidad de recursos hídricos (Tema Importante 6). Tampoco se incluyen los temas importantes 10 “Conocimiento y gobernanza en aguas litorales” y 11 “Aspectos económicos y recuperación de costes” , por quedar englobados en el 9 “Conocimiento y gobernanza” , teniendo en cuenta además que el planteamiento del Tema 11 supera la potestad reguladora del PH. El Tema Importante 5 “Zonas protegidas” se considera ya abordado en los temas importantes anteriores, donde se analizan no solo los problemas derivados del análisis DPSIR sobre las masas de agua, sino también sobre las zonas protegidas, con lo que las medidas para estas zonas quedarían englobadas en sus respectivas alternativas. Por último, las alternativas para abordar la problemática del riesgo de avenidas e inundaciones (Tema Importante 7) quedan analizadas en el apartado 7.2.

T.I. 1	CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS
Alternativa 0	<p>Tal y como se expone en el ETI, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, y en el momento de su elaboración, de las 67 medidas para la resolución de este problema programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% habían sido ejecutadas, lo que supone un 3,5% de la inversión prevista a 2021, y un 13% se encontraban en ejecución. Bajo este escenario, se estimaba que, de las 33 masas de agua en riesgo por este motivo, tan solo 3 dejen de estarlo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.</p>
Alternativa 1	<p>Se plantea, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas del segundo ciclo, de modo que se adopten cuanto antes las aquellas ya programadas. Adicionalmente, para alcanzar los objetivos medioambientales en 2027 se considera necesario incorporar al Programa de Medidas algunas medidas nuevas. Además, se incorporarían aquellas actuaciones adicionales que se consideran necesarias para garantizar el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE.</p> <p>Sin embargo, dado que la contaminación por aguas residuales urbanas es una de las principales causas de incumplimiento de los objetivos medioambientales en la demarcación, se plantean además una serie de líneas de actuación adicionales para la mejora en el futuro de los vertidos de aguas residuales urbanas y la reducción de los problemas de contaminación por esta causa. Asimismo, se plantean una serie de líneas de actuación para la reducción de los problemas de contaminación puntual de origen industrial.</p>

T.I. 1	CONTAMINACIÓN PUNTUAL DE ORIGEN URBANO Y OTROS
Alternativa 2	Esta alternativa incluye las medidas propuestas por los centros directivos competentes para avanzar en la solución de este problema, dando la máxima prioridad en el establecimiento de medidas donde hay procedimientos de infracción abiertos por la Comisión Europea contra España y donde dichos organismos han detectado que existe una evidente relación causa-efecto sobre el estado de la masa de agua. Además, incluye un gran número de medidas adicionales para mejorar la problemática de contaminación por aguas residuales urbanas existente en la demarcación.

T.I. 2	CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS
Alternativa 0	El ETI pone de manifiesto que, bajo el escenario tendencial, con la aplicación de los programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en las zonas vulnerables, de los códigos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas, labores de asesoramiento, impulso de sistemas de producción ecológica y producción integrada, planes de gestión de subproductos ganaderos, etc., con inversiones muy superiores a lo planificado en el Programa de Medidas, la evolución de las masas de agua no está resultando satisfactoria.
Alternativa 1	<p>Se hace necesario plantear un cambio de estrategia, con la incorporación de medidas adicionales o acciones reforzadas en cumplimiento del artículo 5.5 de la Directiva 91/676/CEE. Estas medidas adicionales configuran una opción de máximos, con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta para determinar su viabilidad.</p> <p>Según este marco de análisis, se ha evaluado como medida adicional una reducción del consumo de agua mediante la persecución de regadíos ilegales, potenciación de los usos no convencionales, etc., asociada al adelanto en la consecución del equilibrio en los balances de las masas de agua sobreexplotadas del horizonte 2027 al horizonte 2021, de manera que se acelere el retorno de dichas masas a las condiciones de buen estado químico. Esta reducción de las extracciones se plantea con carácter temporal, hasta la llegada de los nuevos recursos que sustituirían a los subterráneos, anticipando la recuperación paulatina de los niveles piezométricos, lo que también incidirá positivamente en la mejora del estado químico de las masas.</p> <p>En cualquier caso, se considera que la administración andaluza del agua debe hacer efectivo el papel impulsor que la LAA le otorga en su artículo 54 para constituir comunidades de usuarios en las masas de agua subterránea en riesgo de alcanzar el buen</p>



T.I. 2	CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS
	<p>estado y aprobar programas de medidas de recuperación de cada masa de agua afectada, con el objetivo de hacer compatible, en la medida de lo posible, la ordenación del riego necesaria en las masas de agua en conflicto con su previsible impacto socioeconómico.</p> <p>Asimismo, se considera necesario llevar a cabo medidas que impidan los desarrollos agrarios en zonas que presenten tasas de pérdidas de suelo muy elevadas o que se sitúen próximas a los cauces, así como medidas de recuperación de la vegetación de ribera, de modo que esta actúe como banda protectora frente a la contaminación difusa.</p>
Alternativa 2	<p>Se plantea dar la máxima prioridad a la contaminación proveniente de la agricultura y la ganadería y teniendo en consideración la necesidad de que los agricultores y ganaderos tengan un marco de actuación claro y coherente para el desarrollo de su actividad productiva, que posibilite su cumplimiento. En este sentido, la administración competente en agricultura propone las siguientes medidas, agrupadas en tres grandes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Medidas obligatorias para agricultores y ganaderos, o que condicionan la percepción de ayudas.- Medidas voluntarias incentivadas para agricultores y ganaderos:<ul style="list-style-type: none">o Ecoesquemas.o Medidas agroambientales.o Servicios de asesoramiento a los agricultores.- Líneas de ayudas encaminadas a la modernización de explotaciones agrarias o de instalaciones de regadío comunitarias. <p>Por su parte, la autoridad competente en gestión del medio natural plantea un grupo de medidas de restauración hidrológico-forestal en las cuencas vertientes a los embalses y numerosos ríos de la demarcación, principalmente a través de repoblación forestal, fomento de la regeneración natural y tratamientos selvícolas para la conservación y mejora de la vegetación existente, que permitirán reducir la erosión y el aporte de sólidos a cauces y embalses, así como la entrada a los cauces de contaminantes procedentes de las actividades agrarias.</p> <p>Por otra parte, se considera necesario incorporar a la Normativa del PH los umbrales máximos de excedentes de nitrógeno a aplicar en las masas de agua subterránea que se encuentren en mal estado químico por causa de contaminación por nitratos, que son los necesarios para alcanzar los objetivos medioambientales y deberán ser tenidos en cuenta por la autoridad competente en agricultura de cara a la revisión de su programa de</p>



T.I. 2	CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO Y OTROS
	actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
T.I. 3	EXTRACCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA
Alternativa 0	<p>Tal y como se expone en el ETI, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, y en el momento de su elaboración, de las 21 medidas para la resolución de este problema programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% habían sido ejecutadas y un 25% se encontraban en ejecución. Bajo este escenario, se estimaba que las 61 masas de agua en riesgo por este motivo seguirían estándolo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.</p>
Alternativa 1	<p>Se plantea, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas del ciclo anterior, de modo que se adopten cuanto antes aquellas ya programadas, dando máxima prioridad a aquellas medidas programadas que tengan una mayor contribución a la resolución de los problemas de sobreexplotación (elaboración de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea que presentan un mal estado cuantitativo, impulso de medidas orientadas al ahorro de los recursos hídricos, etc.).</p> <p>Pero, además, para alcanzar el cumplimiento en esa fecha en lo relativo a la recuperación del estado cuantitativo de las masas y los problemas de calidad asociados sería necesario tomar medidas adicionales a las recogidas en el PH del segundo ciclo. Estas medidas adicionales configuran una opción de máximos, con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta a la hora de determinar su viabilidad.</p> <p>Según este marco de análisis, y con objeto de adelantar en lo posible la consecución del buen estado en estas masas, se ha evaluado como Alternativa 1 el adelanto de la situación de equilibrio esperada en el horizonte 2027 hasta el horizonte 2021, de manera que se acelere el retorno de las masas a las condiciones de buen estado. Para ello, dada la escasa viabilidad de adelantar la llegada de nuevos recursos que sustituirían a los subterráneos, se plantea una reducción de las extracciones en la cuantía de los volúmenes necesarios para obtener el índice de explotación requerido.</p> <p>Se ha valorado, asimismo, como garantía adicional de sostenibilidad, la posibilidad de llevar a las masas de agua a un índice de explotación máximo de 0,8, lo que podría conseguirse mediante una reducción de los consumos mediante persecución de las</p>



T.I. 3	EXTRACCIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA
	<p>extracciones ilegales o, al menos en las masas accesibles a los sistemas de desalación, con la sustitución de recursos subterráneos por desalados.</p> <p>Se considera también de interés realizar un análisis de la oportunidad de llevar a cabo determinadas operaciones de recarga artificial de acuíferos con excedentes temporales, como medida para la recuperación de masas de agua en mal estado, así como para el aumento de la regulación y optimización de los recursos hídricos.</p> <p>Por último, se recogen unas líneas de actuación en las que, en cualquier caso, se considera necesario incidir para consolidar en un futuro el equilibrio en el balance oferta-demanda de recursos hídricos y el control de las extracciones.</p>
Alternativa 2	<p>Se plantean una serie de medidas, siguiendo las líneas de actuación que contempla la Alternativa 1, para conseguir un futuro equilibrio en el balance oferta-demanda de recursos hídricos y el control de las extracciones.</p> <p>Se trata, por un lado, de medidas para la mejora de la eficiencia en el uso del agua en la agricultura, en el uso del agua urbano y de progreso en la política de precios, y, por otro, de medidas para mitigar los impactos por extracción.</p> <p>En cuanto a estas últimas, la principal medida se corresponde con un programa para la recuperación de acuíferos, que contempla la evaluación de la sobreexplotación y la elaboración de los programas de actuación contemplados en la legislación de aguas, así como la posibilidad de recarga artificial. La elaboración de los programas de medidas de recuperación de las masas de agua subterránea que presentan un mal estado cuantitativo constituye el instrumento básico para comenzar a resolver la problemática de sobreexplotación actual en buena parte de los acuíferos de la demarcación, y contribuirá a reducir los problemas de insuficiencia de caudales fluyentes en numerosas masas de agua superficial. Para ello, hay que hacer hincapié, como paso previo, en el necesario establecimiento de las comunidades de usuarios de masas de agua subterránea que resulta además esencial para que los integrantes tomen conciencia de la problemática de la gestión de los recursos hídricos que comparten, facilitando así la explotación racional de los mismos</p> <p>Por otra parte, las medidas para mitigar los impactos por extracción incluyen medidas de sustitución de bombeos por otros recursos (regenerados, desalados y regulados) en masas de agua subterránea en mal estado o en riesgo, y de aportación de recursos externos a masas de agua subterránea en riesgo.</p>





T.I. 4 OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	
Alternativa 0	<p>Tal y como se expone en el ETI, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, y en el momento de su elaboración, de las 15 medidas para la resolución de este problema programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021 ninguna había sido ejecutadas y solo 5 se encontraban en ejecución. Bajo este escenario, se estimaba que las 17 masas de agua en riesgo por este motivo seguirían estándolo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.</p>
Alternativa 1	<p>Se plantea intensificar el ritmo de ejecución de las medidas programadas, de modo que se adopten cuanto antes aquellas ya programadas, de modo que se adopten cuanto antes.</p> <p>Asimismo, se recogen unas líneas de actuación en las que, en cualquier caso, se considera necesario incidir para conseguir una mejora general de las condiciones hidromorfológicas que presentan las masas de agua de la demarcación.</p>
Alternativa 2	<p>Se plantean una serie de medidas, siguiendo las líneas de actuación que contempla la Alternativa 1, para avanzar en la solución de este problema.</p> <p>Para la mejora de las condiciones morfológicas, además de las medidas de restauración hidrológico-forestal ya mencionadas en el tema relativo a la contaminación difusa, se contemplan medidas orientadas a la restauración hidromorfológica de cauces y a la mejora de las condiciones hidromorgológicas de encauzamientos, y de restauración de lagos y humedales. Además, se contemplan partidas genéricas de restauración hidromorfológica y mejora de la vegetación de ribera en cauces, así como de mejora de la morfología, restauración y conservación de la vegetación en zonas protegidas y espacios de la Red Natura 2000 vinculados a los recursos hídricos. También se contempla una medida para la eliminación de barreras transversales y longitudinales, así como para la instalación de sistemas de franqueo para fauna piscícola.</p> <p>Para la mejora de las condiciones hidrológicas, cabe destacar el programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos, que se considera fundamental para resolver la problemática de insuficiencia de caudales fluyentes que presentan muchos ríos de la demarcación como consecuencia de las presiones extractivas, así como medidas de adaptación de infraestructura hidráulica para la mejora del régimen de caudales ecológicos.</p> <p>Para la conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos se contempla una medida de prevención y control de especies exóticas</p>



T.I. 4 OTRAS ALTERACIONES EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	
	invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos, en concreto para la lucha contra las especies invasoras y la mejora de la biodiversidad.
T.I. 6 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS	
Alternativa 0	<p>Tal y como se expone en el ETI, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, y en el momento de su elaboración, de las 15 medidas para la resolución de este problema programadas para su inicio o finalización en el horizonte 2021 ninguna había sido ejecutadas y solo 5 se encontraban en ejecución. Bajo este escenario, se estimaba que las 17 masas de agua en riesgo por este motivo seguirían estándolo en 2021, por lo que el problema estaría muy lejos de solucionarse.</p> <p>Tal y como se expone en el ETI, el desarrollo del Programa de Medidas va más lento de lo que sería deseable, y en el momento de su elaboración, de las 21 medidas programadas para su finalización en el horizonte 2021 tan solo un 10% habían sido ejecutadas y un 19% se encontraban en ejecución. Asimismo, tampoco se estaba cumpliendo las previsiones de los balances del PH del segundo ciclo en cuanto al uso de recursos no convencionales. Bajo este escenario se estimaba, por tanto, que los problemas de disponibilidad de recursos hídricos estarían muy lejos de solucionarse.</p>
Alternativa 1	<p>Se plantea, en primer lugar, intensificar el ritmo de ejecución de estas medidas del segundo ciclo, de modo que se adopten cuanto antes las aquellas programada (no solo las relativas al incremento de infraestructuras, sino también aquellas orientadas a la sustitución de recursos y su uso conjunto).</p> <p>Aun así, la situación de déficit todavía estaría lejos de revertirse para la satisfacción de las demandas de regadío en algunas zonas, y requiere una acción decidida por parte de la administración. Por tanto, en un contexto caracterizado por una insuficiencia de recursos naturales disponibles y unas reducidas posibilidades de aumentarlos adquiere particular importancia maximizar -especialmente en la franja litoral- el aprovechamiento de recursos no convencionales procedentes de la regeneración de efluentes urbanos y de instalaciones de desalación. La utilización de estos recursos requiere, no obstante, unos regadíos con una productividad suficiente para hacerse cargo del incremento del coste del agua que supondría su utilización, en particular en lo relativo a los recursos desalados. Asimismo, requeriría de una estrategia que incentive el uso de los recursos no convencionales.</p>

T.I. 6	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS
	<p>Por otra parte, los subsistemas de la comarca Norte de Málaga no disponen de alternativas viables de satisfacción de las demandas: no hay accesibilidad a los recursos desalados; tampoco hay margen de mejora de eficiencia en los regadíos; y la reutilización tampoco es viable porque influiría negativamente en los caudales fluyentes, lo que llevaría a problemas en el cumplimiento de los objetivos medioambientales. Por tanto, debería analizarse la posibilidad de adelantar la aportación de recursos externos desde el embalse de Iznájar, situado la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.</p> <p>Por último, se mencionan una serie de líneas de actuación, algunas de ellas ya citadas o recogidas en el Programa de Medidas, en las que, en cualquier caso, se considera necesario incidir para mejorar la garantía de las demandas y consolidar el equilibrio entre oferta y demanda de agua.</p>
Alternativa 2	<p>Se plantean una serie de medidas, siguiendo las líneas de actuación que contempla la Alternativa 1, para conseguir un futuro equilibrio en el balance oferta-demanda de recursos hídricos y el control de las extracciones.</p> <p>Se trata de las medidas ya planteadas en la Alternativa 2 del Tema Importante 3, a las que se unen otra serie de medidas de incremento de recursos, obras de conducción y redes de distribución y actuaciones de operación y mantenimiento para satisfacer las demandas.</p> <p>Se trata de medidas de incremento de recursos convencionales y no convencionales mediante desalación y reutilización de aguas regeneradas; de construcción y mejora de redes de abastecimiento; de mejora en el tratamiento de recursos; y actuaciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras de suministro para satisfacer las demandas, incluyendo las de mejora de la seguridad en presas.</p>

T.I. 9	CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA
Alternativa 0	<p>La puesta en marcha de las acciones previstas en el Programa de Medidas del segundo ciclo supondría un avance en la resolución de la problemática identificada, aunque determinadas actuaciones pueden no estar presupuestadas de manera suficiente para el cumplimiento de sus objetivos. No obstante, existe un considerable retraso en la implementación de las medidas previstas que no forman parte de la actividad administrativa corriente de las administraciones públicas, por lo que la eficacia del Programa de Medidas se encuentra seriamente comprometida en este apartado. Por otra</p>

T.I. 9 CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA	
	<p>parte, bajo este escenario persisten los problemas de coordinación entre administraciones, cuya resolución requiere un sistema articulado de cooperación.</p>
<p>Alternativa 1</p>	<p>Se plantea, por un lado, intensificar el ritmo de ejecución de las medidas programadas, en particular aquellas orientadas a resolver los problemas señalados en la presente ficha, y por otro, dotarlas de unos presupuestos adecuados para su correcta ejecución.</p> <p>Por otra parte, los problemas de superación de las limitaciones impuestas por la disponibilidad de los recursos por una gestión inadecuada y basada en el corto plazo de los agentes prestatarios de los servicios del agua, o por el desarrollo de modelos territoriales insostenibles, requieren la implicación decidida de la administración en la gestión de estas situaciones, aplicando los mecanismos de ordenación y sanción a la disposición que requiera cada caso.</p> <p>En cuanto al resto de problemas identificados (falta de coordinación entre administraciones o departamentos, ausencia de un enfoque integrado de las diferentes políticas sectoriales, territoriales, hídricas y otras políticas públicas, insuficiencia normativa en algunos aspectos de la gestión de los recursos hídricos, etc.), su resolución requiere la coordinación, la cooperación y el compromiso de las administraciones responsables en la búsqueda de soluciones que integren los intereses de las diferentes áreas en cumplimiento de sus objetivos de servicio a la sociedad. Para ello habría que, en primer lugar, reforzar el papel de la Comisión de Autoridades Competentes y fomentar la participación de los diferentes departamentos administrativos relacionados con la gestión del agua y el medio hídrico.</p> <p>Por otra parte, se incide en la necesidad urgente de cumplimiento de la normativa en materia de aguas en apartados como: la identificación, sanción y eliminación de los aprovechamientos irregulares; la constitución de comunidades de usuarios de masas de agua subterránea y la elaboración de los planes de ordenación pendientes; o la obligación de instalación de contadores en todos los aprovechamientos y el control efectivo del cumplimiento de los volúmenes autorizados.</p> <p>Por último, se recogen una serie de líneas de actuación para mejora del conocimiento.</p>
<p>Alternativa 2</p>	<p>En primer lugar, se contemplan una serie de medidas de mejora del conocimiento para reducir la incertidumbre relativas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes de control.

T.I. 9	CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA
	<ul style="list-style-type: none"> - Inventarios y censos de presiones: la ordenación y control de los aprovechamientos hídricos y el equipamiento de sistemas de medición y control de consumos y digitalización de la información hidrológica. - Delimitación y protección: delimitación y deslinde del DPH. - Investigación: estudios de apoyo a la planificación, tales como un estudio demandas ambientales de las aguas de transición; trabajos relacionados con la planificación y la mejora de la participación en la demarcación; la mejora del conocimiento sobre la dinámica física y ecológica de los sedimentos; y la mejora del conocimiento, la ordenación y protección de los recursos subterráneos. <p>En segundo lugar, se contemplan medidas de asesoramiento y formación, de las cuales una va orientada a la sensibilización y formación ciudadana en el uso sostenible del agua y la protección de los ecosistemas acuáticos, y el resto son medidas en el ámbito portuario, tales como la elaboración, difusión y aplicación de códigos de buenas prácticas en operación portuarias.</p> <p>Por último, las medidas de inspección y vigilancia (policía - <i>enforcement</i>) consisten en el seguimiento y control de vertidos y el incremento de los servicios de vigilancia del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT).</p>

T.I. 12	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
Alternativa 0	<p>El cambio climático impedirá o dificultará el logro de los objetivos ambientales en las masas de agua y las zonas protegidas, y conllevará un empeoramiento en las garantías de disponibilidad del recurso y modificaciones en los efectos de los fenómenos adverso (sequías e inundaciones), lo que exige tomar medidas al respecto.</p>
Alternativa 1	<p>En este nuevo ciclo de planificación se proponen dos líneas de actuación en consonancia con el objetivo Acción por el Clima que propone la ONU:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas y subsistemas a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales.</i> <p>Estas estrategias implican cambios en la política del agua que han de concretarse en nuevas formas de gestión y uso del recurso.</p> <p>En cuanto a los distintos usos del agua, y dadas las particulares circunstancias del conjunto de la demarcación, en la que ya se parte de una situación de escasez de recursos naturales disponibles en relación con la demanda existente, parece prioritaria la adopción de medidas encaminadas a minimizar el uso del agua y al</p>

T.I. 12	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
	<p>incremento del aprovechamiento de recursos no convencionales (desalados y regenerados) en las áreas costeras.</p> <p>Asimismo, será necesario adaptar los Planes Especiales de Sequía y los PGRI a las nuevas circunstancias previstas.</p> <p>2. <i>Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad de los usuarios y de la población en general e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.</i></p>
Alternativa 2	<p>El cambio climático es un tema de carácter claramente transversal, por lo que está directamente relacionado con el resto de los temas importantes. Por tanto, esta alternativa incluye las medidas contempladas en la Alternativa 2 del resto de temas importantes orientadas a fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas y subsistemas a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales. Para ello, se incluye además una medida para la elaboración de un Plan de adaptación al cambio climático en la demarcación.</p>

7.1.2 METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Con carácter general, el examen de la eficacia de las alternativas se ha realizado en el marco del análisis DPSIR para cada masa de agua superficial y subterránea donde, partiendo de la información analítica disponible, se ha determinado el grado de incumplimiento de los objetivos medioambientales mediante la observación de los parámetros indicadores de los elementos que definen el estado de las masas y se han señalado las presiones responsables de los mismos. A continuación, se ha establecido un conjunto de medidas cuyo propósito es actuar sobre la problemática observada para reducir las presiones y reconducir los indicadores de calidad a los límites del buen estado.

La estimación de la eficacia, por tanto, se ha realizado aplicando criterios cualitativos a cada masa de agua individualizada (aunque teniendo en cuenta su conexión con otras masas de agua superficiales o subterráneas) y conjunto de medidas propuesto.

No obstante, el análisis de determinados aspectos ha contado con un soporte matemático. Por una parte, para la consideración de la eficacia de las medidas que afectan a los aspectos cuantitativos - garantía de cumplimiento de caudales ecológicos y eliminación de la sobreexplotación de acuíferos-, manteniendo la compatibilidad con el objetivo de satisfacción de las demandas actuales y futuras, se ha utilizado el modelo de simulación SIMGES integrado en el interfaz Aquatool+. La utilización de esta

herramienta permite obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar para, finalmente, alcanzar una situación que permita garantizar la consecución de los objetivos cuantitativos. La descripción detallada del modelo figura en el Anejo VI del PH.

Por otra parte, para analizar la respuesta de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea frente a variaciones en las prácticas de cultivo se ha recurrido al modelo de simulación hidrológica y calidad de agua PatricaI, desarrollado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia, y que analiza la evolución futura de la concentración de nitratos considerando diferentes escenarios futuros de presión por nitrógeno para los años 2021, 2027, 2033 y 2039. Estos escenarios incluyen una proyección de la evolución de la concentración de nitratos en la situación actual, sin medidas de reducción de la presión originada por la aplicación de fertilizantes, y otros tres escenarios de reducción de la presión en un 25%, 50% y 80%.

7.1.3 EFECTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Como ya se ha comentado, la Alternativa 0 considera la evolución previsible del problema bajo un escenario tendencial; la Alternativa 1 permite alcanzar el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2027; y, por último, la Alternativa 2 permite alcanzar el cumplimiento de los objetivos medioambientales tomando en consideración las posibles exenciones según los criterios establecidos por la propia DMA.

Aunque a priori la Alternativa 1 parece la más idónea, como ya se ha visto configura, en determinadas ocasiones, una opción de máximos con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta a la hora de determinar su viabilidad. A esto hay que sumar que, en muchos casos, supera las disponibilidades presupuestarias de las autoridades competentes.

Por su parte, la Alternativa 2 ha sido consensuada con las distintas autoridades competentes y no supone una desviación importante en el cumplimiento de los objetivos medioambientales, teniendo en cuenta que la propia DMA permite las exenciones consideradas, que no son otra cosa que prórrogas por causas naturales debidas al tiempo adicional que puedan necesitar las masas de agua para recuperarse.

Por tanto, la alternativa seleccionada para la elaboración del PH y la configuración de su Programa de Medidas ha sido la **Alternativa 2**.

La aplicación de la Alternativa 2 supone pasar de un 61% a un 97% en cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua superficial en el año 2027, donde aún permanecen 6 masas que constituyen exenciones con prórroga de plazo más allá de dicho horizonte. El sector oriental es el área con más dificultades para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficial, donde en muchas ocasiones el grado de desestabilización de los cauces, con gran acumulación de depósitos aluviales, en los que se infiltran los escasos caudales que acceden a ellos, hace que sea necesario un plazo mayor para que se hagan visibles los efectos de la Alternativa 2.

Estado	Estado actual		Estado 2021		Estado 2027	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	110	61%	111	61%	175	97%
Peor que bueno	71	39%	70	39%	6	3%

Tabla nº 62. Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial

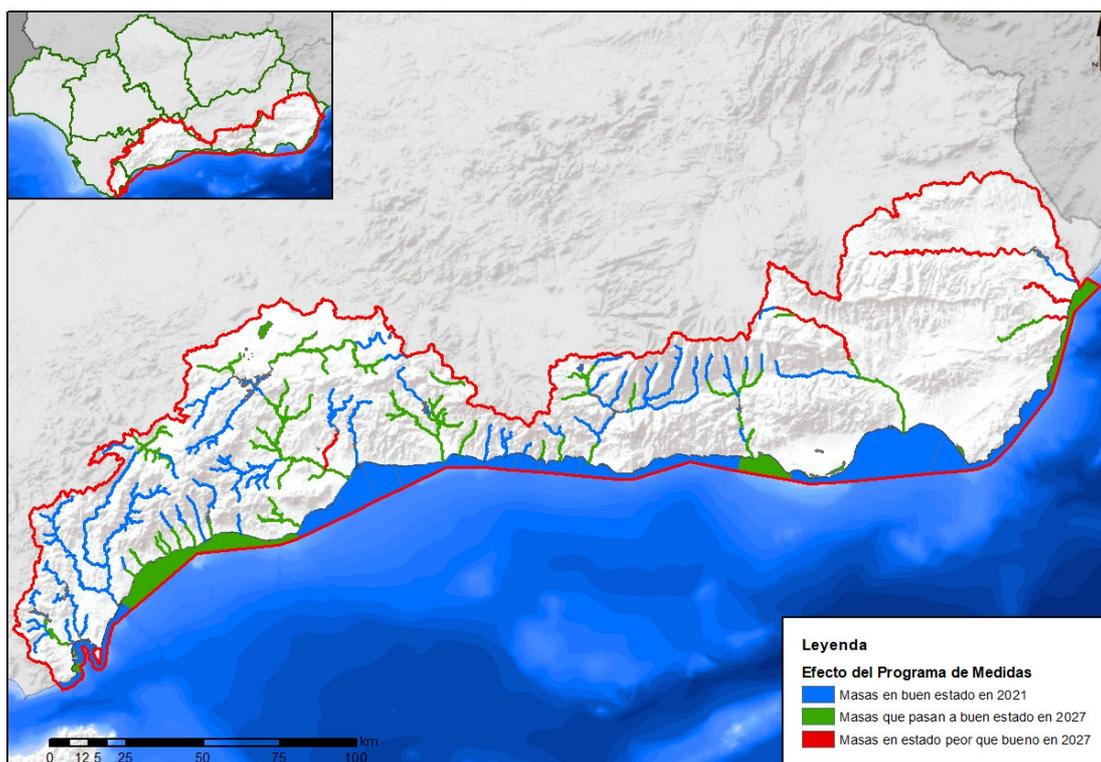


Figura nº 93. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial

En cuanto a las masas de agua subterránea, el cumplimiento estricto de la Alternativa 2 permite pasar de un 49% a un 84% en cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales en el año 2027, donde aún permanecen 11 masas que constituyen exenciones con prórroga de plazo más allá de dicho horizonte. Al igual que con las masas de agua superficial, el sector oriental es el área con más

dificultades para alcanzar el buen estado de las subterráneas, especialmente las más próximas a la costa.

Estado	Estado actual		Estado 2021		Estado 2027	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	33	49%	33	49%	56	84%
Peor que bueno	34	51%	34	51%	11	16%

Tabla nº 63. Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea.

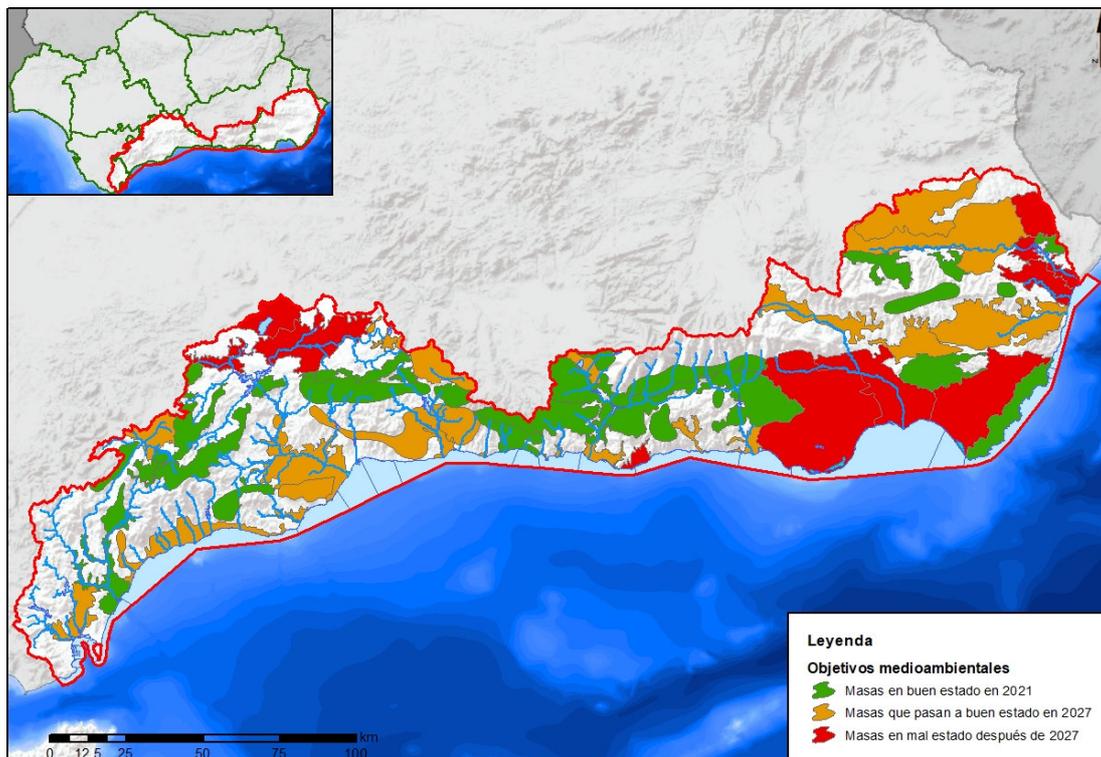


Figura nº 94. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea

Por su parte, se prevé que en el horizonte 2027 se elimine la sobreexplotación en todas las masas llegando a unos índices de explotación por debajo de 1, lo que permite iniciar un proceso de reversión de la situación y recuperación de los niveles piezométricos. Ello se consigue tras la aplicación de las medidas de ahorro y de sustitución de recursos de origen subterráneo por recursos no convencionales (Tabla nº 64).

Masa de agua		Índice de explotación	
Código	Nombre	2021*	2027
ES60MSBT060.001	Cubeta de El Saltador	2,026	1,000

Masa de agua		Índice de explotación	
Código	Nombre	2021*	2027
ES60MSBT060.002	Sierra de Las Estancias	0,900	0,804
ES60MSBT060.003	Alto – Medio Almanzora	0,652	0,541
ES60MSBT060.004	Cubeta de Overa	0,568	0,528
ES60MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	1,501	1,000
ES60MSBT060.006	Bajo Almanzora	1,218	0,206
ES60MSBT060.007	Bédar-Alcornia	0,284	0,283
ES60MSBT060.008	Aguas	2,756	1,000
ES60MSBT060.009	Campo de Tabernas	1,541	1,000
ES60MSBT060.010	Cuenca del Río Nacimiento	0,914	0,718
ES60MSBT060.011	Campo de Níjar	2,503	0,903
ES60MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	1,489	1,000
ES60MSBT060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gádor	1,593	0,893
ES60MSBT060.014	Oeste de Sierra de Gádor	0,480	0,476
ES60MSBT060.015	Delta del Adra	1,032	0,745
ES60MSBT060.016	Albuñol	0,723	0,708
ES60MSBT060.017	Sierra de Padul Sur	0,600	0,555
ES60MSBT060.018	Lanjarón-Sª de Lújar-Medio Guadalfeo	0,103	0,093
ES60MSBT060.019	Sierra de Escalate	0,201	0,266
ES60MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	0,467	0,457
ES60MSBT060.021	Motril-Salobreña	0,298	0,240
ES60MSBT060.022	Río Verde	1,119	0,883
ES60MSBT060.023	Depresión de Padul	0,055	0,055
ES60MSBT060.024	Sierra Almirajara	0,056	0,055
ES60MSBT060.025	Sierra Gorda-Zafarraya	0,336	0,324
ES60MSBT060.026	Río Torrox	1,194	0,566
ES60MSBT060.027	Río Vélez	1,612	0,847
ES60MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	0,909	0,893
ES60MSBT060.029	Sierra de Enmedio-Los Tajos	0,211	0,148
ES60MSBT060.030	Sierra de Archidona	1,674	0,930
ES60MSBT060.031	Sierra de las Cabras-Camarolos-San Jorge	0,198	0,174
ES60MSBT060.032	Torcal de Antequera	0,739	0,484
ES60MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	1,179	1,000
ES60MSBT060.034	Fuente de Piedra	4,029	1,000
ES60MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	1,722	1,000
ES60MSBT060.036	Sierra del Valle de Abdalajís	0,051	0,050
ES60MSBT060.037	Bajo Guadalhorce	0,803	0,705
ES60MSBT060.038	Sierra de Mijas	1,903	0,892

Masa de agua		Índice de explotación	
Código	Nombre	2021*	2027
ES60MSBT060.039	Río Fuengirola	1,050	1,000
ES60MSBT060.040	Marbella-Estepona	1,212	0,833
ES60MSBT060.041	Sierra de Cañete Sur	0,575	0,550
ES60MSBT060.042	Depresión de Ronda	0,367	0,279
ES60MSBT060.043	Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla	0,036	0,036
ES60MSBT060.044	Sierra de Líbar	0,041	0,036
ES60MSBT060.045	Sierra de Jarastepar	0,007	0,007
ES60MSBT060.046	Sierra de las Nieves-Prieta	0,115	0,095
ES60MSBT060.047	Guadiario-Genal-Hozgarganta	0,870	0,628
ES60MSBT060.048	Dolomías de Ronda	0,678	0,672
ES60MSBT060.049	Guadarranque-Palmones	0,042	0,042
ES60MSBT060.050	Sierra de Los Filabres	0,013	0,011
ES60MSBT060.051	Macael	0,251	0,248
ES60MSBT060.052	Sierra de Almagro	0,001	0,001
ES60MSBT060.053	Puerto de La Virgen	0,916	0,897
ES60MSBT060.054	Lubrín-El Marchal	0,764	0,750
ES60MSBT060.055	Sierra Alhamilla	0,026	0,026
ES60MSBT060.056	Sierra del Cabo de Gata	0,527	0,535
ES60MSBT060.057	Laderas Meridionales de Sierra Nevada	0,153	0,140
ES60MSBT060.058	Depresión de Ugíjar	0,574	0,488
ES60MSBT060.059	La Contraviesa Oriental	0,000	0,000
ES60MSBT060.060	La Contraviesa Occidental	0,136	0,135
ES60MSBT060.061	Sierra de Albuñuelas	0,163	0,163
ES60MSBT060.062	Sierra de Las Guájaras	0,146	0,136
ES60MSBT060.063	Sierra Alberquillas	0,876	0,700
ES60MSBT060.064	Sierra Tejeda	0,090	0,073
ES60MSBT060.065	Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	1,037	0,781
ES60MSBT060.066	Corredor Villanueva de la Concepción Periana	0,235	0,214
ES60MSBT060.067	Sierra Blanca	0,683	0,563

*En sombreado las masas de agua que parten de un índice de explotación superior a 1.

Tabla nº 64. Efecto de la Alternativa 2 sobre la explotación de los acuíferos. Variación del índice de explotación

Por otra parte, tal y como se ha indicado en el apartado 7.1.2, se ha realizado mediante el modelo Patricial un análisis para determinar evolución de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea como consecuencia de la reducción de los aportes de nitrógeno procedentes de la agricultura. Los resultados para las masas de agua en mal estado por este motivo se muestran en la Tabla nº 65, donde se puede observar que en algunos casos no se cumplen las concentraciones

máximas exigidas (50 mg/l), lo cual plantea la necesidad de prorrogar los plazos para el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

Masa de agua		Reducción de la presión	Reducción de la aplicación total de N	Concentración de nitratos (mg/l) *			
Código	Nombre			2021	2027	2033	2039
ES60MSBT060.004	Cubeta de Overa	80%	40%	58,0	54,7	52,4	51,6
ES60MSBT060.005	Cubeta de Ballabona-Sierra Lisbona-Río Antas	50%	20%	49,9	40,0	33,2	29,7
ES60MSBT060.006	Bajo Almanzora	80%	40%	69,0	49,4	44,3	43,8
ES60MSBT060.012	Medio-Bajo Andarax	50%	20%	50,6	45,8	43,3	41,4
ES60MSBT060.013	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (Dalías)	25%	10%	37,7	36,5	36,8	35,4
ES60MSBT060.013	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (Roquetas de Mar)	50%	20%	39,6	37,1	36,1	37,0
ES60MSBT060.013	Campo de Dalías - Sierra de Gádor (El Ejido)	50%	20%	38,4	38,9	39,1	45,9
ES60MSBT060.020**	Carchuna-Castell de Ferro	50%	20%	93,3			
ES60MSBT060.023	Depresión de Padul	25%	10%	41,6	29,9	32,8	26,8
ES60MSBT060.033	Llanos de Antequera-Vega de Archidona	80%	40%	78,3	52,2	49,5	48,7
ES60MSBT060.034	Fuente de Piedra	50%	20%	69,2	53,9	52,4	47,6
ES60MSBT060.035	Sierra de Teba-Almargen-Campillos	50%	20%	65,9	55,1	54,4	49,4

*En sombreado los valores superiores a 50 mg/l.

** El modelo no da unos resultados coherentes en la evolución de los nitratos.

Tabla nº 65. Efectos de la Alternativa 2 sobre la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea

7.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

8 EFECTOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

8.1 EFECTOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Este capítulo sobre los efectos del PH analiza los efectos ambientales directos e indirectos del Programa de Medidas, conjunto de actuaciones de la planificación para la consecución de los objetivos ambientales y de satisfacción de las demandas.

El PH analiza, en su Capítulo 12 “Programa de Medidas” y su Anejo X “Programa de Medidas”, el efecto del Programa de Medidas sobre la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica, que como ya se ha comentado, consisten en objetivos tanto medioambientales como de satisfacción de demandas. Es importante en esta EAE determinar, para el primer caso, si el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA supone efectos negativos sobre otras componentes ambientales distintas al medio acuático. En el segundo caso, la satisfacción de las demandas no solo podría poner en entredicho el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA, sino que también podría tener efectos ambientales negativos, derivados especialmente de nuevas infraestructuras hidráulicas.

Como ya se ha comentado en el apartado 4.1.3, el Programa de Medidas cuenta con un total de 378 medidas agrupadas en los siguientes tipos de medidas clave:

- 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
- 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

Este apartado propone una metodología de evaluación cualitativa basada, por una parte, en los criterios ambientales de evaluación definidos en el Capítulo 6 para cada factor ambiental y, por otra parte, los criterios marcados por el Documento de Alcance. Las medidas a evaluar corresponden con las 19 medidas tipo descritas. La evaluación utiliza las 6 categorías siguientes:

++	Probables efectos positivos significativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
+	Probables efectos positivos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
±	Efectos positivos y negativos sobre el factor ambiental. La naturaleza de las actuaciones para el tipo de medida es diversa y los efectos dispares.
-	Probables efectos negativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
--	Probables efectos negativos significativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
o	No se ha detectado efectos relevantes sobre el factor ambiental

A partir del resultado identificado para cada cruce se realiza un análisis detallado por tipo de medidas, donde se determinan los efectos ambientales más relevantes y las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a considerar. Se excluyen aquí las tipologías 13 (Medidas de prevención de inundaciones) y 14 (Medidas de protección frente a inundaciones), ya que se analizan en detalle en el apartado relativo a los efectos del PGRI (apartado 8.2).

Los factores ambientales evaluados son los siguientes:

- ATM: Atmósfera
- GEO: Suelo y geología
- AGUA: Agua
- BIO: Biodiversidad, fauna y flora
- CLIMA: Clima
- POB: Población y salud
- MAT: Bienes materiales
- PAT: Patrimonio cultural y paisaje

La Tabla nº 66 muestra un resumen de los potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas del PH sobre los factores ambientales.

Tipo de medida	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
01 - Reducción de la contaminación puntual	-	±	++	+	-	+	+	-
02 - Reducción de la contaminación difusa	+	+	++	++	+	+	+	o
03 - Reducción de la presión por extracción de agua	+	±	++	±	±	+	+	o
04 - Mejora de las condiciones morfológicas	o	++	++	++	+	+	o	+
05 - Mejora de las condiciones hidrológicas	o	++	++	++	+	+	o	+
06 - Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	o	+	++	++	+	+	o	+
07 - Medidas ligadas a impactos	o	o	++	++	-	+	o	-
08 - Medidas ligadas a <i>drivers</i>	+	+	++	+	+	+	+	o
09 - Medidas específicas de protección de agua potable	o	o	+	o	o	++	o	o
11 - Gobernanza	o	o	+	+	o	+	+	o
12 - Incremento de recursos disponibles	o	o	+	+	-	++	+	-

Tabla nº 66. Matriz de potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas sobre los factores ambientales

Los resultados obtenidos muestran como las actuaciones y medidas del tipo 12 (Incremento de recursos disponibles) son las que pueden tener más efectos negativos, no sólo con respecto al agua (objetivos DMA), sino con respecto al resto de componentes ambientales. Este tipo se identifica en gran medida con los objetivos de la planificación de satisfacción de las demandas e incrementos de recursos. Los efectos de estas medidas son analizados en el apartado 8.1.2, sobre los efectos por actuaciones del programa de medidas para satisfacción de las demandas e incremento de recursos.

Para el resto de tipos, los efectos probables son mayoritariamente positivos, consecuencia lógica de aplicar medidas principalmente para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA. En cualquier caso, se detectan algunos efectos negativos o variados, especialmente en los tipos 1 (Reducción de la Contaminación Puntual) y 7 (Medidas ligadas a impactos). Los efectos de estas medidas son analizados en el apartado 8.1.1.

8.1.1 EFECTOS POR ACTUACIONES DEL PROGRAMA DE MEDIDAS PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Este apartado describe los efectos de las actuaciones y medidas del Programa de Medidas del PH que se aplican para cumplir los objetivos ambientales de la DMA. Son principalmente los tipos de medidas 01 al 10 a lo que se añade el tipo 11 (Gobernanza) dada su gran dedicación para el logro de estos objetivos. La matriz de la Tabla nº 66 muestra la valoración global sobre los diferentes factores ambientales y ahora, a través de fichas individuales, se describen los aspectos más relevantes del efecto ambiental de cada tipo de medidas. En algunos casos, se ha optado por agrupar tipos de medidas por naturaleza similar tanto en actuaciones como en impactos.

Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
01 - REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL	-	±	++	+	-	+	+	-
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la contaminación por vertidos urbanos: nuevas EDAR, adaptación de tratamiento, ampliación de capacidad, ampliación de redes de colectores. - Gestión de aguas pluviales: tanques de tormenta. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> (++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad ambiental para la población. (-) Emisiones atmosféricas derivadas de la depuración y el tratamiento de lodos. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (depuración). 							
<p>Descripción:</p> <p>El tipo de medidas 01 (Reducción de la Contaminación Puntual) tiene como objetivo final reducir la presión por vertidos de fuente puntual y contribuir a la consecución del buen estado de las masas de agua afectadas por contaminación procedente de fuentes puntuales.</p> <p>La reducción de la contaminación por vertidos urbanos e industriales a través de nuevas instalaciones de tratamiento de aguas residuales, la mejora y/o adecuación de las ya existentes o la implementación de tratamientos terciarios, así como la ampliación de las redes de colectores, permitirá una mejora fisicoquímica de las aguas, así como la reducción de otros contaminantes.</p> <p>La mejora de la calidad de las aguas tendrá efectos beneficiosos a medio y largo plazo sobre el hábitat y sobre calidad ambiental de las poblaciones afectadas por dichos vertidos.</p> <p>Sin embargo, se detectan algunos posibles efectos negativos sobre otros componentes ambientales respecto a las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atmósfera: las EDAR producen diferentes gases en sus líneas de tratamiento, especialmente CH₄ y N₂O. Por su parte el tratamiento y aplicación de los lodos de depuración supone emisiones de gases como COVNM, CH₄, N₂O, NH₃, ciertos hidrocarburos halogenados y HAP. 								



- Clima: el funcionamiento de las EDAR y otros sistemas de la red de saneamiento producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria. Por otra parte, la depuración de agua residuales produce metano (descomposición anaerobia de la materia orgánica) y CO₂ (respiración endógena).
- Biodiversidad, fauna y flora: aunque se ha identificado un balance positivo sobre el factor por la mejora de la calidad de las aguas, se detectan posibles efectos negativos por molestias durante la construcción y el funcionamiento, ocupación de hábitats y posibles colisiones con tendidos eléctricos.
- Población y salud: aunque se determina un balance positivo sobre el factor por la mejora de la calidad ambiental derivada de la mejora del estado de las masas, las actuaciones pueden contemplar molestias durante la construcción de las instalaciones y especialmente durante el funcionamiento por ruidos y olores si no se toman las medidas de diseño y seguimiento adecuadas.
- Patrimonio cultural y paisaje: la situación de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, normalmente situadas cerca del cauce, suponen en muchos casos un potencial impacto negativo sobre el paisaje fluvial.

Medidas correctoras y preventivas:

- Estudios y seguimientos sobre emisiones a la atmósfera.
- Cálculo de huella de carbono del tratamiento de aguas residuales.
- Medidas para mejorar eficiencia energética del tratamiento de aguas residuales urbanas, la utilización de energías renovables y la cogeneración (Plan DSEAR).
- Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.
- Las que se identifiquen a nivel del proyecto que desarrolle cada una de las actuaciones.



Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
02 - REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA	+	+	++	++	+	+	+	o
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de actuación aplicable en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias. - Restauración hidrológico-forestal en cuencas vertientes a embalses y ríos. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p> <p>(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.</p>							
<p>Descripción:</p> <p>El tipo de medidas 02 (Reducción de la contaminación difusa) tiene como objetivo final reducir la presión por fuentes de contaminación difusa y contribuir a la consecución del buen estado de las masas de agua afectadas por este tipo de contaminación, que en la demarcación procede esencialmente de fuentes agrarias.</p> <p>Para hacer frente a esta problemática, la Consejería con competencias en agricultura designa las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y aprueba el programa de actuación aplicable en dichas zonas vulnerables.</p> <p>De manera adicional, pertenecen a este grupo 17 medidas de restauración hidrológico-forestal en las cuencas vertientes a los embalses y numerosos ríos de la demarcación, principalmente a través de repoblación forestal, fomento de la regeneración natural y tratamientos selvícolas para la conservación y mejora de la vegetación existente. Estas medidas permitirán reducir la erosión y el aporte de sólidos a cauces y embalses, así como la entrada a los cauces de contaminantes procedentes de las actividades agrarias.</p> <p>Por otra parte, la Normativa del PH establece, para la protección de aguas subterránea frente a la contaminación difusa, los umbrales máximos de excedentes de nitrógeno, por hectárea y año, a aplicar en las masas de agua subterránea que se encuentren en mal estado químico por causa de contaminación por nitratos. Dichos límites máximos son los establecidos para alcanzar los objetivos</p>								

medioambientales y deberán ser considerados por la autoridad competente en agricultura de cara a la revisión de su programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Además de los evidentes efectos positivos sobre las aguas superficiales y subterráneas, los componentes ambientales que obtienen los balances positivos más relevantes de la medida son:

- **Atmósfera:** la implementación de buenas prácticas agrarias y la reducción en la aplicación de sustancias nitrogenadas debería conllevar una reducción de las emisiones de amoníaco.
- **Clima:** la reducción y optimización en la aplicación de fertilizantes conllevará una reducción indirecta de las emisiones GEI (producción, aplicación).
- **Biodiversidad, fauna y flora:** las actuaciones de conservación y mejora selvícola en las zonas forestales de las cuencas vertientes a las masas de agua tendrá un efecto claramente positivo sobre la biodiversidad. Asimismo, la mejora de la calidad de las aguas tendrá efectos beneficiosos a medio y largo plazo sobre los hábitats, especialmente los directamente dependientes del agua.
- **Población y salud:** la mejora de la calidad de las aguas tendrá efectos beneficiosos de cara al abastecimiento de agua a la población.

Medidas correctoras y preventivas:

- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.
- Las que se identifiquen a nivel del proyecto que desarrolle cada una de las actuaciones.

Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
03 - REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN POR EXTRACCIÓN DE AGUA	+	±	++	±	±	+	+	o
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la eficiencia en el uso del agua (agricultura): modernización de regadíos. - Mejora de la eficiencia en el uso del agua (urbano): reducción de pérdidas en la red de abastecimiento. - Medidas de progreso en la política de precios para el fomento de un uso eficiente del agua. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(±) Efectos sobre el clima variables en función de la eficiencia energética y agrícola.</p> <p>(±) Efectos sobre los suelos o la biodiversidad variables en función de la intensificación y eficiencia agrícola.</p>							
<p>Descripción:</p> <p>El tipo 03 (Reducción de la presión por extracción de agua) tiene como objetivo final reducir la presión por extracción o derivación de aguas, lo que dará lugar al aumento de los caudales fluyentes y a la recuperación y estabilización de los niveles piezométricos, así como de los caudales drenados por mananciales y, por tanto, impactando directa y positivamente sobre el estado de las masas de agua.</p> <p>A este grupo pertenecen un total de 8 medidas para la mejora de la eficiencia en el uso del agua en la agricultura (modernización de regadíos) y en el uso del agua urbano (reducción de pérdidas en las redes de abastecimiento), y de progreso en la política de precios para el fomento de un uso eficiente del agua.</p> <p>Otros componentes ambientales obtienen balances positivos de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atmósfera: la optimización del regadío puede suponer una reducción en la aplicación de fertilizantes, lo que conlleva una reducción de las emisiones de amoníaco, aunque existe el riesgo de una mayor intensificación en algunos casos. Este efecto positivo se genera de forma indirecta. 								

Por su parte son varios factores cuyo balance dependerá de cómo se diseñen las actuaciones y el seguimiento en fase de funcionamiento:

- **Clima:** la modernización de regadíos y la mejora de la eficiencia en el uso urbano pueden suponer una reducción indirecta de las emisiones GEI por un uso óptimo de la energía eléctrica. Sin embargo, una mayor intensificación agraria (no prevista en el PH más allá de las zonas dependientes del desarrollo del sistema de conducciones Béznar-Rules) o la propia modernización, que puede exigir mayor consumo eléctrico, pueden suponer el aumento de las emisiones GEI derivadas de un mayor consumo eléctrico o de un uso mayor de agroquímicos (producción, aplicación, etc.).
- **Biodiversidad, flora y fauna:** la reducción de extracciones supondrá una mejoría del régimen de caudales que repercutirá positivamente sobre hábitats y especies, en especial los asociados a las masas de agua. De igual forma, una mejor optimización en la aplicación de insumos tendrá efectos positivos en la calidad de las aguas. Sin embargo, en ciertos casos una mayor intensificación agraria junto a posibles concentraciones parcelarias y nuevos tendidos eléctricos puede suponer efectos negativos sobre hábitats y especies colindantes a estas zonas.
- **Suelos:** una mejor eficiencia del riego y una mejor gestión de los insumos repercutirán positivamente en la conservación de los suelos. En cambio, en ocasiones la modernización puede conllevar movimientos de tierra y una mayor intensificación de cultivos que puede afectar a dicha conservación de suelos. De igual modo, posibles cambios en las técnicas de riego en determinadas zonas de la demarcación podrían tener efectos localmente perjudiciales por formación de costra salina en determinados horizontes edáficos.

Medidas preventivas y correctoras:

- Seguimiento y medidas para la reducción de las emisiones a la atmósfera de GEI en la modernización de regadíos.
- Estudios, seguimiento y medidas para una mayor eficiencia en el uso del agua y seguimiento de la repercusión en las masas de agua a corto y largo plazo.
- Estudio y seguimiento específico sobre las repercusiones de la modernización de regadíos sobre la biodiversidad, hábitats y especies, en particular en espacios de la Red Natura 2000.
- Medidas de diseño para una mayor eficiencia energética y uso de energía renovable en la



modernización de regadíos. Posibilidad de sistemas autónomos en las zonas regables o conectadas a red (fotovoltaica).

- Medidas de diseño agroambiental para la diversidad del paisaje agrario.



Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
04 – MEJORA DE LAS CONDICIONES MORFOLÓGICAS	o	++	++	++	+	+	o	+
05 – MEJORA DE LAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS	o	++	++	++	+	+	o	+
06 – MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	o	+	++	++	+	+	o	+
Actuaciones más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> - Restauración de ríos y humedales - Eliminación de barreras transversales y longitudinales y mejora de la conectividad. - Medidas de implantación y gestión de caudales ecológicos. - Medidas de prevención y control de especies exóticas invasoras. 	Efectos ambientales más relevantes: <p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(++) Mejora de los hábitats acuáticos por mejora de las condiciones hidromorfológicas.</p> <p>(++) Mejora de la estructura, funcionamiento y conectividad de los ecosistemas acuáticos.</p> <p>(+) Mayor resiliencia climática y mejora del paisaje.</p> <p>(+) Mejora de los servicios ecosistémicos vinculados a los espacios ribereños y litorales.</p>							
Descripción: <p>Los tipos 04 (Mejora de las condiciones morfológicas), 05 (Mejora de las condiciones hidrológicas) y 06 (Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos) se engloban en la misma ficha, dada su relación y sus efectos similares sobre los distintos componentes ambientales evaluados. Los tipos 04 y 05 destacan principalmente por la mejora que producen en las condiciones hidromorfológicas, el control de los caudales ecológicos y la contribución a la consecución del buen estado ecológico y buen estado global. Por su parte, las medidas del tipo 06 se tratan de medidas destinadas a la prevención y control de especies exóticas invasoras.</p> <p>Las medidas de mejora de las condiciones morfológicas consisten principalmente en actuaciones específicas orientadas a la restauración hidromorfológica de cauces y a la mejora de las condiciones hidromorfológicas de encauzamientos, con un total de medidas 23, y a la restauración de lagos y</p>								

humedales, con 5 medidas. Además, se contemplan otras partidas genéricas de restauración hidromorfológica y mejora de la vegetación de ribera en cauces, así como de mejora de la morfología, restauración y conservación de la vegetación en zonas protegidas y espacios de la Red Natura 2000 vinculados a los recursos hídricos. Por último, se contempla una medida para la eliminación de barreras transversales y longitudinales, así como para la instalación de sistemas de franqueo para fauna piscícola.

Con respecto a las medidas de mejora de las condiciones hidrológicas, grupo, al que pertenecen 3 medidas, cabe destacar el programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos, que se considera fundamental para resolver la problemática de insuficiencia de caudales fluyentes que presentan muchos ríos de la demarcación como consecuencia de las presiones extractivas. Además, se incluyen 2 medidas de adaptación de infraestructura hidráulica para la mejora del régimen de caudales ecológicos.

En relación con las medidas de conservación y mejora de los ecosistemas acuáticos, la única medida incluida en este grupo es una medida para la lucha contra las especies invasoras y la mejora de la biodiversidad. La medida contempla estaciones de control, la introducción de flora y fauna autóctona, así como posibles actuaciones en los embalses de la demarcación.

Los componentes ambientales más favorecidos por estas medidas son, aparte del agua (mejora del estado de las masas), la biodiversidad, fauna y flora, así como los suelos y la geología por la restauración de procesos geomorfológicos y caudales sólidos.

En el caso de las actuaciones para la mejora de las condiciones morfológicas se producen impactos temporales negativos durante los trabajos (presencia de personal y maquinaria, emisión de sedimentos, apertura de accesos, etc.), así como sobre el paisaje fluvial hasta su restauración a medio plazo.

Medidas preventivas y correctoras:

- Medidas de diseño y preventivas para optimizar los accesos a cauce, movimientos de tierra y escombros, y evitar emisiones de sedimentos y procesos erosivos.
- Medidas de diseño y preventivas para minimizar la presencia de personal y maquinaria, evitando las épocas sensibles para fauna.

Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
07 - MEDIDAS LIGADAS A IMPACTOS	o	o	++	++	-	+	o	-
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa para la recuperación de acuíferos. - Medidas de sustitución de bombeos por otros recursos. - Medidas de aportación de recursos externos a masas de agua subterránea en riesgo. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <p>(++) Mejora directa del estado de las masas de agua.</p> <p>(++) Mejora indirecta del estado de los hábitats y especies relacionadas con el medio acuático.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población y de las garantías de suministro.</p> <p>(-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos).</p>							
<p>Descripción:</p> <p>Las 23 medidas pertenecientes a este grupo son todas ellas medidas para mitigar los impactos por extracción. La principal medida se corresponde con un programa para la recuperación de acuíferos, que contempla la evaluación de la sobreexplotación y la elaboración de los programas de actuación contemplados en la legislación de aguas, así como la posibilidad de recarga artificial. Por otra parte, este grupo cuenta con 16 medidas de sustitución de bombeos por otros recursos (regenerados, desalados y regulados) en masas de agua subterránea en mal estado o en riesgo. Se trata, por un lado, de medidas de distribución de los recursos existentes y, por otro, de incremento de recursos no convencionales. Asimismo, en este grupo se contemplan 6 medidas de aportación de recursos externos a masas de agua subterránea en riesgo, principalmente procedentes de transferencias internas desde otros subsistemas mediante mejora de la interconexión, así como el aporte de recursos externos.</p> <p>Se trata de medidas que contribuirán a resolver la problemática de sobreexplotación actual en buena parte de los acuíferos de la demarcación mediante la recuperación y estabilización de los niveles piezométricos, así como de los caudales drenados por manantiales, lo que conllevará además la reducción de los problemas de insuficiencia de caudales fluyentes en numerosas masas de agua superficial y, por tanto, impactando directa y positivamente sobre el estado de las masas de agua.</p> <p>Otros componentes ambientales obtienen balances positivos de la medida:</p>								



- Biodiversidad, flora y fauna: la reducción de extracciones supondrá una mejoría del régimen de caudales, que repercutirá positivamente sobre hábitats y especies, en especial los asociados a las masas de agua. Aunque el balance es claramente positivo, no hay que perder de vista posibles efectos negativos por molestias durante la construcción y el funcionamiento, ocupación de hábitats y posibles colisiones con tendidos eléctricos.
- Población y salud: la recuperación y estabilización de los niveles piezométricos conllevará mejoras en la calidad de las aguas subterráneas, lo que tendrá efectos beneficiosos de cara al abastecimiento de agua a la población, y el aporte de recursos conllevará una mejora de las garantías de suministro a la población, sobre todo en el caso de las aguas desaladas, por su independencia de la sequía y el cambio climático.

Por su parte son varios factores cuyo balance dependerá de cómo se diseñen las actuaciones y el seguimiento en fase de funcionamiento, pero a priori se considera que sus efectos son negativos:

- Clima: el funcionamiento de las nuevas instalaciones de desalación y los bombeos e impulsiones implicados en las estrategias de uso conjunto o en las transferencias de agua producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria en la medida en que no se suministren desde fuentes de energía renovables.
- Patrimonio cultural y paisaje: las infraestructuras e instalaciones pueden generar elementos intrusivos sobre los paisajes, tanto en fase de obra como en fase de explotación.

Medidas preventivas y correctoras:

- Medidas para mejorar eficiencia energética y la utilización de energías renovables.
- Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.
- Las que se identifiquen a nivel del proyecto que desarrolle cada una de las actuaciones.



Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
08 - MEDIDAS LIGADAS A DRIVERS	+	+	++	+	+	+	+	o
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción de la condicionalidad para acceder a ayudas públicas en explotaciones agrarias. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> (++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población. (+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura. 							
<p>Descripción:</p> <p>Las 16 medidas incluidas en este grupo son relativas a la introducción de la condicionalidad para acceder a ayudas públicas en explotaciones agrarias, lo que permitirá mejorar la problemática identificada en las masas de agua de la demarcación de contaminación difusa de origen agrario.</p> <p>En este sentido, la administración competente en agricultura propone dos grandes grupos de medidas: por un lado, las medidas obligatorias para agricultores y ganaderos, o que condicionan la percepción de ayudas, que a su vez se pueden dividir según si su ámbito de actuación es sectorial (condicionalidad para los productores beneficiarios de la Política Agrícola Común, medidas obligatorias de los Programas Operativos de las Organización de Productores de Frutas y Hortalizas, para sus socios) o territorial (planes de actuación en las zonas vulnerables a la contaminación de nitratos); por otro, medidas voluntarias incentivadas para agricultores y ganaderos.</p> <p>Además de los evidentes efectos positivos sobre las aguas superficiales y subterráneas, los componentes ambientales que obtienen los balances positivos más relevantes de la medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atmósfera: la implementación de buenas prácticas agrarias y la reducción en la aplicación de sustancias nitrogenadas debería conllevar una reducción de las emisiones de amoniaco. - Clima: la reducción y optimización en la aplicación de fertilizantes conllevará una reducción indirecta de las emisiones GEI (producción, aplicación). - Biodiversidad, fauna y flora: La mejora de la calidad de las aguas tendrá efectos beneficiosos 								



a medio y largo plazo sobre los hábitats, especialmente los directamente dependientes del agua.

- Población y salud: la mejora de la calidad de las aguas tendrá efectos beneficiosos de cara al abastecimiento de agua a la población.

Medidas preventivas y correctoras:

- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.



Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
09 - MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN DE AGUA POTABLE	o	o	+	o	o	++	o	o
Actuaciones más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> - Perímetros de protección de captaciones de agua potable. - Medidas de protección de aguas potables y prepotables 	Efectos ambientales más relevantes: <p>(++) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p> <p>(+) Mejora indirecta del estado de las masas de agua subterránea.</p>							
Descripción: <p>El Programa de Medidas incorpora 3 medidas de protección de captaciones de agua potable. Por un lado, se contemplan 2 medidas genéricas de definición de los perímetros de protección, tanto para la actualización de los perímetros de protección de captaciones para de agua para consumo humano como para su establecimiento. Por otro, se contempla una actuación específica de protección de aguas potables y prepotables, que consiste en el cubrimiento del canal principal de riegos y abastecimiento a Málaga.</p> <p>El principal efecto positivo de estas medidas se da sobre la población y salud, por mejora de la calidad de las aguas para consumo humano. La creación de perímetros de protección podría tener también un efecto indirecto sobre el estado de las masas de agua subterráneas por mejora de su calidad.</p>								
Medidas preventivas y correctoras: <p>Las que se identifiquen a nivel del proyecto que desarrolle cada una de las actuaciones.</p>								

Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
11 - GOBERNANZA	o	o	+	+	o	+	+	o
<p>Actuaciones más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de mejora del conocimiento para reducir la incertidumbre. - Medidas de asesoramiento y formación. - Medidas de inspección y vigilancia. 	<p>Efectos ambientales más relevantes:</p> <p>(+) Mejora del estado de las masas de agua por mejora en la gestión y control de los usos y mejora del conocimiento.</p> <p>(+) Mejora del estado de los hábitats y especies acuáticas por mejora del estado de las masas de agua y la gestión y control de los usos del agua y del DPH.</p> <p>(+) Mejora de la transparencia en la información y la participación pública efectiva, así como los medios disponibles para su obtención.</p>							
<p>Descripción:</p> <p>El tipo 11 (Gobernanza) engloba todas las actuaciones de gobernanza del agua dentro de la demarcación. Se trata de un grupo de 27 medidas muy heterogéneo, entre las que cabe destacar distintos subtipos de medidas. En primer lugar, se contemplan una serie de medidas de mejora del conocimiento para reducir la incertidumbre relativas a redes de control, inventarios y censos de presiones, delimitación y protección, e investigación a través de estudios de apoyo a la planificación. En segundo lugar, se contemplan medidas de asesoramiento y formación, tales como la sensibilización y formación ciudadana en el uso sostenible del agua y la protección de los ecosistemas acuáticos o la elaboración, difusión y aplicación de códigos de buenas prácticas. Por último, las medidas de inspección y vigilancia incluyen el seguimiento y control de vertidos y el incremento de la vigilancia del DPMT.</p> <p>La gobernanza, que ha mejorado ostensiblemente en los últimos años en la demarcación, en gran medida gracias a la propia implantación de la DMA, tiene efectos positivos directos e indirectos en el logro de los objetivos medioambientales de las masas de agua, por medidas tales como el impulso a la instalación de contadores volumétricos, el seguimiento de los caudales ecológicos mínimos, la normativa específica para masas de agua subterránea en mal estado, la regulación de actividades dentro del DPH y su zona de policía, etc.</p>								



La mejora en el estado de las masas de agua conllevará de forma indirecta la mejora en el estado de los hábitats y especies acuáticas, a lo que contribuirán además directamente las medidas de gestión y control de los usos del agua y del DPH.

Por otra parte, la mejora de la transparencia (puesta a disposición de información y de forma más sencilla, mejor publicidad de las actuaciones, etc.) como de los procesos de participación pública, tiene un efecto positivo sobre la población.

Medidas preventivas y correctoras:

- Potenciar la comunicación y colaboración entre las distintas administraciones con competencias directas e indirectas en el DPH y el DPMT.
- Incrementar la colaboración con organizaciones e instituciones locales de usuarios y otros interesados para mejorar e incrementar el acercamiento de la sociedad a la gestión responsable y sostenible, y al disfrute de los ríos, lagos y zonas costeras.



8.1.2 EFECTOS POR ACTUACIONES DEL PROGRAMA DE MEDIDAS PARA LA SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS E INCREMENTOS DE RECURSOS

Este apartado describe las medidas y actuaciones del PH destinadas a la satisfacción de las demandas e incremento de recursos, así como otros usos asociados al agua. Estas actuaciones se engloban en el tipo 12 (Incremento de recursos disponibles) y son las que suponen un mayor desafío ambiental, tanto por su posible incompatibilidad con el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA como por los potenciales efectos negativos sobre el conjunto de componentes ambientales analizados.

En la ficha que se expone a continuación se describen estos efectos, que se resumen en la matriz de valoración global sobre los diferentes factores ambientales (Tabla nº 66).

Tipo de medida y actuaciones	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
12 - INCREMENTO DE RECURSOS DISPONIBLES	o	o	+	+	-	++	+	-
Actuaciones más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de recursos convencionales y no convencionales. - Obras de conducción / Redes de distribución. - Mejora de Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP). - Actuaciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras de suministro para satisfacer las demandas 	Efectos ambientales más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> (+) Mejora directa del estado de las masas de agua. (+) Mejora indirecta del estado de los hábitats y especies relacionadas con el medio acuático. (++) Mejora de las garantías de suministro de agua a la población. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos). (+) Efectos positivos sobre los bienes materiales por mejoras de infraestructuras para el uso del agua. 							

Descripción:

Las actuaciones del Tipo 12 (Incremento de recursos disponibles) son las que potencialmente podrían tener más efectos negativos sobre el medio ambiente de la demarcación, si bien están planteadas desde la óptica de la sostenibilidad, ya que según establece el TRLA, la planificación hidrológica ha de perseguir la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Se trata del segundo tipo más numeroso, con 62 medidas de incremento de recursos, obras de conducción y redes de distribución y actuaciones de operación y mantenimiento para satisfacer las demandas. Entre las medidas de incremento de recursos cabe destacar las de incremento de recursos convencionales (no se contemplan medidas de nuevas infraestructuras de regulación que puedan afectar a masas de agua), y, principalmente, las de recursos no convencionales mediante reutilización y desalación. En el subtipo de obras de conducción y redes de distribución destacan las medidas para la construcción y mejora de redes de abastecimiento. También se contemplan en este grupo medidas de tratamiento de recursos, concretamente de mejora de ETAP. Por último, se incluyen una serie de medidas que consisten en actuaciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras de suministro para satisfacer las demandas, incluyendo las de mejora de la seguridad en presas.

El componente que obtiene un balance claramente positivo de la medida es el de población y salud. El incremento de recursos, así como la mejora en su conducción y tratamiento, conllevará una mejora de las garantías de suministro a la población, sobre todo en el caso de las aguas desaladas, por su independencia de la sequía y el cambio climático.

En cuanto al componente agua, dado que, como ya se ha comentado, no se contemplan medidas de nuevas infraestructuras de regulación que puedan afectar a masas de agua, y que el incremento de recursos no convencionales contribuirá a resolver la problemática de sobreexplotación de las masas de agua subterránea, con los efectos indirectos sobre las masas de agua superficial que eso conlleva, se podría concluir que el efecto es positivo. No hay que perder de vista que la reutilización de aguas depuradas puede suponer una disminución del caudal en la antigua masa receptora, pero todas las medidas que incluye el PH se localizan en las áreas costeras, por lo que no se considera que vaya a haber afección.

Además, la reducción de extracciones supondrá una mejoría del régimen de caudales, que repercutirá positivamente sobre hábitats y especies, en especial los asociados a las masas de agua. Sin embargo,



aunque el balance es positivo, no hay que perder de vista posibles efectos negativos por molestias durante la construcción y el funcionamiento, ocupación de hábitats y posibles colisiones con tendidos eléctricos.

Por su parte son varios factores cuyo balance dependerá de cómo se diseñen las actuaciones y el seguimiento en fase de funcionamiento, pero a priori se considera que sus efectos son negativos:

- Clima: el funcionamiento de las nuevas instalaciones de reutilización y desalación y los bombeos e impulsiones implicados en las estrategias de uso conjunto o en las conducciones de agua producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria en la medida en que no se suministren desde fuentes de energía renovables.
- Patrimonio cultural y paisaje: las infraestructuras e instalaciones pueden generar elementos intrusivos sobre los paisajes, tanto en fase de obra como en fase de explotación.

Medidas preventivas y correctoras:

- Medidas para mejorar eficiencia energética y la utilización de energías renovables.
- Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.
- Las que se identifiquen a nivel del proyecto que desarrolle cada una de las actuaciones.



8.2 EFECTOS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

8.3 EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

El Documento de Alcance subraya, con relación a la valoración de los efectos sobre la biodiversidad, los apartados 3 y 4 del artículo 46 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que se expresan en los siguientes términos:

“3. Los órganos competentes, en el marco de los procedimientos previstos en la legislación de evaluación ambiental, deberán adoptar las medidas necesarias para evitar el deterioro, la contaminación y la fragmentación de los hábitats y las perturbaciones que afecten a las especies fuera de la Red Natura 2000, en la medida que estos fenómenos tengan un efecto significativo sobre el estado de conservación de dichos hábitats y especies.

4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio (...).”

Si bien el apartado ya contempla los efectos del PH y del PGRI sobre la biodiversidad, la fauna y la flora, se incluye este apartado específico de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000 pertenecientes a la DHCMA.

Para ello, a través del inventario de presiones sobre las masas de agua y la base de datos SPAINCOUNTRYES (2019), se han identificado las principales presiones y amenazas sobre los espacios, hábitats y especies relacionados con el medio hídrico y los usos del agua²².

²² Según la Directiva Hábitats, las presiones se definen como los factores que suponen impacto en el tiempo presente o durante el periodo a informar, y que afecten la viabilidad a largo plazo de la especie o su hábitat, mientras que las amenazas se definen como los factores que muy probablemente supondrán un impacto en un futuro próximo -12 años- sobre la especie o su hábitat.

Con estos criterios, las presiones y amenazas seleccionadas²³ se muestran a continuación donde el código corresponde con el código oficial de la tipología de presiones y amenazas de la Directiva Hábitats:

Agricultura

- A02. Modificación de prácticas agrícolas
- A07. Uso de biocidas, hormonas y químicos
- A08. Uso de fertilizantes

Silvicultura y uso forestal

- B02. Gestión y uso de bosques y plantaciones

Actividad minera

- C01.01. Actividad minera y extractiva y producción de energía: Minas y canteras de extracción de arena y grava

Transporte y vías de servicio

- D01. Carreteras, caminos y ferrocarriles

Urbanización y desarrollo residencial y comercial

- E01. Áreas urbanizadas, viviendas

Recursos biológicos distintos de la agricultura o el uso forestal

- F02. Pesca y recolección de recursos acuáticos

Intrusión y alteración humana

- G01.01. Deportes exteriores y actividades de ocio: Deportes náuticos

Contaminación

- H01: Contaminación de aguas superficiales: de agua dulce, marina y salobre

²³ En algunos casos se selecciona la presión o amenaza general (primer nivel, por ejemplo A.10 o G.01) dada su suficiente representatividad. En otros casos se selecciona el segundo nivel (C0.01 o D02.01), de mayor detalle y con un nivel de incidencia e importancia significativo para el análisis.

- H03: Contaminación de agua marina

Especies invasoras, especies problemáticas y modificaciones genéticas

- I01. Especies invasoras y especies alóctonas

Alteraciones del sistema natural

- J02.05. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Alteraciones en la dinámica y flujo del agua general
- J02.06. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Captaciones de agua proveniente de aguas superficiales
- J02.07. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Captaciones de agua proveniente de aguas subterráneas

La evaluación de los efectos del PH sobre la Red Natura 2000 se basó en analizar la relación entre las presiones y amenazas con las medidas del PH. Para ello, se han identificado en primer lugar los tipos de medidas del PH que pueden influir en el aumento o disminución del impacto o amenaza, siempre y cuando se desarrollaran dentro de los espacios de Natura 2000 o bien pudieran influir en ellos. A partir de los cruces identificados, se ha determinado el valor positivo o negativo del cruce en función de la siguiente clasificación:

++	El tipo de medida puede contribuir muy positivamente a reducir la presión y amenaza
+	El tipo de medida puede contribuir positivamente a reducir la presión y amenaza
±	El tipo de medida puede contribuir positivamente y negativamente a reducir la presión y amenaza
-	El tipo de medida puede contribuir negativamente a reducir la presión y amenaza
--	El tipo de medida puede contribuir muy negativamente a reducir la presión y amenaza
	No se ha detectado interacción

Como resultado se obtiene la matriz de la tabla de interacciones potenciales entre las medidas del Programa de Medidas del PH y las presiones y amenazas tipificadas (00).

Grupo de medidas / Presiones y amenazas	A02	A07	A08	B02	C01.01	D01	E01	F02	G01.01	H01	H03	I01	J02.05	J02.06	J02.07	
01										++	++		-			
02	+	++	++	++						++	++					
03	±	+	+											++	++	
04										+		+	+			
05										+		+	++	+		
06								+				++				
07										+				++		
08	+	++	++							++	++					
09										+						
11	±		+		+			±	±	++	++		+	+	+	
12													-	-	-	+
13*																
14*																
15*																
16*																
17*																
18*																

* A completar una vez finalizado el PGRI

Tabla nº 67. Matriz de interacciones potenciales entre las medidas del PH y las presiones y amenazas tipificadas en los espacios de la Red Natura 2000 relacionados con el medio hídrico

8.4 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Documento de Alcance indica que se deberá evaluar la incidencia del PH y del PGRI sobre el cambio climático, tal y como se establece en el artículo 19 de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Es indudable que los distintos usos del agua, a través de procesos como la depuración de las aguas residuales, la construcción de nuevas instalaciones de abastecimiento o los bombeos e impulsiones, tienen un elevado consumo energético, con la emisión de GEI que esto conlleva, en la medida en que no se suministren desde fuentes de energía renovables. Pero existen además otros elementos de la planificación hidrológica que podrían tener afección sobre el cambio climático.

En el apartado 8.1 se analiza los efectos ambientales directos e indirectos de los programas de medidas del PH y del PGRI, considerando el clima entre los factores evaluados.

Se destaca el efecto negativo sobre el clima de determinados grupos de medidas, en particular los grupos 01 (Reducción de la contaminación puntual), 07 (Medidas ligadas a impactos) y 12 (Incremento de recursos disponibles). En cuanto al primer grupo, el funcionamiento de las EDAR y otros sistemas de la red de saneamiento producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria, a lo que se añade que la depuración de agua residuales produce metano y CO₂. En lo que a los otros dos grupos respecta, el funcionamiento de las nuevas instalaciones de reutilización y desalación y los bombeos e impulsiones implicados en las estrategias de uso conjunto o en las conducciones de agua producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria.

Pero también se han identificado efectos positivos, entre los que destacan los de los grupos de medidas 02 (Reducción de la contaminación difusa), 03 (Reducción de la presión por extracción de agua) y 08 (Medidas ligadas a *drivers*). Por un lado, la reducción y optimización en la aplicación de fertilizantes (grupos de medidas 02 y 08) conllevará una reducción indirecta de las emisiones GEI, tanto en la producción como en la aplicación. Por otro, la modernización de regadíos y la mejora de la eficiencia en el uso urbano (grupo de medidas 03) pueden suponer una reducción indirecta de las emisiones GEI por un uso óptimo de la energía eléctrica. Sin embargo, una mayor intensificación agraria (no prevista en el PH más allá de las zonas dependientes del desarrollo del sistema de conducciones Béznar-Rules) o la propia modernización, que puede exigir mayor consumo eléctrico,

pueden suponer el aumento de las emisiones GEI derivadas de un mayor consumo eléctrico o de un uso mayor de agroquímicos.

En la Tabla nº 68 se recoge una síntesis de los potenciales efectos ambientales del PH y del PGRI sobre el cambio climático:

Tipo de medida	Efecto sobre el clima	Descripción
01 - Reducción de la contaminación puntual	-	(-) Emisiones atmosféricas derivadas de la depuración y el tratamiento de lodos. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (depuración).
02 - Reducción de la contaminación difusa	+	(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.
03 - Reducción de la presión por extracción de agua	±	(±) Efectos sobre el clima variables en función de la eficiencia energética y agrícola.
04 - Mejora de las condiciones morfológicas	+	(+) Mayor resiliencia climática.
05 - Mejora de las condiciones hidrológicas	+	(+) Mayor resiliencia climática
06 - Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	+	(+) Mayor resiliencia climática
07 - Medidas ligadas a impactos	-	(-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos).
08 - Medidas ligadas a <i>drivers</i>	+	(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.
09 - Medidas específicas de protección de agua potable	o	
11 - Gobernanza	o	
12 - Incremento de recursos disponibles	-	(-) Emisiones GEI en funcionamiento



Tipo de medida	Efecto sobre el clima	Descripción
		(desalación y bombeos).
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*		

* A completar una vez finalizado el PGRI

Tabla nº 68. Potenciales efectos ambientales del PH y del PGRI sobre el cambio climático





9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

9.1 MEDIDAS APLICABLES AL PLAN HIDROLÓGICO

La Tabla nº 69 expone las medidas preventivas y correctoras para los efectos desfavorables significativos asociados a las distintas tipologías de medidas del Programa de Medidas. Además, también se incluyen aquellos tipos de medidas que, si bien tienen un efecto netamente positivo, son susceptibles de mejora sin por ello condicionar su viabilidad técnica, económica y ambiental. Dentro de este nivel, se diferencia a su vez dos escalas: escala estratégica (medidas que en muchos casos se podrán incorporar al Programa de Medidas y que afectarían al conjunto del tipo de medida) y escala de proyecto (medidas a considerar en el diseño, implantación y funcionamiento de las actuaciones y proyectos concretos, y que en su caso deben incorporarse en la EIA si la legislación de aplicación así lo determina).



Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
01 - Reducción de la contaminación puntual	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad ambiental para la población. (-) Emisiones atmosféricas derivadas de la depuración y el tratamiento de lodos. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (depuración).	- Estudios y seguimientos sobre emisiones a la atmósfera. - Cálculo de huella de carbono del tratamiento de aguas residuales. - Medidas para mejorar eficiencia energética del tratamiento de aguas residuales urbanas, la utilización de energías renovables y la cogeneración (Plan DSEAR).	- Medidas de diseño y funcionamiento para la minimización de las emisiones a la atmósfera. - Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in situ</i> . - Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje. - Medidas de diseño y funcionamiento para evitar o reducir olores y ruidos.
02 - Reducción de la contaminación difusa	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad del agua de consumo	- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.	- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de los procesos constructivos. - Medidas de diseño y preventivas para optimizar los accesos, movimientos de tierra

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	<p>para la población.</p> <p>(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.</p>		<p>y escombros y evitar emisiones de sedimentos y procesos erosivos.</p> <p>- Medidas de diseño y preventivas para minimizar la presencia de personal y maquinaria, evitando las épocas sensibles para fauna.</p>
<p>03 - Reducción de la presión por extracción de agua</p>	<p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(±) Efectos sobre el clima variables en función de la eficiencia energética y agrícola.</p> <p>(±) Efectos sobre los suelos o la biodiversidad variables en función de la intensificación y eficiencia agrícola.</p>	<p>- Seguimiento y medidas para la reducción de las emisiones a la atmósfera de GEI en la modernización de regadíos.</p> <p>- Estudios, seguimiento y medidas para una mayor eficiencia en el uso del agua y seguimiento de la repercusión en las masas de agua a corto y largo plazo.</p> <p>- Estudio y seguimiento específico sobre las repercusiones de la modernización de regadíos sobre la biodiversidad, hábitats y especies, en particular en espacios de la Red</p>	<p>- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in situ</i>.</p> <p>- Medidas de diseño para una mayor eficiencia energética y uso de energía renovable en la modernización de regadíos. Posibilidad de sistemas autónomos en las zonas regables o conectadas a red (fotovoltaica).</p> <p>- Medidas de diseño agroambiental para la</p>

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
		Natura 2000.	diversidad del paisaje agrario. - Medidas de diseño para evitar colisión y electrocución de las aves.
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	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (++) Mejora de los hábitats acuáticos por mejora de las condiciones hidromorfológicas. (++) Mejora de la estructura, funcionamiento y conectividad de los ecosistemas acuáticos. (+) Mayor resiliencia climática y mejora del paisaje. (+) Mejora de los servicios ecosistémicos vinculados a los espacios ribereños y litorales.	- Se identificarán a nivel de proyecto.	- Medidas de diseño y preventivas para optimizar los accesos, movimientos de tierra y escombros y evitar emisiones de sedimentos y procesos erosivos. - Medidas de diseño y preventivas para minimizar la presencia de personal y maquinaria, evitando las épocas sensibles para fauna.
07 - Medidas ligadas a impactos	(++) Mejora directa del estado de las masas de agua. (++) Mejora indirecta del estado de los	- Medidas para mejorar eficiencia energética de los procesos.	-Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	<p>hábitats y especies relacionadas con el medio acuático.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población y de las garantías de suministro.</p> <p>(-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos).</p>		<p>producción <i>in-situ</i>.</p> <p>-Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.</p>
08 - Medidas ligadas a drivers	<p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p> <p>(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.</p>	<p>- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>
09 - Medidas específicas de protección de agua potable	<p>(++) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	<p>(+) Mejora indirecta del estado de las masas de agua subterránea.</p>		
<p>11 - Gobernanza</p>	<p>(+) Mejora del estado de las masas de agua por mejora en la gestión y control de los usos y mejora del conocimiento.</p> <p>(+) Mejora del estado de los hábitats y especies acuáticas por mejora del estado de las masas de agua y la gestión y control de los usos del agua y del DPH.</p> <p>(+) Mejora de la transparencia en la información y la participación pública efectiva, así como los medios disponibles para su obtención.</p>	<p>- Potenciar la comunicación y colaboración entre las distintas administraciones con competencias directas e indirectas en el DPH y el DPMT.</p> <p>- Incrementar la colaboración con organizaciones e instituciones locales de usuarios y otros interesados para mejorar e incrementar el acercamiento de la sociedad a la gestión responsable y sostenible, y al disfrute de los ríos, lagos y zonas costeras.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>
<p>12 - Incremento de recursos disponibles</p>	<p>(+) Mejora directa del estado de las masas de agua.</p> <p>(+) Mejora indirecta del estado de los hábitats y especies relacionadas con el medio</p>	<p>- Medidas para mejorar eficiencia energética de los procesos.</p>	<p>- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in-situ</i>.</p>

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	acuático. (++) Mejora de las garantías de suministro de agua a la población. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos). (+) Efectos positivos sobre los bienes materiales por mejoras de infraestructuras para el uso del agua.		- Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.

Tabla nº 69. Medidas preventivas y correctoras para los efectos ambientales del Programa de Medidas del PH



9.2 MEDIDAS APLICABLES AL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)



10 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

El EsAE debe recoger un sistema que permita el seguimiento y evaluación de los efectos ambientales significativos negativos del PH y del PGRI, y así velar por el cumplimiento de los principios de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático. Este sistema de seguimiento ambiental debe integrarse en el sistema de seguimiento y evaluación de la ejecución general de los propios planes.

Los objetivos de este sistema de seguimiento y evaluación son los siguientes:

- Verificar la valoración de los probables efectos ambientales significativos realizada en el propio estudio ambiental estratégico.
- Identificar posibles desviaciones en dicha valoración, así como otros efectos adversos detectados durante el desarrollo del PH y del PGRI no previstos inicialmente en el estudio ambiental estratégico.
- Evaluar la ejecución de las medidas indicadas en el estudio ambiental estratégico para prevenir, reducir y compensar los efectos negativos significativos del PH y del PGRI.
- Obtener conclusiones de lo anterior respecto a la contribución del PH y del PGRI al desarrollo sostenible y a la lucha contra el cambio climático de su ámbito territorial.

Como herramienta a incluir en este sistema de seguimiento y evaluación ambiental, se definirá un sistema de indicadores que aporte información sobre los efectos significativos previamente identificados.

10.1 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN HIDROLÓGICO

El seguimiento del PH viene regulado por los artículos 87 y 88 del RPH.

En el artículo 87 se establece, para las demarcaciones intracomunitarias, que las comunidades autónomas deberán establecer el seguimiento del PH, informando con periodicidad no superior al año al MITERD. Asimismo, dentro del plazo de tres años a partir de la publicación del plan hidrológico o de su actualización, presentarán un informe intermedio que detalle el grado de aplicación del programa de medidas previsto.

Por su parte, el artículo 88 establece los aspectos objeto de seguimiento específico, que son los que se indican a continuación:

- Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad.
- Evolución de las demandas de agua.
- Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.
- Estado de las masas de agua superficial y subterránea.
- Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua.

El seguimiento ambiental vendrá a complementar al del propio PH, y estará constituido por un sistema de indicadores que va a permitir llevar a cabo un seguimiento específico de los efectos ambientales relevantes identificados en esta EAE. De este seguimiento específico quedan descartados aquellos aspectos ambientales que son objeto del seguimiento del PH y ya se han mencionado.

La Tabla nº 70 recoge la propuesta de indicadores de seguimiento ambiental a considerar. El listado de indicadores se cumplimentará en un estado intermedio de la aplicación del PH y al final de su periodo de vigencia.

Factor ambiental	Indicador propuesto	Unidad de medida	Fuente de información
Atmósfera	Emisiones totales de GEI	Gg CO ₂ equivalente	EOINET Central Data Repository Sistema Español de Inventario de Emisiones
	Emisiones GEI en la agricultura	Gg CO ₂ equivalente	EOINET Central Data Repository Sistema Español de Inventario de Emisiones
	Energía hidroeléctrica producida en régimen ordinario	GWh	Red Eléctrica Española
Clima	Recursos hídricos naturales correspondientes a la serie de aportación total natural 1980/81 2017/18	hm ³	PH
	Situaciones de emergencia por sequía en los últimos cinco años	Nº	Índices de sequía de la DHCMA
	Episodios catalogados como graves inundaciones en los últimos cinco años	Nº	Administración andaluza del agua
Biodiversidad, fauna y flora	Espacios RN2000 incluidos en el Registro de Zonas Protegidas	Nº	Administración andaluza del agua
	Espacios RN2000 con plan de gestión aprobado	Nº / %	Administración andaluza del agua
	Reservas naturales fluviales	Nº / km	Administración andaluza del agua

Factor ambiental	Indicador propuesto	Unidad de medida	Fuente de información
	Reservas naturales lacustres	Nº / km	Administración andaluza del agua
	Reservas naturales subterráneas	Nº / km	Administración andaluza del agua
	Humedales del Inventario de Humedales de Andalucía	Nº / ha	Administración andaluza del agua
	Masas de agua con punto de control del régimen de caudales ecológicos	Nº / %	Administración andaluza del agua
	Puntos de control del régimen de caudales ecológicos en Red Natura 2000	Nº	Administración andaluza del agua
	Barreras transversales identificadas en el inventario de presiones	Nº	Administración andaluza del agua
	Barreras transversales adaptadas para la migración de peces	Nº	Administración andaluza del agua
	Actuaciones de restauración fluvial	Nº	Administración andaluza del agua
	Masas de agua afectadas por especies exóticas invasoras	Nº / %	Administración andaluza del agua
Geología, suelos, paisaje y patrimonio	Superficie de cultivo de regadío	ha	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía
	Superficie de cultivo de secano	ha	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía
	Superficie forestal	ha	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía
	Superficie de cultivo ecológico	ha	Sistema de Información sobre la Producción Ecológica en Andalucía
Agua, población y salud	Demanda total para uso de abastecimiento	hm ³ /año	Administración andaluza del agua
	Población servida	habitantes	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía
	Demanda total para usos agrarios	hm ³ /año	Administración andaluza del agua
	Superficie total en regadío	ha	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía
	Superficie de regadío con técnicas eficientes (aspersión y riego localizado por goteo)	%	Consejería con competencias en materia de agricultura



Factor ambiental	Indicador propuesto	Unidad de medida	Fuente de información
	Volumen reutilizado (hm ³ /año)		Administración andaluza del agua
	Fitosanitarios comercializados en la demarcación	t/año	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
	Habitantes equivalentes que recibe un tratamiento conforme a la Directiva 91/271/CEE (%)	%	Administración andaluza del agua

Tabla nº 70. Indicadores de seguimiento ambiental del PH

10.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)



11 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

En el presente capítulo se incluye un resumen del coste de los programas de medidas del PH y del PGRI, que se corresponden con las alternativas seleccionadas. Sin embargo, con el nivel de desarrollo actual de las actuaciones no puede discriminarse cuál es la fracción que se dedica específicamente a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos de ambos planes.

11.1 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

El presupuesto total estimado para el Programa de Medidas del PH en el periodo 2022-2027 asciende a 2.444 millones de euros, de los cuales 245 millones corresponden a medidas básicas para implementar la legislación comunitaria de aguas, 25 millones a otras medidas básicas de acuerdo con el artículo 44 del RPH, 1.582 millones a medidas complementarias, y 592 millones a medidas que no se englobarían en ninguno de estos grupos al no ser medidas para el cumplimiento de la DMA (Tabla nº 71Tabla nº 71).

Grupo	Inversión (€)
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	245.026.009
Otras medidas básicas	25.403.748
Medidas complementarias	1.581.786.092
Otras medidas no DMA	591.636.000
TOTAL	2.443.851.849

Tabla nº 71. Distribución de la inversión (€) según el carácter de las medidas

Por grupos de medidas, destacan las medidas de cumplimiento de los objetivos medioambientales, con un presupuesto de 1.746 millones de euros, seguidas de las de satisfacción de las demandas, con 495 millones, las de fenómenos extremos, con 137 millones, y por último las de conocimiento y gobernanza, con 66 millones (Tabla nº 72Tabla nº 72).

Grupo	Inversión (€)
Cumplimiento de objetivos medioambientales	1.745.761.283
Conocimiento y gobernanza	65.706.566
Satisfacción de las demandas	495.304.000
Fenómenos extremos	137.080.000
TOTAL	2.443.851.849

Tabla nº 72. Distribución de la inversión (€) según el grupo de medida

En la Tabla nº 73 y la Figura nº 95 se desagrega la inversión en función del tipo de medidas clave, donde se puede observar que el grupo de medidas que tiene asignada una mayor inversión es el de reducción

de la contaminación puntual, con un 29% de la inversión total. Le sigue muy de cerca el grupo de medidas ligadas a impactos, todas ellas medidas para mitigar los impactos por extracción, con un 27%, y a continuación el de incremento de los recursos disponibles, con un 20%.

Código	Tipo	Inversión (€)
01	Reducción de la contaminación puntual	712.823.166
02	Reducción de la contaminación difusa	51.000.000
03	Reducción de la presión por extracción de agua	101.761.000
04	Mejora de las condiciones morfológicas	205.178.467
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	3.200.000
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	4.250.000
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	655.146.650
08	Otras medidas: medidas ligadas a <i>drivers</i>	0
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	12.402.000
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	65.706.566
12	Incremento de recursos disponibles	495.304.000
13	Medidas de prevención de inundaciones	19.500.000
14	Medidas de protección frente a inundaciones	117.580.000
15	Medidas de preparación ante inundaciones	0
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	0
17	Otras medidas de gestión del riesgo de inundación	0
18	Sin actuaciones para disminuir el riesgo de inundación en un ARPSI	0
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0
TOTAL		2.438.937.849

Tabla nº 73. Distribución de la inversión (€) según el tipo de medida

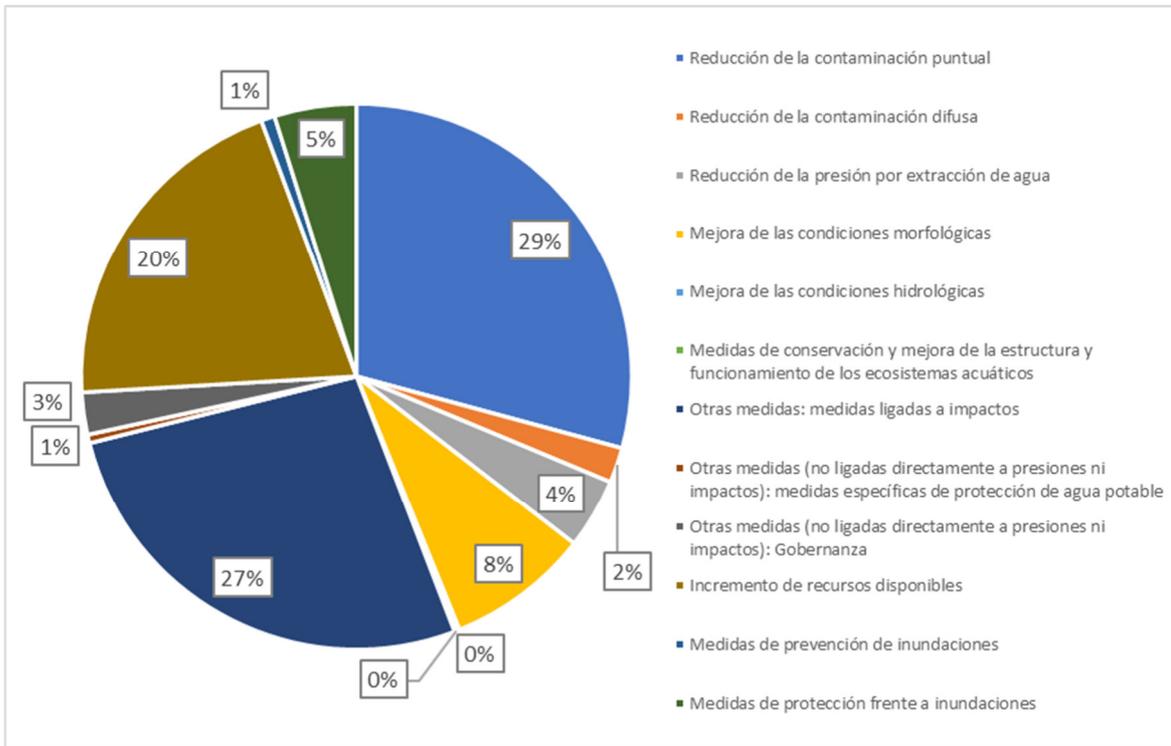


Figura nº 95. Distribución de la inversión (%) según tipo de medida

Si se reparte la inversión por administraciones responsables (Tabla nº 74), se puede observar que los principales agentes implicados en la promoción de las medidas son la Junta de Andalucía, con un 51%, y la Administración General del Estado, con un 46% por el alto peso económico de las medidas declaradas de interés general.

Tipo	Inversión (€)	%
Administración General del Estado	1.119.639.315	45,8%
Junta de Andalucía	1.239.142.534	50,7%
Administración local	49.617.000	2,0%
Usuarios	30.453.000	1,3%
Sin definir	5.000.000	0,2%
TOTAL	2.443.851.849	100,0%

Tabla nº 74. Distribución de la inversión según el agente responsable

Hay que advertir que las condiciones particulares para la financiación de cada actuación están en muchos casos aún por determinarse mediante el establecimiento de los acuerdos o convenios pertinentes entre los distintos agentes, por lo que las cifras ofrecidas constituyen una estimación que deberá confirmarse cuando se vayan concretando los mecanismos de financiación específicas de cada actuación o programa.



11.2 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)



12 RESUMEN NO TÉCNICO

12.1 INTRODUCCIÓN

La Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA) tiene por objetivo último lograr o mantener el buen estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica, y en la práctica ha supuesto una revolución en la planificación hidrológica europea, influyendo además en las políticas del agua de otros ámbitos geográficos fuera de la Unión Europea.

Recogiendo en cierta forma el esquema de planificación hidrológica español que España venía realizando desde 1998²⁴, por cuencas hidrográficas, la DMA asume esta herramienta como el proceso general que todos los Estados miembros de la Unión Europea han de aplicar para alcanzar unos determinados objetivos ambientales fijados en las masas de agua, gracias a la materialización de un conjunto de programas de medidas. Los mencionados objetivos ambientales se sitúan como un límite objetivo a las presiones que la actividad socioeconómica puede ejercer sobre las aguas, garantizando su sostenibilidad.

La trasposición de la Directiva 2000/60/CE en España se realizó mediante la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la modificación del TRLA, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, estableciendo un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. La incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la DMA se concreta primariamente en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el TRLA, el cual conforma el marco general de protección y gestión de los recursos hídricos. Es en la Ley de Aguas donde se establece que los instrumentos esenciales para la planificación de los recursos hídricos son los PH individualizados por cuencas hidrográficas, sin límites administrativos, sino puramente hidrográficos; y una planificación para todo el país, mediante el PH Nacional.

Los planes hidrológicos (PH en adelante) han de elaborarse para cada una de las 25 demarcaciones hidrográficas de nuestro territorio y persiguen como objetivos específicos:

²⁴ Los primeros planes hidrológicos de cuenca se aprobaron en España en 1998 (Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca): <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1998-19358>

- Conseguir el buen estado y la adecuada protección del DPH y de las aguas.
- La satisfacción de las demandas de agua.
- El equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial.

Estos objetivos se alcanzarán 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.

La planificación hidrológica es en esencia una herramienta de gestión adaptativa, que se evalúa y revisa con una periodicidad de 6 años. Los PH, además, se someten a un proceso de EAE en cada ciclo. Se han elaborado y revisado los planes correspondientes a los dos primeros ciclos de planificación (2009-2015 y 2015-2021, respectivamente) y en la actualidad se están desarrollando los trabajos técnicos que culminarán con la aprobación de los PH del tercer ciclo de planificación, al inicio de 2022.

Respecto a las inundaciones, constituyen en España el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por ello, la lucha contra sus efectos ha sido desde hace muchos años una constante en la política de aguas y costas y de protección civil, así como en la legislación en estas y otras materias sectoriales (suelo, ordenación del territorio, etc.).

En el ámbito europeo, si bien la DMA incluye entre sus objetivos la mitigación de los efectos de inundaciones y sequías, estos fenómenos no son desarrollados en ella de manera específica. Es objeto de ellos la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (en adelante Directiva de Inundaciones), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y a la legislación andaluza en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (LAA). Con la promulgación de esta Directiva, la evaluación y gestión de los riesgos de inundación pasan a ser objeto de ese desarrollo específico, por lo cual se desarrolló el PGRI 2015-2021 (primer ciclo).

En este sentido, los PGRI tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias. Estas actuaciones deben enmarcarse en los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente. En particular, los PGRI tendrán en cuenta los objetivos medioambientales indicados en el artículo 4 de la DMA.

El proceso de revisión del PH y de revisión del PGRI se desarrolla técnica y cronológicamente en paralelo, y culminará con la aprobación de ambos planes.

El PGRI y el PH de la demarcación son elementos de una gestión integrada de la demarcación, y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos, guiados por la Directiva de Inundaciones y la DMA, 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 esenciales del presente documento, en el que se hará referencia a los aspectos clave de esta coordinación.

12.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

La EAE de planes y programas viene regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Dicha evaluación tiene como objetivos promover un desarrollo sostenible, conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos ambientales en la preparación y adopción de planes y programas.

En el ámbito autonómico, y basándose en la Ley estatal de 2006, Andalucía aprobó la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA), en la que se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas, y que ha sido modificada por la Ley 3/2015, de 29 de diciembre, para adecuarla a la Ley 21/2013.

De acuerdo con la citada Ley, tanto los PH como los PGRI están sometidos a EAE ordinaria ya que constituyen el marco para la futura autorización de actuaciones (las medidas) que pueden estar legalmente sometidas a evaluación de impacto ambiental en materia de gestión de recursos hídricos y además podrían requerir una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El sometimiento del ambos planes a EAE es además, una decisión estratégica de diseño de la propia planificación de aguas que tiene con un doble objetivo: por un lado, que el proceso de EAE aporte un importante valor añadido al contenido tanto del PH como del PGRI, por cuanto va a permitir por un lado una mejor integración de la variable ambiental; y por otro la recopilación de información y aportaciones para la elaboración de los planes, ayudando a encontrar las mejores soluciones a los problemas que se pretenden resolver. Finalmente, el proceso de EAE supone además un refuerzo de

transparencia y objetividad de los planes, favoreciendo la difusión y participación pública en una planificación con efectos ambientales.

Por otro lado, la necesidad de coordinación entre la elaboración de los documentos de la planificación hidrológica y EAE está recogida en las disposiciones normativas del RPH – art. 72.b) y 77.4, entre otros. Como la participación y consulta pública, esta coordinación constituye otra de las claves esenciales para garantizar la integración ambiental en las planificaciones sectoriales e incorporación temprana de las cuestiones relativas a la protección, conservación y gestión del medio ambiente al diseño de la planificación temática. Por ello, se han diseñado todas las actuaciones del PH y del PGRI para que el proceso de elaboración de sus documentos clave coincida en el tiempo y desde el principio con los procesos de EAE de los mismos.

El procedimiento reglado de EAE ordinaria se concreta, según la Ley 21/2013 y la Ley GICA (artículos 36 a 39), en las fases y documentos descritos en la Figura nº 96.

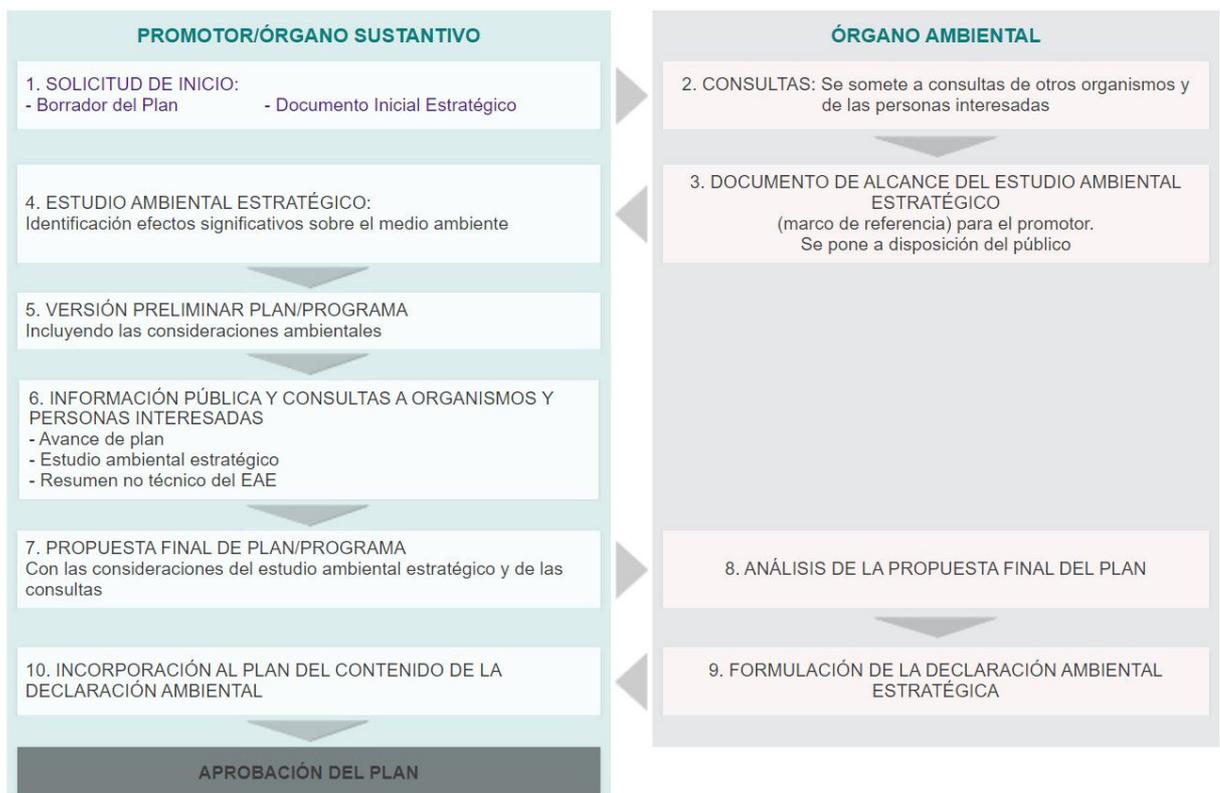


Figura nº 96. Esquema del procedimiento de EAE ordinaria

12.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

12.3.1 MARCO ADMINISTRATIVO Y TERRITORIAL

El ámbito de aplicación del PH de la DHCMA se describe en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía.

MARCO ADMINISTRATIVO DHCMA	
Extensión total de la demarcación (km²)	20.010
Extensión de la parte española (km²)	20.010
Extensión de la parte española continental (km²)	17.918
Población parte española el 1/1/2016 (hab)	2.713.466
Densidad de población (hab/km²)	151,4
Provincias en que se reparte el ámbito	Almería (84,7 % del territorio y 97,1% de la población)
	Cádiz (15,9 % del territorio y 20,1% de la población)
	Granada (20,9 % del territorio y 19,1% de la población)
	Málaga (91,5 % del territorio y 98,5% de la población)
Núcleos de población mayores de 50.000 hab	Málaga (527.810), Almería (165.179), Algeciras (119.449), Fuengirola (77.486), Marbella (74.040), Torremolinos (67.783), La Línea de la Concepción (57.527)
Nº Municipios	250

Tabla nº 75. Marco administrativo de la DHCMA

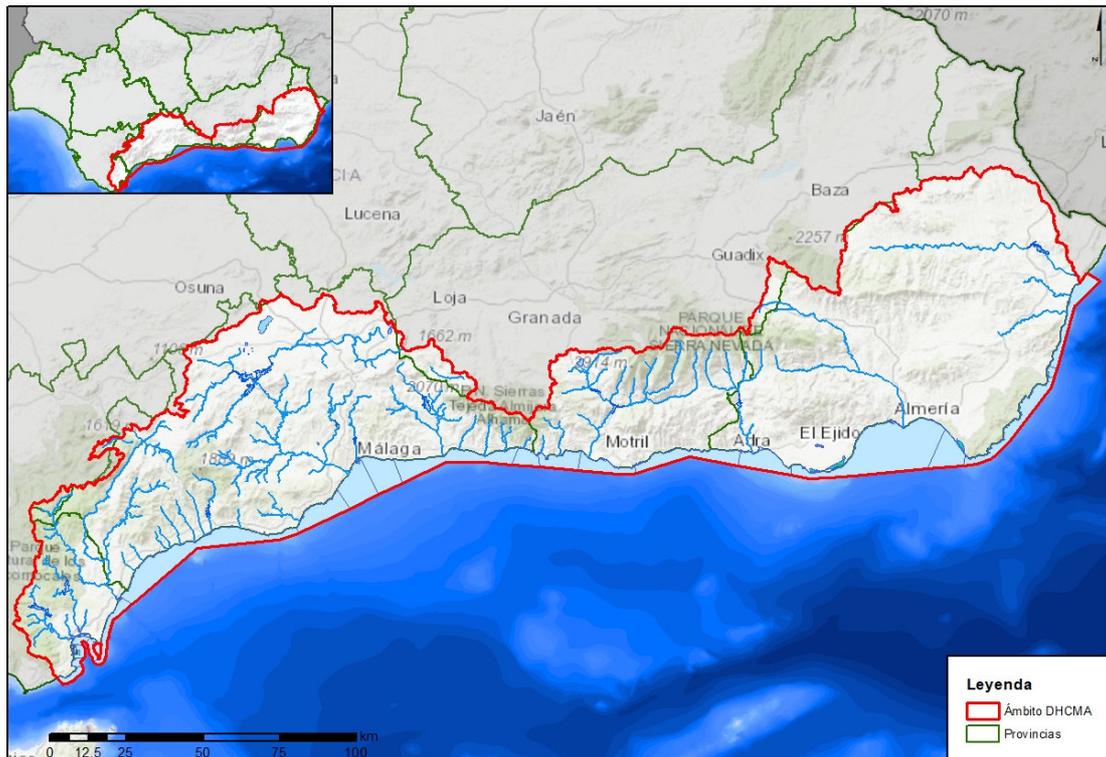


Figura nº 97. Ámbito territorial de la DHCMA

12.3.2 INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Los recursos hídricos disponibles en la demarcación están constituidos por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (naturales, reutilización, desalación, etc.), y los recursos hídricos externos (transferencias).

El inventario de recursos hídricos se ha realizado por zonas atendiendo, entre otros, a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales. De esta forma, la DHCMA se ha dividido en 5 sistemas de explotación principales (I, II, III, IV y V). A su vez, cada uno de estos sistemas se ha dividido en dos o más subsistemas, con un total de 15 subsistemas (Figura nº 98Figura nº 17).

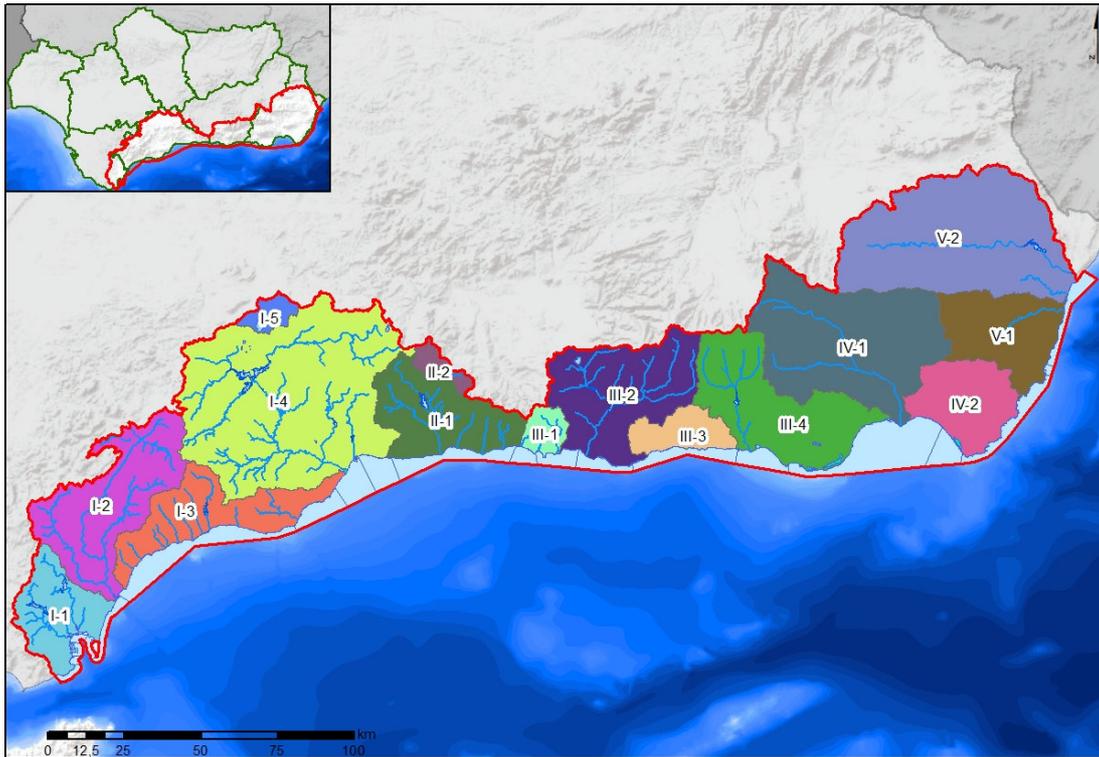


Figura nº 98. Subsistemas de explotación

La escorrentía anual media en la demarcación es de 2.997 hm³/año en el periodo histórico y de 2.834 hm³/año en el periodo corto, por lo que, al igual que ocurría con las precipitaciones, en los últimos años se produce una reducción de la escorrentía en la demarcación (en torno al 5,5%). Esta tendencia se repite en cada uno de los sistemas y subsistemas de la DHCMA.

Los recursos hídricos subterráneos naturales corresponden a los valores de recarga para las 67 masas de agua subterránea y constituyen una aportación media anual de 1.328,8 hm³/año para el conjunto de la demarcación.

En cuanto a los recursos hídricos no convencionales, en la DHCMA se han fijado en 81,5 hm³/año procedentes de desalación y 23,0 hm³/año procedentes de la reutilización de aguas regeneradas.

En cuanto a los recursos externos, 37,1 hm³/año corresponden a recursos procedentes de transferencias de otras demarcaciones hidrográficas, concretamente de los trasvases Tajo-Segura, Negratín-Almanzora y del sistema Bujeo, provenientes de las cuencas del Tajo, Guadalquivir y Guadalete-Barbate, respectivamente.

Por otra parte, destaca la transferencia de volúmenes de agua de la cuenca del río Guadiaro a la del río Guadalete para el abastecimiento urbano e industrial de la llamada Zona Gaditana.

12.3.3 LAS MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN

12.3.3.1 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Red hidrográfica básica

La red hidrográfica básica de la DHCMA cubre una longitud de 2.170 km y su representación cartográfica se muestra en la Figura nº 99.

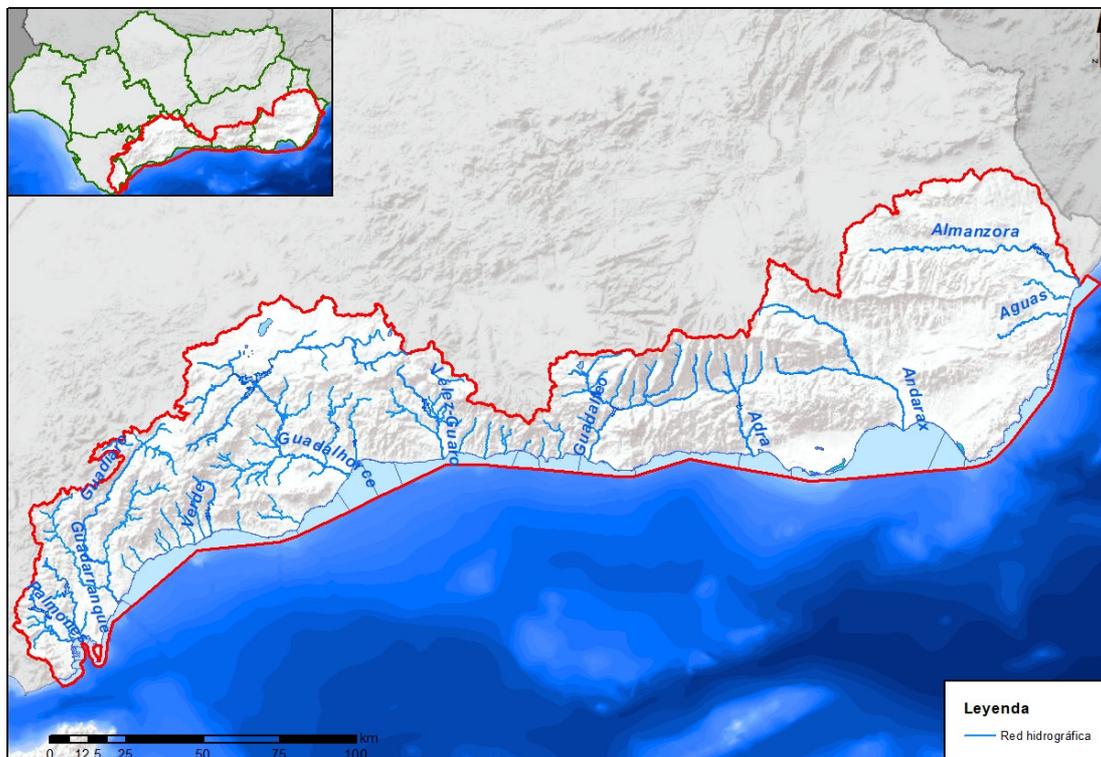


Figura nº 99. Red hidrográfica de la DHCMA

Identificación y delimitación

La Tabla nº 76 muestra el resumen de las masas de agua superficial en la DHCMA. Se han identificado 181 masas de agua superficial, de las cuales 122 son de la categoría río, 25 de la categoría lago, 7 son masas de agua de transición y 27 masas de aguas costeras. Asimismo, las 181 masas de agua superficial identificadas se dividen en 134 naturales, 43 muy modificadas y 4 artificiales.

Categoría	Naturales			Total
	Naturales	Muy modificadas	Artificiales	
Ríos	106	15	1	122
Lagos	7	15	3	25
Aguas de transición	2	5	0	7
Aguas costeras	19	8	0	27
Total	134	43	4	181

Tabla nº 76. Resumen de las masas de agua superficial

La Figura nº 100 muestra las masas de agua superficial según su categoría.

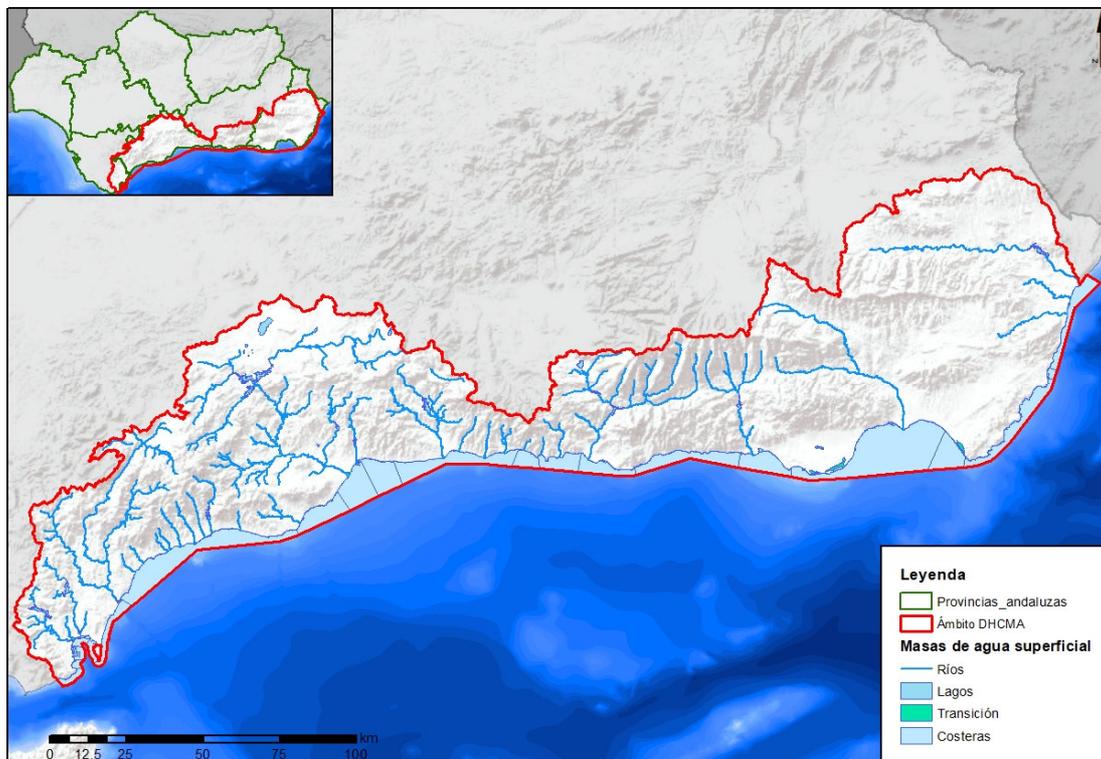


Figura nº 100. Masas de agua superficial según su categoría

12.3.3.2 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el ámbito de la demarcación se han identificado 67 masas de agua subterránea, organizadas en un horizonte. La extensión de estas masas de agua es de 10.411,7 km², con una extensión promedio de 155,40 km². De las 67 masas de agua subterránea, 9 son compartidas con otras demarcaciones.

La distribución geográfica de las masas de agua subterránea se muestra en la Figura nº 101.

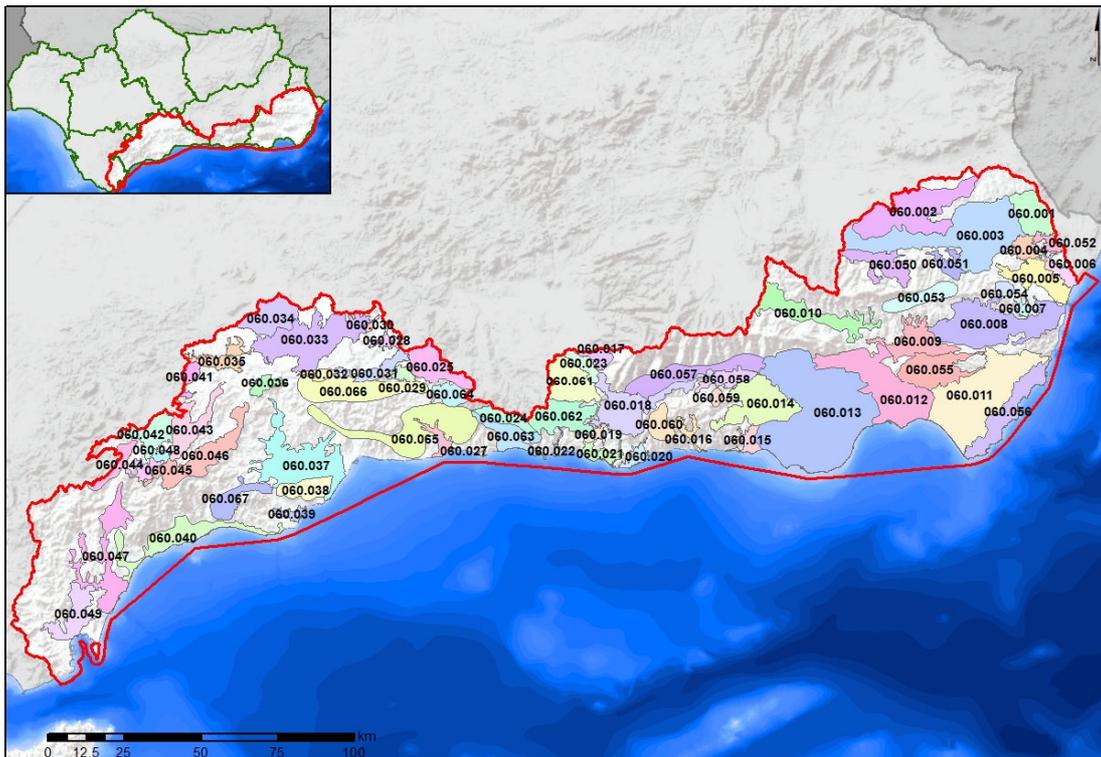


Figura nº 101. Masas de agua subterránea de la DHCMA

12.3.4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL USO DEL AGUA

12.3.4.1 DEMOGRAFÍA

La población de la DHCMA asciende a 2.764.544 habitantes en el año 2019 según el padrón del IECA, presentando una tasa anual de variación del 0,01% desde 2015.

El asentamiento de la población en la demarcación es muy heterogéneo, con un contraste muy acusado entre las zonas costeras e interiores. Así, la Costa del Sol malagueña cuenta con una densidad media superior a 500 hab/km² (Torremolinos, por ejemplo, supera los 5.000 hab/km²) mientras que otros del interior de la provincia almeriense apenas llegan a los 3 hab/km² (Figura nº 102/Figura nº 26).

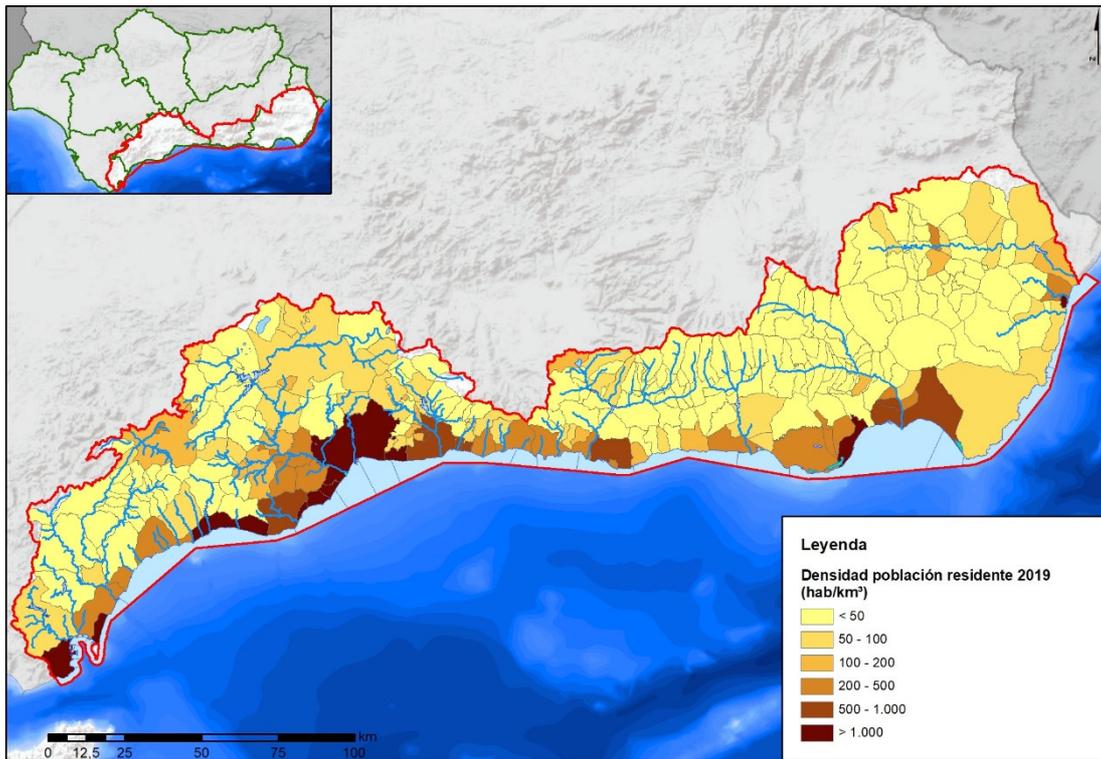


Figura nº 102. Densidad de población residente 2019 (hab/km²)

12.3.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS USOS Y DEMANDAS

Las demandas consuntivas asociadas a los usos alcanzan en la DHCMA los 1.305,3 hm³ anuales en la situación actual, cuya desagregación por usos se puede ver en la Figura nº 103Figura nº 27. El principal uso atendido es el regadío²⁵ con 908,7 hm³ anuales, un 70% del total, para el riego de 168.122 hectáreas; en segundo lugar, se sitúa la demanda servida a través de las redes de abastecimiento urbano, 337,3 hm³ anuales, un 26% del total, dando servicio a una población equivalente de 3.219.659 habitantes. Con menor relevancia en términos de volumen, pero de gran significación económica por su trascendencia en la oferta turística, se encuentra el golf, con una demanda de 30,1 hm³ anuales, un 2,3% de la demanda total. Por su parte, la industria no conectada a las redes urbanas, demanda 25,1 hm³ anuales, un 1,9%, y la ganadería, 4,0 hm³ anuales, 0,3% del total.

²⁵ Estas demandas incluyen el servicio de 820 hectáreas situadas fuera de la demarcación, en las zonas regables de Cuevas de Almanzora y Bajo Almanzora, unos 4 hm³.

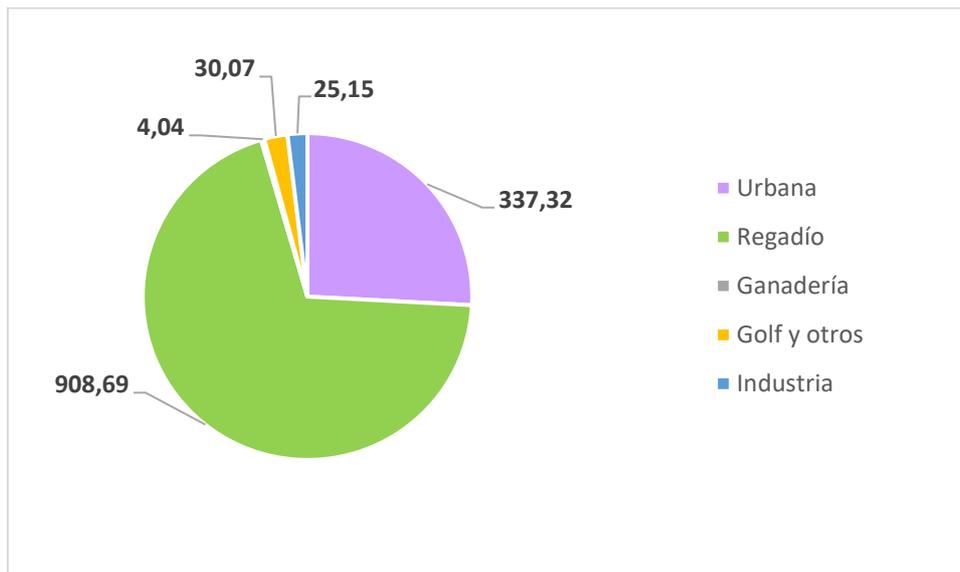


Figura nº 103. Demandas de agua en la situación actual (hm³/año)

En la Tabla nº 77 y la Figura nº 104 se resumen las demandas de agua de la demarcación por sistema de explotación y uso.

Sistema	Urbana	Regadío	Ganadería	Golf y otros	Industria	Totales
Sistema I	211,45	249,08	2,17	24,55	20,75	508,00
Sistema II	24,10	84,42	0,20	0,82	0,20	109,75
Sistema III	55,24	352,17	0,27	2,07	2,93	412,68
Sistema IV	26,97	112,54	0,26	0,50	0,17	140,44
Sistema V	19,56	110,48	1,13	2,14	1,10	134,40
DHCMA	337,32	908,69	4,04	30,07	25,15	1.305,27

Tabla nº 77. Demandas por sistema de explotación y uso en la situación actual (hm³/año)

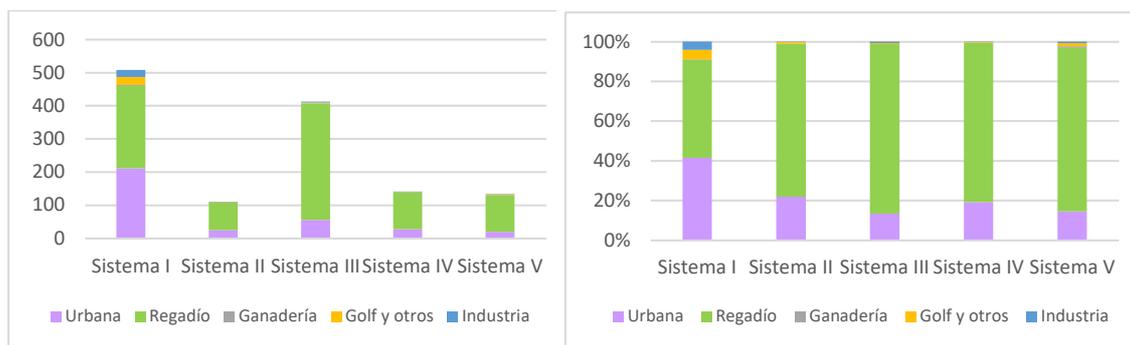


Figura nº 104. Demandas por sistemas de explotación y uso en la situación actual (hm³/año)

En cuanto a la previsible evolución de las demandas, y de acuerdo con el análisis de los factores determinantes realizado, no se esperan cambios sustanciales en los próximos años, y los pocos que se prevén se estima serán consecuencia de la evolución poblacional que se prevé contenida y afectada

además por tendencias a la reducción del consumo unitario. Los usos productivos se enfrentan a un escenario incierto a corto/medio plazo como consecuencia de la última crisis, que aún no muestra una salida clara.

El resumen de las demandas actuales y futuras se muestra en la Tabla nº 78.

Horizonte	Urbana	Regadío	Ganadería	Golf y otros	Industria	Totales
Actual	337,32	908,69	4,04	30,07	25,15	1.305,27
2027	336,70	850,75	4,06	40,85	26,27	1.258,63
2039	350,73	838,11	4,11	40,85	27,35	1.261,15

Tabla nº 78. Resumen de demandas actuales y futuras (hm³/año)

12.3.4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS USOS DEL AGUA

La actividad económica ascendió en la demarcación en el año 2018 a alrededor de 51.334 millones de euros corrientes en términos de PIB, equivalentes al 4,27% del valor de la producción española. Esta cifra es un 10% superior a la del año 2015, último año del anterior de planificación, y un 19,3% superior a la del 2013, año en el que la crisis tocó fondo; se ha superado ya en un 5% la cifra año 2008, año de inicio de la crisis. La participación de la economía de la demarcación en la nacional ha descendido desde 2008 del 4,4% al 4,27% de la actualidad.

La economía de la demarcación refleja características generales de madurez, con un peso del sector servicios del 76,8% frente a un 74,8% de promedio nacional, con una importante aportación del sector turístico, apoyado en un importante desarrollo hotelero y de instalaciones recreativas (74 campos de golf, 29 puertos deportivos con más de 12.000 amarres, 31 parques de ocio y recreativos, 7 parques acuáticos).

No obstante, la DHCMa presenta características singulares, y en especial sobresale la aportación del sector primario, 8,1%, muy superior al 3% promedio nacional. Este sector ha ganado peso la crisis iniciada en 2008 (su aportación crece 2,3 puntos de 2008 a 2018).

En este apartado juega un papel fundamental el regadío, donde destaca la agricultura intensiva bajo plástico, ampliamente extendida en la zona oriental de la demarcación, dotada de un importante carácter empresarial y un fuerte componente exportador. Las características climáticas de la demarcación, si se suman a la disponibilidad de agua de riego, proporcionan un amplio rango de cultivos posibles, desde los cultivos subtropicales de la costa de Granada, a los olivares de amplias zonas del interior de Málaga y Almería, pasando por los ya mencionados cultivos de hortalizas bajo

plástico extendidos fundamentalmente por zonas litorales de las provincias de Granada y Almería, pero que han colonizado también otras áreas de interior.

La producción industrial aporta únicamente el 7,4% del VAB de la demarcación, frente a cerca del 16% del promedio nacional. La actividad más importante es la de Alimentación, bebidas y tabaco con un 23,4% en términos de VAB al total industrial; este subsector es uno de los pocos que tras un período de depresión ha recuperado los niveles de actividad en términos reales previos a la crisis, aunque con algunas dudas en los últimos años.

Por su parte, la construcción aporta el 7,8% del VAB, frente al 6,5% nacional. Experimentó una gran expansión previa al 2008, año en el que aportaba un 15% al VAB de la demarcación, con una importante caída posterior hasta el momento actual en el que empezaba a mostrar indicios de recuperación antes del inicio de la nueva crisis del COVID19.

En la Figura nº 105 se muestra la evolución del VAB por ramas de actividad en la DHCMA:

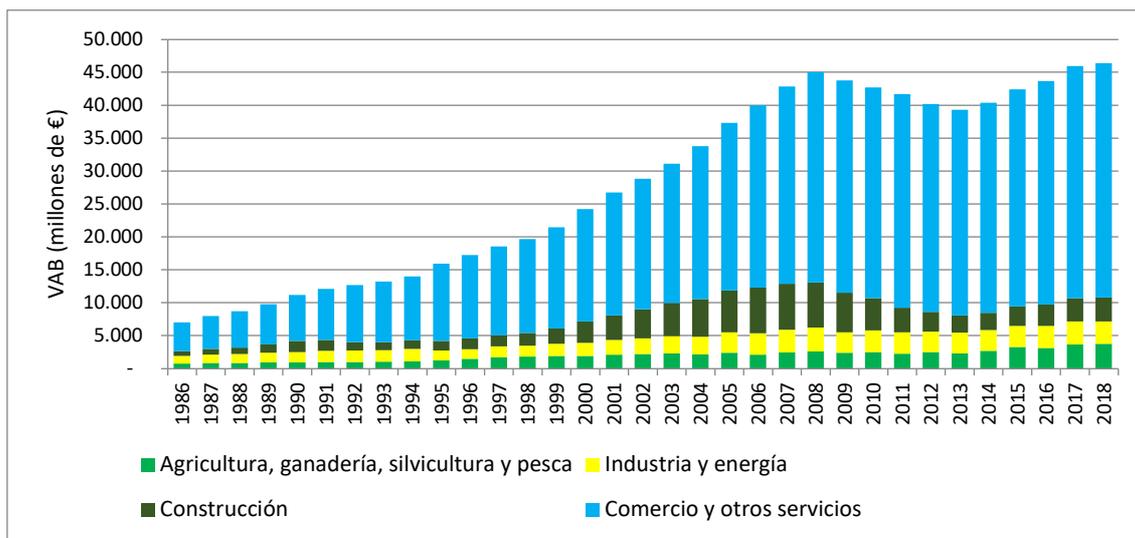


Figura nº 105. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la DHCMA

En lo que respecta a la producción hidroeléctrica, la DHCMA cuenta con 23 instalaciones operativas - 16 de ellas con potencia inferior a 10 MW (mini-hidráulica). Suman una potencia total instalada de 475,7 MW concentrada mayoritariamente en la cuenca del Guadalhorce (85%), siguiendo a gran distancia las de los ríos Guadalfeo y Guadiaro. En todas las centrales ligadas a embalses de regulación en la DHCMA el aprovechamiento hidroeléctrico está supeditado a los usos prioritarios.

La DHCMA cuenta, asimismo, con 6 centrales térmicas operativas, todas ellas ubicadas en el litoral, por lo que emplean agua de mar en su refrigeración, salvo la Central de Campanillas, que utiliza caudales

procedentes de la EDAR de Málaga. Existen, asimismo, una serie de infraestructuras de producción energética con tecnologías de aprovechamiento de biomasa, biogás o cogeneración, con una potencia instalada global de 240 MW.

Por último, cabe citar la Planta Solar de Almería, perteneciente al CIEMAT, mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración. Su actividad en el campo energético es experimental e incluye una planta de desalación de agua de agua de mar con energía solar térmica (SOL-14), Plataforma de ensayos para módulos de destilación por membranas, Unidad de Tratamiento Solar de Aguas y un nuevo laboratorio de tecnologías del agua.

12.4 OBJETIVOS, CONTENIDOS Y DETERMINACIONES DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN Y RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

12.4.1 PLAN HIDROLÓGICO

12.4.1.1 OBJETIVOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Según el artículo 40.1 del TRLA, la planificación hidrológica tiene por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del DPH y de las aguas objeto de dicha Ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

La Ley de aguas española asume el cambio de paradigma y los contenidos claves establecidos en la DMA, pero va más allá que esta norma al establecer como otro de sus objetivos la satisfacción de las demandas de agua (Figura nº 106Figura nº 30), lo que se refleja en uno de los contenidos clave, significativo y singular de los PH españoles: la asignación y reserva de recursos hídricos para atender las necesidades de agua de los usos actuales y futuros, es decir, para establecer los repartos del agua en cada demarcación.



Figura nº 106. Relación entre los objetivos de la DMA y los PH españoles

Además de los objetivos principales de cumplimiento de objetivos medioambientales y de atención a las demandas y racionalidad en el uso, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92.e) del TRLA).

En la Tabla nº 79Tabla nº 9 se resumen todos los objetivos del PH:

Grupo	Tipo de masas	Objetivos
Bloque 1 Cumplimiento de Objetivos medioambientales	MSPF	OMA-1. Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua.
		OMA-2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
		OMA-3. Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias, y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones, y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Grupo	Tipo de masas	Objetivos
	MSBT	<p>OMA-4. Evitar o limitar la entrada de contaminantes, y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua.</p> <p>OMA-5. Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua, y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga.</p> <p>OMA-6. Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana.</p>
	Zonas protegidas	OMA-7. Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos medioambientales particulares
	HMWB/AW	OMA-8. 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.
Bloque 2 Atención a las demandas y racionalidad del uso		D-1. Demanda Urbana: a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual; b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.
		D-2. Demanda Agraria: a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda; b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual; c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual
Bloque 3 Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos		E-1. Sequías
		E-2. Inundaciones

Tabla nº 79. Resumen objetivos del PH

Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales (artículo 92 bis del TRLA) pueden agruparse en las categorías que se indican en la Figura nº 107Figura nº 31.



Figura nº 107. Objetivos de la DMA

Conforme a la DMA y el derecho interno español (artículo 36.a del RPH), los objetivos ambientales de las masas de agua debían alcanzarse antes de 2015 (primer ciclo de planificación). No obstante, y bajo una serie de condiciones, ambas normas preveían la posibilidad de establecer para alcanzar los objetivos ambientales prórrogas a 2021 y 2027, o bien establecer objetivos menos rigurosos en aquellas masas que no puedan alcanzar el buen estado en 2027 (bajo determinadas premisas, tasadas en los artículos 36 a 39 del RPH, y que se corresponden con los artículos 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de la DMA)).

Atención a las demandas y racionalidad del uso

Respecto a los objetivos de atención de las demandas, hay que tener en cuenta que el PH debe incorporar la estimación de las demandas actuales y de las previsibles en el escenario tendencial correspondiente al año 2039.

Las demandas de agua se caracterizan con el apoyo de distintos descriptores, entre otros, con el nivel de garantía. Este depende del uso al que se destine el agua; de este modo, de acuerdo con el uso, las demandas podrán considerarse satisfechas en los siguientes casos:

- Demanda urbana (D-1); (Apdo. 3.1.2.2.4 de la IPHA):
 - a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual.
 - b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.



- Demanda agraria (D-2); (Apdo. 3.1.2.3.4 de la IPHA):
 - a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda.
 - b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual.
 - c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

La garantía de la demanda industrial para producción de energía en centrales térmicas, o en aquellas industrias no conectadas a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana.

De esta forma, es objetivo de los PH que todas las demandas se vean atendidas con los adecuados niveles de garantía expuestos anteriormente.

La asignación de recursos estará sometida a unas restricciones previas ambientales (régimen de caudales ecológicos) y geopolíticas (régimen de caudales fijado en acuerdos internacionales, por ejemplo).

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación.

12.4.1.2 RESTRICCIONES AL USO, PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS.

RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

El gran objetivo de la planificación hidrológica es lograr la compatibilidad de los usos del agua con la preservación y mejora del medio ambiente. Ello requiere de una planificación y gestión eficaces para asegurar el suministro a todos los usuarios y evitar la degradación de los ecosistemas fluviales.

Para ello, el PH establece los criterios y prioridades de usos (jerarquía de usos), así como los caudales ecológicos, que suponen una restricción previa a los repartos del agua (seguridad hídrica para la biodiversidad). En base a esto se establece la configuración de los sistemas de explotación y se aborda, por último, la simulación de la gestión en los citados sistemas para calcular los balances a partir de los cuales se realiza la asignación y reserva de recursos (seguridad hídrica para las personas y las actividades socioeconómicas).



La asignación asciende a un volumen total anual de 1.222,4 hm³, de los cuales un 67% son para regadío, un 28% para abastecimiento, un 3% para riego de campos de golf, un 2% para usos industriales y 0,3% para ganadería (Figura nº 108Figura nº 33).

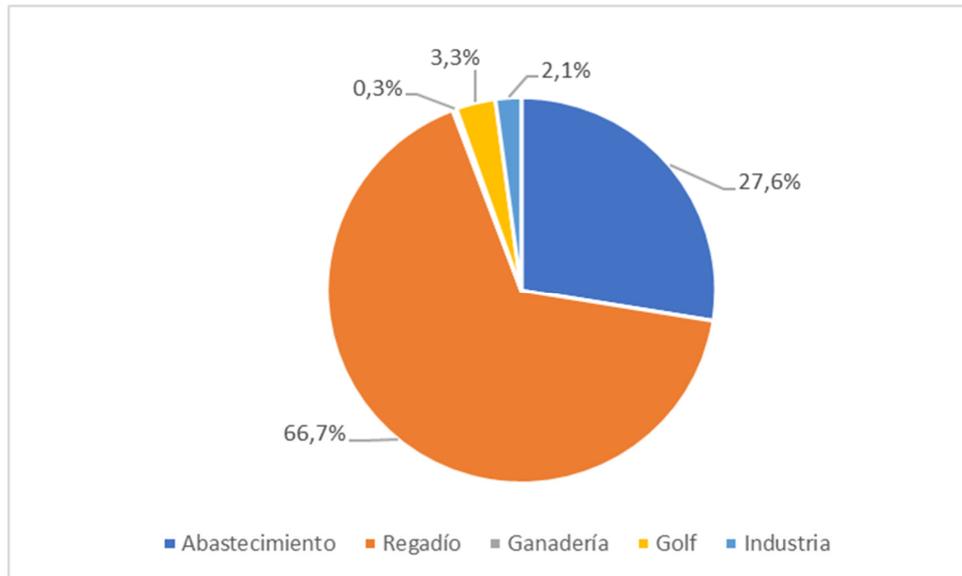


Figura nº 108. Volumen asignado por tipo de demanda

12.4.1.3 EL PROGRAMA DE MEDIDAS

Con la finalidad de alcanzar los objetivos ambientales y de correcta atención de las demandas, el PH incluye un resumen del conjunto de programas de medidas promovidos por las distintas autoridades competentes, a los que se refiere el artículo 92 quáter del TRLA.

El resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos es uno de los contenidos obligatorios de los PH, señalado como tal en el Art. 42.1.g del TRLA.

Dadas las características específicas de este tercer ciclo de planificación, en el que, como se ha explicado anteriormente, la práctica totalidad de las medidas deben quedar completadas y provocar efectos antes de final de 2027, carece de sentido la incorporación de medidas que se prevean para horizontes de planificación más lejanos en el tiempo.

Cabe destacar, además, que los PH contemplan dos tipos de medidas:

- Los instrumentos normativos generales, algunos de ellos establecidos en la Normativa del PH.
- Las medidas para alcanzar los objetivos, que se incluyen en el Programa de Medidas.

El Programa de Medidas cuenta con 378 medidas en total, de las cuales 20 son básicas para implementar la legislación comunitaria de aguas, 10 son otras medidas básicas de acuerdo con el artículo 44 del RPH, 296 complementarias, y 52 que no se englobarían en ninguno de estos grupos al no ser medidas para el cumplimiento de la DMA (Tabla nº 80 Tabla nº 81 Tabla nº 13).

Grupo	Nº	%
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	20	5%
Otras medidas básicas	10	3%
Medidas complementarias	296	78%
Otras medidas no DMA	52	14%
TOTAL	378	100%

Tabla nº 80. Clasificación de las medidas según su carácter

Por grupos de medidas, en la Tabla nº 81 se puede ver que destacan las de cumplimiento de los objetivos medioambientales, con 282 medidas, lo que supone un 75% del total, seguidas de las de satisfacción de las demandas, con 62 medidas, las de conocimiento y gobernanza, con 27. En último lugar se sitúan las de fenómenos extremos, con tan solo un 2% (7 medidas), pues estas realmente se recogen en el PGRI.

Grupo	Nº	%
Cumplimiento de objetivos medioambientales	282	75%
Conocimiento y gobernanza	27	7%
Satisfacción de las demandas	62	16%
Fenómenos extremos	7	2%
TOTAL	378	100%

Tabla nº 81. Clasificación de las medidas según su grupo

12.4.1.4 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA. RECUPERACIÓN DE COSTES Y COSTES AMBIENTALES

El TRLA, en su artículo 42.1.f), incluye como contenido obligatorio de los PH un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes. A su vez, el RPH desarrolla en sus artículos 41 y 42 estas cuestiones. El artículo 41 del mencionado RPH detalla los requisitos con que debe llevarse a cabo la caracterización económica de los usos del agua. El artículo 42 aborda la cuestión de la recuperación de los costes en los servicios del agua, tema que es el que se

presenta en este apartado como síntesis del desarrollo de la cuestión tratado en el Capítulo 10 “Recuperación del coste de los servicios del agua” de la Memoria del PH y su Anejo IX “Recuperación de costes”. Adicionalmente, en el documento de Normativa se incorporan los criterios socioeconómicos y demográficos para permitir excepciones al principio de recuperación de costes.

En la DHCMA concurren múltiples agentes para la prestación de los servicios. La Tabla nº 82 presenta una síntesis de los mismos, junto con los instrumentos de recuperación de costes disponibles para cada servicio.

Servicio	Competencias	Tasas y tarifas
Embalses y transporte de aguas superficiales en alta	Junta de Andalucía	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua
	AGE y SEIH	Tarifas de los trasvases Tajo-Segura y Negratín-Almanzora
Aguas subterráneas (alta)	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas municipales y canon de mejora local
	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
Abastecimiento urbano	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Tarifas cobradas a los usuarios
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Distribución de agua para riego	Comunidades de regantes	Cuotas y derramas
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Canalización y tratamiento de aguas residuales urbanas	Entidades Locales (ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones)	Canon de mejora local y tarifas
	Junta de Andalucía	
	SEIH	Tarifas fijadas en los Convenios
Gestión del DPH y control de vertidos	Junta de Andalucía	Canon de ocupación, utilización y aprovechamiento del DPH y canon de vertido
Gestión del DPMT	MITERD	Canon de ocupación y aprovechamiento del DPMT
Control de vertidos a las aguas litorales	Junta de Andalucía	Impuesto de vertidos a las aguas litorales

Tabla nº 82. Mapa Institucional de los servicios del agua, competencia y tipos de tarifas o tasas

El **índice de recuperación** de costes totales a nivel de demarcación es el 80. El detalle por servicio del agua figura en la Tabla nº 83. Tabla nº 17

Servicio		Uso del agua		Coste total de los servicios	Ingreso actualizado	% recuperación
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1 Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	19,0	6,0	31%
		2	Agricultura/Ganadería	18,6	8,5	46%
		3.1	Industria	1,2	0,3	29%
		3.2	Industria hidroeléctrica	-	-	s.d.
	2 Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	30,9	30,0	97%
		2	Agricultura/Ganadería	116,8	94,7	81%
		3	Industria/Energía	1,9	1,8	93%
	3 Distribución de agua para riego en baja ²⁶	2	Agricultura	86,6	56,7	66%
	4 Abastecimiento urbano en baja ²⁷	1	Hogares	148,4	145,5	98%
		2	Agricultura/Ganadería	-	-	s.d.
		3	Industria/Energía	19,6	18,9	97%
	5 Autoservicios	1	Doméstico	3,6	3,6	99%
		2	Agricultura/Ganadería	103,0	87,2	85%
		3.1	Industria/Energía	9,7	9,6	99%
		3.2	Industria hidroeléctrica	22,9	17,9	78%
	6 Reutilización	1	Urbano	0,1	0,0	39%
		2	Agricultura/Ganadería	2,2	1,6	74%
		3	Industria (golf)/Energía	3,7	2,7	73%
	7 Desalinización	1	Urbano	32,1	15,6	49%
		2	Agricultura/Ganadería	36,2	20,6	57%
		3	Industria/Energía	2,5	1,4	58%
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas de depuración fuera de redes públicas	8	1	Hogares	7,0	6,9	98%
		2	Agricultura/Ganadería/Acuicultura	-	-	s.d.
		3	Industria/Energía	3,8	3,7	98%
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	200,4	155,2
		3	Industria/Energía	16,8	13,0	78%
TOTALES: Costes e ingresos por los servicios del agua procedentes de los distintos usos	T-1	Abastecimiento urbano	416,0	347,1	83%	
	T-2	Regadío/Ganadería/Acuicultura	329,6	247,2	75%	
	T-3.1	Industria	54,0	47,4	88%	
	T-3.2	Generación hidroeléctrica	22,9	17,9	78%	
TOTAL:				822,6	659,7	80%

²⁶ Incluye recursos reutilizados y desalados.

²⁷ Incluye recursos reutilizados y desalados.



Tabla nº 83. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año)

12.4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

12.4.3 CORRELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS

En este apartado se identifica cómo los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA se correlacionan y cómo lo hacen respecto a los objetivos generales de la planificación hidrológica, particularmente, en lo que se refiere a la consecución de los objetivos ambientales. Para ello, se presenta la Tabla nº 84 Tabla nº 18, en la que los objetivos específicos se refieren a problemas o temas importantes identificados en el ETI, fase previa a la elaboración del PH.



Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
Bloque 1. Cumplimiento de los Objetivos medioambientales	Aguas superficiales. OMA-1. Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua. OMA-2. Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas. OMA-3. Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias, y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones, y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.	O-2. Mejorar la coordinación administrativa. O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo. O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida. O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad. O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.	Ficha 1. Contaminación puntual de origen urbano y otros. Ficha 2. Contaminación difusa de origen agrario y otros. Ficha 3. Extracción de agua superficial y subterránea. Ficha 4. Otras alteraciones en masas de agua superficial.
	Aguas subterráneas. OMA-4. Evitar o limitar la entrada de contaminantes, y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua. OMA-5. Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua, y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga. OMA-6. Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana.	O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.	Ficha 5. Zonas protegidas.
	Zonas protegidas. OMA-7. Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos medioambientales particulares.		
	Masas artificiales y muy modificadas.		

Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
	OMA-8. Proteger y mejorar las masas de agua artificial y muy modificada para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.		
Bloque 2. Atención a las demandas y racionalidad del uso	D-1. Demanda urbana. a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual. b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.		Ficha 6. Disponibilidad de recursos hídricos.
	D-2. Demanda agraria. a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda. b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.		
Bloque 3. Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos	E-1. Sequías.		Ficha 7. Riesgo de avenidas e inundaciones.
	E-2. Inundaciones.	O-1. Incrementar la percepción del riesgo y las estrategias de autoprotección. O-2. Mejorar la coordinación administrativa. O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo. O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida. O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.	Ficha 8. Vulnerabilidad frente a sequías.

Grupo	Objetivos PH	Objetivos PGRI	Tema Importante ETI
		<p>O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad</p> <p>O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.</p> <p>O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidro-morfológicas.</p> <p>O-9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.</p>	
<p>Bloque 4. Conocimiento y gobernanza</p>	<p>Todos implicados.</p>	<p>O-1. Incrementar la percepción del riesgo y las estrategias de autoprotección.</p> <p>O-2. Mejorar la coordinación administrativa.</p> <p>O-3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo.</p> <p>O-4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida.</p> <p>O-5. Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.</p> <p>O-6. Reducción del riesgo mediante la disminución de la peligrosidad</p> <p>O-7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de elementos ubicados en zonas inundables.</p> <p>O-8. Contribuir a la mejora/mantenimiento del buen estado de las MAS a través de la mejora de sus condiciones hidro-morfológicas.</p> <p>O-9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.</p>	<p>Ficha 9. Conocimiento y gobernanza.</p> <p>Ficha 10. Conocimiento y gobernanza en las aguas litorales.</p> <p>Ficha 11. Aspectos económicos y recuperación de costes.</p> <p>Ficha 12. Adaptación al cambio climático.</p>

Tabla nº 84. Correlación entre los objetivos del PH y del PGRI de la DHCMA y los establecidos con carácter general en la planificación hidrológica

12.4.4 RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS CONEXOS

Los objetivos del PH como los del PGRI deben ir en consonancia con los objetivos del resto de estrategias programas y planes sectoriales o transversales que se establezcan a nivel nacional y regional. En los casos en los que puedan presentarse solapamientos, conflictos o incompatibilidades con los objetivos y líneas de actuación de dichas estrategias, planes o programas, deben evaluarse las alternativas de actuación poniendo de manifiesto los posibles problemas detectados y las medidas de coordinación necesarias.

Una vez seleccionado la planificación más relevante y sus objetivos, se analiza la correlación con estos objetivos y los objetivos generales estratégicos de la planificación hidrológica y de inundaciones. En este sentido, para una mayor claridad del análisis y evitar redundancias se ha realizado la fusión respectiva de los objetivos ambientales OMA 1 y 2 y OMA-4, 5 y 6

El análisis realizado distingue los siguientes tipos de interacciones:

+	Posible sinergia o interacción positiva. Los objetivos y las medidas para lograrlos son coherentes
±	Sinergia o interacción positiva y/o negativa. Los objetivos y las medidas para lograrlos pueden tener elementos coherentes y/o incoherentes
-	Posible sinergia o interacción negativa. Los objetivos y las medidas para lograrlos pueden ser incoherentes
	No se ha detectado interacción significativa

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA -7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas	+			+	+	-	-	-	±	+
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030	±	±	±	±	±	-	-	±		
Estrategias Marinas de España	+	+		+		±	±	±		
Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR)	+	+	+	+	+	+	+			
Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030	+	+	+	+	+	±	±			
Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones										+
Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Andaluz de Acción por el Clima	+	+	+	+	+	±	±	±	+	+
Plan Especial de Sequía de la DHCA	+	+	+	+	+	+	+			+
Pacto Andaluz por el Agua	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA-7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Plan Forestal Andaluz	+	+		+	+			+		+
Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía	+			+	+	-	-	-	±	+
Plan Andaluz de Humedales	+	+	+	+	+					
Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad	±		±	+		±	-	±		
Planes en materia de especies o hábitats protegidos o amenazados dependientes del agua	±		±	+		±	-	±		
Planes de Gestión de la Red Natura 2000	±		±	+		±	-	±		
Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras	+			+	+					
Programa de Control frente a la Invasión del Mejillón Cebra en Andalucía	+			+	+	+	+	+		
Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz	+	+		+						
Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular	+	+	+	+	+	±	±			
Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Estrategias, programas y planes	Objetivos ambientales					Satisfacción de demandas			Eventos extremos	
	OMA-1 y 2	OMA-3	OMA-4, 5 y 6	OMA-7	OMA-8	D-1	D-2	Otros	E-1	E-2
Programa de Desarrollo Rural de Andalucía	+	+	+	+	+		±			
Plan Andaluz de Control de la Desertificación	+	+	+	+	+	±	±			
Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±

Tabla nº 85. Relación entre estrategias, programas y planes, y OMA

12.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

12.5.1 REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

12.5.1.1 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN

Masas de agua superficial

El estado de las masas de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico. Esto significa que, en caso de que una masa de agua se clasifique en estado ecológico bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, la masa de agua estaría en “buen estado” . En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará de forma global como que “no alcanza el buen estado” .

La valoración del estado global de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 86 Tabla nº 21 y en el mapa de la Figura nº 109.

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	67	55%	19	76%	4	57%	20	74%	110	61%
Peor que bueno	55	45%	5	20%	3	43%	7	26%	70	39%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	0%
TOTAL	122	100%	25	100%	7	100%	27	100%	181	100%

Tabla nº 86. Resumen del estado de las masas de agua superficial

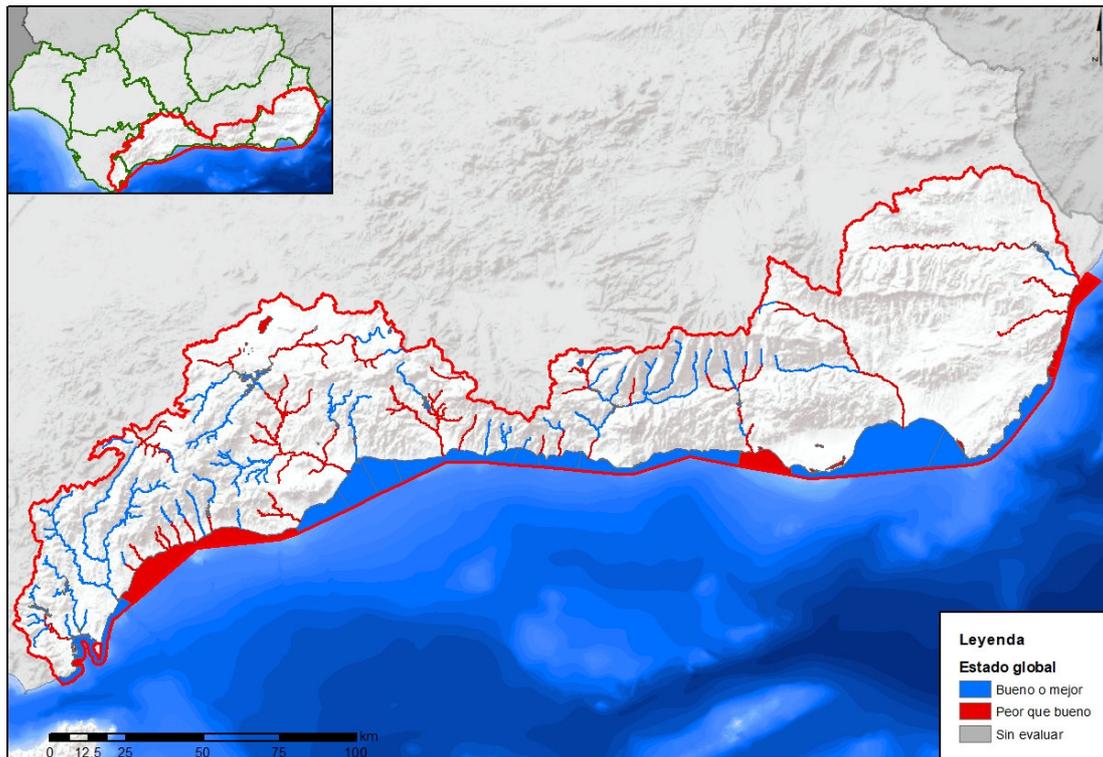


Figura nº 109. Estado de las masas de agua superficial

De las 181 masas de agua superficial, un total de 110 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 61%. De ellas, 67 son ríos, lo que supone un 55% de las masas de agua superficial pertenecientes a esta categoría, 19 son lagos (76%), 20 son masas de agua costeras (74%) y 4 son masas de transición (57%).

Masas de agua subterránea

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y químico. La valoración del estado global de las masas de agua subterráneas se refleja en la Tabla nº 87 y en el mapa de la Figura nº 110.

Estado global	Nº	%
Bueno	33	49%
Malo	34	51%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

Tabla nº 87. Resumen del estado global de las masas de agua subterránea

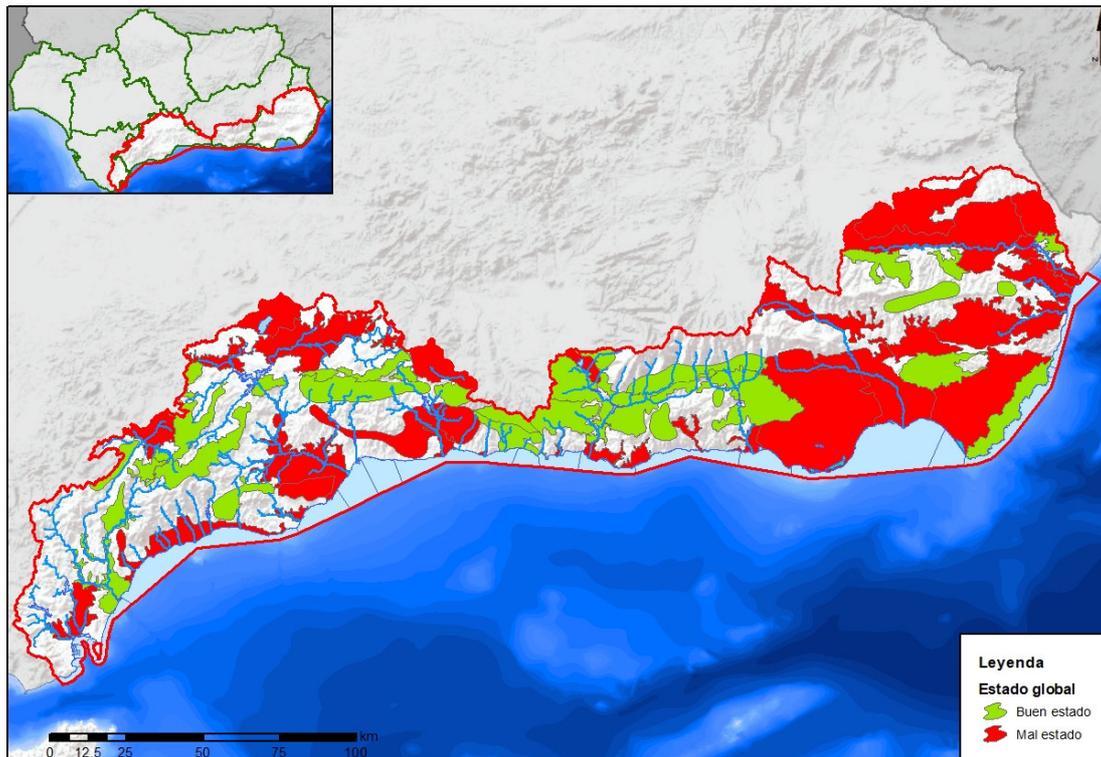


Figura nº 110. Estado global de las masas de agua subterránea

De las 67 masas de agua subterránea, un total de 33 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 49%.

12.5.1.2 EXENCIONES AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DMA

Uno de los propósitos fundamentales de la planificación hidrológica es la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua y zonas protegidas asociadas. La normativa contempla la posibilidad de establecer determinadas exenciones a los objetivos generales, que han de ser justificadas adecuadamente.

Masas de agua superficial

Para las masas de agua superficial de la DHCMA se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 61% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 88Tabla nº 29Tabla nº 10 se resumen los objetivos medioambientales para el estado o potencial ecológico, estado químico y estado global.

	Estado / potencial ecológico		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	117	65%	169	93%	111	61%
Buen estado en 2027	58	32%	12	7%	64	35%
Buen estado después de 2027	6	3%	0	0%	6	3%

Tabla nº 88. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua superficial en la DHCMA

En la Figura nº 111 se muestran los objetivos medioambientales para el estado global de las masas superficiales.

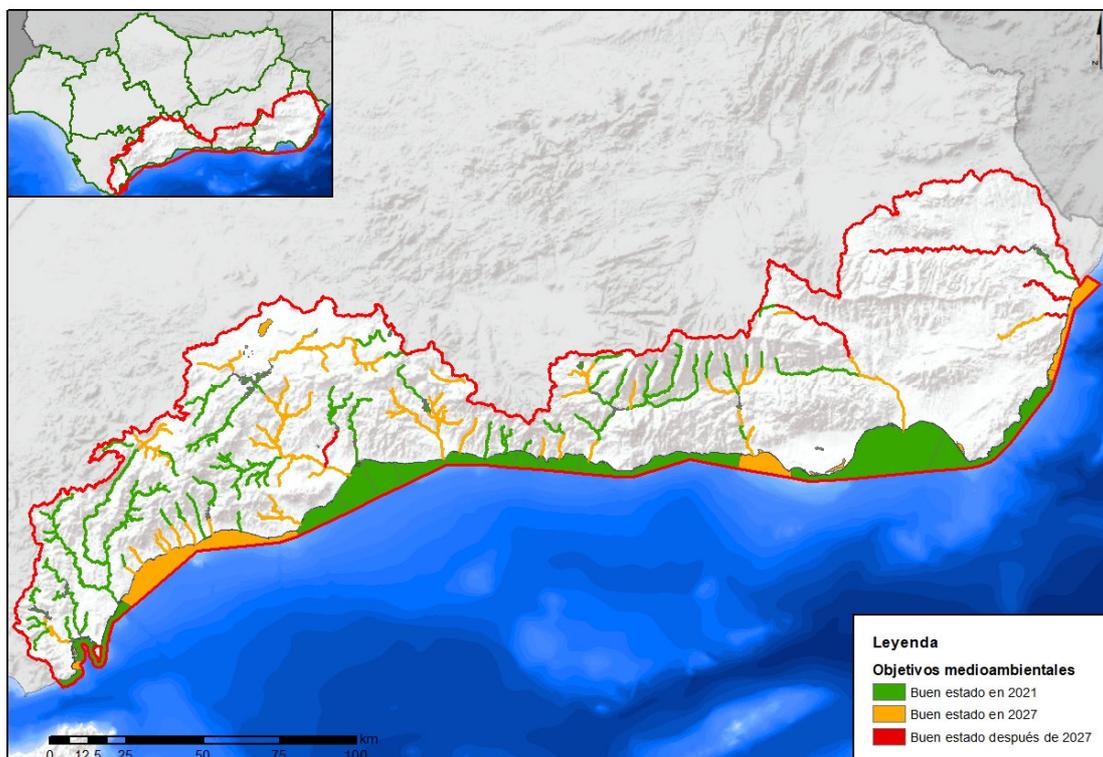


Figura nº 111. Objetivos medioambientales en las masas de agua superficial

Del total de 70 masas de agua superficial sujetas a exenciones, en todos los casos se trata de prórrogas para la consecución de los objetivos medioambientales, 64 para el 2027 y 6 después de 2027 debido a que por las condiciones naturales que presentan estas masas no pueden alcanzar los objetivos antes de dicho plazo. Por tanto, no se definen objetivos menos rigurosos en este ciclo de planificación hidrológica para las masas de agua superficial.

Masas de agua subterránea

Para las masas de agua subterránea de la DHCMA se ha establecido como objetivo medioambiental el buen estado en 2021 en el 49% de las masas, mientras que en el resto ha sido necesario establecer prórrogas de plazo. En la Tabla nº 89 Tabla nº 30 Tabla nº 11 se resumen los objetivos medioambientales para el estado cuantitativo, estado químico y estado global.

	Estado cuantitativo		Estado químico		Estado global	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Buen estado en 2021	38	57%	42	63%	33	49%
Buen estado en 2027	23	34%	14	21%	23	34%
Buen estado después de 2027	6	9%	11	16%	11	16%

Tabla nº 89. Resumen de los objetivos medioambientales de las masas de agua subterránea en la DHCMA

En la Figura nº 112 Figura nº 37 se muestran los objetivos medioambientales para el estado global de las masas subterráneas.

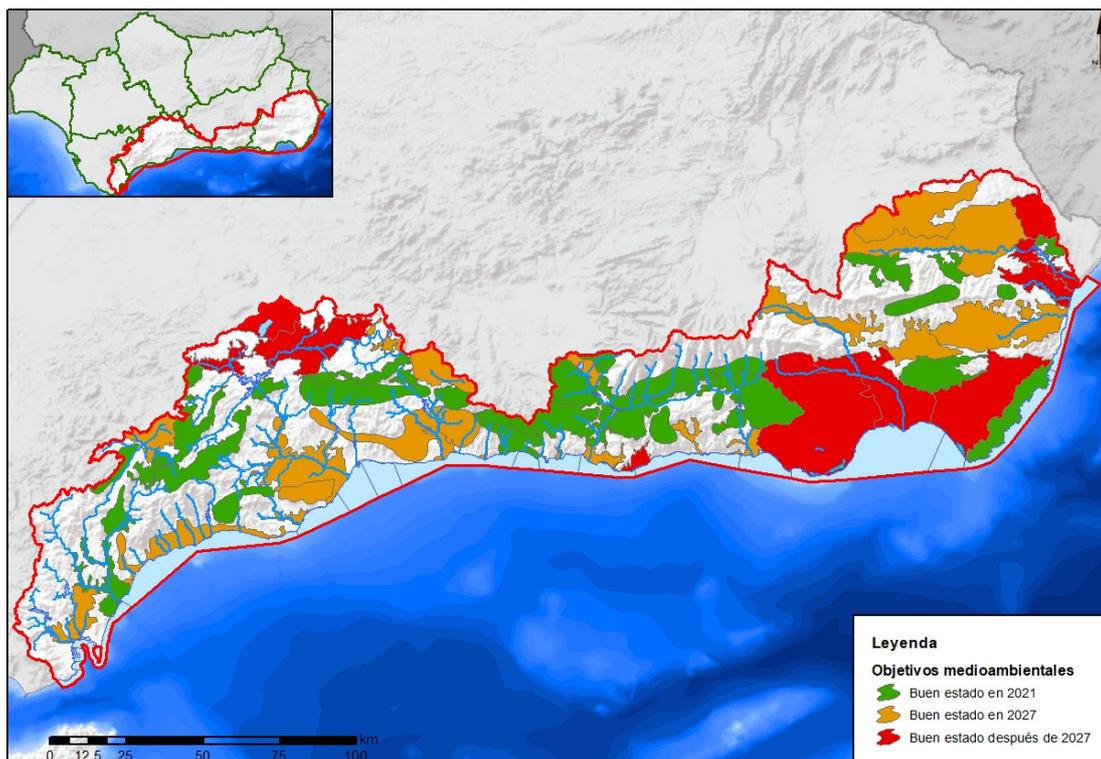


Figura nº 112. Objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea

De las 34 masas de agua sujetas a exenciones, todas ellas consisten en prórrogas para la consecución de los objetivos medioambientales, 23 para el 2027 y 11 después de 2027 debido a que por las condiciones naturales que presentan estas masas no pueden alcanzar los objetivos antes de dicho

plazo. De nuevo, no se ha considerado necesario definir objetivos menos rigurosos en este ciclo de planificación hidrológica en masas de agua subterránea.

12.5.1.3 INVENTARIO DE PRESIONES

En la Tabla nº 90 Tabla nº 32 y Tabla nº 91 se resumen las presiones inventariadas en las masas de agua superficial y subterránea respectivamente.

	Tipo de presión	Nº de masas superficiales afectadas	% de masas superficiales afectadas
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	110	60,8%
	1.2 Aliviaderos	24	13,3%
	1.3 Plantas IED*	9	5,0%
	1.4 Plantas no IED*	22	12,2%
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	3	1,7%
	1.7 Aguas de minería	1	0,6%
	1.8 Acuicultura	3	1,7%
	1.9 Otras	12	6,6%
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	45	24,9%
	2.2 Agricultura	106	58,6%
	2.3 Forestal	0	0,0%
	2.4 Transporte	62	34,3%
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	0	0,0%
	2.7 Deposición atmosférica	0	0,0%
	2.8 Minería	9	5,0%
	2.9 Acuicultura	13	7,2%
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	6	3,3%
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	102	56,4%
	3.2 Abastecimiento público de agua	91	50,3%
	3.3 Industria	5	2,8%
	3.4 Refrigeración	0	0,0%
	3.5 Generación hidroeléctrica	13	7,2%
	3.6 Piscifactorías	0	0,0%
	3.7 Otras	0	0,6%

		Tipo de presión	Nº de masas superficiales afectadas	% de masas superficiales afectadas
Alteración morfológica	Alteración física del cauce/lecho/ribera/márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	40	22,1%
		4.1.2 Agricultura	31	17,1%
		4.1.3 Navegación	18	9,9%
		4.1.4 Otras	57	31,5%
		4.1.5 Desconocidas	0	0,0%
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	15	8,3%
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	2	1,1%
		4.2.3 Abastecimiento de agua	26	14,4%
		4.2.4 Riego	37	20,4%
		4.2.5 Actividades recreativas	1	0,6%
		4.2.6 Industria	3	1,7%
		4.2.7 Navegación	0	0,0%
		4.2.8 Otras	26	14,4%
		4.2.9 Estructuras obsoletas	4	2,2%
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	19	10,5%
		4.3.2 Transporte	0	0,0%
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	2	1,1%
		4.3. Abastecimiento público de agua	22	12,2%
		4.3.5 Acuicultura	0	0,0%
		4.3.6 Otras	8	4,4%
Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	1	0,6%	
Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	11	6,1%	
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	54	29,8%	
	5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	0	0,0%	
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	5	2,8%	
	7 Otras presiones antropogénicas	6	3,3%	
	8 Presiones desconocidas	1	0,6%	
	9 Contaminación histórica	0	0,0%	

*IED: Directiva de Emisiones Industriales (*Industrial Emissions Directive*)

Tabla nº 90. Número y porcentaje de masas de agua superficial con presiones inventariadas

		Tipo de presión	Nº de masas subterráneas afectadas	% de masas subterráneas afectadas
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas		14	20,9%
	1.2 Aliviaderos		0	0,0%

	Tipo de presión	Nº de masas subterráneas afectadas	% de masas subterráneas afectadas
	1.3 Plantas IED*	0	0,0%
	1.4 Plantas no IED*	0	0,0%
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	0	0,0%
	1.7 Aguas de minería	0	0,0%
	1.8 Acuicultura	0	0,0%
	1.9 Otras	0	0,0%
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	30	44,8%
	2.2 Agricultura	52	77,6%
	2.3 Forestal	0	0,0%
	2.4 Transporte	26	38,8%
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	0	0,0%
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	0	0,0%
	2.7 Deposición atmosférica	0	0,0%
	2.8 Minería	8	11,9%
	2.9 Acuicultura	0	0,0%
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	4	6,0%
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	27	40,3%
	3.2 Abastecimiento público de agua	14	20,9%
	3.3 Industria	0	0,0%
	3.4 Refrigeración	0	0,0%
	3.6 Piscifactorías	0	0,0%
	3.7 Otras	2	3,0%
Otras	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	0	0,0%
	6.1 Recarga de acuíferos	1	1,5%
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	1	1,5%
	7 Otras presiones antropogénicas	0	0,0%
	8 Presiones desconocidas	0	0,0%
	9 Contaminación histórica	0	0,0%

*IED: Directiva de Emisiones Industriales (*Industrial Emissions Directive*)

Tabla nº 91. Número y porcentaje de masas de agua subterránea con presiones inventariadas

12.5.1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR EFECTO DE LAS PRESIONES

Masas de agua superficial

Actualizada la información recogida en el PH del segundo ciclo a partir de la información proporcionada por los programas de seguimiento y otros datos complementarios, los impactos identificados sobre las masas de agua superficial de la demarcación son, en síntesis, los que se indican en la Tabla nº 92 Tabla nº 37 y la Figura nº 113 Figura nº 61. Nótese que una misma masa de agua puede sufrir diversos impactos, por lo que no es posible realizar las sumas de totales por filas.

Categoría y naturaleza de la masa de agua	Tipo de impacto											
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	LITT	OTHE	UNKN
Ríos naturales	5	17	0	10	0	0	0	29	7	0	0	0
Ríos muy modificados (río)	1	4	0	3	0	0	0	11	1	0	0	0
Ríos muy modificados (embalse)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ríos artificiales	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago natural	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1
Lago muy modificado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lago artificial	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición naturales	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas de transición muy modificadas	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas costeras naturales	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aguas costeras muy modificadas	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	7	32	0	21	0	1	0	41	8	0	0	2
% respecto al total de masas de agua superficial	3,9%	17,7%	0,0%	11,6%	0,0%	0,6%	0,0%	22,7%	4,4%	0,0%	0,0%	1,1%

Tabla nº 92. Impactos en las masas de agua superficial

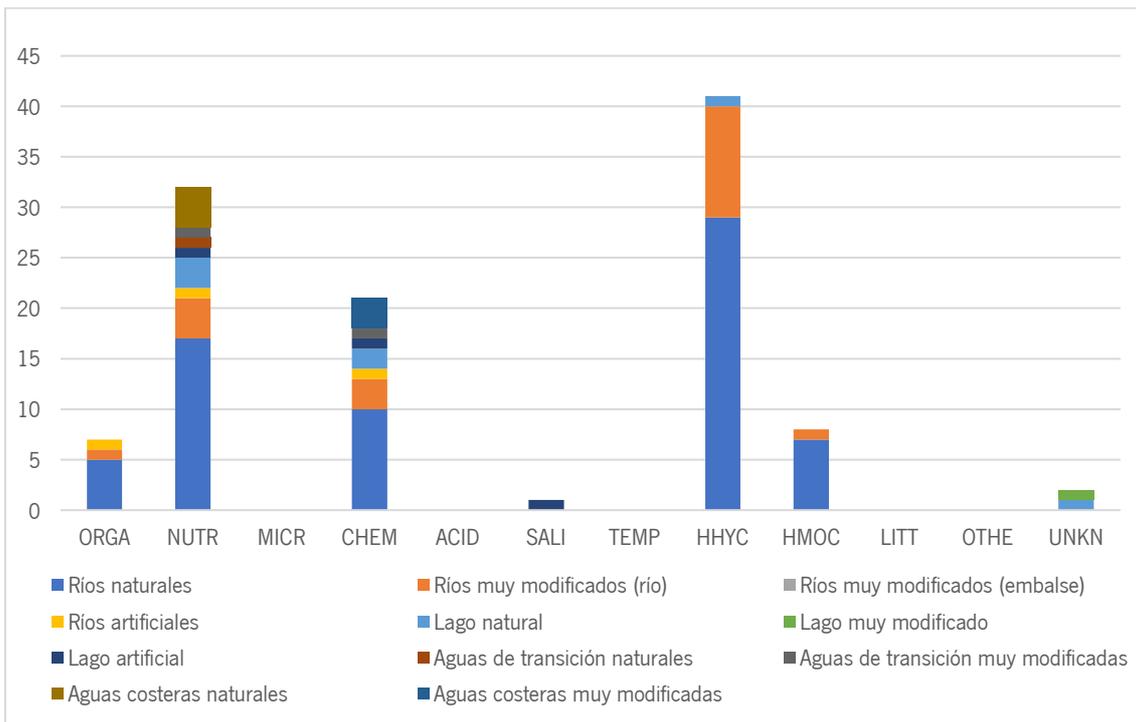


Figura nº 113. Impactos en las masas de agua superficial

Las alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos es el impacto que afecta a un mayor número de masas de agua superficial (41) debido a las presiones por extracción y alteración hidrológica que presentan numerosas masas de agua de la categoría río. Le sigue la contaminación por nutrientes (32), presente en todas las categorías de masas de agua. También cabe destacar las masas afectadas por la contaminación química (21), presente en todas las categorías y las afectadas por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos (8) y por contaminación orgánica (7).

Masas de agua subterránea

Los impactos identificados sobre las masas de agua subterránea de la demarcación son, en síntesis, los que se indican en la Tabla nº 93Tabla nº 38 y la Figura nº 114.

Tipo de impacto	Masas de agua afectadas	% sobre el total
CHEM – Contaminación química	14	20,9
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	8	11,9
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	9	13,4
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	26	38,8
MICR – Contaminación microbiológica	0	0,0

Tipo de impacto	Masas de agua afectadas	% sobre el total
NUTR – Contaminación por nutrientes	14	20,9
ORGA – Contaminación orgánica	0	0,0
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	0	0,0
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	15	22,4
SALI – Intrusión o contaminación salina	16	23,9
UNKN - Desconocido	0	0,0

Tabla nº 93. Impactos sobre las masas de agua subterránea

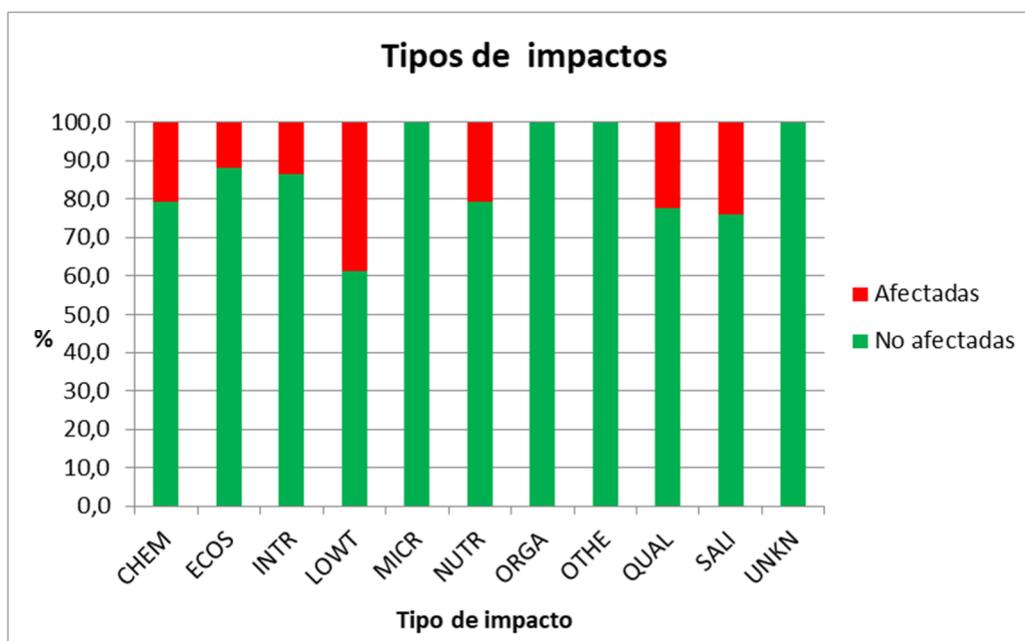


Figura nº 114. Impactos sobre las masas de agua subterránea

El descenso piezométrico por extracción es el impacto que afecta a un mayor número de masas de agua subterránea (26), debido a la extracción de agua principalmente para la agricultura. Le siguen las masas afectadas por intrusión o contaminación salina (16) y por disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (15). Además, hay 14 masas afectadas por la contaminación química y 14 por contaminación por nutrientes. Cabe destacar, por último, la existencia de 9 masas afectadas por alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina y 8 con afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea.

12.5.1.5 IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA EN RIESGO

Para la identificación de las masas de agua en riesgo se ha partido del inventario de presiones y la evaluación de impactos, siguiendo el enfoque DPSIR descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002). Se consideran en riesgo aquellas masas de agua que no se considere que vayan a alcanzar los objetivos medioambientales en 2021.

Se estima que, de las 181 masas de agua superficial de la demarcación, en el año 2021 habrá 69 que no alcancen el buen estado, lo que supone un 38% del total (Tabla nº 94 Tabla nº 39).

Estado global 2021	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	68	56%	19	76%	4	57%	20	74%	111	61%
Peor que bueno	54	44%	5	20%	3	43%	7	26%	69	38%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	1%
TOTAL	122	100%	25	100%	7	100%	27	100%	181	100%

Tabla nº 94. Resumen de la proyección del estado de las masas de agua superficial a 2021

Por otra parte, se estima que, de las 67 masas de agua subterránea de la demarcación, en el año 2021 habrá 34 que no alcancen el buen estado, lo que supone un 51% del total (Tabla nº 95).

Estado global 2021	Nº	%
Bueno	33	49%
Malo	34	51%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

Tabla nº 95. Resumen de la proyección del estado de las masas de agua subterránea a 2021

12.5.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

Las zonas protegidas son aquellas que han sido declaradas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas europeas y la legislación nacional y autonómica establecen diferentes categorías de zonas protegidas, cada una de ellas con sus objetivos

específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de su designación, delimitación, seguimiento y notificación (*reporting*).

En cada demarcación hidrográfica la administración hidráulica está obligada a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 y anejo IV de la DMA y al artículo 99 bis del TRLA, desarrollado en el artículo 24 del RPH. La IPHA recoge en la introducción su capítulo 4 los requisitos generales del artículo 24 (4) del RPH acerca del resumen del registro de zonas protegidas a incluir en el PH de la demarcación.

En la Tabla nº 96Tabla nº 41 se resume, de forma cuantitativa, la variación producida entre los planes del segundo y tercer ciclo respecto a los diferentes tipos de zonas protegidas relacionadas con el agua. Se incluye la variación en el número de zonas, así como la longitud o superficie que suponen y el número de masas de agua asociadas a cada tipo de zonas protegida.

Zona protegida		PH 2º ciclo			PH 3º ciclo		
		Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas	Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas
Zonas de captación de agua para abastecimiento	Aguas superficiales	319	-	74	352	-	74
	Aguas subterráneas	563	-	54	680	-	57
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	Producción vida piscícola	3	86,2	5	3	86,2	5
	Producción moluscos e invertebrados	36	663,8	30	17	404,8	12
Zonas de baño	Continental	7	-	4	6	-	5
	Marinas	233	-	20	234	-	20
Zonas vulnerables		14	3.865,0	80	15	4.658,0	43
Zonas sensibles		3	83,7	6	3	83,7	6
Zonas de protección de hábitats o especies	LIC/ZEC	71	5.850,7	126	73	6.592,4	128
	ZEPA	23	4.351,4	57	24	4.410,0	83

Zona protegida		PH 2º ciclo			PH 3º ciclo		
		Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas	Nº	Sup. (km²) / Long. (km)	Nº masas asociadas
Perímetros de protección de aguas minerales y termales		13	51,3	10	13	47,5	10
Reservas hidrológicas	Reservas Naturales Fluviales	16	188,6	16	16	188,6	16
	Reservas Naturales Lacustres	0	-	0	1	0,02	1
Otras zonas protegidas	Zonas de Protección Especial	9	988,5	9	9	988,5	9
	ZEPIM	3	172,9	8	3	172,9	8
Zonas Húmedas	Ramsar	7	58,5	16	7	58,5	15
	Inventario Español de Zonas Húmedas	25	14,7	19	39	37,3	33
	Inventario de Humedales de Andalucía	39	38,0	32	51	39,5	36

Tabla nº 96. Comparación entre las zonas protegidas del segundo y tercer ciclo de planificación hidrológica

Dentro de estas zonas protegidas, tienen especial interés para esta EAE las siguientes zonas protegidas:

- **Espacios de la Red Natura 2000** en virtud de la Directiva 2009/147/CE (Directiva Aves) y la Directiva 92/43/CE (Directiva Hábitats), así como de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
- **Zonas húmedas** en virtud de la Convención Ramsar, el IEZH así como los humedales protegidos de la demarcación.
- **Reservas Naturales Fluviales** en virtud del Art. 42 de la TRLA.
- **Otras zonas protegidas** en virtud de los artículos 23 y 24.3 del RPH.

12.5.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSI)

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

12.5.4 BIODIVERSIDAD VINCULADA AL MEDIO HÍDRICO

La DHCMA es hábitat de multitud de especies de especial interés natural, muchas de las cuales han visto mermadas sus poblaciones en los últimos años consecuencia directa/indirecta de la progresiva antropización del medio, hasta el punto de desaparecer en algunos tramos fluviales, o por completo. Es, por tanto, de crucial importancia proteger y potenciar la distribución de estas especies, destacando aquellas ligadas a ambientes acuáticos, y en particular las consideradas tanto en la legislación nacional como autonómica que se menciona a continuación:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:
 - o Anexo I. Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación.
 - o Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - o Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - o Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - o Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres de Andalucía, y sus modificaciones, a destacar el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

En la Tabla nº 97 se identifica la totalidad de hábitats de interés comunitario hídrico de la demarcación vinculados al medio, utilizando el criterio de selección descrito en el apartado 5.2.1, según el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats, distinguiendo además aquellos hábitats prioritarios:

Código	Nombre (* hábitat prioritario)
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
1120	Praderas de <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>) (*)
1150	Lagunas costeras (*)

Código	Nombre (* hábitat prioritario)
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> endémicos
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1430	Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)
1510	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>) (*)
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara spp.</i>
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>) (*)
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)

Tabla nº 97. Hábitats de interés comunitario vinculados al medio hídrico en la demarcación

12.5.5 INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS Y EXÓTICAS

Las especies exóticas invasoras representan una de las principales amenazas para la biodiversidad y los servicios asociados de los ecosistemas, ya que comporta efectos graves sobre las especies autóctonas, así como sobre la estructura y función de los ecosistemas, mediante la alteración de los hábitats, la depredación, la competencia, la transmisión de enfermedades, la sustitución de especies autóctonas en una proporción considerable de su área de distribución y mediante efectos genéticos por hibridación.

La información disponible sobre las especies exóticas invasoras de la DHCMA procede del Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras de 2019, por el que se llevan a cabo, entre otros, trabajos de vigilancia y seguimiento de las especies más problemáticas, así como de los datos procedentes de las redes de control de las masas de agua superficial continentales de la DHCMA. De este modo se han detectado un total de 54 masas de agua superficial con presencia de especies exóticas invasoras.

12.5.6 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a escala mundial. La reducción de las emisiones antropogénicas de GEI necesaria para frenar este proceso constituye un reto para la humanidad, que ha de hacer frente a un problema complejo y con múltiples implicaciones económicas, sociales y ambientales. Es tal la trascendencia del problema que hay expertos que consideran más apropiado el término “crisis climática” .

Los últimos escenarios climáticos del IPCC de la Organización de las Naciones Unidas indican que para España las precipitaciones anuales disminuirán y las temperaturas aumentarán. Ante estos cambios previstos, en el futuro se producirá una disminución de los recursos hídricos, cuestión que atañe directamente a la gestión realizada por las demarcaciones hidrográficas. Son numerosos los aspectos relacionados con el agua que se verán afectados y que se sintetizan a continuación:

Recursos hídricos

- Disminución global de las precipitaciones y cambios estacionales.
- Aumento de la ETP.
- Reducción de escorrentía total y aumento del estiaje de los ríos.
- Disminución de los recursos de nieve y cambios estacionales del deshielo que modificará el régimen hidrológico de los ríos.
- Reducción en la recarga de acuíferos.

Demandas de agua

- Aumento de las necesidades hídricas de las plantas al aumentar la evapotranspiración.
- En algunas zonas la temporada de producción se ampliará (por ejemplo, debido a la disminución de las heladas tardías), lo que se puede traducir en un aumento en la demanda de agua.
- Disminución en la producción hidroeléctrica.
- Aumento de la demanda de agua para la refrigeración de industrias y centrales térmicas al aumentar la temperatura.

Calidad del agua

- Aumento de la eutrofización en las aguas superficiales, debido a los incrementos de temperatura del agua.
- Incremento de la concentración de la carga contaminante al disminuir el caudal de los ríos.

- Pérdida de la calidad del agua debido al aumento de la intensidad de las tormentas.

Procesos ecológicos y biodiversidad

- Los expertos consideran con un gran nivel de certeza que el cambio climático hará que parte de los ecosistemas acuáticos continentales españoles pasen de ser permanentes a estacionales; algunos desaparecerán. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados, tal y como se plantea en los trabajos del Plan Nacional de Cambio Climático.
- Cambios en factores físicos esenciales para las especies acuáticas: temperatura del agua, oxígeno disuelto, velocidad del agua, carga de sedimentos, etc.
- Se alterarán la fenología y las interacciones entre especies. Desplazamiento de especies asociadas al medio fluvial para compensar los cambios (por ejemplo, desplazamientos altitudinales para compensar el incremento de la temperatura).
- Desaparición de especies muy sensibles al cambio del clima (cambios en la cubierta vegetal de las cuencas, cambios en las comunidades fluviales,...).
- La expansión de especies invasoras y plagas se verá favorecida.

Asociados a extremos climáticos

- Sequías más frecuentes y más largas, con el consecuente aumento de la escasez de agua en España debido a la reducción de los recursos hídricos.
- La afección del cambio climático sobre las inundaciones presenta mayores incertidumbres ya que las escalas temporales que se manejan son mucho mayores.

12.5.7 OTROS ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES

Erosión y aporte de sólidos a la red fluvial

En la Figura nº 115Figura nº 85 se presenta el problema de la erosión en la DHCMA, mostrando los datos de las pérdidas de suelo obtenidos en 2015.

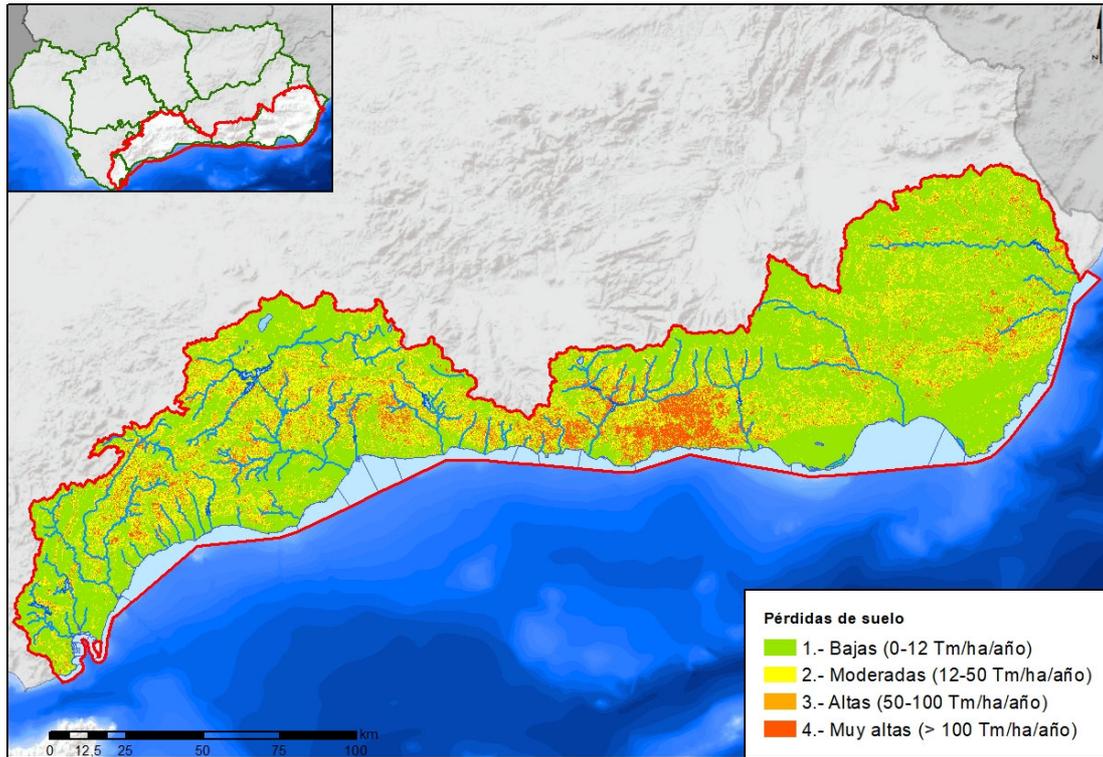


Figura nº 115. Pérdidas de suelo, año 2015

Patrimonio hidráulico

La DHCMA cuenta con una serie de infraestructuras hidráulicas que conforman su patrimonio hidráulico, las cuales son titularidad de la Junta de Andalucía y están gestionadas desde la Dirección General de Infraestructuras del Agua (Tabla nº 98).

Tipo de infraestructura		Nº Elementos
Estaciones de tratamiento	EDARs	245
	ERADs	8
Obras de regulación	Presas	48
	Volumen de embalse	1.174 hm ³
Desaladoras		6
Puertos		28

Tabla nº 98. Inventario de infraestructuras hidráulicas

Huella hídrica

La Huella hídrica de un país se define como el volumen de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de productos y servicios consumidos por los habitantes de ese país (Hoekstra y Hung,

2002). La determinación de este índice resulta de interés para el caso de España, por ser el país europeo más árido y uno de los países que más recursos hídricos utiliza por habitante y año.

12.5.8 OTROS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO NATURAL

Para analizar correctamente los efectos previsibles del PH y del PGRI es necesario conocer los valores naturales de la demarcación. Atendiendo a lo establecido en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de la participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, estos condicionantes ambientales están constituidos por los “elementos del medio ambiente” presentes en la demarcación y por las “medidas” (legislación reguladora de aplicación) que les afecten o pudieran afectarles.

Además de los ya considerados en los apartados anteriores, se destacan los siguientes elementos del patrimonio natural de la demarcación: espacios naturales protegidos, geoparques, reservas de la biosfera, árboles y arboledas singulares, montes públicos, vías pecuarias y georrecursos.

12.6 PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD Y OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Uno de los objetivos más importante de la EAE es asegurar la máxima coherencia de los objetivos de la planificación con los convenios y estrategias ambientales internacionales ratificadas por España. La forma de analizar esta coherencia se ha realizado en cierta forma en el apartado 4.4, donde se evalúa la relación de la planificación hidrológica y de riesgo de inundaciones con el resto de la planificación sectorial. Hay que tener en cuenta que muchos de los planes y programas allí descritos son consecuencia de la aplicación de dichos convenios y estrategias en España, especialmente las amparadas por la UE y sus Directivas.

En este apartado, sin embargo, lo que se pretende es analizar dicha coherencia a través del cumplimiento de los criterios ambientales que se derivan de los principios de sostenibilidad y objetivos ambientales de los convenios y estrategias identificados como relevantes en esta EAE.

Hay que recordar en este sentido que, aunque la planificación hidrológica en España incorpora los objetivos ambientales de la DMA, incluye también los objetivos socioeconómicos de satisfacción de demandas e incremento de recursos. Por todo ello, es relevante que la EAE evalúe no solo la coherencia con la propia DMA, sino también con el resto de los principios de sostenibilidad y objetivos ambientales que se derivan de los citados convenios y estrategias.

En lo referido al PGRI, debe destacarse que la Directiva 2007/60/CE, subordina las medidas planteadas precisamente a la obligación del cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por los PH. En ese sentido, impulsa fundamentalmente la prevención de riesgos y la aplicación de medidas de protección del DPH y propugna actuaciones que redundan en una disminución de los daños que causan las inundaciones pero que, al mismo tiempo, no comprometen la consecución del buen estado de las aguas ni contribuyen a su deterioro. Sin embargo, al PH, la EAE debe asegurar su coherencia con el resto de los principios de sostenibilidad y objetivos de ambientales.

Se ha llevado a cabo una selección por componente ambiental de convenios, estrategias y directivas ambientales o que contienen objetivos ambientales significativos que deben ser incorporados en la legislación y planificación nacional y regional. De dichos objetivos se extraen unos criterios ambientales en forma de preguntas y que serán utilizadas como criterios en la evaluación de los efectos ambientales estratégicos.

12.7 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Según se establece en la Ley 7/2007, la toma de decisiones requiere del planteamiento de diferentes alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación geográfico del plan o programa.

Se presenta a continuación el análisis de alternativas del PH y del PGRI. Las alternativas finalmente seleccionadas tienen su desarrollo en la planificación mediante el desarrollo de los correspondientes programas de medidas.

12.7.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Para el planteamiento de las alternativas del PH, y a diferencia de etapas anteriores, se cuenta ahora con un programa de medidas configurado que identifica actuaciones, agentes, plazos y presupuestos. Esto permite una mejor definición, tanto de las posibles soluciones como de los aspectos económicos que ayuden a informar la selección de alternativas, y facilita la participación y discusión pública al respecto.

Previamente al planteamiento y selección de alternativas se ha realizado un análisis de la vinculación existente –respecto a cada Tema Importante– entre las masas de agua afectadas, las medidas contempladas en el PH de segundo ciclo y su seguimiento, la situación actual de esas medidas, y la

evolución del estado de esas masas respecto a los objetivos planteados (siempre en cuanto a su relación con el Tema Importante, es decir, respecto al problema o elemento de calidad afectado). Este análisis ha resultado fundamental para evaluar la eficacia e idoneidad de las actuaciones planteadas, y las posibles decisiones a considerar.

Se han descrito las posibles alternativas a considerar, incluyendo en general una **Alternativa 0**, que considera la evolución previsible del problema bajo un escenario tendencial; una **Alternativa 1**, con la que se pretende alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales en 2027; y, por último, una **Alternativa 2**, que valora el logro de los objetivos tomando en consideración las posibles exenciones según los criterios establecidos por la propia DMA.

Para la consideración de las medidas relativas a cada solución se han tenido en cuenta el Programa de Medidas del PH del segundo ciclo y, de acuerdo con lo indicado anteriormente, se proponen medidas adicionales en los casos necesarios para su incorporación en el PH del tercer ciclo. También se han tomado en consideración los planes y programas que han ido actualizando las diversas autoridades competentes para afrontar este tipo de problemas.

Aunque a priori la Alternativa 1 parece la más idónea, como ya se ha visto configura, en determinadas ocasiones, una opción de máximos con importantes repercusiones socioeconómicas que deben ser valoradas y tenidas en cuenta a la hora de determinar su viabilidad. A esto hay que sumar que, en muchos casos, supera las disponibilidades presupuestarias de las autoridades competentes.

Por su parte, la Alternativa 2 ha sido consensuada con las distintas autoridades competentes y no supone una desviación importante en el cumplimiento de los objetivos medioambientales, teniendo en cuenta que la propia DMA permite las exenciones consideradas, que no son otra cosa que prórrogas por causas naturales debidas al tiempo adicional que puedan necesitar las masas de agua para recuperarse.

Por tanto, la alternativa seleccionada para la elaboración del PH y la configuración de su Programa de Medidas ha sido la **Alternativa 2**.

La aplicación de la Alternativa 2 supone pasar de un 61% a un 97% en cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales en las masas de agua superficial en el año 2027, donde aún permanecen 6 masas que constituyen exenciones con prórroga de plazo más allá de dicho horizonte. El sector oriental es el área con más dificultades para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficial, donde en muchas ocasiones el grado de desestabilización de los cauces, con gran acumulación de

depósitos aluviales, en los que se infiltran los escasos caudales que acceden a ellos, hace que sea necesario un plazo mayor para que se hagan visibles los efectos de la Alternativa 2.

Estado	Estado actual		Estado 2021		Estado 2027	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	110	61%	111	61%	175	97%
Peor que bueno	71	39%	70	39%	6	3%

Tabla nº 99. Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial

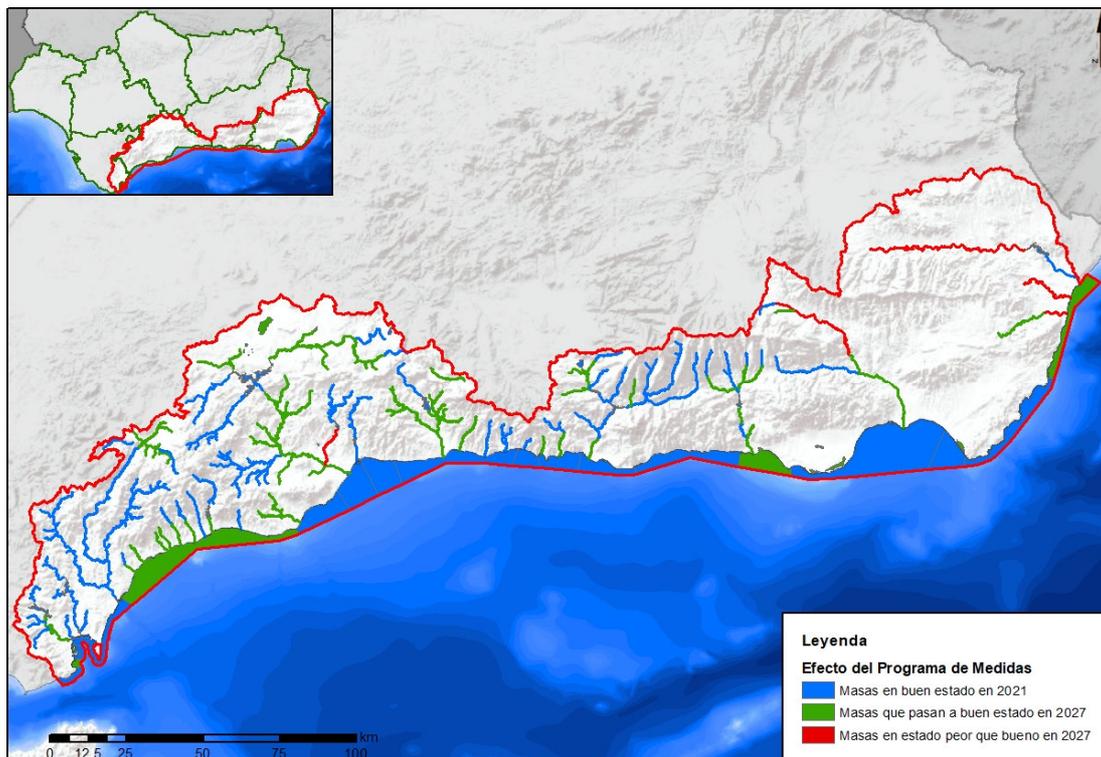


Figura nº 116. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua superficial

En cuanto a las masas de agua subterránea, el cumplimiento estricto de la Alternativa 2 permite pasar de un 49% a un 84% en cuanto al cumplimiento de los objetivos medioambientales en el año 2027, donde aún permanecen 11 masas que constituyen exenciones con prórroga de plazo más allá de dicho horizonte. Al igual que con las masas de agua superficial, el sector oriental es el área con más dificultades para alcanzar el buen estado de las subterráneas, especialmente las más próximas a la costa.

Estado	Estado actual		Estado 2021		Estado 2027	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	33	49%	33	49%	56	84%
Peor que bueno	34	51%	34	51%	11	16%

Tabla nº 100. Efecto de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea.

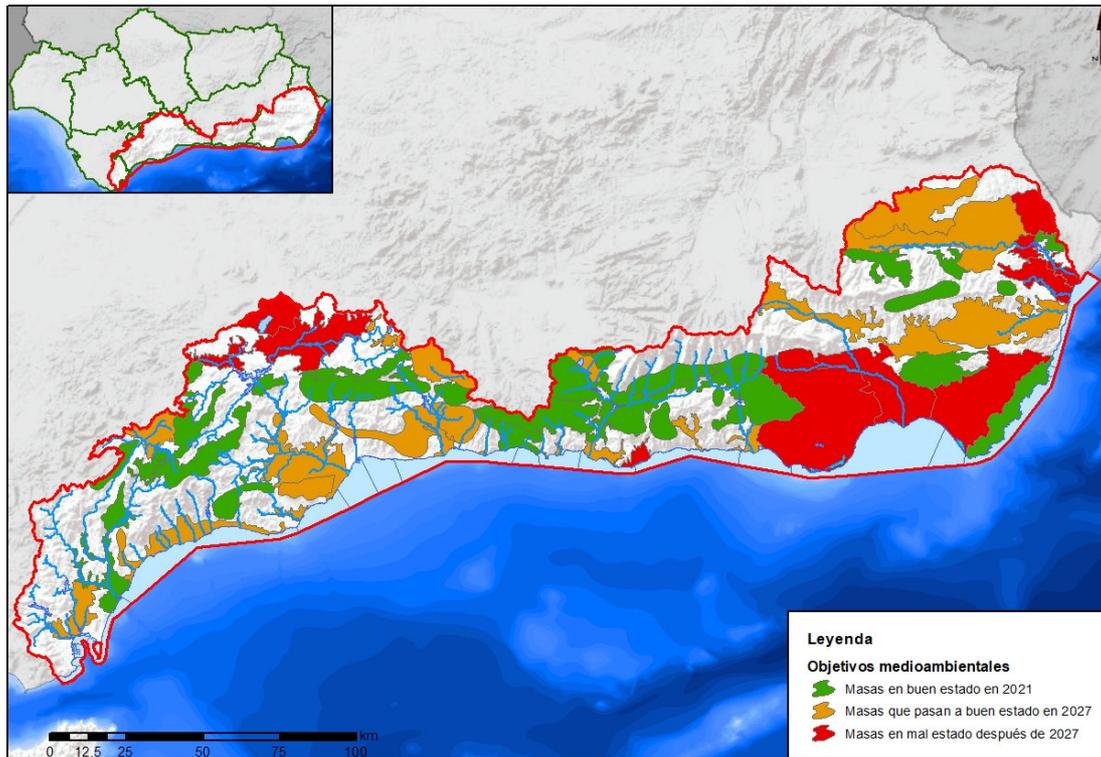


Figura nº 117. Efectos de la Alternativa 2 en el estado de las masas de agua subterránea

Por su parte, se prevé que en el horizonte 2027 se elimine la sobreexplotación en todas las masas llegando a unos índices de explotación por debajo de 1, lo que permite iniciar un proceso de reversión de la situación y recuperación de los niveles piezométricos. Ello se consigue tras la aplicación de las medidas de ahorro y de sustitución de recursos de origen subterráneo por recursos no convencionales.

Por otra parte, tal y como se ha indicado en el apartado 7.1.2, se ha realizado mediante el modelo Patrical un análisis para determinar evolución de la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea como consecuencia de la reducción de los aportes de nitrógeno procedentes de la agricultura.

12.7.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

12.8 EFECTOS AMBIENTALES ESTRATÉGICOS DEL PH Y DEL PGRI

12.8.1 EFECTOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Este capítulo sobre los efectos del PH analiza los efectos ambientales directos e indirectos del Programa de Medidas, conjunto de actuaciones de la planificación para la consecución de los objetivos ambientales y de satisfacción de las demandas.

El PH analiza, en su Capítulo 12 “Programa de Medidas” y su Anejo X “Programa de Medidas”, el efecto del Programa de Medidas sobre la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica, que como ya se ha comentado, consisten en objetivos tanto medioambientales como de satisfacción de demandas. Es importante en esta EAE determinar, para el primer caso, si el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA supone efectos negativos sobre otras componentes ambientales distintas al medio acuático. En el segundo caso, la satisfacción de las demandas no solo podría poner en entredicho el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA, sino que también podría tener efectos ambientales negativos, derivados especialmente de nuevas infraestructuras hidráulicas.

Como ya se ha comentado en el apartado 4.1.3, el Programa de Medidas cuenta con un total de 378 medidas agrupadas en los siguientes tipos de medidas clave:

- 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
- 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

Este apartado propone una metodología de evaluación cualitativa basada, por una parte, en los criterios ambientales de evaluación definidos en el Capítulo 6 para cada factor ambiental y, por otra parte, los criterios marcados por el Documento de Alcance. Las medidas a evaluar corresponden con las 19 medidas tipo descritas. La evaluación utiliza las 6 categorías siguientes:

++	Probables efectos positivos significativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
+	Probables efectos positivos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
±	Efectos positivos y negativos sobre el factor ambiental. La naturaleza de las actuaciones para el tipo de medida es diversa y los efectos dispares.
-	Probables efectos negativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
--	Probables efectos negativos significativos sobre el factor ambiental del conjunto del tipo de medida
o	No se ha detectado efectos relevantes sobre el factor ambiental

A partir del resultado identificado para cada cruce se realiza un análisis detallado por tipo de medidas, donde se determinan los efectos ambientales más relevantes y las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a considerar. Se excluyen aquí las tipologías 13 (Medidas de prevención de inundaciones) y 14 (Medidas de protección frente a inundaciones), ya que se analizan en detalle en el apartado relativo a los efectos del PGRI (apartado 8.2).

Los factores ambientales evaluados son los siguientes:

- ATM: Atmósfera
- GEO: Suelo y geología
- AGUA: Agua
- BIO: Biodiversidad, fauna y flora
- CLIMA: Clima
- POB: Población y salud
- MAT: Bienes materiales
- PAT: Patrimonio cultural y paisaje

La Tabla nº 101Tabla nº 66 muestra un resumen de los potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas del PH sobre los factores ambientales.

Tipo de medida	ATM	GEO	AGUA	BIO	CLIMA	POB	MAT	PAT
01 - Reducción de la contaminación puntual	-	±	++	+	-	+	+	-
02 - Reducción de la contaminación difusa	+	+	++	++	+	+	+	o
03 - Reducción de la presión por extracción de agua	+	±	++	±	±	+	+	o
04 - Mejora de las condiciones morfológicas	o	++	++	++	+	+	o	+
05 - Mejora de las condiciones hidrológicas	o	++	++	++	+	+	o	+
06 - Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	o	+	++	++	+	+	o	+
07 - Medidas ligadas a impactos	o	o	++	++	-	+	o	-
08 - Medidas ligadas a <i>drivers</i>	+	+	++	+	+	+	+	o
09 - Medidas específicas de protección de agua potable	o	o	+	o	o	++	o	o
11 - Gobernanza	o	o	+	+	o	+	+	o
12 - Incremento de recursos disponibles	o	o	+	+	-	++	+	-

Tabla nº 101. Matriz de potenciales efectos ambientales del Programa de Medidas sobre los factores ambientales

12.8.2 EFECTOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE INUNDACIONES

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

12.8.3 EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

Si bien el apartado ya contempla los efectos del PH y del PGRI sobre la biodiversidad, la fauna y la flora, se incluye este apartado específico de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000 pertenecientes a la DHCMA.

Para ello, a través del inventario de presiones sobre las masas de agua y la base de datos SPAINCNTRYES (2019), se han identificado las principales presiones y amenazas sobre los espacios, hábitats y especies relacionados con el medio hídrico y los usos del agua²⁸.

Con estos criterios, las presiones y amenazas seleccionadas²⁹ se muestran a continuación donde el código corresponde con el código oficial de la tipología de presiones y amenazas de la Directiva Hábitats:

Agricultura

- A02. Modificación de prácticas agrícolas
- A07. Uso de biocidas, hormonas y químicos
- A08. Uso de fertilizantes

Silvicultura y uso forestal

- B02. Gestión y uso de bosques y plantaciones

Actividad minera

²⁸ Según la Directiva Hábitats, las presiones se definen como los factores que suponen impacto en el tiempo presente o durante el periodo a informar, y que afecten la viabilidad a largo plazo de la especie o su hábitat, mientras que las amenazas se definen como los factores que muy probablemente supondrán un impacto en un futuro próximo -12 años- sobre la especie o su hábitat.

²⁹ En algunos casos se selección la presión o amenaza general (primer nivel, por ejemplo A.10 o G.01) dada su suficiente representatividad. En otros casos se selecciona el segundo nivel (C0.01 o D02.01), de mayor detalle y con un nivel de incidencia e importancia significativo para el análisis.

- C01.01. Actividad minera y extractiva y producción de energía: Minas y canteras de extracción de arena y grava

Transporte y vías de servicio

- D01. Carreteras, caminos y ferrocarriles

Urbanización y desarrollo residencial y comercial

- E01. Áreas urbanizadas, viviendas

Recursos biológicos distintos de la agricultura o el uso forestal

- F02. Pesca y recolección de recursos acuáticos

Intrusión y alteración humana

- G01.01. Deportes exteriores y actividades de ocio: Deportes náuticos

Contaminación

- H01: Contaminación de aguas superficiales: de agua dulce, marina y salobre
- H03: Contaminación de agua marina

Especies invasoras, especies problemáticas y modificaciones genéticas

- I01. Especies invasoras y especies alóctonas

Alteraciones del sistema natural

- J02.05. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Alteraciones en la dinámica y flujo del agua general
- J02.06. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Captaciones de agua proveniente de aguas superficiales
- J02.07. Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas: Captaciones de agua proveniente de aguas subterráneas

La evaluación de los efectos del PH sobre la Red Natura 2000 se basó en analizar la relación entre las presiones y amenazas con las medidas del PH. Para ello, se han identificado en primer lugar los tipos de medidas del PH que pueden influir en el aumento o disminución del impacto o amenaza, siempre y

cuando se desarrollaran dentro de los espacios de Natura 2000 o bien pudieran influir en ellos. A partir de los cruces identificados, se ha determinado el valor positivo o negativo del cruce.

12.8.4 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Documento de Alcance indica que se deberá evaluar la incidencia del PH y del PGRI sobre el cambio climático, tal y como se establece en el artículo 19 de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Es indudable que los distintos usos del agua, a través de procesos como la depuración de las aguas residuales, la construcción de nuevas instalaciones de abastecimiento o los bombeos e impulsiones, tienen un elevado consumo energético, con la emisión de GEI que esto conlleva, en la medida en que no se suministren desde fuentes de energía renovables. Pero existen además otros elementos de la planificación hidrológica que podrían tener afección sobre el cambio climático.

En el apartado 8.1 se analiza los efectos ambientales directos e indirectos de los programas de medidas del PH y del PGRI, considerando el clima entre los factores evaluados.

Se destaca el efecto negativo sobre el clima de determinados grupos de medidas, en particular los grupos 01 (Reducción de la contaminación puntual), 07 (Medidas ligadas a impactos) y 12 (Incremento de recursos disponibles). En cuanto al primer grupo, el funcionamiento de las EDAR y otros sistemas de la red de saneamiento producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria, a lo que se añade que la depuración de agua residuales produce metano y CO₂. En lo que a los otros dos grupos respecta, el funcionamiento de las nuevas instalaciones de reutilización y desalación y los bombeos e impulsiones implicados en las estrategias de uso conjunto o en las conducciones de agua producen potencialmente emisiones indirectas de GEI debido a la energía eléctrica necesaria.

Pero también se han identificado efectos positivos, entre los que destacan los de los grupos de medidas 02 (Reducción de la contaminación difusa), 03 (Reducción de la presión por extracción de agua) y 08 (Medidas ligadas a *drivers*). Por un lado, la reducción y optimización en la aplicación de fertilizantes (grupos de medidas 02 y 08) conllevará una reducción indirecta de las emisiones GEI, tanto en la producción como en la aplicación. Por otro, la modernización de regadíos y la mejora de la eficiencia en el uso urbano (grupo de medidas 03) pueden suponer una reducción indirecta de las emisiones GEI por un uso óptimo de la energía eléctrica. Sin embargo, una mayor intensificación agraria (no prevista en el PH más allá de las zonas dependientes del desarrollo del sistema de

conducciones Béznar-Rules) o la propia modernización, que puede exigir mayor consumo eléctrico, pueden suponer el aumento de las emisiones GEI derivadas de un mayor consumo eléctrico o de un uso mayor de agroquímicos.

12.9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

La Tabla nº 102 expone las medidas preventivas y correctoras para los efectos desfavorables significativos asociados a las distintas tipologías de medidas del Programa de Medidas. Además, también se incluyen aquellos tipos de medidas que, si bien tienen un efecto netamente positivo, son susceptibles de mejora sin por ello condicionar su viabilidad técnica, económica y ambiental. Dentro de este nivel, se diferencia a su vez dos escalas: escala estratégica (medidas que en muchos casos se podrán incorporar al Programa de Medidas y que afectarían al conjunto del tipo de medida) y escala de proyecto (medidas a considerar en el diseño, implantación y funcionamiento de las actuaciones y proyectos concretos, y que en su caso deben incorporarse en la EIA si la legislación de aplicación así lo determina).

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
01 - Reducción de la contaminación puntual	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad ambiental para la población. (-) Emisiones atmosféricas derivadas de la depuración y el tratamiento de lodos. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (depuración).	- Estudios y seguimientos sobre emisiones a la atmósfera. - Cálculo de huella de carbono del tratamiento de aguas residuales. - Medidas para mejorar eficiencia energética del tratamiento de aguas residuales urbanas, la utilización de energías renovables y la cogeneración (Plan DSEAR).	- Medidas de diseño y funcionamiento para la minimización de las emisiones a la atmósfera. - Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in situ</i> . - Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje. - Medidas de diseño y funcionamiento para evitar o reducir olores y ruidos.
02 - Reducción de la contaminación difusa	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas. (+) Mejora de la calidad del agua de consumo	- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.	- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de los procesos constructivos. - Medidas de diseño y preventivas para optimizar los accesos, movimientos de tierra y escombros y evitar emisiones de

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	<p>para la población.</p> <p>(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.</p>		<p>sedimentos y procesos erosivos.</p> <p>- Medidas de diseño y preventivas para minimizar la presencia de personal y maquinaria, evitando las épocas sensibles para fauna.</p>
<p>03 - Reducción de la presión por extracción de agua</p>	<p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(±) Efectos sobre el clima variables en función de la eficiencia energética y agrícola.</p> <p>(±) Efectos sobre los suelos o la biodiversidad variables en función de la intensificación y eficiencia agrícola.</p>	<p>- Seguimiento y medidas para la reducción de las emisiones a la atmósfera de GEI en la modernización de regadíos.</p> <p>- Estudios, seguimiento y medidas para una mayor eficiencia en el uso del agua y seguimiento de la repercusión en las masas de agua a corto y largo plazo.</p> <p>- Estudio y seguimiento específico sobre las repercusiones de la modernización de regadíos sobre la biodiversidad, hábitats y especies, en particular en espacios de la Red Natura 2000.</p>	<p>- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in situ</i>.</p> <p>- Medidas de diseño para una mayor eficiencia energética y uso de energía renovable en la modernización de regadíos.</p> <p>Posibilidad de sistemas autónomos en las zonas regables o conectadas a red (fotovoltaica).</p> <p>- Medidas de diseño agroambiental para la diversidad del paisaje agrario.</p>

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
			- Medidas de diseño para evitar colisión y electrocución de las aves.
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	(++) Mejora del estado de las masas de agua. (++) Mejora de los hábitats acuáticos por mejora de las condiciones hidromorfológicas. (++) Mejora de la estructura, funcionamiento y conectividad de los ecosistemas acuáticos. (+) Mayor resiliencia climática y mejora del paisaje. (+) Mejora de los servicios ecosistémicos vinculados a los espacios ribereños y litorales.	- Se identificarán a nivel de proyecto.	- Medidas de diseño y preventivas para optimizar los accesos, movimientos de tierra y escombros y evitar emisiones de sedimentos y procesos erosivos. - Medidas de diseño y preventivas para minimizar la presencia de personal y maquinaria, evitando las épocas sensibles para fauna.
07 - Medidas ligadas a impactos	(++) Mejora directa del estado de las masas de agua. (++) Mejora indirecta del estado de los hábitats y especies relacionadas con el	- Medidas para mejorar eficiencia energética de los procesos.	- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in-situ</i> .

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	<p>medio acuático.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población y de las garantías de suministro.</p> <p>(-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos).</p>		<p>-Medidas de diseño y EIA para disminuir los impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.</p>
<p>08 - Medidas ligadas a drivers</p>	<p>(++) Mejora del estado de las masas de agua.</p> <p>(+) Mejora del hábitat por mejora de la calidad de las aguas.</p> <p>(+) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p> <p>(+) Menores emisiones directas e indirectas de la agricultura.</p>	<p>- Seguimientos de emisiones a la atmósfera como consecuencia de las buenas prácticas agrícolas.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>
<p>09 - Medidas específicas de protección de agua potable</p>	<p>(++) Mejora de la calidad del agua de consumo para la población.</p> <p>(+) Mejora indirecta del estado de las masas</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>	<p>- Se identificarán a nivel de proyecto.</p>

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	de agua subterránea.		
11 - Gobernanza	(+) Mejora del estado de las masas de agua por mejora en la gestión y control de los usos y mejora del conocimiento. (+) Mejora del estado de los hábitats y especies acuáticas por mejora del estado de las masas de agua y la gestión y control de los usos del agua y del DPH. (+) Mejora de la transparencia en la información y la participación pública efectiva, así como los medios disponibles para su obtención.	- Potenciar la comunicación y colaboración entre las distintas administraciones con competencias directas e indirectas en el DPH y el DPMT. - Incrementar la colaboración con organizaciones e instituciones locales de usuarios y otros interesados para mejorar e incrementar el acercamiento de la sociedad a la gestión responsable y sostenible, y al disfrute de los ríos, lagos y zonas costeras.	- Se identificarán a nivel de proyecto.
12 - Incremento de recursos disponibles	(+) Mejora directa del estado de las masas de agua. (+) Mejora indirecta del estado de los hábitats y especies relacionadas con el medio	- Medidas para mejorar eficiencia energética de los procesos.	- Medidas de diseño y funcionamiento para la mejora de la eficiencia energética y la utilización de energía renovable, incluyendo producción <i>in-situ</i> . - Medidas de diseño y EIA para disminuir los

Tipo de medidas	Efectos ambientales relevantes y significativos	Medidas estratégicas	Medidas de proyecto
	acuático. (++) Mejora de las garantías de suministro de agua a la población. (-) Emisiones GEI en funcionamiento (desalación y bombeos). (+) Efectos positivos sobre los bienes materiales por mejoras de infraestructuras para el uso del agua.		impactos sobre la población, la biodiversidad local y el paisaje.

Tabla nº 102. Medidas preventivas y correctoras para los efectos ambientales del Programa de Medidas del PH

12.10 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN HIDROLÓGICO Y DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

12.10.1 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN HIDROLÓGICO

El seguimiento del PH viene regulado por los artículos 87 y 88 del RPH.

En el artículo 87 se establece, para las demarcaciones intracomunitarias, que las comunidades autónomas deberán establecer el seguimiento del PH, informando con periodicidad no superior al año al MITERD. Asimismo, dentro del plazo de tres años a partir de la publicación del plan hidrológico o de su actualización, presentarán un informe intermedio que detalle el grado de aplicación del programa de medidas previsto.

Por su parte, el artículo 88 establece los aspectos objeto de seguimiento específico, que son los que se indican a continuación:

- Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad.
- Evolución de las demandas de agua.
- Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.
- Estado de las masas de agua superficial y subterránea.
- Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua.

El seguimiento ambiental vendrá a complementar al del propio PH, y estará constituido por un sistema de indicadores que va a permitir llevar a cabo un seguimiento específico de los efectos ambientales relevantes identificados en esta EAE. De este seguimiento específico quedan descartados aquellos aspectos ambientales que son objeto del seguimiento del PH y ya se han mencionado.

12.10.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

12.11 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

En el presente capítulo se incluye un resumen del coste de los programas de medidas del PH y del PGRI, que se corresponden con las alternativas seleccionadas. Sin embargo, con el nivel de desarrollo actual de las actuaciones no puede discriminarse cuál es la fracción que se dedica específicamente a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos de ambos planes.

12.11.1 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

El presupuesto total estimado para el Programa de Medidas del PH en el periodo 2022-2027 asciende a 2.444 millones de euros. En la Tabla nº 103 y la Figura nº 118 se desagrega la inversión en función del tipo de medidas clave, donde se puede observar que el grupo de medidas que tiene asignada una mayor inversión es el de reducción de la contaminación puntual, con un 29% de la inversión total. Le sigue muy de cerca el grupo de medidas ligadas a impactos, todas ellas medidas para mitigar los impactos por extracción, con un 27%, y a continuación el de incremento de los recursos disponibles, con un 20%.

Código	Tipo	Inversión (€)
01	Reducción de la contaminación puntual	712.823.166
02	Reducción de la contaminación difusa	51.000.000
03	Reducción de la presión por extracción de agua	101.761.000
04	Mejora de las condiciones morfológicas	205.178.467
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	3.200.000
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	4.250.000
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	655.146.650
08	Otras medidas: medidas ligadas a <i>drivers</i>	0
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	12.402.000
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	65.706.566
12	Incremento de recursos disponibles	495.304.000
13	Medidas de prevención de inundaciones	19.500.000
14	Medidas de protección frente a inundaciones	117.580.000
15	Medidas de preparación ante inundaciones	0
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	0
17	Otras medidas de gestión del riesgo de inundación	0
18	Sin actuaciones para disminuir el riesgo de inundación en un ARPSI	0
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0
TOTAL		2.438.937.849

Tabla nº 103. Distribución de la inversión (€) según el tipo de medida

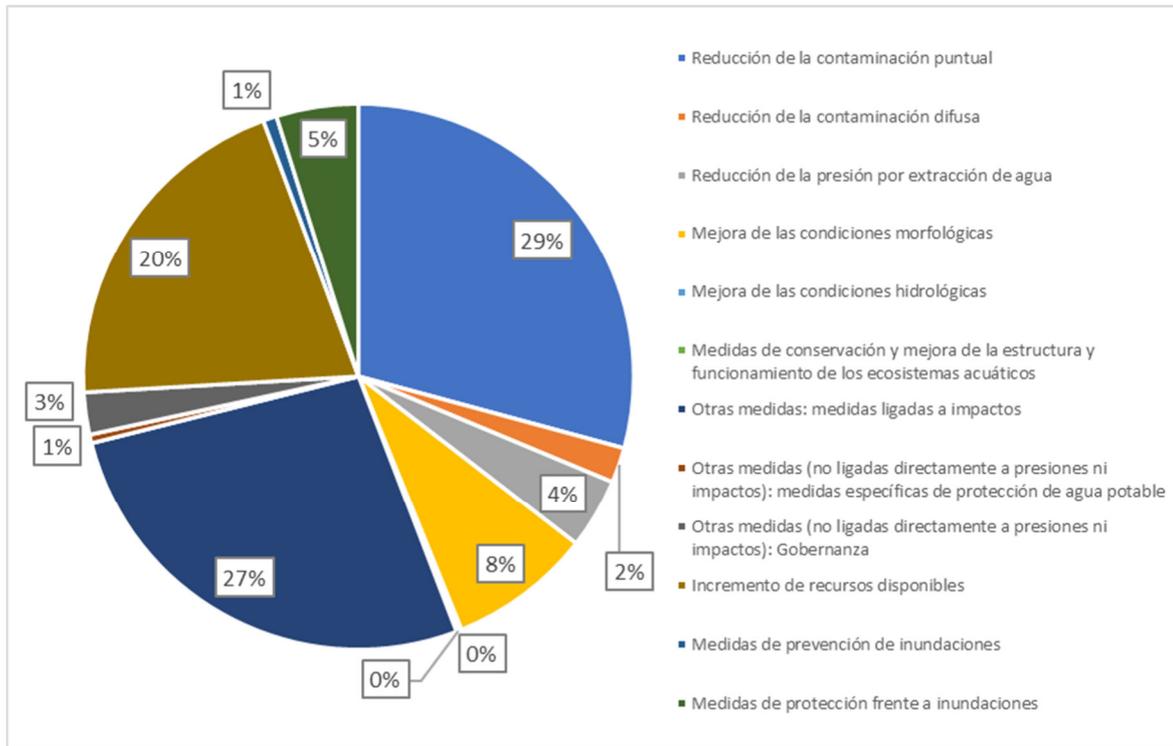


Figura nº 118. Distribución de la inversión (%) según tipo de medida

12.11.2 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

(Este apartado se completará una vez finalizado el PGRI)

13 GLOSARIO DE ABREVIATURAS

BOJA	Boletín Oficial de la Junta de Andalucía
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEH	Centro de Estudios Hidrográficos
DHCMA	Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas
DMA	Directiva Marco del Agua
DPH	Dominio Público Hidráulico
DPMT	Dominio Público Marítimo-Terrestre
DPSIR	<i>Driver, Pressure, State, Impact, Response</i>
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EsAE	Estudio Ambiental Estratégico
ETAP	Estación de Tratamiento de Aguas Potables
ETP	Evapotranspiración potencial
ETI	Esquema de Temas Importantes
ETR	Evapotranspiración real
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GICA	Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
IECA	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
IEZH	Inventario Español de Zonas Húmedas
IHA	Inventario de Humedales de Andalucía

IIAMA-UPV Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de València

IGN Instituto Geográfico Nacional

IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change* (en español, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio)

IPHA Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía

LAA Ley de Aguas de Andalucía

LIC Lugares de Importancia Comunitaria

MITERD Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

OECC Oficina Española de Cambio Climático

PGRI Plan de Gestión del Riesgo de Inundación

PC Periodo de control

PH Plan Hidrológico

PI Periodo de impacto

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

RCP *Representative Concentration Pathway* (en español, Trayectorias de Concentración Representativas)

RDPH Reglamento de Dominio Público Hidráulico

RDSE Real Decreto de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales

RPH Reglamento de Planificación Hidrológica

SIMPA Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación

TRLA Texto refundido de la Ley de Aguas

ZEC Zonas Especiales de Conservación



ZEPA Zonas de Especial Protección para las Aves

ZEPIM Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo



14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEDEX (2012a). Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Efecto del cambio climático en el estado ecológico de las masas de agua. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

CEDEX (2012b). Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Efectos potenciales del cambio climático en las demandas de agua y estrategias de adaptación. Noviembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

CEDEX (2017). Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017). Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX, Madrid, julio de 2017.

CEDEX (2020). Nota entregada a la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, con fecha de 16 noviembre de 2020 “Incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del tercer ciclo” Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

CEDEX (2021). Nota entregada a la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, con fecha de 9 marzo de 2021 “Impacto del cambio climático en la recarga de las masas de agua subterránea en España” Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

Comisión Europea (2002): *WFD Guidance document n° 2. Identification of Water Bodies*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

Comisión Europea (2002): *WFD Guidance document n° 3. Analysis of Pressures and Impacts*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

Comisión Europea (2014): *WFD Reporting Guidance 2016. Final - Version 6.0.6*. Disponible en: http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf

Pérez Martín, M.A. (2020). Determinación de los mapas de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y riesgo asociados al Cambio Climático en España. Versión borrador. Diciembre de 2020.

Sanz, M.J. y Galán, E., (2020). Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía