

Memoria

Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras



ÍNDICE

| | | |
|-------|--|-----|
| 1 | INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1 | OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA | 1 |
| 1.2 | ANTECEDENTES | 1 |
| 1.2.1 | ANTECEDENTES HISTÓRICOS | 1 |
| 1.2.2 | EL PLAN HIDROLÓGICO DEL GUADIANA II | 2 |
| 1.2.3 | LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA | 3 |
| 1.2.4 | DOCUMENTOS PREVIOS AL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS | 4 |
| 1.3 | MARCO LEGAL | 5 |
| 1.3.1 | DIRECTIVA MARCO DEL AGUA | 5 |
| 1.3.2 | TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS | 5 |
| 1.3.3 | REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA | 8 |
| 1.3.4 | INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA | 8 |
| 1.3.5 | LEY DE AGUAS PARA ANDALUCÍA | 9 |
| 1.3.6 | REAL DECRETO DE DEMARCACIONES | 9 |
| 1.3.7 | REAL DECRETO DEL COMITÉ DE AUTORIDADES COMPETENTES | 10 |
| 1.3.8 | ESTATUTOS DE AUTONOMÍA Y REALES DECRETOS DE TRANSFERENCIAS | 11 |
| 1.3.9 | OTRAS HERRAMIENTAS NORMATIVAS | 11 |
| 1.4 | DOCUMENTACIÓN UTILIZADA | 11 |
| 2 | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN | 13 |
| 2.1 | INTRODUCCIÓN | 13 |
| 2.2 | ÁMBITO TERRITORIAL | 13 |
| 2.3 | MARCO FÍSICO Y BIÓTICO | 14 |
| 2.4 | LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. TIPOS Y CONDICIONES DE REFERENCIA | 23 |
| 2.4.1 | CARACTERIZACIÓN DE RÍOS | 24 |
| 2.4.2 | CARACTERIZACIÓN DE LAGOS | 26 |
| 2.4.3 | CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DE TRANSICIÓN | 28 |
| 2.4.4 | CARACTERIZACIÓN DE AGUAS COSTERAS | 31 |
| 2.4.5 | MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS | 35 |
| 2.5 | LOCALIZACIÓN, LÍMITES Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 39 |
| 2.6 | ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN | 43 |
| 2.7 | RECURSOS HÍDRICOS | 56 |
| 2.7.1 | INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES | 56 |
| 2.7.2 | OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN | 66 |
| 2.7.3 | RECURSOS HÍDRICOS EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN | 68 |
| 3 | DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES | 71 |
| 3.1 | USOS Y DEMANDAS | 71 |
| 3.1.1 | INTRODUCCIÓN | 71 |
| 3.1.2 | USOS DEL AGUA | 71 |
| 3.1.3 | EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LOS USOS DEL AGUA | 88 |
| 3.1.4 | DEMANDAS DE AGUA | 101 |
| 3.2 | PRESIONES | 129 |
| 3.2.1 | INTRODUCCIÓN | 129 |
| 3.2.2 | PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL: CONTINENTALES, DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 129 |
| 3.2.3 | PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 150 |



| | | |
|-------|---|-----|
| 4 | PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS | 157 |
| 4.1 | INTRODUCCIÓN | 157 |
| 4.2 | CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES DE USO | 157 |
| 4.3 | PRIORIDADES DE USO | 157 |
| 4.4 | CAUDALES ECOLÓGICOS | 158 |
| 4.4.1 | OBJETIVOS DE LOS RÉGIMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS | 159 |
| 4.4.2 | COMPONENTES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS | 160 |
| 4.4.3 | METODOLOGÍA | 161 |
| 4.4.4 | PROCESO DE CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS | 174 |
| 4.5 | SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN | 175 |
| 4.6 | BALANCE | 176 |
| 4.6.1 | BALANCE PARA EL ESCENARIO ACTUAL | 177 |
| 4.6.2 | BALANCE PARA EL ESCENARIO 2015 | 183 |
| 4.6.3 | BALANCE PARA EL ESCENARIO 2027 | 188 |
| 4.7 | ASIGNACIÓN DE RECURSOS | 192 |
| 4.8 | RESERVAS | 195 |
| 5 | IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS | 196 |
| 5.1 | INTRODUCCIÓN | 196 |
| 5.2 | ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO | 198 |
| 5.3 | ZONAS DE FUTURA CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO | 210 |
| 5.4 | ZONAS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS | 211 |
| 5.5 | MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO | 214 |
| 5.6 | ZONAS VULNERABLES | 217 |
| 5.7 | ZONAS SENSIBLES | 219 |
| 5.8 | ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O ESPECIES | 222 |
| 5.9 | PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES | 226 |
| 5.10 | RESERVAS NATURALES FLUVIALES | 226 |
| 5.11 | ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL | 228 |
| 5.12 | ZONAS HÚMEDAS | 229 |
| 6 | PROGRAMAS DE CONTROL Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA | 234 |
| 6.1 | PROGRAMAS DE CONTROL | 234 |
| 6.1.1 | MASAS DE AGUA SUPERFICIAL | 234 |
| 6.1.2 | MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 254 |
| 6.2 | ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL | 263 |
| 6.2.1 | CLASIFICACIÓN DEL ESTADO | 263 |
| 6.2.2 | EVALUACIÓN DEL ESTADO | 266 |
| 6.2.3 | EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO | 270 |
| 6.3 | ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 271 |
| 6.3.1 | CLASIFICACIÓN DEL ESTADO | 271 |
| 6.3.2 | EVALUACIÓN DEL ESTADO | 273 |
| 6.3.3 | TENDENCIAS SIGNIFICATIVAS Y SOSTENIDAS AL AUMENTO DE LA CONTAMINACIÓN | 274 |
| 7 | OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA | 277 |
| 7.1 | INTRODUCCIÓN | 277 |
| 7.2 | OBJETIVOS DE CARÁCTER GENERAL | 277 |
| 7.3 | PLAZOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS | 278 |
| 7.3.1 | PRÓRROGAS | 278 |
| 7.3.2 | OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS | 279 |



| | | |
|--------|---|-----|
| 7.4 | DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA | 279 |
| 7.4.1 | REGISTRO DE DETERIOROS TEMPORALES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA | 279 |
| 7.4.2 | PROCEDIMIENTO PARA JUSTIFICAR EL DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA | 280 |
| 7.4.3 | CONDICIONES, CRITERIOS Y RESÚMENES DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN | 280 |
| 7.5 | CONDICIONES PARA LAS NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES | 280 |
| 7.6 | ANÁLISIS DE COSTES DESPROPORCIONADOS | 281 |
| 7.7 | RESUMEN DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA | 282 |
| 7.8 | JUSTIFICACIÓN DE EXENCIONES POR MASAS DE AGUA | 286 |
| 8 | DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES | 288 |
| 8.1 | INTRODUCCIÓN | 288 |
| 8.2 | MASAS DE AGUA SUPERFICIAL | 288 |
| 8.3 | MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 298 |
| 9 | ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA | 304 |
| 9.1 | INTRODUCCIÓN | 304 |
| 9.2 | SERVICIOS DE AGUA CONSIDERADOS | 304 |
| 9.3 | ORGANISMOS QUE PRESTAN LOS SERVICIOS DEL AGUA | 305 |
| 9.4 | COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA | 310 |
| 9.4.1 | PRESUPUESTO DE GASTO | 310 |
| 9.4.2 | COSTE FINANCIERO DE LOS SERVICIOS DEL AGUA | 311 |
| 9.4.3 | COSTES AMBIENTALES Y DEL RECURSO | 312 |
| 9.4.4 | DESCUENTOS EXISTENTES | 313 |
| 9.5 | INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA | 313 |
| 9.5.1 | SERVICIO DE AGUA EN ALTA | 313 |
| 9.5.2 | SERVICIOS DE AGUA URBANOS | 313 |
| 9.5.3 | SERVICIOS DE AGUA PARA REGADÍO | 314 |
| 9.5.4 | OTROS INGRESOS | 314 |
| 9.5.5 | RESUMEN | 314 |
| 9.6 | RECUPERACIÓN DE COSTES | 315 |
| 10 | PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS | 317 |
| 10.1 | INTRODUCCIÓN | 317 |
| 10.2 | PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS | 317 |
| 11 | PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES | 322 |
| 11.1 | PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA | 323 |
| 11.1.1 | OBJETIVOS DE LOS PLANES ESPECIALES DE SEQUÍA | 323 |
| 11.1.2 | LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN | 324 |
| 11.2 | PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES | 324 |
| 12 | PROGRAMA DE MEDIDAS | 325 |
| 12.1 | INTRODUCCIÓN | 325 |
| 12.2 | DEFINICIÓN DEL PROGRAMA | 325 |
| 12.3 | CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS | 327 |
| 12.4 | ANÁLISIS COSTE-EFICACIA DE LAS MEDIDAS | 332 |
| 12.5 | ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS AL CAMBIO CLIMÁTICO | 332 |
| 12.6 | RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS | 333 |
| 12.6.1 | GENERAL | 333 |
| 12.6.2 | COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS | 334 |
| 12.6.3 | COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS POR AGENTES | 336 |



| | | |
|--------|--|-----|
| 13 | PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 337 |
| 13.1 | INTRODUCCIÓN | 337 |
| 13.2 | DEFINICIONES Y CONCEPTOS | 337 |
| 13.3 | ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 340 |
| 13.3.1 | PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 340 |
| 13.3.2 | CRONOGRAMA GENERAL Y CALENDARIO DE TRABAJOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 342 |
| 13.3.3 | ADMINISTRACIONES IMPLICADAS | 345 |
| 13.4 | ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 346 |
| 13.4.1 | ACCIONES LLEVADAS A CABO EN INFORMACIÓN PÚBLICA Y RESULTADOS OBTENIDOS | 346 |
| 13.4.2 | ACCIONES LLEVADAS A CABO EN CONSULTA PÚBLICA Y RESULTADOS OBTENIDOS | 350 |
| 13.4.3 | ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARTICIPACIÓN ACTIVA Y RESULTADOS OBTENIDOS | 354 |
| 14 | SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CUENCA | 357 |

APÉNDICES

APÉNDICE 1: FICHAS DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

FIGURAS:

| | | |
|----------------------|--|----|
| FIGURA 2.2. (1): | ÁMBITO TERRITORIAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA | 14 |
| FIGURA 2.3. (1): | PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM/AÑO) (PERÍODO 1980-2005) | 17 |
| FIGURA 2.4.1. (1): | MASAS DE AGUA NATURALES DE LA CATEGORÍA RÍO CLASIFICADAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA | 25 |
| FIGURA 2.4.1. (2): | MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS DE LA CATEGORÍA RÍO CLASIFICADAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA | 26 |
| FIGURA 2.4.2. (1): | MASAS DE AGUA NATURALES DE LA CATEGORÍA LAGO CLASIFICADAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA | 27 |
| FIGURA 2.4.3. (1): | ESTUARIO DEL TINTO | 29 |
| FIGURA 2.4.3. (1): | MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN | 31 |
| FIGURA 2.4.4. (1): | DIQUE JUAN CARLOS I | 32 |
| FIGURA 2.4.4. (1): | MASAS DE AGUA COSTERAS | 34 |
| FIGURA 2.4.5.1. (1): | MAPA DE MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS DEFINITIVAS | 37 |
| FIGURA 2.4.5.2. (1): | MASAS MUY MODIFICADAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS DEFINITIVAS | 39 |
| FIGURA 2.5.(1): | MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 40 |
| FIGURA 2.6. (1): | EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS. PERÍODO 1940/41-2005/06 | 47 |
| FIGURA 2.6. (2): | EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS. PERÍODO 1980/81-2005/06 | 47 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 2.6. (3): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DEL CONDADO DE HUELVA. PERÍODO 1940/41-2005/06 | 49 |
| FIGURA 2.6. (4): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DEL CONDADO DE HUELVA. PERIODO 1980/81-2005/06 | 49 |
| FIGURA 2.6. (5): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA COSTA DE HUELVA-ANDÉVALO. PERÍODO 1940/41-2005/06 | 51 |
| FIGURA 2.6. (6): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA COSTA DE HUELVA-ANDÉVALO. PERIODO 1980/81-2005/06 | 51 |
| FIGURA 2.6. (7): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DE LA CUENCA MINERA. PERÍODO 1940/41-2005/06 | 53 |
| FIGURA 2.6. (8): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DE LA CUENCA MINERA. PERIODO 1980/81-2005/06 | 53 |
| FIGURA 2.6. (9): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DE LA SIERRA DE HUELVA. PERÍODO 1940/41-2005/06 | 55 |
| FIGURA 2.6. (10): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA ZONA DE LA SIERRA DE HUELVA. PERIODO 1980/81-2005/06 | 55 |
| FIGURA 2.7.1.1. (1): MAPA DE LA ZONIFICACIÓN UTILIZADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS | 57 |
| FIGURA 2.7.1.2. (1): DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (MM/MES) | 59 |
| FIGURA 2.7.1.2. (2): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (MM/AÑO) (PERÍODO 1981-2005) | 60 |
| FIGURA 2.7.1.2. (3): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C) (PERÍODO 1940/41-2005/06) | 61 |
| FIGURA 2.7.1.2. (4): MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN EL ÍNDICE DE HUMEDAD O DE ARIDEZ DE LA UNESCO | 62 |
| FIGURA 2.7.1.2. (5): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL TOTAL ANUAL (MM/AÑO) (PERÍODO 1980/81-2005/06) | 63 |
| FIGURA 2.7.1.2. (6): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA INFILTRACIÓN/RECARGA TOTAL ANUAL (MM/AÑO) | 64 |
| FIGURA 2.7.1.2. (7): DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA ESCORRENTÍA TOTAL ANUAL (MM/MES PERÍODO 1980/81-2005/06) | 65 |
| FIGURA 2.7.1.3. (1): TRAMOS AFECTADOS POR CONTAMINACIÓN “MINERA” | 66 |
| FIGURA 3.1.2.1. (1): ZONAS DE EXPLOTACIÓN. | 74 |
| FIGURA 3.1.4.1. (1): MUNICIPIOS ABASTECIDOS POR EL SISTEMA HUELVA. | 103 |
| FIGURA 3.1.4.1. (2): DOTACIONES DE AGUA BRUTA PARA USO URBANO. | 107 |
| FIGURA 3.1.4.1. (3): UNIDADES DE DEMANDA URBANA EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL | 112 |
| FIGURA 3.1.4.2. (1): UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA (UDA) EN EL SISTEMA HUELVA | 116 |
| FIGURA 3.1.4.2. (1): DEMANDA NETA POR UDA. ESCENARIO ACTUAL | 119 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 3.1.4.4. (1): DISTRIBUCIÓN DE LAS CENTRALES TÉRMICAS | 123 |
| FIGURA 3.1.4.4. (2): LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE GOLF. | 125 |
| FIGURA 3.1.4.4. (3): ZONAS DE BAÑO Y PUNTOS DE MUESTREO EN AGUAS MARÍTIMAS | 126 |
| FIGURA 3.2.2.1. (1): VERTIDOS URBANOS DE MAGNITUD SUPERIOR A 250 HABITANTES EQUIVALENTES | 132 |
| FIGURA 3.2.2.1. (2): VERTIDOS TÉRMICOS PROCEDENTES DE LAS AGUAS DE REFRIGERACIÓN CON UN VOLUMEN SUPERIOR A 100.000 M3/AÑO, PROCEDENTES DE CENTRALES DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y VERTIDOS DE OTRAS FUENTES PUNTUALES SIGNIFICATIVAS | 133 |
| FIGURA 3.2.2.2. (1): UBICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS | 137 |
| FIGURA 3.2.2.2. (2): FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA EN AGUAS SUPERFICIALES DERIVADAS DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS | 138 |
| FIGURA 3.2.2.2. (3): FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA EN AGUAS SUPERFICIALES DERIVADAS DE LAS ACTIVIDADES GANADERAS | 139 |
| FIGURA 3.2.2.2. (4): OTRAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA | 142 |
| FIGURA 3.2.2.4. (1): PRESIONES POR REGULACIÓN Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES PROVOCADAS POR PRESAS, TRASVASES, AZUDES Y CANALIZACIONES | 145 |
| FIGURA 3.2.2.4 (2): PRESIONES POR REGULACIÓN Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES PROVOCADAS EXTRACCIONES DE ÁRIDOS EN ZONAS FLUVIALES | 146 |
| FIGURA 3.2.2.4 (3): PRESIONES POR REGULACIÓN Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS EN AGUAS SUPERFICIALES DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 148 |
| FIGURA 3.2.2.5. (1): OTRAS PRESIONES SIGNIFICATIVAS | 149 |
| FIGURA 3.2.3.1. (1): CONTAMINACIÓN DIFUSA DE ORIGEN AGRARIO SOBRE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA | 151 |
| FIGURA 3.2.3.1. (2): VERTIDOS URBANOS NO CONECTADOS A RED DE SANEAMIENTO SOBRE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA | 152 |
| FIGURA 3.2.3.2. (1): PRESIONES PUNTUALES SOBRE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 154 |
| FIGURA 3.2.3.3. (1): PRESIONES POR EXTRACCIÓN EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 156 |
| FIGURA 4.4.3. (1): PUNTOS SELECCIONADOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CAUDALES ECOLÓGICOS. | 162 |
| FIGURA 4.5. (1): LOCALIZACIÓN Y ZONA DE ENCOMIENDA | 176 |
| FIGURA 4.6.1. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN BOMBEADO EN BOCACHANZA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005) | 183 |
| FIGURA 5.2. (1): ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIONES DE AGUAS SUPERFICIALES PARA ABASTECIMIENTO | 205 |
| FIGURA 5.2. (2): ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO | 206 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 5.2. (3): PERÍMETROS DE PROTECCIÓN PARA CAPTACIONES SUPERIORES A 10 M3 SITUADOS FUERA DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA. | 207 |
| FIGURA 5.2. (4): ZONAS DE SALVAGUARDA EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA. | 209 |
| FIGURA 5.4. (1): ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS | 213 |
| FIGURA 5.5. (1): ZONAS DE BAÑOS EN AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS. | 216 |
| FIGURA 5.6. (1): ZONAS VULNERABLES AFECTADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE NITRATOS | 218 |
| FIGURA 5.6. (2): MASA DE AGUA AFECTADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE NITRATOS | 219 |
| FIGURA 5.7. (1): ZONAS SENSIBLES EN AGUAS CONTINENTALES | 221 |
| FIGURA 5.7. (2): ZONAS SENSIBLES EN AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 222 |
| FIGURA 5.8. (1): ZONAS DE PROTECCIÓN LIC | 225 |
| FIGURA 5.8. (2): ZONAS DE PROTECCIÓN ZEPA | 226 |
| FIGURA 5.10. (1): RESERVAS NATURALES FLUVIALES | 227 |
| FIGURA 5.11. (1): ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL | 229 |
| FIGURA 5.12. (1): HUMEDALES INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD ANDALUZA | 233 |
| FIGURA 6.1.1.1. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 239 |
| FIGURA 6.1.1.1. (2): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 249 |
| FIGURA 6.1.1.1. (3): PUNTOS Y ZONAS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS EN AGUAS SUPERFICIALES | 251 |
| FIGURA 6.1.1.2. (1): RED DE VIGILANCIA Y OPERATIVA DE LAS AGUAS LITORALES DE LA DEMARCACIÓN | 253 |
| FIGURA 6.1.2. (1): PUNTOS Y ZONAS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 257 |
| FIGURA 6.1.2. (2): PUNTOS Y ZONAS DEL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 260 |
| FIGURA 6.1.2. (3): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 263 |
| FIGURA 6.3.1. (1): METODOLOGÍA APLICADA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO | 272 |
| FIGURA 8.2. (1): MAPA DE ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL NATURALES CONTINENTALES | 288 |
| FIGURA 8.2. (2): MAPA DE POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL | 289 |
| FIGURA 8.2. (3): MAPA DE POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL MUY MODIFICADAS CONTINENTALES | 290 |
| FIGURA 8.2. (4): MAPA DE ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES | 291 |
| FIGURA 8.2. (5): MAPA DE ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES | 292 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 8.2. (6): ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE LA CATEGORÍA TRANSICIÓN | 293 |
| FIGURA 8.2. (7): ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE LA CATEGORÍA COSTERA | 294 |
| FIGURA 8.2. (8): ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 295 |
| FIGURA 8.2. (9): ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 297 |
| FIGURA 8.3. (1): MAPA DE ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA (AÑO 2009) | 301 |
| FIGURA 8.3. (2): MAPA DE ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 302 |
| FIGURA 8.3. (3): MAPA DE CUMPLIMIENTO O INCUMPLIMIENTO DE BUEN ESTADO QUÍMICO SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE NITRATOS | 303 |

GRÁFICOS:

| | |
|---|-----|
| GRÁFICO 3.1.3. (1): EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTACIONAL PARA LOS ESCENARIOS 2005, 2015 Y 2027 | 91 |
| GRÁFICO 3.1.3. (2): EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL EQUIVALENTE PARA LOS ESCENARIOS 2005, 2015 Y 2027 | 92 |
| GRÁFICO 3.1.3. (3): EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE SECANO. | 93 |
| GRÁFICO 3.1.3. (5): EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE SECANO. | 94 |
| GRÁFICO 3.1.3. (6): EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE REGADÍO. | 94 |
| GRÁFICO 3.1.3. (7): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS POR TIPO DE GANADO | 95 |
| GRÁFICO 3.1.3. (8): EVOLUCIÓN DEL VAB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA | 97 |
| GRÁFICO 3.1.3. (9): DISTRIBUCIÓN POR SECTORES DE LA POBLACIÓN ACTIVA DE LA PROVINCIA DE HUELVA EN EL AÑO 2008. | 97 |
| GRÁFICO 3.1.3. (10): EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA | 98 |
| GRÁFICO 3.1.3. (11): EVOLUCIÓN DE LA RENTA NETA MEDIA FRENTE A LA PROVINCIA DE HUELVA Y LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA. | 99 |
| GRÁFICO 3.1.4.1. (1): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA DOMÉSTICA 2005. | 104 |
| GRÁFICO 3.1.4.1. (2): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA URBANA EN %. | 109 |
| GRÁFICO 3.1.4.2. (1): DOTACIÓN NETA DE LOS CULTIVOS MÁS REPRESENTATIVOS | 118 |
| GRÁFICO 4.4.3.1.2. (1): VALORES DE APU EN AMBOS HIDROPERIODOS EN FUNCIÓN DEL CAUDAL, PARA LAS DIFERENTES HIPÓTESIS PLANTEADAS DE PENDIENTE Y RUGOSIDAD EN LA SUBCUENCA DE JARRAMA | 167 |
| GRÁFICO 4.6.3. (1): VOLUMEN ANUAL DERIVADO DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA PARA EL ESCENARIO 2027, SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE LARGA. 1940-2005 | 190 |
| GRÁFICO 5.1.5.3. (2): VOLUMEN ANUAL DERIVADO DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA PARA EL ESCENARIO 2027, SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE LARGA. 1940-2005 | 191 |
| GRÁFICO 6.3.3.3 (1): ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN E INVERSIÓN DE TENDENCIAS | 276 |

TABLAS:

| | |
|---|----|
| TABLA 2.4. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIALES POR CATEGORÍAS | 24 |
| TABLA 2.4.1. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO RÍO | 24 |
| TABLA 2.4.2. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO LAGO | 27 |
| TABLA 2.4.3. (1): MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN | 30 |
| TABLA 2.4.4. (1): MASAS DE AGUA COSTERAS | 33 |
| TABLA 2.4.5.1. (1): LISTADO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES DEFINITIVAS | 36 |
| TABLA 2.4.5.2. (3): MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS DEFINITIVAS | 38 |
| TABLA 2.5.(1): IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS | 42 |
| TABLA 2.6. (1): ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE PRECIPITACIÓN (MM/AÑO). SERIE 1940/41-2005/06 | 44 |
| TABLA 2.6. (2): ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE PRECIPITACIÓN (MM/AÑO). SERIE 1980/81-2005/06 | 44 |
| TABLA 2.6. (3): ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE APORTACIÓN (HM3/AÑO). SERIE 1940/41-2005/06 | 45 |
| TABLA 2.6. (4): ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE APORTACIÓN (HM3/AÑO). SERIE 1980/81-2005/06 | 45 |
| TABLA 2.6. (5): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) (PERÍODO 1940/41-2005/06) | 46 |
| TABLA 2.6. (6): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) (PERÍODO 1980/81-2005/06) | 46 |
| TABLA 2.6. (7): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA EL CONDADO DE HUELVA (PERÍODO 1940/41-2005/06) | 48 |
| TABLA 2.6. (8): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA EL CONDADO DE HUELVA (PERÍODO 1980/81-2005/06) | 48 |
| TABLA 2.6. (9): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA COSTA DE HUELVA-ANDÉVALO. SERIE 1940/41-2005/06 | 50 |
| TABLA 2.6. (10): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA COSTA DE HUELVA-ANDÉVALO. SERIE 1980/81-2005/06 | 50 |
| TABLA 2.6. (11): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA CUENCA MINERA. (PERÍODO 1940/41-2005/06) | 52 |
| TABLA 2.6. (12): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA CUENCA MINERA. (PERÍODO 1980/81-2005/06) | 52 |
| TABLA 2.6. (13): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA SIERRA DE HUELVA. (PERÍODO 1940/41-2005/06) | 54 |
| TABLA 2.6. (14): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA SIERRA DE HUELVA. (PERÍODO 1980/81-2005/06) | 54 |
| TABLA 2.7.1.1. (1): RESUMEN DE LAS DIFERENTES ZONAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS | 57 |



| | |
|--|-----|
| TABLA 2.7.5. (1): RECURSOS DISPONIBLES ESTIMADOS EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS DE PLANIFICACIÓN | 70 |
| TABLA 3.1.2.1. (1): INDICADORES DE LA EVOLUCIÓN ECONÓMICA DEL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE HUELVA. | 72 |
| TABLA 3.1.2.1. (2): POBLACIÓN EQUIVALENTE AL USO DOMÉSTICO POR ZONAS DE EXPLOTACIÓN. | 75 |
| TABLA 3.1.2.1. (3): POBLACIÓN PERMANENTE, ESTACIONAL Y TOTAL EQUIVALENTE POR ZONA DE EXPLOTACIÓN. | 76 |
| TABLA 3.1.2.1. (4): EVOLUCIÓN SEGUIDA POR LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LA PROVINCIA DE HUELVA EN EL PERIODO 2000-2007. | 78 |
| TABLA 3.1.2.1. (5): EVOLUCIÓN DE ALGUNAS MAGNITUDES ECONÓMICAS DEL SECTOR AGRARIO EN LA PROVINCIA DE HUELVA. | 79 |
| TABLA 3.1.2.1. (6): SUPERFICIES DISTRIBUIDAS POR CULTIVOS EN EL AÑO 2008. | 80 |
| TABLA 3.1.2.1. (7): DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO EN EL PERÍODO 1989-2005 | 81 |
| TABLA 3.1.2.1. (8): DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS POR TIPO DE GANADO EN EL PERÍODO 1989-2005 | 81 |
| TABLA 3.1.2.1. (9): EXPLOTACIONES ACUÍCOLAS EN LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 87 |
| TABLA 3.1.3. (1): HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN PARA EL ESCENARIO TENDENCIAL 2015 | 88 |
| TABLA 3.1.3. (2): HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN PARA EL ESCENARIO TENDENCIAL 2027 | 89 |
| TABLA 3.1.3. (3): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ESCENARIO 2015 | 89 |
| TABLA 3.1.3. (4): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ESCENARIO 2027 | 90 |
| TABLA 3.1.3. (5): EVOLUCIÓN DE PLAZAS TURÍSTICAS | 91 |
| TABLA 3.1.3. (6): EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE CULTIVO | 92 |
| TABLA 3.1.4.1. (1): POBLACIÓN | 102 |
| TABLA 3.1.4.1. (2): VOLUMEN DE USO DOMÉSTICO HORIZONTE 2005. | 104 |
| TABLA 3.1.4.1. (3): VOLUMEN DE USO DOMÉSTICO HORIZONTE 2015. | 105 |
| TABLA 3.1.4.1. (4): VOLUMEN DE CONSUMO DOMÉSTICO HORIZONTE 2027. | 106 |
| TABLA 3.1.4.1. (5): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2005. | 108 |
| TABLA 3.1.4.1. (6): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA URBANA EN %. | 109 |
| TABLA 3.1.4.1. (7): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2015. | 110 |
| TABLA 3.1.4.1. (8): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2027. | 111 |
| TABLA 3.1.4.1. (9): POBLACIÓN, DEMANDA REFERIDA A PUNTO DE CAPTACIÓN Y DOTACIONES EN LAS UDU DEL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL. | 113 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 3.1.4.1. (10): DEMANDA BRUTA EN LAS UDU DEL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL, 2015 Y 2027. | 114 |
| TABLA 3.1.4.2. (1): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. HORIZONTE ACTUAL. | 117 |
| TABLA 3.1.4.2. (2): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO 2015. | 117 |
| TABLA 3.1.4.2. (3): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO 2027. | 118 |
| TABLA 3.1.4.2. (4): DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA GANADERA POR COMARCA AGRARIA | 120 |
| TABLA 3.1.4.3. (1): DOTACIONES ESTIMADAS DE DEMANDA PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA. DATOS DE VAB A PRECIOS DEL AÑO 2005 | 121 |
| TABLA 3.1.4.3. (2): DEMANDA INDUSTRIAL DEL SISTEMA HUELVA POR UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL (UDI) Y UNIDADES DE DEMANDA URBANA (UDU) | 121 |
| TABLA 3.1.4.3. (4): DISTRIBUCIÓN SUBSECTORIAL DE LA DEMANDA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA ACTUALIDAD. | 122 |
| TABLA 3.1.4.4. (1): PREVISIONES DE CENTRALES TERMOSOLARES. | 124 |
| TABLA 3.1.4.4. (2): RELACIÓN DE CAMPOS DE GOLF EXISTENTES EN EL AÑO 2009. | 124 |
| TABLA 3.1.4.5. (1): DEMANDA CONSUNTIVA ACTUAL TOTAL | 127 |
| TABLA 3.1.4.5. (2): RESUMEN DE DEMANDAS POR ORIGEN DEL RECURSO. ESCENARIO ACTUAL | 128 |
| TABLA 3.1.4.5. (3): DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL. ESCENARIOS 2015 Y 2027 | 128 |
| TABLA 3.2.2.1. (1): FUENTES PUNTUALES DE PRESIÓN SOBRE MASA DE AGUA SUPERFICIAL | 130 |
| TABLA 3.2.2.2. (1): NÚMERO DE EXPLOTACIONES MINERAS | 136 |
| TABLA 3.2.2.2. (2): OTRAS FUENTES DIFUSAS DE PRESIÓN SOBRE MASA DE AGUA SUPERFICIAL | 141 |
| TABLA 3.2.3.2. (1): FUENTES DE PRESIÓN PUNTUAL SIGNIFICATIVA SOBRE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA | 153 |
| TABLA 3.2.3.3. (1): VOLUMEN MÁXIMO DE EXTRACCIONES EN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA SEGÚN USO EN LA DEMARCACIÓN | 155 |
| TABLA 3.2.3.3. (2): EXTRACCIONES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS SEGÚN USO EN LA DEMARCACIÓN | 155 |
| TABLA 4.3. (1): NIVEL DE GARANTÍA DETERMINADA PARA LAS DIFERENTES UNIDADES DE DEMANDA | 158 |
| TABLA 4.4.3. (1): PUNTOS SELECCIONADOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CAUDALES ECOLÓGICOS | 161 |
| TABLA 4.4.3.1.1. (1): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE RVA EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO SITUADOS AGUAS ABAJO DE EMBALSES DEL SISTEMA | 164 |
| TABLA 4.4.3.1.1. (2): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE RVA EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO SITUADOS EN LAS PARTES FINALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL SISTEMA | 164 |
| TABLA 4.4.3.1.1 (3): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE QBM EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO ASOCIADOS A EMBALSES. | 165 |
| TABLA 4.4.3.1.1. (4): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE QBM EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO ASOCIADOS A PARTES FINALES DE RÍO. | 166 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 4.4.3.1.2. (1): RANGO DE CAUDALES MÍNIMOS EN LA CUENCA DE CORUMBEL | 168 |
| TABLA 4.4.3.1.2. (2): RANGO DE CAUDALES MÍNIMOS EN LA CUENCA DE JARRAMA | 168 |
| TABLA 4.4.3.2.1. (1): CAUDALES ORIENTATIVOS DE CAUDAL MÁXIMO A DESEMBALSAR EN LOS PRINCIPALES EMBALSES, EN M ³ ·S ⁻¹ | 170 |
| TABLA 4.4.3.2.2. (1): CAUDALES ORIENTATIVOS DE CAUDAL MÁXIMO A DESEMBALSAR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA IPH, EN LOS EMBALSES ANALIZADOS, EN M ³ ·S ⁻¹ | 171 |
| TABLA 4.4.3.3. (1): TASAS DE CAMBIO EN LOS EMBALSES ANALIZADOS | 171 |
| TABLA 4.4.3.4.1. (1): ESTADÍSTICOS DE CADA UNA DE LAS CUENCAS PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA | 173 |
| TABLA 4.4.3.4.2. (1): CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CRECIDAS Y PROPUESTA DE CAUDAL GENERADOR DE LOS TRAMOS DE ESTUDIO | 174 |
| TABLA 4.6.1. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA | 177 |
| TABLA 4.6.1. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA | 178 |
| TABLA 4.6.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005) | 179 |
| TABLA 4.6.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005) | 179 |
| TABLA 4.6.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005) | 180 |
| TABLA 4.6.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005) | 180 |
| TABLA 4.6.1. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005) | 181 |
| TABLA 4.6.1. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005) | 181 |
| TABLA 4.6.1. (8): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005) | 182 |
| TABLA 4.6.1. (9): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005) | 182 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 4.6.2. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS EN EL MODELO PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA | 183 |
| TABLA 4.6.2. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA | 184 |
| TABLA 4.6.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005) | 185 |
| TABLA 4.6.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005) | 185 |
| TABLA 4.6.2. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005) | 186 |
| TABLA 4.6.2. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005) | 186 |
| TABLA 4.6.2. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005) | 187 |
| TABLA 4.6.2. (8): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005) | 187 |
| TABLA 4.6.3. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS EN EL MODELO PARA EL ESCENARIO 2027 | 188 |
| TABLA 4.6.3. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2027 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA | 189 |
| TABLA 4.6.3. (3): DEMANDAS QUE PUEDEN SER ABASTECIDAS DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA EN EL ESCENARIO 2027 SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN | 190 |
| TABLA 4.6.3. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005) | 191 |
| TABLA 4.6.3. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005) | 192 |
| TABLA 4.6.3. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS AGRARIAS Y RECREATIVAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005) | 192 |
| TABLA 4.7. (1): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA | 193 |
| TABLA 4.7. (2): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA | 194 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 4.7. (3): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA | 194 |
| TABLA 4.7. (4): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA TRANSFERENCIAS A OTRAS CUENCAS | 194 |
| TABLA 4.7. (5): RESUMEN DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN DEL SISTEMA HUELVA | 195 |
| TABLA 5.1. (1): RESUMEN DE LA BASE NORMATIVA | 197 |
| TABLA 5.2. (1): CAPTACIONES SUPERFICIALES ASOCIADAS A MASAS DE AGUAS WISE DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO | 199 |
| TABLA 5.2. (2): CAPTACIONES SUPERFICIALES NO ASOCIADAS A MASAS DE AGUAS WISE DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO. EN CUANTO A LAS CAPTACIONES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, EXISTEN 61, DE LAS CUALES 28 ESTÁN ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE Y 33 NO SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A MASAS WISE. | 200 |
| TABLA 5.2. (3): CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE | 202 |
| TABLA 5.2. (4): CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS NO ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE | 204 |
| TABLA 5.4. (1): ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS | 212 |
| TABLA 5.5. (1): ZONAS DE BAÑO Y PUNTOS DE MUESTREO EN AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 215 |
| TABLA 5.6. (1): ZONAS VULNERABLES AFECTADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE NITRATOS | 217 |
| TABLA 5.7. (1): ZONAS SENSIBLES EN AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS | 220 |
| TABLA 5.8. (1): ZONAS LIC Y ZEPAS LIGADAS AL MEDIO ACUÁTICO ASOCIADAS A MASAS WISE | 224 |
| TABLA 5.8. (2): ZONAS LIC Y ZEPAS LIGADAS AL MEDIO ACUÁTICO NO ASOCIADAS A MASAS WISE | 225 |
| TABLA 5.10. (1): RESERVAS NATURALES FLUVIALES | 227 |
| TABLA 5.11. (1): ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL | 228 |
| TABLA 5.12. (1): HUMEDALES RAMSAR | 230 |
| TABLA 5.12. (2): HUMEDALES INCLUIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS | 230 |
| TABLA 5.12. (3): HUMEDALES INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD ANDALUZA | 232 |
| TABLA 6.1.1.1. (1): SUBPROGRAMAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA | 234 |
| TABLA 6.1.1.1. (2): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 238 |
| TABLA 6.1.1.1. (3): PARÁMETROS DE CALIDAD FISCOQUÍMICA DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 240 |
| TABLA 6.1.1.1. (4). ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS | 241 |
| TABLA 6.1.1.1. (5): PARÁMETROS DE CALIDAD FISCOQUÍMICA DE LAS ESTACIONES DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 245 |
| TABLA 6.1.1.1. (6): ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS | 246 |
| TABLA 6.1.1.1. (7): DETERMINACIONES TOTALES DEL INDICADOR DE CALIDAD | 247 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 6.1.1.1. (8): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 248 |
| TABLA 6.1.1.1. (9): PUNTOS Y ZONAS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES | 250 |
| TABLA 6.1.2. (1): PARÁMETROS CONTROLADOS EN EL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS | 255 |
| TABLA 6.1.2. (2): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 256 |
| TABLA 6.1.2. (3): PARÁMETROS CONTROLADOS EN EL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO | 258 |
| TABLA 6.1.2. (4): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE OPERATIVO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 259 |
| TABLA 6.1.2. (5): PARÁMETROS CONTROLADOS EN EL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA | 261 |
| TABLA 6.1.2. (6): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUBTERRÁNEAS | 262 |
| TABLA 6.2.1. (1): SUSTANCIAS EVALUADAS DE LA DIRECTIVA DE PRIORITARIAS 2008/105/CE | 265 |
| TABLA 6.2.2. (1): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES | 268 |
| TABLA 6.2.1. (2): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 270 |
| TABLA 6.3.2. (1): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 274 |
| TABLA 6.3.3.1. (1): VALOR LÍMITE APLICADO POR DEBAJO DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DE NITRATOS | 275 |
| TABLA 7.7. (1): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES RAS | 284 |
| TABLA 7.7. (2): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 284 |
| TABLA 7.7. (3): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 285 |
| TABLA 7.8. (1): PRÓRROGAS Y EXENCIONES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES S | 286 |
| TABLA 7.8. (2): PRÓRROGAS Y EXENCIONES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS | 287 |
| TABLA 7.8. (3): PRÓRROGAS Y EXENCIONES DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS | 287 |
| TABLA 8.2. (1): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL NATURALES | 288 |
| TABLA 8.2. (2). PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ARTIFICIALES | 289 |
| TABLA 8.2. (3): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS | 290 |
| TABLA 8.2. (4): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL | 291 |
| TABLA 8.3. (1): ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN DE LA MASA O GRUPO DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 298 |
| TABLA 8.3. (2): ESTIMACIÓN DEL RECURSO DISPONIBLE EN LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 299 |
| TABLA 8.3. (3): DISPONIBILIDAD DE DATOS PIEZOMÉTRICOS | 300 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 8.3. (4): TENDENCIAS EN LA PIEZOMETRÍA PARA CADA MASA O GRUPO DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 300 |
| TABLA 8.3. (5): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 301 |
| TABLA 8.3. (6): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA | 301 |
| TABLA 9.3. (1): ENTIDADES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO URBANO QUE PRESTAN SERVICIOS. | 307 |
| TABLA 9.3. (2): PRINCIPALES COLECTIVOS DE RIEGO PRESENTES. | 308 |
| TABLA 9.3. (3): SERVICIOS DEL AGUA Y MARCO INSTITUCIONAL | 309 |
| TABLA 9.4.1. (1): PRESUPUESTO DE GASTO DEDICADO AL SECTOR DEL AGUA. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 310 |
| TABLA 9.4.2. (1): COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA POR ORGANISMO Y SERVICIO IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 311 |
| TABLA 9.4.2. (2): COSTE DE LOS SERVICIOS DEL AGUA POR USOS. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 312 |
| TABLA 9.5.1. (1): INGRESOS POR LOS SERVICIOS DE AGUA EN ALTA. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 313 |
| TABLA 9.5.2. (1): INGRESOS POR LOS SERVICIOS DE AGUA URBANOS. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 313 |
| TABLA 9.5.4. (1): INGRESOS POR EL CANON DE CONTROL DE VERTIDOS, EL IMPUESTO SOBRE VERTIDOS A AGUAS LITORALES Y EL CANON DE UTILIZACIÓN DE LOS BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO. IMPORTE EN EUROS. AÑO 2008. | 314 |
| TABLA 9.5.5. (1): INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 314 |
| TABLA 9.5.5. (2): INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA POR ORGANISMOS. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 315 |
| TABLA 9.5.5. (3): INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA POR USOS. IMPORTES EN EUROS. AÑO 2008. | 315 |
| TABLA 9.6. (1): ÍNDICES DE RECUPERACIÓN DE COSTES POR USOS Y SERVICIOS DEL AGUA. AÑO 2008. | 316 |
| TABLA 10.2. (1): PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS CONSIDERADOS, RELACIONADOS CON TODAS LAS CATEGORÍAS DE MASAS DE AGUA | 319 |
| TABLA 10.2. (2): PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS CONSIDERADOS, RELACIONADOS ESPECÍFICAMENTE CON LAS MASAS DE AGUA COSTERAS Y DE TRANSICIÓN | 321 |
| TABLA 12.6.1. (1): RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (BÁSICAS/COMPLEMENTARIAS) | 333 |
| TABLA 12.6.1. (2): RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (POR GRUPOS). | 334 |
| TABLA 12.6.2. (1): COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (BÁSICAS/COMPLEMENTARIAS) | 335 |
| TABLA 12.6.2. (2): COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (POR GRUPOS). | 335 |
| TABLA 12.6.3. (1): REPARTO DEL COSTE DE INVERSIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (IMPORTES EN MILLONES DE EUROS) | 336 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 13.3.1. (1): DOCUMENTOS QUE SE SOMETEN A PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 341 |
| TABLA 13.3.2. (1): PERÍODOS DE CONSULTA PÚBLICA DE DOCUMENTOS SOMETIDOS A ESTE PROCESO | 342 |
| TABLA 13.3.2. (2): CRONOGRAMA DE TRABAJOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA | 343 |
| TABLA 13.3.2. (3): CALENDARIO DE TRABAJOS DE LA PARTICIPACIÓN ACTIVA | 344 |
| TABLA 13.3.3. (1): ADMINISTRACIONES IMPLICADAS | 345 |



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos (art.40 TRLA) generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

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. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La planificación hidrológica, ya de forma similar a como la conocemos hoy, tiene en España una larga trayectoria, pues hace su aparición con el Plan Gasset aprobado en 1902, y cuyo inventario de obras posibles, constituyó una valiosa aportación para actuaciones posteriores. Le sucedieron el Plan Extraordinario de 1916 y el de Fomento de la Riqueza Nacional de características similares, pero no es hasta 1933 en que la planificación hidrológica nace como tal con el Primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas impulsado por el ministro de Obras Públicas Indalecio Prieto, que sienta las bases para el notable desarrollo que en materia hidráulica que se produce en España terminada la guerra civil.

La política hidráulica que en este periodo se desarrolla, tiene como pilar central la política agraria por la importancia que dicho sector tiene en el desarrollo de España en esta época de dificultad económica.

Previamente en el año 1926 se crea la primera Confederación en España, la Confederación Hidrográfica del Ebro cuya organización se corresponde en cierta manera ya con el concepto de planificación actual, en el sentido de gestión de cuenca único.

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 comenzó un proceso de planificación hidrológica en España de carácter normativo. En dicho proceso se combinaban unos elementos de coordinación que se reservaban al Plan Hidrológico Nacional y al Gobierno y unos elementos de autonomía territorial y descentralización que se concretó en los Planes Hidrológicos de cuenca.

Los planes hidrológicos de cuenca fueron elaborados por las Confederaciones Hidrográficas y elevados por el Ministerio de Medio Ambiente al Gobierno para su aprobación mediante Real Decreto.

Posteriormente, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Ley 3/2004, de 28 de diciembre, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras, creó el organismo autónomo de carácter administrativo Agencia Andaluza del Agua y lo configuró como la Administración Hidráulica de la Junta

de Andalucía, correspondiéndole con carácter general, el ejercicio de las competencias de la Comunidad Autónoma en materia de aguas.

La Junta de Andalucía asumió el 1 de enero de 2006, las competencias plenas en la gestión del agua y del dominio público hidráulico en la totalidad del litoral andaluz, en aplicación al Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico.

De esta manera, mediante la aplicación de este Real Decreto, la Junta de Andalucía incorporó las competencias en la gestión del agua y del dominio público hidráulico de las cuencas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras.

Extinguida la Agencia por la Ley 1/2011, de 17 de febrero, de reordenación del sector público de Andalucía, las competencias y órganos propios de la Administración hidráulica de la Junta de Andalucía se han integrado en la Consejería de Medio Ambiente. Dado que los trabajos para la elaboración del Plan Hidrológico se han desarrollado fundamentalmente en el período 2008 - 2010, se ha optado por mantener en ella la referencia orgánica a la Agencia Andaluza del Agua, sin perjuicio de que esta referencia debe entenderse hecha a la Consejería de Medio Ambiente desde la entrada en vigor del Decreto 105/2011, de 19 de abril, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería.

1.2.2 EL PLAN HIDROLÓGICO DEL GUADIANA II

El Plan Hidrológico del Guadiana II, actualmente en vigor, se aprobó por Real Decreto 1664/1998 de 24 de julio. Este Plan Hidrológico conforma un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca. Los objetivos del Plan eran conseguir la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y con los demás recursos naturales (art.38.1 Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas).

Conforme al artículo 99 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RAPAPH), la elaboración del Plan Hidrológico del Guadiana II se desarrolló en dos etapas. En la primera etapa se estableció las directrices del Plan, aprobadas en Noviembre de 1993 y en la segunda se procedió a redactar el Plan propiamente dicho.

La etapa de establecimiento de directrices comenzó por la recopilación y redacción del documento Documentación Básica, seleccionando, extractando y sistematizando los datos fundamentales de los estudios y trabajos realizados por los departamentos ministeriales y el resto de administraciones públicas con participación en el Consejo del Agua de la cuenca. La documentación básica del Plan Hidrológico del Guadiana II se terminó de elaborar y se editó en 1988.

Seguidamente se procedió a redactar el Proyecto de Directrices que debía contener, por una parte, la descripción y valoración de las situaciones y problemas hidrológicos más importantes de la cuenca, y por otra, la correspondiente propuesta de directrices para su resolución.

En la segunda etapa se elaboró el Plan Hidrológico de acuerdo con las Directrices aprobadas, siguiendo las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias aprobadas por OM del 24 de septiembre de 1992.

El contenido del Plan Hidrológico del Guadiana II se compone de memoria, normas, conjunto de programas y estudios, catálogo de infraestructuras y evaluación económica de la realización de medidas previstas.

Las determinaciones de contenido normativo del Plan fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de Agosto de 1999.

1.2.3 LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

El 23 de octubre del año 2000 se aprueba la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua (Directiva Marco del Agua).

La Directiva Marco del Agua (DMA) ha supuesto un cambio sustancial de la legislación europea en materia de aguas. Sus objetivos son prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y promover el uso sostenible del agua. Esta directiva establece una serie de tareas con un estricto calendario para su cumplimiento, que repercute en todos los aspectos de la gestión de las aguas.

Para cumplir con los requerimientos de la DMA, la legislación española ha modificado y adaptado los objetivos de la planificación hidrológica que, como se ha mencionado, debe tratar de compatibilizar la consecución del buen estado de las aguas superficiales y subterráneas con atender las demandas, mediante una gestión racional y sostenible. Además debe tratar de mitigar los efectos de las sequías e inundaciones.

En este sentido, los actuales estatutos de la Agencia Andaluza del agua establecen los principios de unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, descentralización, coordinación, eficacia y participación de los usuarios, así como el respeto a la unidad de cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico, y la compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza.

Entre las tareas que establece la DMA ya han sido realizadas la transposición legislativa, la definición de las demarcaciones hidrográficas, la caracterización de las masas de agua y la adaptación de las redes de control del estado.

Sin embargo, el eje fundamental de aplicación de la DMA lo constituyen los planes hidrológicos de cuenca en los que se deben armonizar las necesidades de los distintos sectores que tienen incidencia en el uso y disfrute del agua, sin renunciar al respeto por el medio ambiente y coordinándose con otras planificaciones sectoriales.

Los objetivos del nuevo plan hidrológico amplían los anteriores y se reorientan para alcanzar el buen estado de las masas de agua y la adecuada protección del dominio público hidráulico. En el Reglamento de Planificación Hidrológica, en adelante RPH, aprobado mediante Real Decreto el 6 de julio de 2007 se desarrollan los procedimientos necesarios para la consecución de los objetivos de la planificación.

Los nuevos planes hidrológicos tienen contenidos adicionales a los actuales, destacando entre ellos la definición y concertación de los caudales ecológicos, el registro de las zonas protegidas, las redes de

control, análisis económico de los usos del agua etc. e incluyen los aspectos relativos a las aguas de transición y costeras.

El ámbito de aplicación de los nuevos planes se describe en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. A diferencia del ámbito de planificación anterior, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras.

El Plan está sometido a una evaluación ambiental estratégica en cumplimiento de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y además a un proceso de participación pública.

1.2.4 DOCUMENTOS PREVIOS AL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

1.2.4.1 DOCUMENTOS INICIALES

En una primera fase del proceso de planificación se aprobaron los documentos iniciales constituidos por los documentos “Programa, Calendario y Formulas de Consulta”, el “Estudio General de la Demarcación” y el “Proyecto de participación pública”. En dichos documentos se recogía un primer diagnóstico del estado de las masas de agua en la demarcación y se exponían los calendarios y procedimientos a seguir en el proceso de elaboración de los planes de cuenca, con un tratamiento especial y detallado de los procesos a seguir para hacer efectiva la participación pública.

Los documentos iniciales se sometieron a consulta pública en febrero de 2008 por un período de seis meses. Finalizado el período de consulta pública, se recopilaron los resultados (alegaciones, propuestas, sugerencias, etc.) y se incorporaron los cambios en dichos documentos, creándose unos definitivos que se encuentran a disposición del público a través de la página Web de la Agencia Andaluza del Agua.

1.2.4.2 ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES

El Esquema de Temas Importantes (ETI) era un paso previo a la elaboración del Plan Hidrológico de cuenca. Según el RPH este documento contiene la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, respecto a:

- El cumplimiento de objetivos medioambientales.
- Atención a las demandas.
- Fenómenos extremos: Inundaciones y Sequías.
- Déficit de conocimiento y gobernanza, de las cuestiones que afectan a la demarcación.

El ETI incluye las principales presiones e impactos, los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos, los posibles impactos generados en las aguas costeras y de transición como consecuencia de las presiones ejercidas sobre las aguas continentales, las posibles alternativas de actuación de acuerdo con los Programas de Medidas, básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental y los sectores y grupos afectados por los programas de medidas. Todo ello de acuerdo con los Programas de Medidas elaborados por las administraciones competentes.

El Esquema de Temas Importantes fue un documento de debate con el principal objetivo de servir para alcanzar los consensos necesarios en los asuntos de la planificación y gestión de la demarcación y fue un documento clave en la elaboración del proyecto de plan hidrológico.

En primer lugar se elaboró el documento “Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI)”. Este documento estuvo en fase de consulta pública desde finales de mayo de 2009 y por un periodo de seis meses.

Una vez finalizada la consulta pública de este documento (EpTI), se recopilaron los resultados de la consulta (alegaciones, propuestas, sugerencias, etc.) y se incorporaron los cambios en el documento, de esta manera se obtuvo el “Esquema de Temas Importantes (ETI)”.

El ETI fue remitido al Consejo del Agua de la demarcación el cual emitió un informe preceptivo.

1.3 MARCO LEGAL

1.3.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Aunque en el caso de España, la planificación y gestión por cuencas tienen una amplia tradición, la Directiva Marco del Agua ha introducido importantes novedades: la protección de los ecosistemas como un objetivo principal, el principio de repercutir los costes de la gestión de los servicios del agua a los usuarios como medio para incentivar políticas de racionalidad en el uso del agua y la participación pública como elemento imprescindible en los procesos de planificación y gestión.

Con ello la nueva planificación se debe sustentar en una serie de acciones clave que permitirán alcanzar objetivos de la planificación:

- Integrar las aguas continentales, de transición y costeras en cuanto a su protección.
- Lograr la coordinación y cooperación entre las Administraciones competentes en la demarcación hidrográfica, a través de sus órganos de cooperación y gobierno.
- Promover una fuerte participación pública en el proceso de toma de decisiones.
- Centrar esfuerzos en el establecimiento de caudales ecológicos y recuperación y restauración de cauces y riberas.
- Concienciar a los usuarios de la necesidad del aprovechamiento óptimo del agua y de la consideración de las necesidades ambientales.
- Fundamentar los programas de medidas en los análisis económicos de coste-eficacia.
- Establecer una política de precios en los servicios del agua que incentive la gestión racional y sostenible de los recursos

1.3.2 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El 20 de julio de 2001 fue aprobado por Real Decreto Legislativo (1/2001) el texto refundido de la Ley de Aguas con motivo de la transposición de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo,

de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas.

El texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) señala en su artículo 40 los objetivos de la planificación hidrológica y en su artículo 42 indica el contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, y que a continuación se incluye:

Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

- a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:
 - a') Para las aguas superficiales tanto continentales como costeras y de transición, mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal calificación.
 - b') Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.
 - c') El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.
- b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:
 - a') Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.
 - b') Los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.
 - c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural.
 - d') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.
- c) La identificación y mapas de las zonas protegidas.
- d) Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.
- e) La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.
- f) 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.
- g) Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos, incluyendo:

- a') Un resumen de las medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua, incluyendo separadamente las relativas al agua potable.
- b') Un informe sobre las acciones prácticas y las medidas tomadas para la aplicación del principio de recuperación de los costes del uso del agua.
- c') Un resumen de controles sobre extracción y almacenamiento del agua, incluidos los registros e identificación de excepciones de control.
- d') Un resumen de controles previstos sobre vertidos puntuales y otras actividades con incidencia en el estado del agua, incluyendo la ordenación de vertidos directos e indirectos al dominio público hidráulico y a las aguas objeto de protección por esta ley, sin perjuicio de la competencia estatal exclusiva en materia de vertidos con origen y destino en el medio marino.
- e') Una identificación de casos en que se hayan autorizado vertidos directos a las aguas subterráneas.
- f') Un resumen de medidas tomadas respecto a las sustancias prioritarias.
- g') Un resumen de las medidas tomadas para prevenir o reducir las repercusiones de los incidentes de contaminación accidental.
- h') Un resumen de las medidas adoptadas para masas de agua con pocas probabilidades de alcanzar los objetivos ambientales fijados.
- í') Detalles de las medidas complementarias consideradas necesarias para cumplir los objetivos medioambientales establecidos, incluyendo los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.
- j') Detalles de las medidas tomadas para evitar un aumento de la contaminación de las aguas marinas.
- k') Las directrices para recarga y protección de acuíferos.
- l') Las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles.
- m') Los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución.
- n') Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.
- o') Las infraestructuras básicas requeridas por el plan.
- h) Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el plan hidrológico de cuenca derivadas del plan hidrológico nacional.
- i) Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.

- j) Una lista de las autoridades competentes designadas.
- k) Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información requerida por las consultas públicas.

1.3.3 REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica fue modificado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH). Mediante esta modificación se produjo la adaptación del Reglamento de la Planificación Hidrológica a los cambios introducidos en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con motivo de la transposición de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas.

En el Reglamento se establece igualmente, que la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca, en aquellas cuencas comprendidas íntegramente en el ámbito territorial de la comunidad autónoma, deberá ser realizada por el organismo de cuenca correspondiente, o por la administración hidráulica competente.

En el Reglamento de Planificación Hidrológica se definen las estrategias para la consecución de los objetivos de la planificación, desarrollándose reglamentariamente el contenido de los planes y el proceso de elaboración tal y como a continuación se expone.

- Título preliminar de disposiciones generales.
- Título I de Contenido de los Planes, en el que se incluye en el Capítulo I el Contenido de los planes hidrológicos de cuenca (transcripción literal del texto refundido de la ley de Aguas) y su desarrollo y en el Capítulo II el contenido de Plan Hidrológico Nacional.
- Título II de Elaboración y aprobación de los planes hidrológicos, tanto a nivel de cuenca (Capítulo I), como a nivel Nacional (Capítulo II).
- Título III de Seguimiento y revisión de los planes hidrológicos.
- Título IV de Efectos de los planes hidrológicos.

La mayoría del articulado es de carácter básico y de obligado cumplimiento en todo el Estado, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección.

1.3.4 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El 24 de septiembre de 1992 fueron aprobadas, por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, dictadas conforme a lo establecido en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio. El objeto de dichas instrucciones era la obtención de resultados homogéneos y

sistemáticos en el conjunto de la planificación hidrológica, partiendo de la heterogeneidad intrínseca y de las diferentes características básicas de cada plan hidrológico.

Con la modificación del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) fue necesario proceder a la consiguiente adaptación de las instrucciones y recomendaciones.

Como consecuencia de ello, fue aprobada el 10 de septiembre de 2008 la Instrucción de Planificación mediante la ORDEN ARM/2656/2008.

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) aprobada por Orden Ministerial, es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias y por consiguiente la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica y ha sido seguida en gran parte para el desarrollo del presente Plan Hidrológico de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras.

La IPH desarrolla las instrucciones con un mayor grado de detalle de forma que sea posible, por un lado, incorporar la experiencia acumulada en los procesos de planificación hidrológica realizados en España, y, por otro, la utilización de instrumentos tecnológicos y posibilidades de tratamiento de datos y de acceso a la información que son hoy muy superiores a los existentes hace quince años.

En ella se regulan sucesivamente las cuestiones relativas a la descripción general de la demarcación hidrográfica, los usos y presiones antrópicas significativas, las zonas protegidas, el estado de las aguas, los objetivos medioambientales, la recuperación de costes, los programas de medidas y otros contenidos de diverso alcance.

1.3.5 LEY DE AGUAS PARA ANDALUCÍA

Mediante la Ley 9/2010, de 30 de julio, se aprueba Ley de Aguas para Andalucía, con el objetivo de construir a partir del ordenamiento estatal, un régimen jurídico del agua adecuado a las concretas necesidades de Andalucía.

La Ley conecta perfectamente con los contenidos ambientalistas presentes en la legislación estatal de aguas, y desde luego, enlaza claramente con los principios sustentadores de la Directiva Marco del Agua.

1.3.6 REAL DECRETO DE DEMARCACIONES

El ámbito de aplicación del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, se describe en el Decreto 357/2009, de 20 de Octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía. A diferencia del ámbito de planificación del anterior plan hidrológico, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras, además de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), en busca de la gestión y protección integrada de las aguas.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y las intercuenas con vertido directo al Atlántico desde los límites de los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta los límites de los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, así como, las aguas de transición a ellas asociadas.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 177° que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213° que pasa por la Torre del Loro”.

1.3.7 REAL DECRETO DEL COMITÉ DE AUTORIDADES COMPETENTES

La Comisión de Autoridades Competentes es un órgano que se crea para garantizar el principio de unidad de gestión de las aguas, así como la cooperación en el ejercicio de las competencias que en relación con su protección ostenten las distintas Administraciones Públicas.

En este órgano se encuentran representados los principales agentes que intervienen o pueden intervenir en la gestión del agua, como la Administración General del Estado, la Administración de la Junta de Andalucía, así como diferentes representantes locales.

Dentro de las funciones a realizar por esta comisión, destacan las siguientes:

- Permitir una cooperación fluida en los diferentes procesos de protección de las aguas entre las diferentes Administraciones Públicas dentro de la demarcación hidrográfica, favoreciendo la cooperación en la elaboración de planes y programas.
- Preservar el cumplimiento del Texto Refundido de la Ley de Aguas dentro de la demarcación, impulsando la adopción por las Administraciones Públicas competentes las medidas necesarias
- Proporcionar a la Unión Europea, a través de los Órganos competentes de la Administración General del Estado, conforme a la normativa vigente, la información relativa a la Demarcación hidrográfica que se requiera.

Del mismo modo, durante los procesos de planificación hidrológica el Comité de Autoridades Competentes realizará las siguientes funciones:

- Facilitar y garantizar la aportación de información por parte de las Autoridades Competentes, requerida por el Consejo del Agua de la Demarcación para la elaboración de los planes hidrológicos de la Demarcación.
- Facilitar la cooperación entre Autoridades Competentes para la elaboración del esquema sobre los temas importantes de la planificación hidrológica.
- Facilitar la cooperación entre las Autoridades Competentes en la elaboración de los programas de medidas y su incorporación al Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica.

1.3.8 ESTATUTOS DE AUTONOMÍA Y REALES DECRETOS DE TRANSFERENCIAS

La Comunidad Autónoma Andaluza accedió a la autonomía a través del artículo 151 de la constitución y como tal asumió en su Estatuto la competencia en materia de aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos cuando las aguas discurran íntegramente dentro del territorio de la Comunidad Autónoma.

Posteriormente, en la Ley 3/2004, de 28 de diciembre, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras, creó el organismo autónomo de carácter administrativo Agencia Andaluza del Agua y lo configuró como la Administración Hidráulica de la Junta de Andalucía, correspondiéndole con carácter general, el ejercicio de las competencias de la Comunidad Autónoma en materia de aguas.

La Junta de Andalucía asumió el 1 de enero de 2006, las competencias plenas en la gestión del agua y del dominio público hidráulico en la totalidad del litoral andaluz, en aplicación al Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico.

1.3.9 OTRAS HERRAMIENTAS NORMATIVAS

La ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, referente a la defensa del Dominio Público Marítimo-Terrestre.

1.4 DOCUMENTACIÓN UTILIZADA

El proceso de planificación comenzó con la elaboración de los documentos requeridos a cumplimiento del artículo 5 de la DMA. Desde entonces se han realizado una serie de documentos que sirven de base para el propio Plan Hidrológico.

Desde la creación de la Agencia Andaluza del Agua, como organismo competente, ha ido asumiendo las exigencias derivadas de la aplicación de la DMA, por lo que se ha ido actualizando y elaborando la documentación requerida en la mencionada Directiva. A continuación se enumeran la información elaborada por la Agencia Andaluza del Agua al respecto.

- Revisión, análisis y propuesta de mejoras de los informes 2004 de la Directiva Marco de Agua, correspondientes a la Cuenca Mediterránea, Guadalete-Barbate y Tinto, Odiel y Piedras.
- Análisis de las características de la Demarcación: Caracterización de las masas, presiones e impactos.
- FICHAS RPA: Registro de Zonas Protegidas.
- Seguimiento del estado de las masa de agua superficiales, del estado de las masas de agua subterráneas y de las zonas protegidas, cumplimentación del reporting correspondiente al artículo 8.
- Estudio General de la Demarcación.
- Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta.
- Proyecto de Participación Pública.

- Esquema de Temas Importantes.

En estos documentos se profundiza sobre determinados aspectos del proceso. Todos ellos están disponibles en la página web de la Consejería de Medioambiente.

Otras documentaciones elaboradas en el trascurso de los trabajos y utilizadas para su desarrollo son las que se listan a continuación:

- “Mejora del conocimiento hidrogeológico de las unidades de la zona sur de la cuenca del Guadiana” realizado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana y que desarrolla la caracterización adicional de las masas de agua subterránea.
- “Estudio del régimen de caudales ecológicos en la Cuenca Atlántica Andaluza” desarrollado por el Grupo de Hidrología e Hidráulica de la Universidad de Córdoba.
- “Trabajos necesarios para la mejora del conocimiento y protección contra la contaminación y el deterioro del estado de las masas de agua subterránea en las demarcaciones hidrográficas andaluzas de carácter intracomunitario, conforme a lo establecido en las directivas 2000/60/CE y 2006/118/CE”.
- “La contaminación minera de los ríos Tinto y Odiel” elaborado por la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

En los siguientes apartados se realiza una breve descripción de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, indicando su ámbito territorial, y su marco físico y biótico.

Esta información detallada se encuentra para todo el ámbito descrito, en el documento inicial “Estudio General de la Demarcación” que fue publicado en el mes de febrero de 2008 y que está a disposición en la página Web de la Consejería de Medioambiente y en formato papel en las oficinas que dicho organismo posee en Huelva.

Aparte, se describe la localización y límites de las masas de agua, los estadísticos de las series hidrológicas y los recursos hídricos de la demarcación, incluidos posteriormente de forma desarrollada en los anejos del presente plan hidrológico.

2.2 ÁMBITO TERRITORIAL

El ámbito de aplicación del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se describe en *el Decreto 357/2009, de 20 de Octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía*. A diferencia del ámbito de planificación del anterior plan hidrológico, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras, además de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), en busca de la gestión y protección integrada de las aguas.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y las intercuenas con vertido directo al Atlántico desde los límites de los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta los límites de los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, así como, las aguas de transición a ellas asociadas.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 177° que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213° que pasa por la Torre del Loro”.

Incluye por tanto las cuencas internas de Andalucía de los ríos Piedras, Odiel y Tinto y las intercuenas correspondientes de vertido directo al Atlántico. Este espacio queda delimitado por el curso de los ríos Guadiana y Chanza al oeste y norte, al este por diversas estribaciones montañosas desde la Sierra de Aracena hacia el Océano Atlántico, que conforma el límite meridional. Geográficamente ocupa 4.729 km², casi en su práctica totalidad en la provincia de Huelva, y 94 km² en los municipios sevillanos de El Madroño y El Castillo de las Guardas.

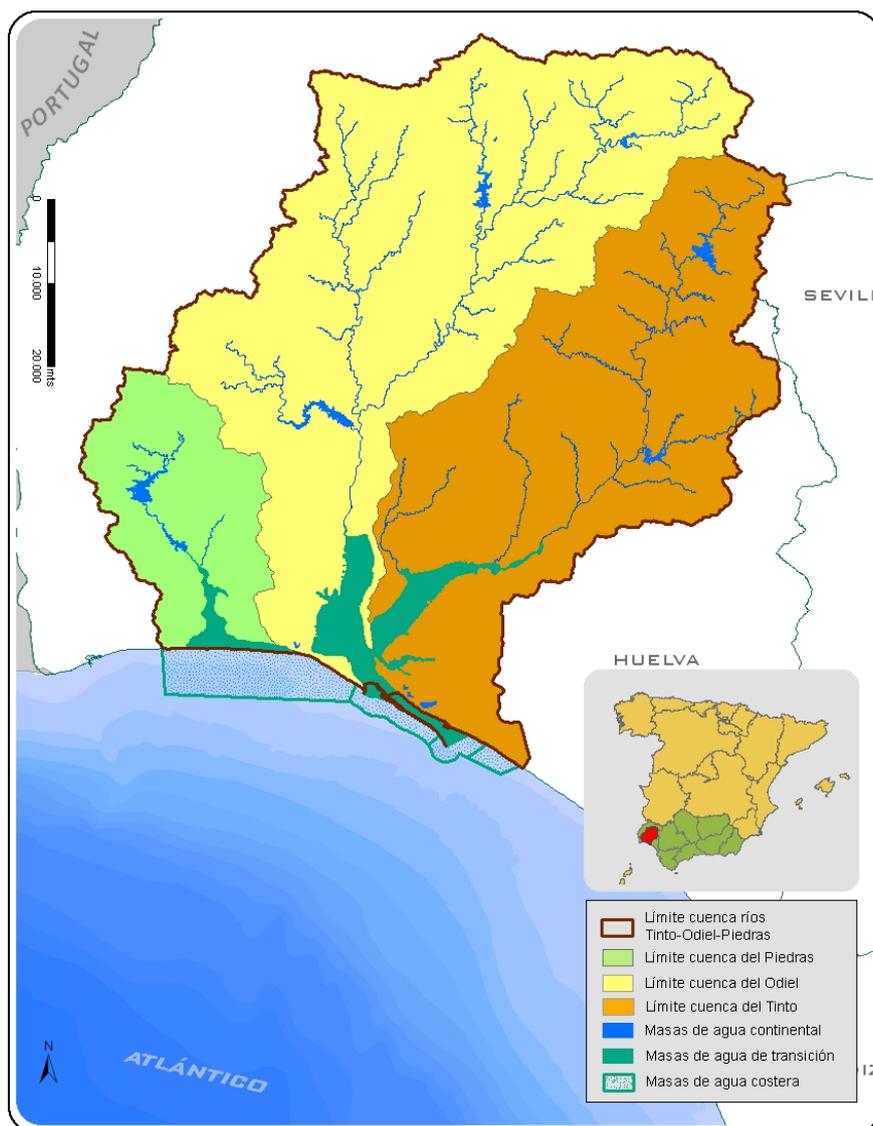


Figura 2.2. (1): Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica

2.3 MARCO FÍSICO Y BIÓTICO

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

Características fisiográficas:

La Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras está formada por una prolongación de lomas, orientadas según el eje Norte-Sur, desde la Sierra de Aracena hasta la Sierra del Madroñal. La zona central la constituye la Sierra de Aracena, de cotas próximas a los 900 m.s.n.m., mientras que el sector meridional está constituido por una llanura que desciende desde los 300 m.s.n.m. en la Sierra El Granado, hasta el borde marino en el golfo de Cádiz.

El río Piedras nace en el término de Villanueva de los Castillejos, en las estribaciones de la Sierra del Almendro y desemboca en el océano Atlántico por la barra del Rompido. El río Odiel nace en la Sierra de

Aracena y recoge por su margen derecha diversas aportaciones, entre ellas el río Oraque, desembocando en el océano Atlántico a la altura de Huelva capital, donde forma una marisma muy extensa. El río Tinto, originario como el Odiel de la Sierra de Aracena, discurre casi en dirección Norte-Sur desde Nerva hasta cerca de la Palma del Condado, donde cambia de rumbo hasta su desembocadura en Huelva siguiendo en prolongación la falla del Guadalquivir.

Características geológicas:

La mayor parte de las cuencas de drenaje de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras se ubican en la zona Surportuguesa, que compone el área más meridional de las seis zonas que forma el Macizo Varisco Ibérico. El río Odiel, que rebasa la cuenca de norte a sur, su parte septentrional pertenece a la Zona de Ossa Morena, mientras que a su desembocadura llega drenando materiales de la Depresión del Guadalquivir.

La cuenca hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras geológicamente pertenece a la Zona de Ossa Morena, la Depresión del Guadalquivir y a la zona Surportuguesa.

La zona de Ossa Morena se sitúa al norte de la cuenca y ocupa se integra mínimamente en la Demarcación. Presenta una gran diversidad de materiales y complejidad estructural. Los materiales situados en ella se encuentran entre las edades del Precámbrico y el Carbonífero. Entre la densa red de fracturas y zonas de cizalla se halla la más importante zona tectónica de Ossa Morena, el Cinturón Metamórfico de Aracena.

La zona Surportuguesa es la región que mayormente se asienta en la Demarcación. Está constituida por rocas de edades comprendidas entre el Devónico medio y el Pérmico. Limita al norte con la zona de Ossa Morena y al Sur con la Depresión del Guadalquivir. Los dominios más importantes son el Pulo do Lobo y la Faja Pirítica Ibérica.

Por la Depresión del Guadalquivir discurren los tramos bajos de los ríos Tinto, Odiel y Piedras. Esta cuenca del Guadalquivir trata de una depresión alargada en dirección ENE-OSO, rellena mayoritariamente por materiales sedimentarios marinos. Las cuatro unidades litoestratigráficas que conforman de muro a techo la depresión alcanzan un espesor conjunto de 400 metros y se encuentran recubiertas por materiales conglomeráticos arenosos, conocidos como Alto Nivel Aluvial.

La caracterización de las clases de acuíferos presentes en la Cuenca de Tinto, Odiel y Piedras en función de la tipología de su formación es la siguiente:

- En las formaciones carbonatadas, presentes en el área Subbética, los materiales constituyentes de los acuíferos son, frecuentemente, calizas, dolomías, mármoles y algunas margas calcáreas, y su permeabilidad está en relación directa con las redes de fracturas que, a lo largo del tiempo, van ampliándose por disolución, siguiendo un proceso que se conoce como karstificación. En estas formaciones el agua puede alcanzar velocidades importantes, muy superiores a las que tienen lugar en los materiales granulares y, por tanto, son muy vulnerables a la contaminación.
- Los acuíferos detríticos están formados por materiales granulares, conglomerados, arenas, limos y arcillas, alternando horizontes impermeables o semiimpermeables, con otros permeables, dando lugar a acuíferos denominados multicapa que pueden contener aguas de diferentes calidades. Su capacidad de contener y transmitir agua es función del porcentaje de huecos disponibles entre sus

partículas. Normalmente, la velocidad de circulación del agua es muy pequeña, inferior a la que tiene en los acuíferos carbonatados.

- Los acuíferos aluviales son, realmente, acuíferos detríticos, de los que se destacan por razones puramente expositivas. Es de destacar la gran conexión hidráulica que suele existir entre el río y su aluvial, de manera que, dependiendo de las condiciones del nivel del río frente al piezométrico del acuífero, puede aquél alimentar a éste (río influente) o viceversa (río efluente).

Características climáticas:

Sobre este territorio se desarrolla un clima que se puede clasificar como mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica. En el régimen pluviométrico de la zona, desempeña un papel decisivo la formación de gotas frías al SO de la península o sobre el área del estrecho de Gibraltar.

Este centro actúa especialmente durante los meses fríos, de octubre a abril, dando lugar a una gran inestabilidad vertical, con lluvia y tormentas más o menos generalizadas según la humedad relativa de la masa de aire superficial.

La distribución espacial de las precipitaciones pone de manifiesto que el valor de la precipitación media varía uniformemente en el sentido SO-NE, desde los 400 mm que se registran entre el embalse del Chanza y la desembocadura en Ayamonte, hasta los 1.200 mm correspondientes a las estribaciones de la Sierra de Aracena. La precipitación media de este sector se sitúa en torno a los 700 mm/año. En cuanto a la distribución mensual de las precipitaciones, durante el período estival, la carencia de lluvias es casi total, concentrándose las mismas en el período octubre-abril, con máximos en los meses de enero y febrero.

Más concretamente, la precipitación total anual en la demarcación se encuentra en torno a los 636 mm, o lo que es lo mismo, $3.007 \text{ hm}^3/\text{año}$, como media de los valores de la serie registrada en la red de pluviómetros existentes con datos desde el año 1940, oscilando entre valores máximos de 1.017 mm (año hidrológico 1962/1963) en los años más húmedos y mínimos de 315 mm (año hidrológico 2004/2005) en los años más secos (según datos del modelo SIMPA).

Hay que destacar que la media anual de precipitación desciende si se toma como período de referencia los últimos 26 años (1980/1981-2005/2006), hasta un valor de 617 mm/año ($2.917 \text{ hm}^3/\text{año}$).

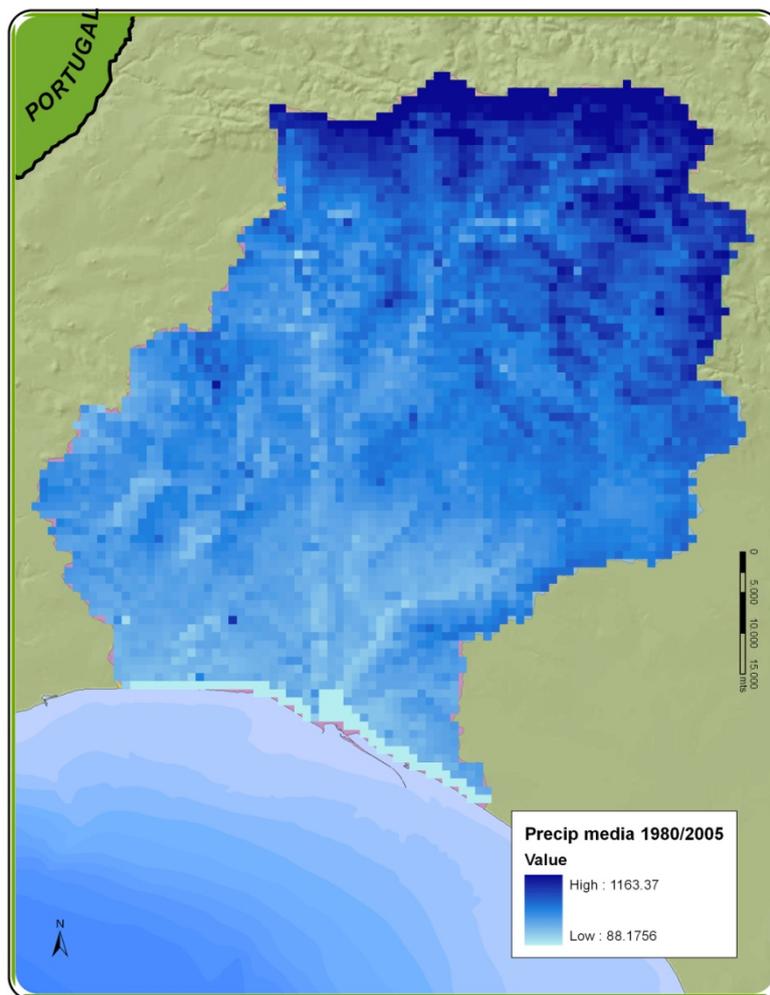


Figura 2.3. (1): Precipitación media anual (mm/año) (Período 1980-2005)

La temperatura media anual de este sector varía de forma muy gradual desde los 14 °C de la Sierra de Aracena hasta los 18,5 °C en la zona costera. Los meses en los que se registran las máximas absolutas son julio y agosto y las mínimas en diciembre y enero. Respecto a la evapotranspiración potencial, los valores de este parámetro oscilan con un marcado sentido creciente, según el eje Norte-Sur, entre un valor mínimo ligeramente inferior a 800 mm en la Sierra de Aracena y un máximo superior a los 950 mm en Huelva capital.

El balance hídrico anual se caracteriza porque las altas precipitaciones que tienen lugar durante el final del otoño y el inicio del invierno provocan un período excedentario hasta el inicio de la primavera (abril-mayo), a partir del cual el balance entre aportes por precipitaciones y salidas por evapotranspiración es ligeramente deficitario.

A partir del mes de junio, las escasas o nulas precipitaciones dan lugar a una estación seca, con un marcado déficit hídrico que se prolonga durante todo el período estival hasta el inicio de nuevo ciclo con las primeras precipitaciones del inicio del otoño.

Red hídrica:

La red de drenaje localizada en el territorio de la demarcación está formada por los ríos Tinto, Odiel y Piedras y sus principales afluentes.

Los ríos Tinto, Odiel y Piedras nacen en la Sierras de Huelva y sus estribaciones (Sierra Morena Occidental). Atraviesan la provincia de norte a sur para desembocar en el Atlántico formando con frecuencia en su desembocadura estuarios o marismas, debido a la escasa pendiente de los tramos bajos de estos ríos sobre el nivel del mar.

- El río Tinto nace en la Sierra de Padre Caro, junto a Minas de Riotinto y desemboca en la ría de Huelva, donde confluye con el río Odiel. Las características geológicas de su cuenca hacen que sus aguas presenten altas concentraciones en metales, lo que les confiere un pH muy ácido con valores medios de 2,2. Entre sus principales afluentes por la margen izquierda están el Jarrama que discurre por la Cuenca Minera y el Corumbel, regulados por sendos embalses. La regulación del río Corumbel atenúa la presión sobre el acuífero Almonte-Marismas que nutre el Parque Nacional de Doñana. Por su margen derecha llega el Arroyo Cándón, regulado por el embalse de Beas que abastece a la ciudad de Huelva.
- El río Odiel nace en la Sierra de Aracena y recibe por su margen derecha las aportaciones de la Rivera de Santa Eulalia, Rivera de Olivargas, río Oraque y de la Rivera de Meca, y las del arroyo Agrio y de la Rivera del Villar por la izquierda. En su desembocadura forma el Paraje Natural de las Marismas del Odiel, que incluye las reservas del Burro y de la Isla de Enmedio.
- El río Piedras se encuentra regulado por los embalses de Piedras y Los Machos y recibe aportaciones desde la cuenca del Chanza reguladas por los embalses del Chanza y Andévalo. Desemboca en el entorno de las poblaciones de Lepe y Cartaya, en el Portil, en trayecto paralelo a la costa debido a la formación en este punto de un cordón litoral de arena que crece con dirección sureste gracias a la deposición de sedimentos de las mareas, las corrientes marinas y los vientos constantes que proceden del oeste. Este enclave se encuentra protegido por la legislación autonómica bajo la denominación de Paraje Natural de Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido.

Características físicas del medio litoral:

A grandes rasgos, en el litoral de la Demarcación Hidrográfica de los ríos Tinto, Odiel y Piedras se identifican tres ámbitos diferenciados pero conectados entre sí: los estuarios de los principales ríos presentes y cuyas aguas comprenden las aguas de transición de la Demarcación, las zonas de marismas asociadas a estos estuarios y por último la zona costera, separada en estos estuarios por una barra arenosa de cierre y que se extiende desde la zona supralitoral o zona de salpicaduras, hasta la plataforma continental interna, sumergida de forma permanente.

Este tramo del litoral onubense presenta un predominio de oleajes del sector SW-NW, con una altura de ola significativa inferior a 1 metro, alcanzando 3.5 metros en temporales medios y 6-7 m en temporales máximos con periodos de 8-10 segundos y 12-15 s respectivamente.

La marea presenta una periodicidad semidiurna, es decir, existen dos pleamares y dos bajamares diarias, cuyas alturas son distintas y donde el intervalo entre ellas es de 12 horas y 42 minutos. El rango de marea es mesomareal, con una modulación quincenal de mareas vivas y muertas y un valor medio

superior a 2 metros alcanzando máximos de hasta 4 m en mareas vivas y entorno a 1 m en mareas muertas.

El régimen general de corrientes presenta la peculiaridad de la proximidad al Estrecho de Gibraltar, lugar de contacto entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo, y que genera unas condiciones oceanográficas únicas. Así, se produce una doble corriente oceánica, por un lado se establece una entrada de aguas superficiales hacia el Mar Mediterráneo y por otro las aguas mediterráneas más densas circulan por el fondo hacia el Océano Atlántico.

El río Piedras se encuentra regulado desde el año 1964, siendo la superficie total de su cuenca en la actualidad de 257 Km² con una escasa importancia a los efectos de sus aportes sedimentarios. En su tramo final forma un estuario interior cerrado frontalmente por una barra arenosa de 12 Km de longitud que lo protege de los oleajes del atlántico y que desplaza su salida al mar aproximadamente 10 km en dirección Este, creando una gran extensión interior de bajos arenosos sometidos a una intensa dinámica sedimentaria por la acción conjunta de las corrientes de marea y el oleaje exterior.

Los ríos Tinto y Odiel discurren a través del *Cinturón Pirítico Ibérico*, zona con actividad minera de más de 2.000 años de antigüedad. En su tramo final se encuentra el estuario conjunto de ambos ríos conocido como Ría de Huelva, cuya desembocadura se encuentra con una barra arenosa de cierre potenciada por la construcción del dique Juan Carlos I.

La topografía litoral en este tramo permite que se desarrollen amplias zonas de marismas, asociadas a los estuarios de los ríos Piedras, Tinto y Odiel, y favorecidas por las flechas o barras arenosas que se han desarrollado en sus desembocaduras.

Las marismas del río Piedras tienen una extensión de 3.120 ha y se localizan en ambas márgenes, formadas por los aportes procedentes del río y por la acción de las corrientes mareales. En la margen izquierda del río se desarrollan actividades acuícola y agrícolas.

Las marismas de los ríos Tinto y Odiel ocupan una superficie total de 14.900 ha, influenciadas por las corrientes mareales y cuya morfología exterior se encuentra condicionada por las infraestructuras del puerto de Huelva, en especial por el dique Juan Carlos I y los dragados en el canal de acceso al puerto, que han provocado un aumento del flujo de marea en la marisma.

La costa se encuentra sometida a la acción de las corrientes, mareas y oleaje propios de un océano abierto. En función de la morfología, los procesos sedimentarios dominantes y sus relaciones con los agentes dinámicos (grado de exposición), se distinguen tres zonas:

- Zona supralitoral situada desde la línea superior de oleaje y mareas hasta la parte terrestre que se ve afectada por los temporales más importantes.
- Zona interlitoral: situada continuación de la zona supralitoral, se extiende entre el límite superior e inferior del oleaje y mareas
- Zona infralitoral que constituye la continuación mar adentro a partir del interlitoral hasta el límite más inferior de acción del oleaje. El infralitoral incluye una zona proximal, caracterizada por la existencia de barras sumergidas, siendo la zona de transporte de sedimentos más activa, y una zona distal con menor acción dinámica.

La zona supralitoral, también denominada zona de salpicaduras, se caracteriza por la presencia de dunas. A lo largo de todo el litoral onubense, desde el Guadiana al Guadalquivir, se desarrollan cordones dunares paralelos a las playas.

Las dunas presentan variaciones en la extensión, altura y grado de cobertura vegetal en función del sector costero de la Demarcación. En la flecha litoral del Rompido existen dunas transversales incipientes y cordones dunares de orden decamétrico y métrico, donde el frente dunar activo presenta una dinámica progradante o en equilibrio dinámico, salvo en algunos tramos más expuestos que presentan carácter regresivo.

En el espacio comprendido entre la desembocadura del Río Piedras y el espigón de Punta Umbría se encuentran varios tramos de cordones dunares costeros; así, en la zona de El Portil no existe playa seca y la zona intermareal limita con la base del cordón dunar costero cuya ladera de barloamar se presenta acantilada como consecuencia de la erosión marina. En el tramo central, donde se encuentran los enebrales de Punta Umbría, el sistema de dunas tiene una anchura de 250 metros, 50 de ellos correspondientes al tramo de dunas activo. En el tramo oriental, y apoyado sobre el espigón de Punta Umbría, el sistema sedimentario presenta menores dimensiones que los anteriores, existiendo un arenal de pequeñas acumulaciones embrionarias. La presencia del dique Juan Carlos I originó la emersión de bajos arenosos, donde se aprecia un sistema dunar de poca altura que presenta en general un sustrato muy estabilizado.

La geología y litología arenosa predominante en el sector atlántico y la topografía suave del prelitoral favorecen una costa baja y arenosa. En ella se desarrollan playas tendidas, extensas en longitud y anchura destacando especialmente la playa de Punta Umbría, que muestra un alto grado de estabilidad gracias al apoyo del espigón, la playa del Espigón en el término municipal de Huelva y la playa de Mazagón, que ha sufrido un retroceso notable debido al dique.

La costa atlántica de Andalucía en Huelva tiene una topografía suave y uniforme desarrollada en materiales fundamentalmente arenosos. Por estas características y como prolongación de esta morfología, la plataforma continental presenta muy poca pendiente y dimensiones muy amplias. Su anchura oscila entre unos 30 y 50 km y el talud continental se ajusta casi exactamente a la curva batimétrica de 200 m de profundidad.

Las aguas costeras situadas sobre la plataforma de la Demarcación no exceden los 20 metros de profundidad y los fondos marinos son blandos, de tipo arenoso, con presencia de algunas zonas rocosas.

Medio biótico de la zona continental:

Los ecosistemas de España se encuadran biogeográficamente en tres regiones: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica, dentro de las cuales se definen hasta catorce pisos bioclimáticos y catorce provincias de botánicos. La Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras está enteramente comprendido en la región mediterránea. En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a dichos ecosistemas destacan las especies asociadas a suelos ácidos con una cantidad anormal de minerales cobrizos en su composición y por tanto presente en el espacio del Paisaje Protegido del Río Tinto. También se pueden encontrar en este Espacio Protegido distintas especies de murciélagos que habitan las cavidades y canales de los enclaves mineros presentes como el murciélago de herradura mediano (*Rhinolophus mehelyi*). Dentro de las especies de ictiofauna nativa existentes en el Distrito Hidrográfico del Tinto, Odiel y Piedras se hallan, el barbo (*Barbus sclateri*), la boga

(*Pseudochondostroma willcommii*), el calandino (*Squalius alburnoides*), la pardila (*Chosdrostoma lemmingii*) y el cacho (*Leuciscus pyrenaicos*).

Las zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial y en especial como lugares de invernada, reproducción y descanso migratorio de muchas aves acuáticas.

A continuación se describen las principales características biológicas de cada una de las lagunas presentes en el ámbito del Tinto Odiel y Piedras.

- a) Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres (comprende las lagunas de Primera de palos, La Jara, La Mujer y Las Madres).

Este complejo lagunar se localiza en el sudeste de la Península Ibérica, en la provincia de Huelva, se caracteriza por presentar zonas encharcadizas y formaciones vegetales higroturbosas, siendo éstas las más meridionales de Europa. Este espacio presenta numerosas especies de flora y fauna asociada a ambientes húmedos.

- b) Laguna de El Portil

La laguna de El Portil se localiza en las inmediaciones de la desembocadura del río Odiel y se encuentra separada de las aguas atlánticas por un cordón de arenas a 10 m de altitud sobre el nivel del mar. La composición específica del humedal se compone principalmente de helófitos.

Medio biótico de la zona litoral:

Las marismas se encuentran influenciadas por la marea que circula por la red dendrítica de drenaje y que condiciona la distribución espacial (zonación) y temporal (sucesión) de los organismos. Estos espacios están caracterizados por una elevada producción de nutrientes que constituyen la base alimenticia de los organismos vivos del medio marino.

La marisma baja se inunda periódicamente y las especies vegetales que se encuentran en esta zona son macrófitos colonizadores de sustratos inestables, dominando el género *Spartina*, perteneciente a la familia de las gramíneas.

La marisma media se inunda con una menor regularidad que la marisma baja y las especies dominantes en esta zona son *Sarcocornia perennis* y *Halimione portulacoides*, si bien pueden aparecer especies de marisma baja y de marisma alta.

La marisma alta sólo se inunda durante las mareas de mayor coeficiente (mareas vivas equinocciales), constituyendo una zona más estable. Aquí se asientan las especies *Arthrocnemum Macrostachyum*, *Inula crithmoides* y *Artemisia terulecens*. También aparece *Limoniastrum monopetalum* en las marismas del río Piedras.

Las marismas presentan además una gran riqueza ornitológica, constituyendo zonas de paso, cría e invernada para miles de aves europeas y africanas.

En las marismas del Tinto y Odiel cabe citar la presencia de la espátula (*Platalea leucorodia*), concretamente en Isla de Enmedio, donde nidifica; también destacan ardeidas, láridos y limícolas que utilizan este espacio como zona de refugio y alimentación durante la época invernal como la Garza Real (*Ardea cinerea*) que anida directamente sobre la vegetación del suelo, Chorlitejo patinegro (*Charadrius*

alexandrinus) y Ánade Real (*Anas platyrhynchos*), entre otros; También son especialmente importantes las poblaciones de flamencos (*Phoenicopterus*) y la población invernante de Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

Las marismas del Piedras son lugar de invernada y paso para la espátulca común, además de una importante zona para la reproducción, invernada y paso de muchas aves limícolas y otras especies de zonas húmedas. Cabe citar a especies sedentarias como la Cigüeña Blanca (*Ciconia ciconia*) y el Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especies migradoras que utilizan este espacio para su reproducción como Aguilucho Lagunero (*Circus aeruginosus*), la Cigüeñuela Común (*Himantopus himantopus*) y otras invernantes como la Garceta Común (*Egretta garzetta*) el Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*), entre otras.

Debido a sus valores naturales, la mayor parte de estos espacios se encuentran protegidos bajo algún tipo de figura de protección dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Así, las marismas del río Piedras y la Flecha del Rompido y las marismas del Odiel se encuentran catalogadas como Paraje Natural; sobre estos espacios existen además, otras figuras de protección como zona ZEPA en el caso de las marismas del río Piedras y humedal RAMSAR en las marismas del Odiel y zona ZEPA.

Las aguas situadas sobre la plataforma continental, entre la costa y el talud, constituyen la llamada zona nerítica. El movimiento de estas aguas tiene una influencia importante en la dinámica costera, en la morfología de los fondos litorales y en las posibilidades de desarrollo de la vida en esta zona marina. Las diferencias de sustrato, la distinta importancia relativa de los aportes fluviales y la dinámica litoral condicionan las características biológicas y los recursos de los diferentes sectores.

El medio pelágico se encuentra constituido por invertebrados marinos como cefalópodos, y peces adultos. La ictiofauna presente se compone de pequeños pelágicos, como el boquerón (*Engraulis encrasicolus*), y sus depredadores.

Próximas al fondo se encuentran las especies nectobentónicas o demersales, donde aparecen invertebrados como cefalópodos y diferentes especies de crustáceos. La ictiofauna presenta fundamentalmente hábitos alimenticios carnívoros, destacando especies como la merluza (*merluccius merluccius*) y espáridos como la Herrera (*Lithognathus mormyrus*) entre otros.

En el ambiente bentónico la composición de especies está determinada principalmente por el tipo de sustrato. En los fondos de la demarcación, de tipo blando o sedimentario, se encuentran especies como el pulpo (*Octopus vulgaris*) y moluscos como navajas (*Solen marginatus*), almejas (*Ruditapes decussatus*, *Ruditapes philippinarum*), entre otros. La ictiofauna presente se compone de especies como la acedía (*Dicologlossa cuneata*) y el lenguado (*Solea senegalensis*).

La flora es generalmente escasa debido a que el sustrato arenoso dificulta su fijación, si bien se ha citado la presencia de la fanerógama marina *Zostera noltii* en la franja intermareal de las marismas de los ríos Odiel y Piedras. Esta fanerógama está adaptada a vivir sobre sustratos blandos y constituye un enclave privilegiado para la alimentación, refugio y reproducción de numerosas especies.

En el año 2007 se constató la presencia de una pequeña pradera de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* en las márgenes del río Piedras, de la que sólo existía indicios de su existencia en la provincia onubense. Las praderas de *Cymodocea nodosa* tiene un gran interés ecológico tanto por el incremento de diversidad animal que conlleva su presencia como porque se instalan sobre fondos blandos, estabilizándolos; es una especie sensible a la contaminación orgánica e industrial, por lo que constituye un buen indicador de la calidad ambiental.

Por último, cabe citar la existencia de una zona de cría y engorde de alevines de especies de interés pesquero en los fondos de la Demarcación; con el objetivo de proteger esta zona, la Consejería de Agricultura y Pesca instaló arrecifes artificiales en aguas interiores en la desembocadura del río Piedras, entre Punta Umbría y El Rompido en el año 1990 y en aguas exteriores en el año 1994. En estos arrecifes se llevó a cabo una experiencia de repoblación de especies autóctonas con peces planos como lenguados (*Solea senegalensis*), acedías (*Dicologlossa cuneata*) y parrachos (*Scophthalmus rhombus*). Los resultados obtenidos con la instalación de estos arrecifes se tradujeron en una recuperación del recurso pesquero de la zona.

2.4 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. TIPOS Y CONDICIONES DE REFERENCIA

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

La identificación, delimitación y tipología de las masas de agua superficiales ha sido realizada conforme a lo exigido en el artículo 5 y Anexo II de la DMA.

En el documento inicial “Estudio General de la Demarcación” realizado en 2007 se realizó la primera identificación de las masas de agua superficial de la demarcación según los criterios de la DMA. El apartado 2.2 de la IPH desarrolla estos criterios para identificar y clasificar todas las masas de agua superficial de la demarcación.

Las masas de agua superficial presentes en esta Demarcación, se han clasificado en 4 categorías: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. De acuerdo a su naturaleza podrán clasificarse como naturales o candidatas a artificiales o muy modificadas si por una alteración hidromorfológica una masa de agua preexistente (muy modificada) o de nueva creación (artificial), sufre un cambio en su naturaleza de tal magnitud que no es posible conseguir el objetivo de la DMA del buen estado ecológico, sin que suponga un daño mayor al medio ambiente o unos costes desproporcionados. En estos casos de masas de agua modificadas o artificiales, se evaluará el estado en base a un potencial ecológico.

De las 68 masas de agua existentes en la Demarcación se plasma en la siguiente tabla el número total de masas en función de cada una de las categorías (ríos, lagos, transición y costeras) y por su naturaleza (natural, muy modificada o artificial).

| Categoría | Naturaleza | Número |
|------------|----------------|--------|
| Río | Natural | 39 |
| | Muy Modificada | 1 |
| | Artificial | 0 |
| | Total | 40 |
| Lago | Natural | 5 |
| | Muy Modificada | 7 |
| | Artificial | 1 |
| | Total | 13 |
| Transición | Natural | 5 |
| | Muy Modificada | 6 |
| | Artificial | 0 |
| | Total | 11 |
| Costeras | Natural | 2 |
| | Muy Modificada | 2 |
| | Artificial | 0 |
| | Total | 4 |

Tabla 2.4. (1): Masas de agua superficiales por categorías

2.4.1 CARACTERIZACIÓN DE RÍOS

El sistema utilizado para la caracterización de los cursos fluviales ha sido el sistema B que establece la DMA en su Anexo II. En el documento inicial “Estudio General de la Demarcación” se describe el proceso completo de caracterización seguido por la IPH para los cursos fluviales.

El número de masas definidas en la categoría ríos es de 40, que suman unos 796,19 km. Su longitud media es de 19,90 km, siendo su longitud máxima de 134,82 km y la mínima de 1,51 km. En estas masas se incluyen tanto las modificadas como las no modificadas.

De estas, 39 masas han sido designadas como naturales y 1 como muy modificada. Las masas de agua muy modificadas se analizan separadamente en apartados posteriores.

| Descripción de la tipología | Número de masas |
|---|-----------------|
| Tipo 8: Ríos de la Baja Montaña Mediterránea Silíceas | 9 |
| Tipo 2: Ríos de la Depresión del Guadalquivir | 7 |
| Tipo 6: Ríos Silíceos del Piedemonte de Sierra Morena | 20 |
| Tipo 19: Ríos Tinto y Odiel | 4 |
| Total | 40 |

Tabla 2.4.1. (1): Masas de agua superficial tipo río

Los ecotipos de las masas de agua se muestran en la figura adjunta.

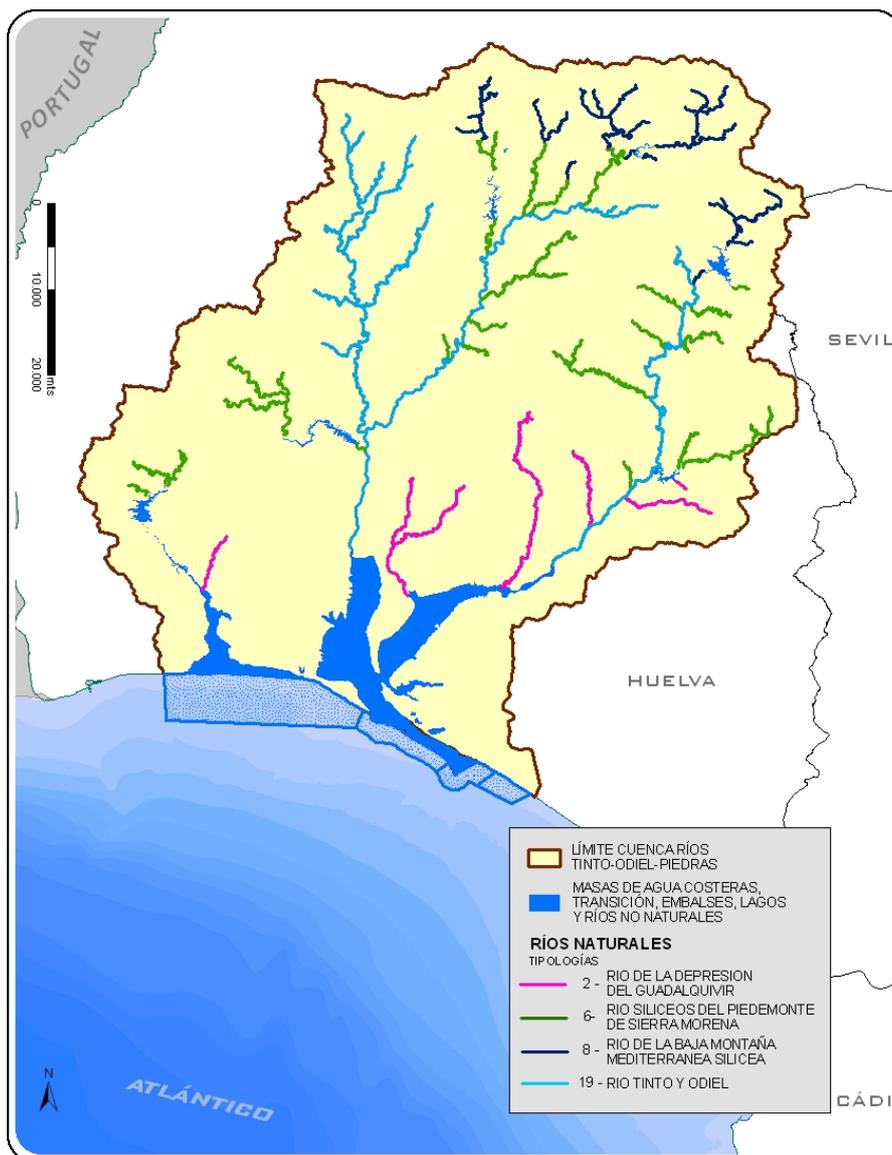


Figura 2.4.1. (1): Masas de agua naturales de la categoría río clasificadas según su tipología

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº8 de la presente memoria.

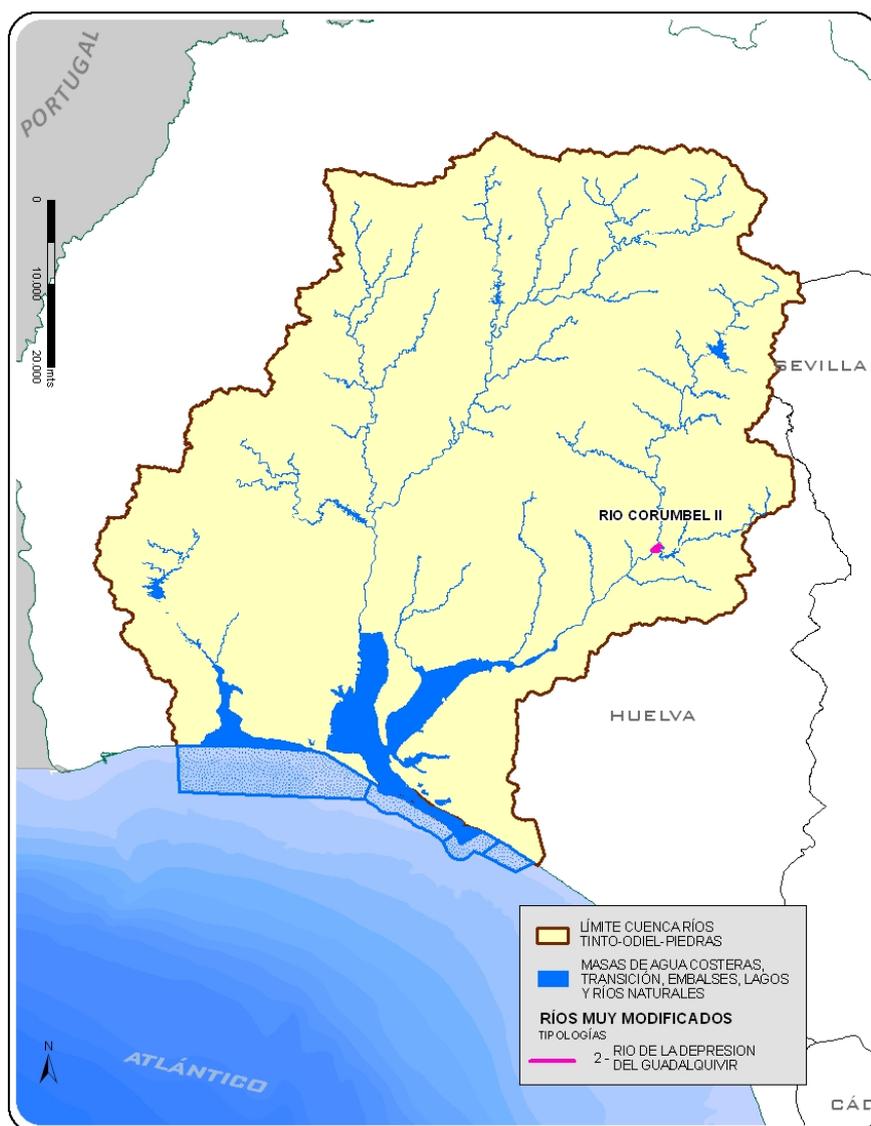


Figura 2.4.1. (2): Masas de agua muy modificadas de la categoría río clasificadas según su tipología

2.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LAGOS

En el documento inicial “Estudio General de la Demarcación” se describe el proceso seguido para definir las masas de agua “lagos” en la demarcación.

En esta categoría no se incluyen las masas de agua próximas a la costa que tienen influencia marina pero sí aquellos humedales costeros que poseen una superficie que alcanza las dimensiones especificadas para lagos. Para realizar la tipificación de aquellos lagos considerados como no modificados se ha utilizado el sistema B que establece la DMA en su Anexo II y la tipificación establecida por el CEDEX.

En la siguiente tabla se resume la tipología de las masas de agua superficial definidas en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras con la categoría “lagos”. Ninguna de ellas se ha designado como muy modificada.

El número de masas definidas en la categoría lagos es de 13, que suman unos 21,46 km² de área, siendo el área máxima de 5,07 km² y la mínima de 0,05 km².

De estas, 5 masas han sido designadas como naturales, 7 como muy modificadas y 1 como artificial. Las masas de agua muy modificadas y artificiales se analizan separadamente en apartados posteriores.

| Descripción de la tipología | Número de masas |
|---|-----------------|
| Tipología 29 Litoral en complejos dunares permanentes | 5 |
| Tipología 4 Monomítico silíceo de zonas no Húmedas pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos | 5 |
| Tipología 10 Monomítico calcáreo de Zonas no Húmedas pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos | 3 |
| Total | 13 |

Tabla 2.4.2. (1): Masas de agua superficial tipo lago

Los ecotipos de las masas de agua se muestran en la figura adjunta.

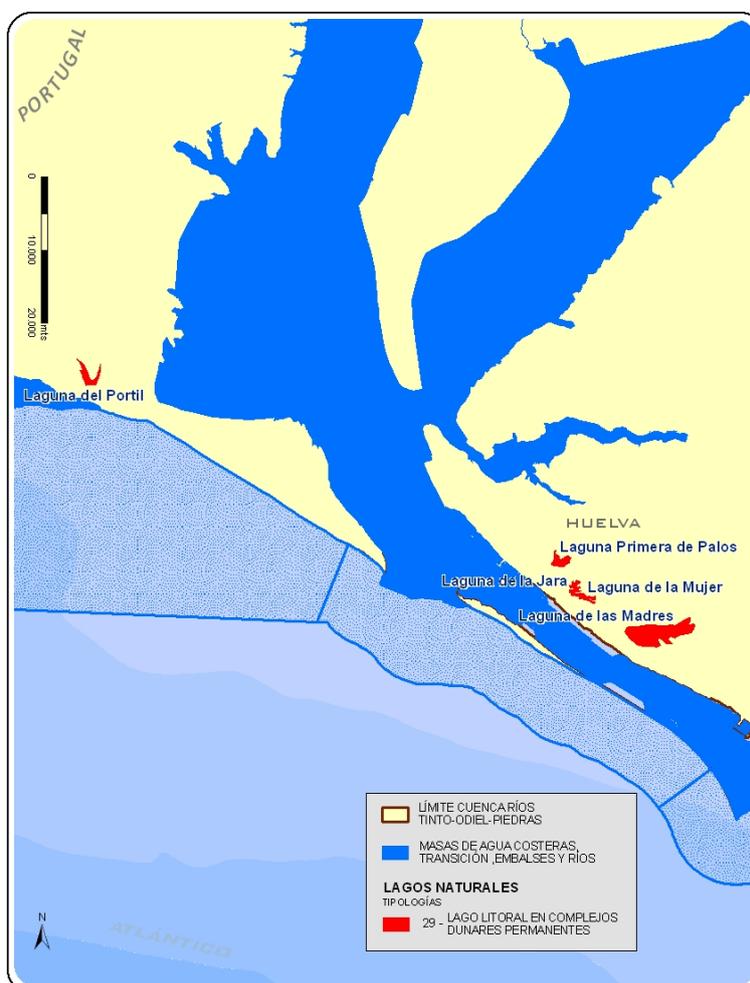


Figura 2.4.2. (1): Masas de agua naturales de la categoría lago clasificadas según su tipología

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº8 de la presente memoria.

2.4.3 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DE TRANSICIÓN

La definición de los límites externos e internos de las aguas de transición no es una tarea simple, ya que por su definición intrínseca se trata de zonas de interfase, las cuales, en el medio natural, no presentan límites netos.

La Directiva Marco de Aguas (DMA), no define el límite interior que debe adoptarse para las aguas costeras y de transición, sin embargo, en el documento Guía nº 5 de la Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), se recomienda que las masas de agua costeras y de transición incluyan la zona intermareal entre la mayor y la menor marea astronómica.

Siguiendo esta recomendación la IPH establece que *“el límite interior de las aguas costeras coincidirá (...) con la línea de pleamar viva equinoccial en la zona terrestre. Si no se dispone de esta información se utilizará como límite el nivel medio del mar”*.

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, en su artículo tercero define el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), que en la ribera del mar y de las rías, incluye: *“La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas”. Además se consideran incluidas en esta zona “las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y refluo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar”*.

Esta definición coincide plenamente con los criterios expuestos para la delimitación interior de las masas de agua. No obstante, el DPMT también incluye otros terrenos que podrían plantear problemas, ya que, a pesar de formar parte del DPMT, no son zonas inundadas, a veces ni siquiera de forma esporádica. Estas zonas son:

- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales.
- Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación.
- Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre que les haya sido otorgada, cuando así se establezca en las cláusulas de la concesión.
- Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.
- Las obras e instalaciones de iluminación de costas y señalización marítima, construidas por el Estado cualquiera que sea su localización, así como los terrenos afectados al servicio de las mismas.

- Los puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal.

Esto se hace más patente en la vertiente atlántica que en la mediterránea, donde el rango de marea es mucho mayor y existen muchas más formaciones naturales debido al efecto de la marea. Para resolver este problema y no incurrir en errores a la hora de definir las masas de agua, se ha definido una “línea de agua” que excluye de la superficie de la masa aquellas estructuras o formaciones no inundables, tales como los puertos, las flechas, formaciones dunares, etc. Este criterio, se ha complementado con el criterio de expertos que, mediante fotointerpretación, han delimitado determinadas masas en las que no se reflejaban las variaciones en el litoral y sus infraestructuras.

El límite con las aguas continentales, se ha establecido utilizando como criterio general, la máxima penetración de la marea en el estuario, que coincide con el límite entre el dominio público hidráulico y el dominio público marítimo terrestre.

El límite con las aguas costeras se ha trazado utilizando criterios fisiográficos.

La tipificación de las aguas de transición incluidas en la Demarcación se ha realizado en el marco de la ecorregión atlántica andaluza.

La costa andaluza atlántica es una costa mayoritariamente baja (tramo final de la Depresión del Guadalquivir). Los ríos presentan, un tramo final con una pendiente longitudinal muy baja, lo cual, debido a las características de la marea en el Golfo de Cádiz (mesomareal, aunque reduciendo su rango hacia el Estrecho), les confiere un carácter estuarino a extensos tramos de sus cursos bajos a los que se asocian importantes extensiones de marismas mareales.



Figura 2.4.3. (1): Estuario del Tinto

Atendiendo a estas características comunes se ha definido la tipología 12 “Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río” donde se incluyen las aguas de transición del río Piedras y la tipología 13 “Estuarios de los ríos Tinto y Odiel”, aguas que por sus características particulares definen

una tipología independiente del resto de los estuarios ya que cuentan con presencia de metales de origen natural.

Por otra parte, a la altura de la ciudad de Huelva, se ubica el puerto, a unos 22 km de la desembocadura del los ríos Tinto y Odiel. Desde la ciudad hasta la desembocadura se extiende la zona I del puerto. La actividad portuaria supone una alteración sustancial de la naturaleza de las masas de agua y por ello se les ha asignado un tipo específico “Aguas muy modificadas por puerto tipo 1; aguas de transición atlánticas de renovación baja”.

| COD_SIA | NOMBRE MASA | Sup_km2 | Nº | | NATURALEZA |
|---------|---|---------|------|---|----------------|
| | | | Tipo | Nombre Tipo | |
| 440028 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta) | 5,59 | 1 | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja. | Muy modificada |
| 440024 | Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras | 9,37 | 12 | Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | Muy modificada |
| 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | 5,47 | 1 | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja. | Muy modificada |
| 440032 | Marismas del Odiel | 42,52 | 13 | Estuario del Tinto y Odiel. | Natural |
| 440025 | Cartaya - Puerto de El Terrón | 10,87 | 12 | Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | Muy modificada |
| 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | 19,79 | 13 | Estuario del Tinto y Odiel | Natural |
| 440026 | Embalse de los Machos - Cartaya | 2,30 | 12 | Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | Muy modificada |
| 440031 | Río Tinto 3 (San Juan del Puerto) | 6,54 | 13 | Estuario del Tinto y Odiel | Natural |
| 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | 27,13 | 13 | Estuario del Tinto y Odiel | Natural |
| 440027 | Canal del Padre Santo 1 | 11,46 | 1 | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja. | Muy modificada |
| 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | 16,56 | 13 | Estuario del Tinto y Odiel | Natural |

Tabla 2.4.3. (1): Masas de agua de transición

La siguiente figura muestra las masas de agua de Transición en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

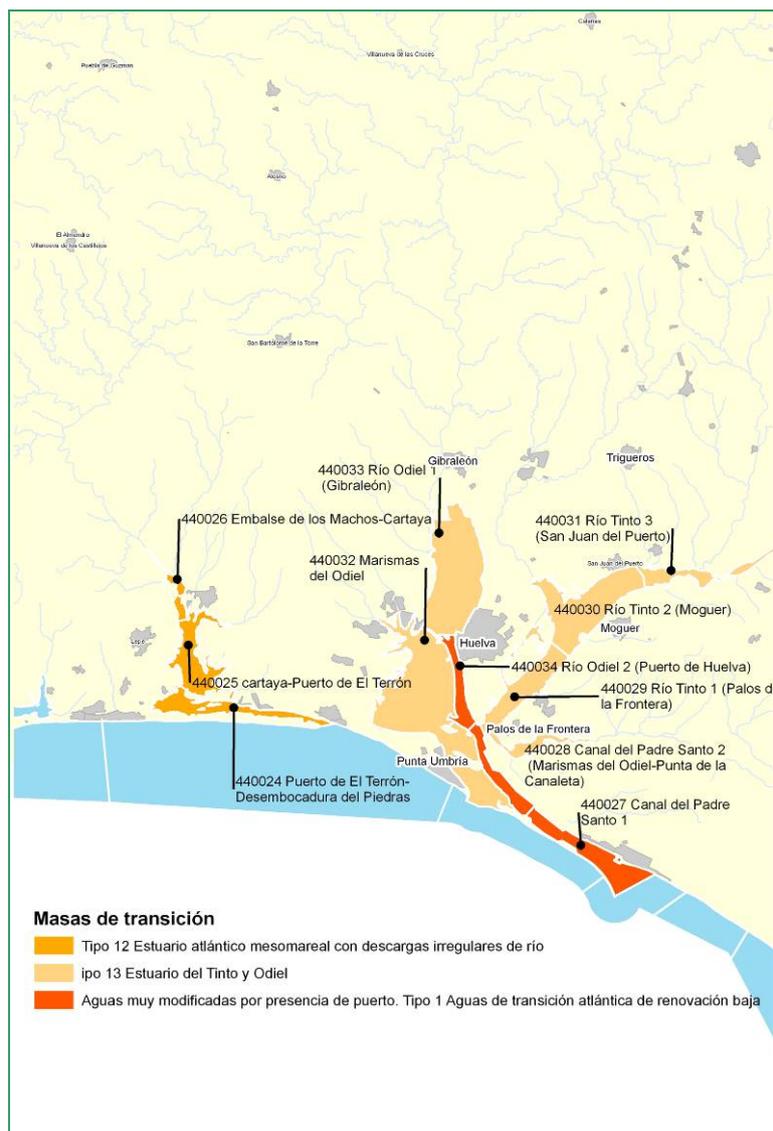


Figura 2.4.3. (1): Masas de agua de Transición

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº8: Objetivos medioambientales y exenciones.

2.4.4 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS COSTERAS

La información sobre la caracterización de aguas costeras ha sido facilitada por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía.

Los apartados 2.2.1.1 y 2.2.1.1.5 de la IPH desarrollan los criterios para realizar la identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua costeras.

En Andalucía, el ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas intracomunitarias se define en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre. Las aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras tienen como límite oeste la línea con orientación 177º que pasa por el límite costero entre los

términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213º que pasa por la Torre del Loro.

Como límite externo de las aguas costeras se ha definido una línea situada a una distancia de una milla náutica mar adentro desde la línea de base recta (LBR) que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales, tal y como se recoge en el Real Decreto 2510/1997.

El dique de Juan Carlos I, infraestructura de gran magnitud ubicada en la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel y construido posteriormente al mencionado Real Decreto, supera el límite de 1 milla a partir de la LBR establecido. Por ello, en esta zona, se ha utilizado la línea de bajamar viva equinoccial o Cero Hidrográfico, a partir de la georreferenciación y posterior digitalización de la carta náutica correspondiente a la zona. (Carta 441 “Del río de las Piedras al arroyo del Loro”).



Figura 2.4.4. (1): Dique Juan Carlos I

La tipificación de las aguas costeras de la Demarcación se ha realizado en el marco de la ecorregión atlántica andaluza. Los factores determinantes han sido el rango de mareas y la influencia del estrecho.

En este sentido, el Golfo de Cádiz, presenta rangos propios de costas mesomareales (rango de mareas vivas superior a 2 metros), mientras que a partir del cavo de Trafalgar se produce un paulatino descenso del rango mareal hasta llegar a la zona del Estrecho donde se puede considerar claramente micromareal.

Por otra parte, la presencia del Estrecho y la compleja dinámica que conlleva el intercambio de aguas mediterráneas y atlánticas, incorpora un criterio de gran interés biológico que se concreta en la delimitación del golfo de Cádiz como aguas costeras atlánticas frente a un sector donde son evidentes, en la opinión de los especialistas consultados, la influencia de la compleja dinámica de intercambio, que se tipifica como aguas atlánticas con influencia mediterránea.

Así, se ha establecido el tipo 13 “aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz” donde se encuadran las aguas costeras naturales de la demarcación.

Por otra parte, a partir de la ciudad de Huelva, se ubica el puerto, a unos 22 km de la desembocadura del los ríos Tinto y Odiel. La zona II del puerto, donde se realizan dragados de mantenimiento, se ubica en la masa de la Pluma y la que está 1500m antes del espigón de Huelva. La actividad portuaria y el mencionado dique de Juan Carlos primero que permite la entrada al puerto supone una alteración sustancial de la naturaleza de las masas de agua y por ello se les ha asignado un tipo específico “Aguas muy modificadas por puerto tipo 4; aguas costeras atlánticas de renovación alta”.

| COD_SIA | NATURALEZA | NOMB_MASA | Tipo | Sup_km2 |
|---------|----------------|---|---|---------|
| 440021 | Muy modificada | Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta. | 23,06 |
| 440020 | Natural | Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 130,98 |
| 440023 | Natural | Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 12,79 |
| 440022 | Muy modificada | 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta. | 13,53 |

Tabla 2.4.4. (1): Masas de agua costeras

En la siguiente figura se muestran las masas de agua superficial definidas como “aguas costeras” de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras.



Figura 2.4.4. (1): Masas de agua Costeras

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8: Objetivos medioambientales y exenciones.

2.4.5 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

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.

El proceso de designación de las masas de agua artificiales o muy modificadas se desarrolla en dos fases, de acuerdo con el procedimiento definido en el apartado 2.2.2 de la IPH:

- a) Identificación y delimitación preliminar, conforme al apartado 2.2.2.1 de la IPH, incluida la verificación de la identificación preliminar, conforme al apartado 2.2.2.1.1.2 de la IPH
- b) Designación definitiva, conforme al apartado 2.2.2.2 de la IPH

La metodología seguida se basa, por una parte, en la Directiva Marco de Aguas, el Texto Refundido de la Ley de Aguas, el Reglamento de Planificación Hidrológica y la Instrucción de Planificación Hidrológica. En el Anejo nº1: Masas de Agua Muy Modificadas, se presenta la metodología seguida para la designación definitiva de las masas de agua artificiales o muy modificadas y los resultados obtenidos en el proceso de designación.

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº8 de la presente memoria.

2.4.5.1 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS CONTINENTALES

En la designación definitiva, para las aguas continentales, se ha identificado una masa de agua artificial y 8 masas de agua muy modificadas que son las que aparecen en el siguiente cuadro:

| Código de masas | Nombre Masa | Longitud/Perímetro (m) | Área (Km ²) | Identificación preliminar inicial | Identificación preliminar tras verificación | Designación definitiva | Tipo según IPH 2.2.2.1.1.1 |
|-----------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| 20666 | Embalse del Odiel/Perejil | 6.199,23 | 0,74 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20667 | Embalse Corumbel Bajo | 7.445,17 | 1,63 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20668 | Embalse de Los Machos | 5.106,59 | 1,23 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20669 | Embalse del Sancho | 13.791,77 | 4,59 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20670 | Embalse de Sotiel-Olivargas | 8.169,17 | 2,56 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20671 | Embalse de Jarama | 10.078,85 | 4,33 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 20672 | Embalse de Piedras | 8.469,06 | 5,07 | Muy modificada embalse | Muy modificada asimilable a lagos | Muy modificada asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 440004 | Monte Félix-Toril | 1.343,80 | - | Artificial | Artificial asimilable a lagos | Artificial asimilable a lagos | Efecto aguas arriba |
| 11958 | Río Corumbel II | 1458,21 | | Muy modificada Río regulación | Muy modificada asimilable a río | Muy modificada asimilable a río | Efecto Aguas abajo |

Tabla 2.4.5.1. (1): Listado de masas de agua muy modificadas y artificiales definitivas



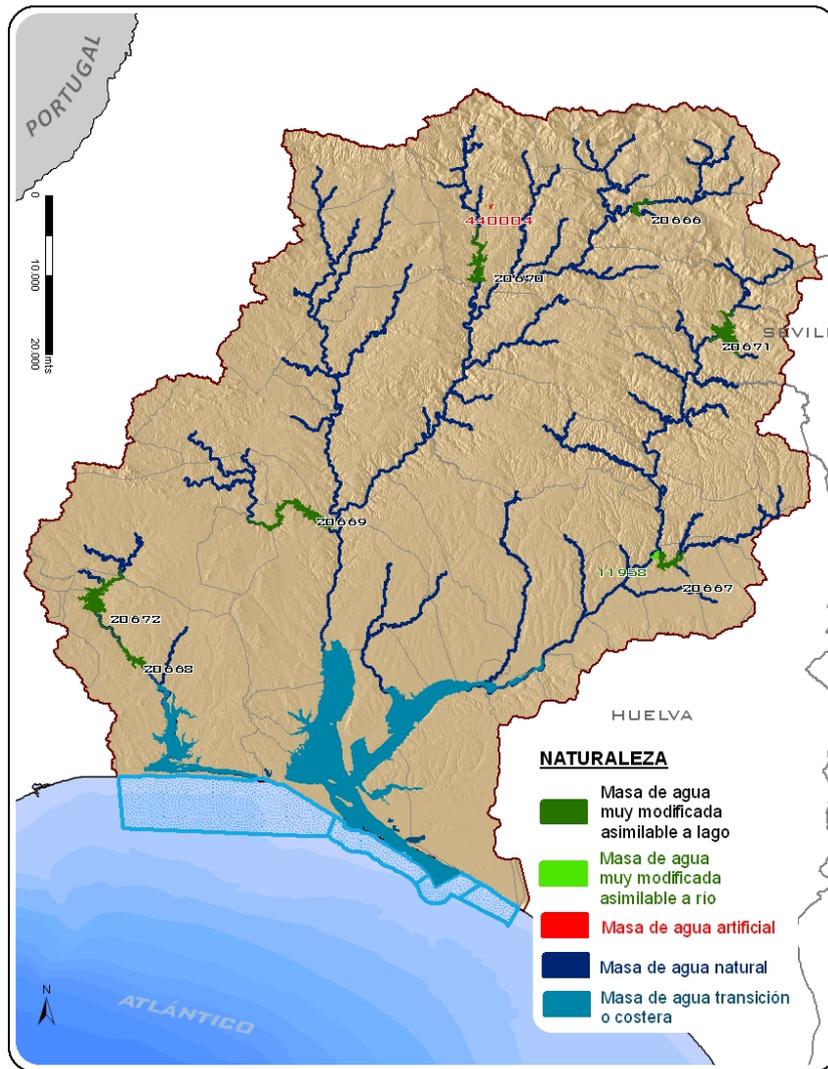


Figura 2.4.5.1. (1): Mapa de masas de agua artificiales y muy modificadas definitivas

2.4.5.2 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

La información de este apartado ha sido facilitada por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

En el ámbito de las masas de agua de transición y costeras, se han designado en total 8 masas de agua muy modificadas y que son las que se muestran a continuación:

| Código masa | Nombre masa | Área (km2) | Identificación preliminar Artificial/Muy Modificada | Identificación tras la verificación | Designación definitiva | Tipo seg. IPH 2.2.2.1.1.1 |
|-------------|---|------------|---|-------------------------------------|------------------------|--|
| 440021 | Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva | 23,06 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Puertos y otras infraestructuras portuarias. |
| 440022 | 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón | 13,53 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos |
| 440024 | Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras | 9,37 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Presas y azudes. Efecto aguas abajo |
| 440025 | Cartaya - Puerto de El Terrón | 10,87 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Presas y azudes. Efecto aguas abajo |
| 440026 | Embalse de los Machos - Cartaya | 2,3 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Presas y azudes. Efecto aguas abajo |
| 440027 | Canal del Padre Santo 1 | 11,46 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos |
| 440028 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta) | 5,58 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos |
| 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | 5,47 | Muy modificada | Muy modificada | Muy modificada | Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos |

Tabla 2.4.5.2. (3): Masas de agua muy modificadas de transición y costeras definitivas



Figura 2.4.5.2. (1): Masas muy modificadas de transición y costeras definitivas

2.5 LOCALIZACIÓN, LÍMITES Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El TRLA define en su artículo 40.bis la masa de agua subterránea como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Los apartados 2.3.1 y 2.3.2 de la IPH desarrollan los criterios para realizar la identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea. Se ha realizado en primer lugar una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se ha realizado una caracterización adicional de las masas o grupos de masas de agua subterránea que presentan un riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales con objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

El número total de masas de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras es de 4. La ubicación y límites de las masas de agua subterránea definidas se muestran en la siguiente figura.



Figura 2.5.(1): Masas de agua subterránea

La identificación y localización de las masas de agua subterráneas presentes en la Demarcación hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras se refleja en la tabla siguiente:

| Masa de Agua Subterránea | Localización | Población Asentada (nº hab.) | IDENTIFICACIÓN | | Coordenadas del centroide | | Topografía | | Altitud (m.s.n.m.) | |
|--------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|----------|----------------|-------------------------------|--------------------|--------|
| | | | Marco Geográfico | Hidrografía | U.T.M. X | U.T.M. Y | Geometría | | Máxima | Mínima |
| | | | | | | | Perímetro (km) | Superficie (km ²) | | |
| 440.001 Aracena | Se sitúa al Norte de la provincia de Huelva, en la Sierra de Aracena y transcurre por los municipios de Almonaster la Real, Santa Ana la Real, Alájar, Linares de la Sierra, Aracena e Higuera de la Sierra. | 1.602 | Río principal: Odiel | 196311,525 | 4192639,157 | 84,83 | 63,33 | 928,00 | 460,00 | |
| 030.593 Niebla | Se sitúa en el extremo suroriental de la provincia de Huelva. Limita al sur con las localidades de Lucena del Puerto, Bonares y Villalba del Alcor. Al norte el límite se define desde el nacimiento del río Corumbel hasta su confluencia con el río Tinto. | 16.157 | Río principal: Tinto | 175002,622 | 4142213,718 | 165,34 | 212,47 | 225,00 | 5,00 | |
| 030.594 Lepe-Cartaya | Se sitúa en la provincia de Huelva. Casi todo su ámbito se encuadra en la comarca de la Costa de Huelva, excepto el sector más septentrional, perteneciente al municipio de Villablanca, que se adscribe a la comarca de Andévalo Occidental. | 57.241 | Río principal: Piedras, Odiel | 135451,83 | 4138632,296 | 235,75 | 470,20 | 200,00 | 0,00 | |

| Masa de Agua Subterránea | Localización | IDENTIFICACIÓN | | | | | | | |
|--------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------|----------------|-------------------------------|--------------------|--------|
| | | Población Asentada (nº hab.) | Marco Geográfico Hidrografía | Coordenadas del centroide | | Topografía | | Altitud (m.s.n.m.) | |
| | | | | Geometría | | Perímetro (km) | Superficie (km ²) | Máxima | Mínima |
| | | | | U.T.M. X | U.T.M. Y | | | | |
| 030.595 Condado | Se sitúa en el extremo suroriental de la provincia de Huelva, en las comarcas de Condado de la Campiña y Condado Litoral. Limita al sur con el Océano Atlántico, al poniente con la Ría del Tinto, la divisoria de aguas entre los ríos Tinto y La Rocina conforma su límite al levante y en su límite norte se encuentran las poblaciones de Lucena del Puerto, Bonares y Villalba del Alcor. | 27.425 | Río Principal: Tinto. | 156157,328 | 4125571,12 | 207,62 | 272,45 | 200,00 | 0,00 |

Tabla 2.5.(1): Identificación y localización de las masas de agua subterráneas

Tal y como se especifica en la Instrucción de Planificación Hidrológica, para las masas de agua subterráneas que se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales se debe realizar, además de la caracterización inicial, una caracterización adicional, que, cuando proceda, incluirá la siguiente información:

- a) Identificación: localización, ámbito administrativo, población asentada, marco geográfico y topografía.
- b) Características geológicas generales.
- c) Características hidrogeológicas.
- d) Características de la zona no saturada.
- e) Piezometría y almacenamiento.
- f) Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados.
- g) Recarga: Infiltración de lluvia, retornos de riego, aportaciones laterales de otras masas y recarga de ríos.
- h) Calidad química de referencia.
- i) Estado químico: contaminantes detectados y valores umbral.
- j) Tendencias significativas y sostenidas de contaminantes: definición de los puntos de partida de las inversiones.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras la caracterización adicional se ha realizado para las 4 masas de agua subterráneas existentes. Los resultados de dicha caracterización se exponen en el Apéndice 1: Fichas de caracterización adicional de las masas de agua subterráneas de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

2.6 ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN

Con el fin de realizar una adecuada evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos, se presenta a continuación la estadística hidrológica sobre precipitaciones, evaporaciones, escorrentía e infiltración. Una información más detallada se encuentra en el Anejo nº2: Inventario de Recursos Hídricos.

Como indica el apartado 2.4.4 de la IPH, se han recogido de forma sintética las principales características de las series de variables hidrológicas en las diferentes zonas consideradas, así como en el conjunto de la demarcación hidrográfica.

Para las series de precipitaciones y aportaciones anuales se han indicado los valores mínimo, medio y máximo y los coeficientes de variación y de sesgo. Con objeto de caracterizar las sequías hiperanuales, se han recogido los estadísticos correspondientes a dos o más años consecutivos.

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

Todas estas variables se han calculado tanto para la serie completa o histórica 1940/41-2005/06 como para el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81-2005/06.

Para realizar las estadísticas por zonas, se ha dividido la DHTOP en 4 zonas atendiendo principalmente a criterios hidrográficos, aunque también se han considerado otros como los administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales. En el apartado 2.7.1.1. de esta memoria se realiza una breve caracterización de esta zonificación.

A continuación se muestran las estadísticas de las series de precipitación (mm/año), tanto de la DHTOP como de cada una de las zonas consideradas.

| | Media aritmética (mm/año) | Máximo (mm/año) | Mínimo (mm/año) | Desv. Típica (mm/año) | Coef. Variación | Coef. sesgo |
|--------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| DHTOP | 634 | 1018 | 315 | 179 | 0,282 | 0,110 |
| Sierra de Huelva | 798 | 1351 | 372 | 226 | 0,283 | 0,225 |
| Cuenca Minera | 711 | 1231 | 343 | 201 | 0,283 | 0,110 |
| Condado de Huelva | 631 | 1072 | 296 | 194 | 0,308 | 0,280 |
| Costa de Huelva-Andévalo | 564 | 930 | 271 | 162 | 0,287 | 0,133 |

Tabla 2.6. (1): Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año).
Serie 1940/41-2005/06

| | Media aritmética (mm/año) | Máximo (mm/año) | Mínimo (mm/año) | Desv. Típica (mm/año) | Coef. Variación | Coef. sesgo |
|----------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| DHTOP | 617 | 1001 | 315 | 187 | 0,303 | 0,081 |
| Sierra de Huelva | 768 | 1223 | 372 | 224 | 0,292 | 0,062 |
| Cuenca Minera | 685 | 1074 | 379 | 202 | 0,295 | 0,111 |
| Condado de Huelva | 621 | 1025 | 296 | 205 | 0,329 | 0,230 |
| Costa de Huelva - Andévalo | 551 | 910 | 271 | 173 | 0,314 | 0,121 |

Tabla 2.6. (2): Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año).
Serie 1980/81-2005/06

A continuación se presentan los datos de aportaciones considerados en este Plan Hidrológico, distinguiendo entre cada uno de los tres principales cauces de la DHTOP. Del mismo modo, se presentan los resultados por subcuencas.

Destacar que aquí no se ha considerado la aportación que vierte directamente al Océano Atlántico mediante escorrentía directa.

| | Media aritmética (hm ³ /año) | Máximo (hm ³ /año) | Mínimo (hm ³ /año) | Desv. Típica (hm ³ /año) | Coef. Variación | Coef. sesgo |
|--|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| Tinto | 254 | 739 | 11 | 201 | 0,792 | 0,643 |
| Odiel | 372 | 1118 | 25 | 290 | 0,779 | 0,782 |
| Piedras | 31 | 125 | 1,2 | 31 | 1,010 | 1,337 |
| Emb. Piedras | 24 | 97 | 0,5 | 24 | 0,994 | 1,229 |
| E. Los Machos | 31 | 125 | 1,2 | 31 | 1,010 | 1,337 |
| Emb. Sotiel Olivargas | 42 | 113 | 1,7 | 30 | 0,724 | 0,707 |
| Emb. Odiel-Perejil | 42 | 119 | 2,2 | 29 | 0,696 | 0,590 |
| Emb. Nerva | 21 | 59 | 1,4 | 15 | 0,707 | 0,556 |
| Emb. Jarrama | 40 | 109 | 2,5 | 28 | 0,702 | 0,529 |
| Emb. Corumbel | 27 | 90 | 0,9 | 23 | 0,855 | 0,700 |
| Emb. Beas | 9 | 30 | 0,00 | 8 | 0,900 | 0,692 |
| Rivera Casa Valverde | 22 | 74 | 0,49 | 17 | 0,791 | 0,659 |
| Río Oraque | 84 | 284 | 1,99 | 74 | 0,875 | 0,952 |
| Tinto al final Zona Condado de Huelva | 100 | 268 | 5,75 | 70 | 0,706 | 0,481 |
| Odiel al final de la Zona Sierra de Huelva | 184 | 514 | 11,46 | 125 | 0,678 | 0,593 |

Tabla 2.6. (3): Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm³/año).
Serie 1940/41-2005/06

| | Media aritmética (hm ³ /año) | Máximo (hm ³ /año) | Mínimo (hm ³ /año) | Desv. Típica (hm ³ /año) | Coef. Variación | Coef. sesgo |
|--|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| Tinto | 226 | 739 | 12,9 | 201 | 0,888 | 0,913 |
| Odiel | 350 | 1118 | 25,4 | 291 | 0,833 | 1,037 |
| Piedras | 30 | 125 | 1,2 | 35 | 1,161 | 1,603 |
| Emb. Piedras | 24 | 95 | 0,5 | 27 | 1,136 | 1,521 |
| E, Los Machos | 30 | 125 | 1,2 | 35 | 1,161 | 1,603 |
| Emb. Sotiel Olivargas | 39 | 112 | 1,7 | 29 | 0,746 | 0,765 |
| Emb. Odiel-Perejil | 42 | 115 | 2,2 | 31 | 0,733 | 0,580 |
| Emb. Jarrama | 36 | 109 | 2,5 | 28 | 0,779 | 0,853 |
| Emb. Nerva | 19 | 58 | 1,4 | 15 | 0,763 | 0,812 |
| Emb. Corumbel | 24 | 90 | 1,0 | 24 | 0,991 | 1,112 |
| Emb. Beas | 9 | 27 | 0,0 | 8 | 0,921 | 0,747 |
| Rivera Casa Valverde | 16 | 45 | 0,6 | 13 | 0,839 | 0,581 |
| Río Oraque | 78 | 284 | 2,0 | 77 | 0,978 | 1,405 |
| Tinto al final Zona Condado de Huelva | 86 | 260 | 6,3 | 68 | 0,792 | 0,852 |
| Odiel al final de la Zona Sierra de Huelva | 172 | 468 | 15,9 | 122 | 0,707 | 0,627 |

Tabla 2.6. (4): Estadísticos básicos de las series anuales de aportación (hm³/año).
Serie 1980/81-2005/06

Como se puede observar, existe un descenso considerable en las aportaciones a la demarcación en los últimos 26 años, de modo que si se comparan las dos series, la de la serie corta (1980-2005) es un 8% inferior a la serie completa (1940-2005).

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

| | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 75.42 | 70.47 | 45.30 | 7.26 | 0.77 | 8.02 |
| Noviembre | 84.28 | 39.63 | 34.62 | 11.44 | 1.09 | 12.53 |
| Diciembre | 99.19 | 26.70 | 25.85 | 26.99 | 1.73 | 28.72 |
| Enero | 90.59 | 28.65 | 27.91 | 31.45 | 2.29 | 33.74 |
| Febrero | 73.25 | 42.73 | 41.37 | 25.04 | 2.42 | 27.46 |
| Marzo | 67.87 | 68.03 | 63.79 | 18.54 | 2.34 | 20.87 |
| Abril | 56.94 | 92.76 | 81.61 | 9.32 | 1.94 | 11.26 |
| Mayo | 38.15 | 122.66 | 84.39 | 2.63 | 1.40 | 4.02 |
| Junio | 15.49 | 160.12 | 44.92 | 0.21 | 1.50 | 1.20 |
| Julio | 2.72 | 181.36 | 6.14 | 0.01 | 0.77 | 0.78 |
| Agosto | 4.39 | 163.09 | 4.49 | 0.01 | 0.65 | 0.66 |
| Septiembre | 26.06 | 119.07 | 24.94 | 0.55 | 0.58 | 1.13 |

Tabla 2.6. (5): Promedios mensuales (mm/mes) (Período 1940/41-2005/06)

| | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 80.79 | 69.41 | 47.88 | 6.91 | 0.71 | 7.62 |
| Noviembre | 87.21 | 39.11 | 33.81 | 13.31 | 1.11 | 14.42 |
| Diciembre | 111.80 | 26.22 | 25.62 | 35.68 | 1.97 | 37.65 |
| Enero | 80.82 | 28.47 | 27.44 | 29.70 | 2.48 | 32.17 |
| Febrero | 58.12 | 42.47 | 40.71 | 16.82 | 2.24 | 19.05 |
| Marzo | 50.23 | 69.17 | 63.10 | 10.22 | 1.89 | 12.10 |
| Abril | 59.25 | 91.30 | 78.53 | 7.71 | 1.58 | 9.28 |
| Mayo | 38.28 | 120.64 | 81.96 | 2.27 | 1.19 | 3.46 |
| Junio | 13.58 | 158.58 | 41.13 | 0.20 | 0.86 | 1.06 |
| Julio | 3.12 | 178.74 | 5.72 | 0.00 | 0.68 | 0.68 |
| Agosto | 5.47 | 160.09 | 5.57 | 0.01 | 0.59 | 0.60 |
| Septiembre | 28.33 | 117.50 | 27.50 | 0.46 | 0.53 | 0.99 |

Tabla 2.6. (6): Promedios mensuales (mm/mes) (Período 1980/81-2005/06)

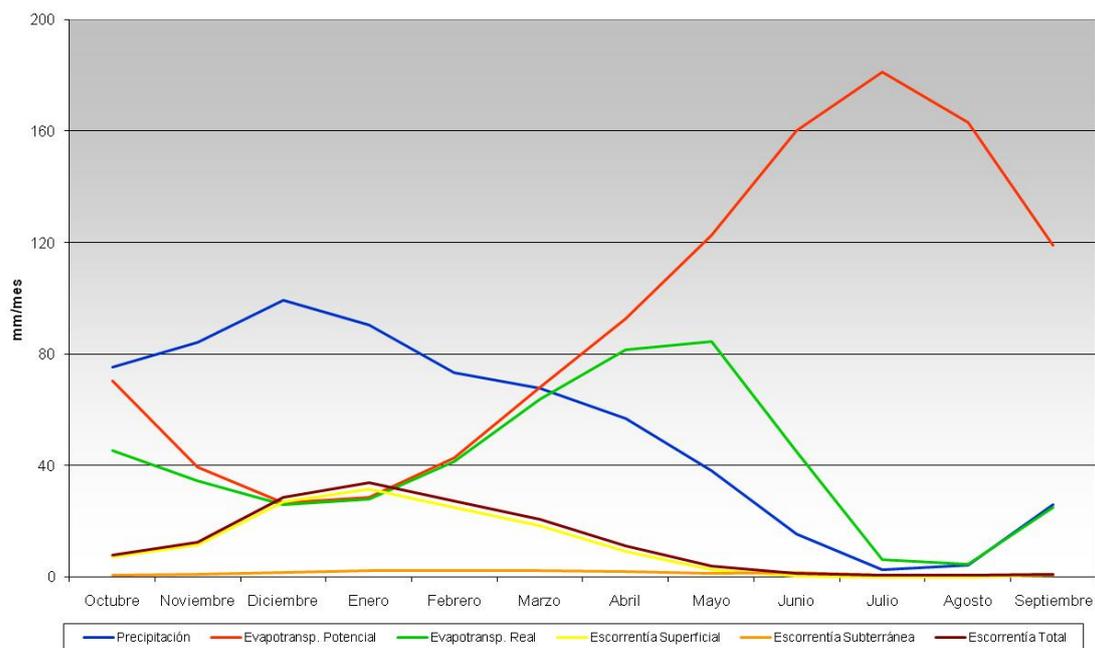


Figura 2.6. (1): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas. Período 1940/41-2005/06

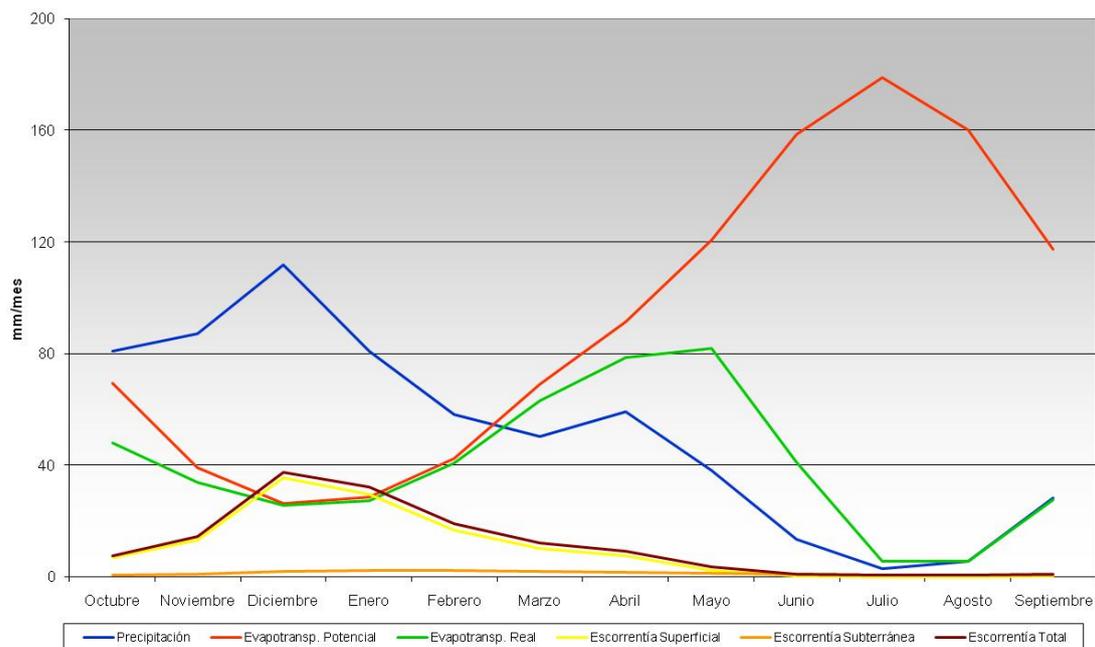


Figura 2.6. (2): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas. Período 1980/81-2005/06

| Condado de Huelva | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|-------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 74.31 | 68.67 | 44.73 | 3.40 | 1.53 | 5.72 |
| Noviembre | 85.08 | 38.58 | 34.78 | 9.18 | 2.87 | 10.48 |
| Diciembre | 99.51 | 25.69 | 25.20 | 33.46 | 5.45 | 28.03 |
| Enero | 90.12 | 27.19 | 26.87 | 25.56 | 7.13 | 32.69 |
| Febrero | 70.92 | 41.74 | 40.94 | 19.12 | 6.83 | 25.95 |
| Marzo | 69.72 | 67.83 | 64.26 | 15.18 | 6.18 | 21.37 |
| Abril | 59.37 | 92.67 | 83.89 | 7.49 | 4.42 | 11.91 |
| Mayo | 37.51 | 122.29 | 88.88 | 1.59 | 2.27 | 3.87 |
| Junio | 14.71 | 160.45 | 46.97 | 0.05 | 1.60 | 1.15 |
| Julio | 2.19 | 179.27 | 5.22 | 0.00 | 0.73 | 0.73 |
| Agosto | 3.66 | 161.04 | 3.69 | 0.00 | 0.65 | 0.65 |
| Septiembre | 23.75 | 116.25 | 23.18 | 0.07 | 0.55 | 0.62 |

Tabla 2.6. (7): Promedios mensuales (mm/mes) para el Condado de Huelva (Período 1940/41-2005/06)

| Condado de Huelva | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|-------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 78.60 | 66.99 | 45.96 | 3.40 | 1.48 | 4.88 |
| Noviembre | 89.33 | 37.72 | 34.33 | 9.18 | 3.08 | 12.26 |
| Diciembre | 116.32 | 25.02 | 24.92 | 33.46 | 6.78 | 40.24 |
| Enero | 82.68 | 26.81 | 26.42 | 26.91 | 7.98 | 34.89 |
| Febrero | 56.03 | 40.93 | 39.88 | 12.16 | 5.88 | 18.04 |
| Marzo | 51.48 | 68.25 | 62.85 | 8.35 | 4.52 | 12.87 |
| Abril | 59.52 | 91.70 | 82.02 | 4.51 | 3.36 | 7.87 |
| Mayo | 39.43 | 119.86 | 87.57 | 1.41 | 1.87 | 3.28 |
| Junio | 12.88 | 158.79 | 43.86 | 0.01 | 0.92 | 0.93 |
| Julio | 2.34 | 177.46 | 4.26 | 0.00 | 0.63 | 0.63 |
| Agosto | 4.58 | 157.35 | 4.59 | 0.00 | 0.57 | 0.57 |
| Septiembre | 27.82 | 113.59 | 27.47 | 0.05 | 0.49 | 0.54 |

Tabla 2.6. (8): Promedios mensuales (mm/mes) para el Condado de Huelva (Período 1980/81-2005/06)

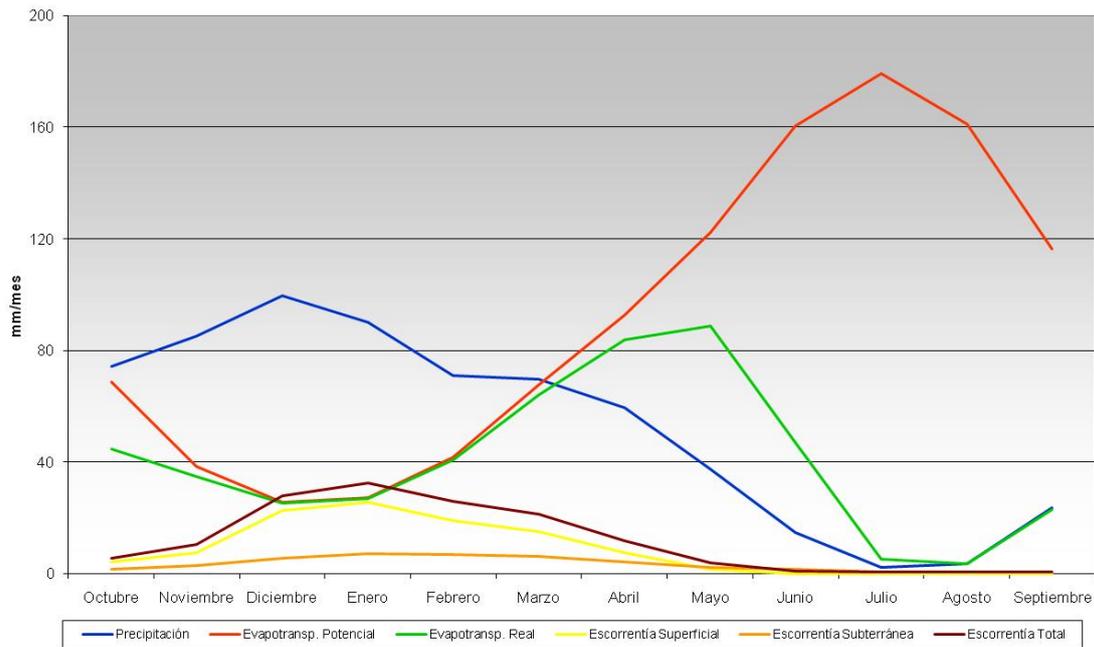


Figura 2.6. (3): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona del Condado de Huelva. Período 1940/41-2005/06

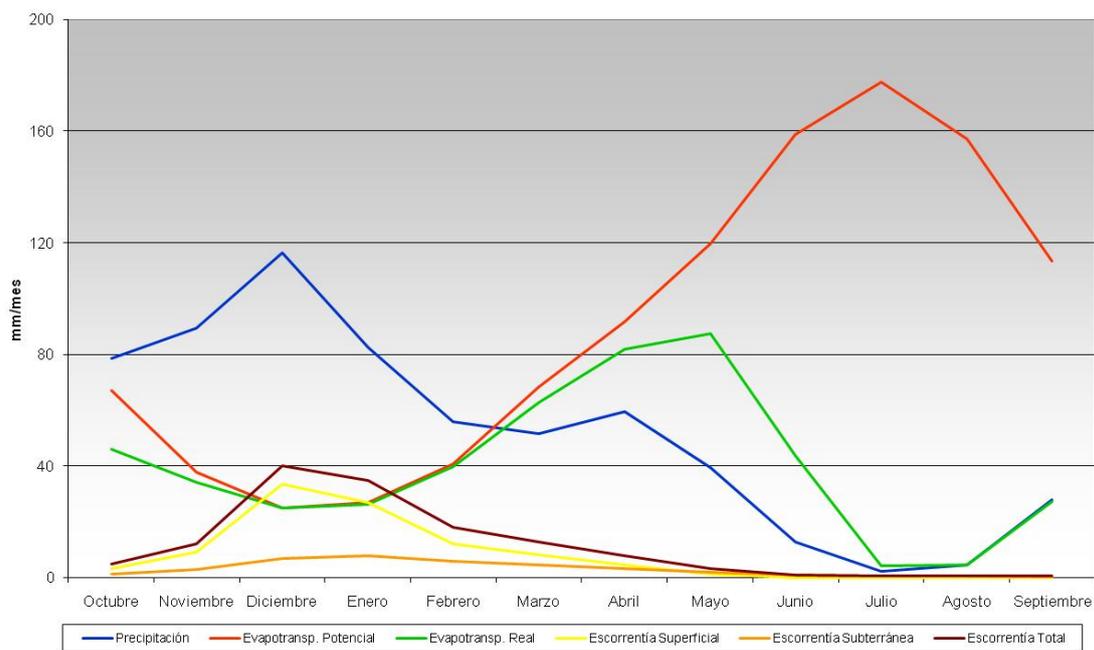


Figura 2.6. (4): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona del Condado de Huelva. Período 1980/81-2005/06

| Costa de Huelva - Andevalo | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|----------------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 69.52 | 72.57 | 44.37 | 4.52 | 0.90 | 5.42 |
| Noviembre | 77.13 | 41.14 | 34.85 | 7.50 | 1.06 | 8.56 |
| Diciembre | 89.75 | 27.83 | 26.46 | 17.88 | 1.51 | 19.38 |
| Enero | 80.52 | 29.79 | 28.69 | 20.15 | 2.08 | 22.21 |
| Febrero | 64.36 | 43.92 | 41.98 | 15.49 | 2.40 | 17.87 |
| Marzo | 59.69 | 69.91 | 64.23 | 10.71 | 2.47 | 13.17 |
| Abril | 49.27 | 95.44 | 81.02 | 4.59 | 2.26 | 6.84 |
| Mayo | 32.46 | 124.85 | 78.45 | 0.86 | 1.86 | 2.72 |
| Junio | 11.78 | 161.30 | 34.26 | 0.03 | 2.00 | 1.52 |
| Julio | 2.25 | 182.30 | 3.82 | 0.00 | 1.22 | 1.23 |
| Agosto | 3.70 | 164.78 | 3.78 | 0.00 | 1.04 | 1.05 |
| Septiembre | 23.25 | 121.06 | 22.68 | 0.23 | 0.90 | 1.13 |

Tabla 2.6. (9): Promedios mensuales (mm/mes) para la Costa de Huelva-Andévalo. Serie 1940/41-2005/06

| Costa de Huelva - Andevalo | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|----------------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 76.10 | 71.33 | 47.68 | 3.40 | 0.80 | 5.12 |
| Noviembre | 80.42 | 40.59 | 33.87 | 9.18 | 1.00 | 10.50 |
| Diciembre | 100.20 | 27.28 | 26.24 | 33.46 | 1.60 | 25.95 |
| Enero | 72.23 | 29.57 | 27.92 | 20.51 | 2.24 | 22.74 |
| Febrero | 50.72 | 43.39 | 40.75 | 9.59 | 2.36 | 11.93 |
| Marzo | 44.40 | 70.45 | 62.21 | 5.78 | 2.16 | 7.93 |
| Abril | 52.42 | 93.35 | 76.68 | 4.19 | 1.90 | 6.09 |
| Mayo | 31.59 | 122.30 | 76.08 | 0.62 | 1.59 | 2.20 |
| Junio | 10.54 | 158.86 | 31.07 | 0.02 | 1.29 | 1.31 |
| Julio | 3.06 | 179.03 | 4.35 | 0.00 | 1.08 | 1.09 |
| Agosto | 4.62 | 161.21 | 4.73 | 0.00 | 0.94 | 0.94 |
| Septiembre | 25.19 | 119.49 | 24.79 | 0.19 | 0.82 | 1.00 |

Tabla 2.6. (10): Promedios mensuales (mm/mes) para la Costa de Huelva-Andévalo. Serie 1980/81-2005/06

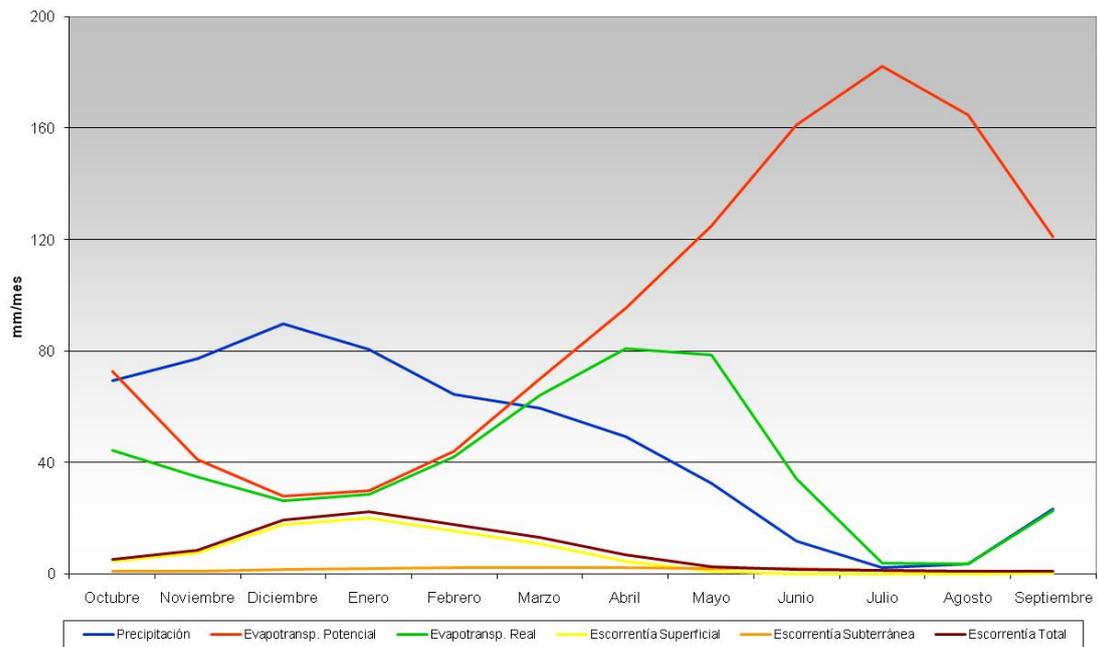


Figura 2.6. (5): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona Costa de Huelva-Andévalo. Período 1940/41-2005/06

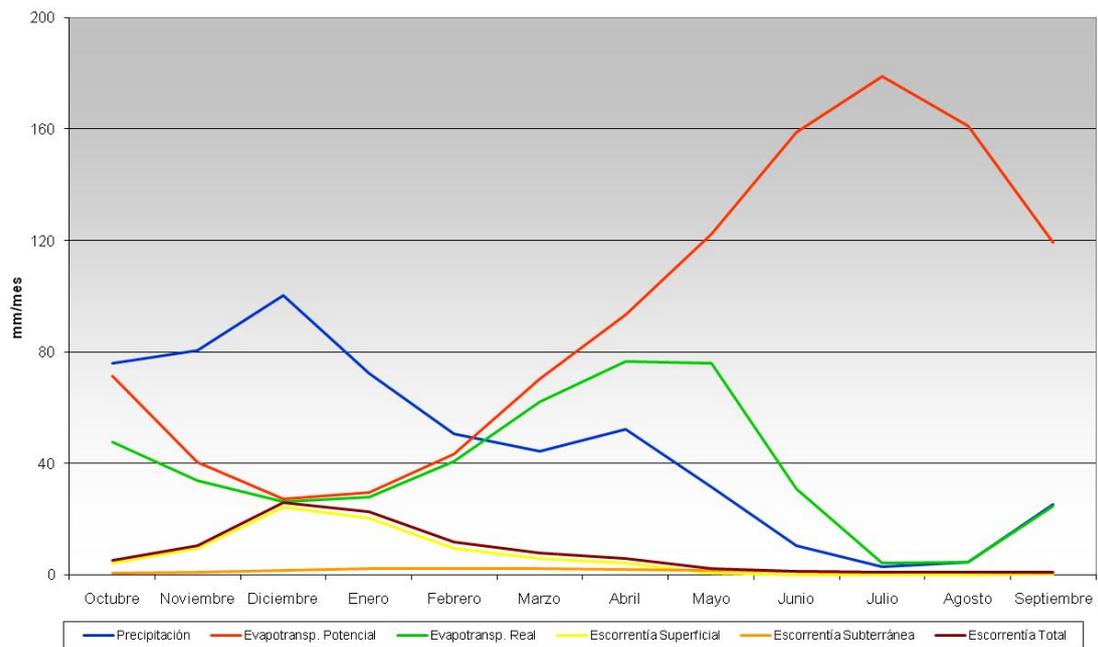


Figura 2.6. (6): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona Costa de Huelva-Andévalo. Período 1980/81-2005/06

| Cuenca Minera | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 82.22 | 67.92 | 46.43 | 3.40 | 0.00 | 11.52 |
| Noviembre | 91.35 | 37.96 | 34.36 | 9.18 | 0.00 | 17.21 |
| Diciembre | 108.91 | 25.41 | 25.23 | 33.46 | 0.00 | 39.21 |
| Enero | 101.30 | 27.47 | 27.13 | 46.93 | 0.00 | 46.93 |
| Febrero | 83.02 | 41.78 | 40.97 | 37.78 | 0.00 | 37.78 |
| Marzo | 76.39 | 66.34 | 63.52 | 28.80 | 0.00 | 28.80 |
| Abril | 66.58 | 90.08 | 82.05 | 15.83 | 0.00 | 15.83 |
| Mayo | 44.55 | 120.63 | 90.66 | 4.69 | 0.00 | 4.69 |
| Junio | 19.37 | 159.78 | 56.18 | 0.40 | 0.52 | 0.40 |
| Julio | 3.09 | 181.77 | 8.34 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| Agosto | 5.28 | 162.20 | 5.48 | 0.02 | 0.00 | 0.02 |
| Septiembre | 29.31 | 116.89 | 27.49 | 1.09 | 0.00 | 1.09 |

Tabla 2.6. (11): Promedios mensuales (mm/mes) para la Cuenca Minera. (Período 1940/41-2005/06)

| Cuenca Minera | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 86.45 | 67.61 | 48.24 | 3.40 | 0.00 | 11.30 |
| Noviembre | 93.55 | 37.76 | 34.03 | 9.18 | 0.00 | 18.78 |
| Diciembre | 122.95 | 25.23 | 25.17 | 33.46 | 0.00 | 50.01 |
| Enero | 88.40 | 27.52 | 27.24 | 41.05 | 0.00 | 41.05 |
| Febrero | 66.37 | 42.34 | 41.68 | 26.18 | 0.00 | 26.18 |
| Marzo | 56.29 | 68.81 | 65.27 | 15.55 | 0.00 | 15.55 |
| Abril | 66.62 | 90.02 | 81.03 | 11.62 | 0.00 | 11.62 |
| Mayo | 46.40 | 120.20 | 87.65 | 4.28 | 0.00 | 4.28 |
| Junio | 16.82 | 159.93 | 50.81 | 0.39 | 0.00 | 0.39 |
| Julio | 2.95 | 180.35 | 6.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Agosto | 6.81 | 160.59 | 6.94 | 0.03 | 0.00 | 0.03 |
| Septiembre | 31.23 | 115.88 | 30.05 | 0.83 | 0.00 | 0.83 |

Tabla 2.6. (12): Promedios mensuales (mm/mes) para la Cuenca Minera. (Período 1980/81-2005/06)

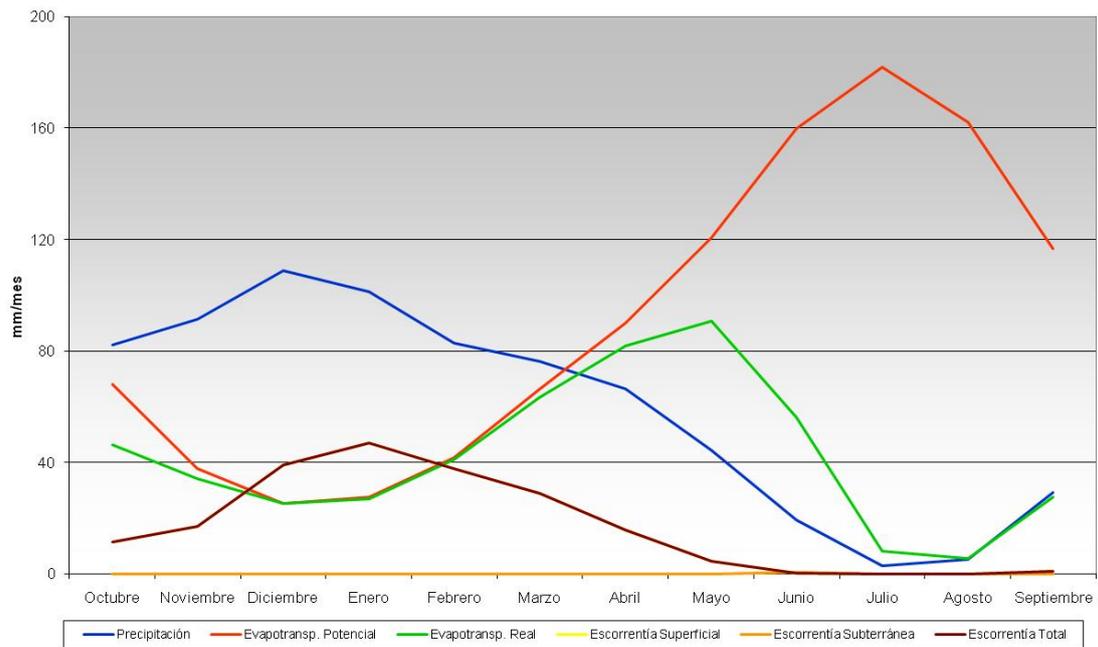


Figura 2.6. (7): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona de la Cuenca Minera. Período 1940/41-2005/06

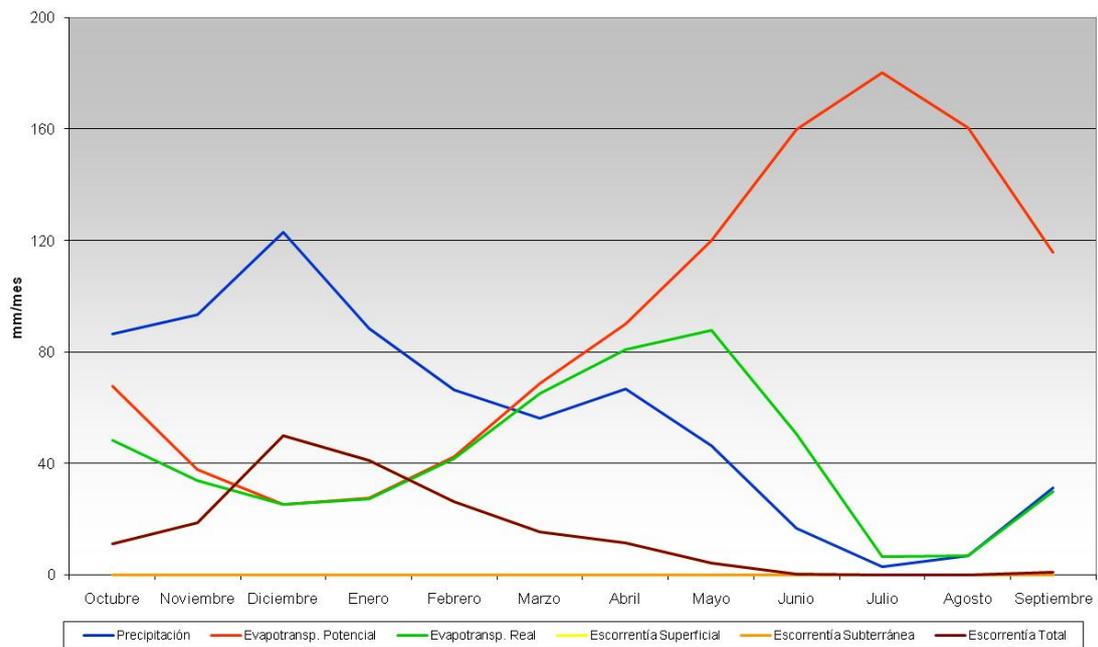


Figura 2.6. (8): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona de la Cuenca Minera. Período 1980/81-2005/06

| Sierra de Huelva | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 89.32 | 67.82 | 47.89 | 3.40 | 0.68 | 14.98 |
| Noviembre | 100.92 | 37.24 | 34.08 | 9.18 | 1.24 | 22.88 |
| Diciembre | 121.17 | 25.11 | 25.05 | 33.46 | 1.83 | 50.10 |
| Enero | 114.34 | 27.23 | 27.02 | 57.75 | 2.20 | 59.96 |
| Febrero | 95.42 | 40.45 | 40.10 | 48.53 | 2.14 | 50.67 |
| Marzo | 85.46 | 63.60 | 62.31 | 36.70 | 1.84 | 38.53 |
| Abril | 70.57 | 86.66 | 81.54 | 19.72 | 1.34 | 21.06 |
| Mayo | 51.38 | 117.88 | 94.28 | 7.28 | 0.83 | 8.11 |
| Junio | 24.78 | 156.37 | 67.36 | 0.77 | 0.83 | 1.12 |
| Julio | 4.45 | 179.57 | 12.53 | 0.01 | 0.12 | 0.13 |
| Agosto | 6.39 | 160.20 | 6.49 | 0.02 | 0.08 | 0.10 |
| Septiembre | 34.15 | 117.32 | 31.43 | 1.44 | 0.16 | 1.60 |

Tabla 2.6. (13): Promedios mensuales (mm/mes) para la Sierra de Huelva. (Período 1940/41-2005/06)

| Sierra de Huelva | Precipitación | Evapotransp. Potencial | Evapotransp. Real | Escorrentía Superficial | Escorrentía Subterránea | Escorrentía Total |
|------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Octubre | 92.58 | 66.89 | 49.90 | 3.40 | 0.73 | 14.30 |
| Noviembre | 102.55 | 36.67 | 32.89 | 9.18 | 1.40 | 25.16 |
| Diciembre | 136.60 | 24.64 | 24.60 | 33.46 | 2.05 | 62.70 |
| Enero | 101.31 | 27.08 | 26.84 | 51.10 | 2.16 | 53.26 |
| Febrero | 76.54 | 40.59 | 40.05 | 35.12 | 1.80 | 36.92 |
| Marzo | 62.88 | 65.77 | 63.86 | 21.15 | 1.26 | 22.41 |
| Abril | 74.69 | 85.20 | 79.37 | 18.24 | 1.06 | 19.30 |
| Mayo | 51.42 | 116.01 | 91.54 | 6.48 | 0.77 | 7.25 |
| Junio | 21.21 | 155.94 | 63.07 | 0.79 | 0.34 | 1.12 |
| Julio | 4.21 | 177.07 | 10.79 | 0.01 | 0.11 | 0.12 |
| Agosto | 7.58 | 158.04 | 7.69 | 0.03 | 0.08 | 0.10 |
| Septiembre | 36.68 | 115.86 | 34.29 | 1.32 | 0.19 | 1.50 |

Tabla 2.6. (14): Promedios mensuales (mm/mes) para la Sierra de Huelva. (Período 1980/81-2005/06)

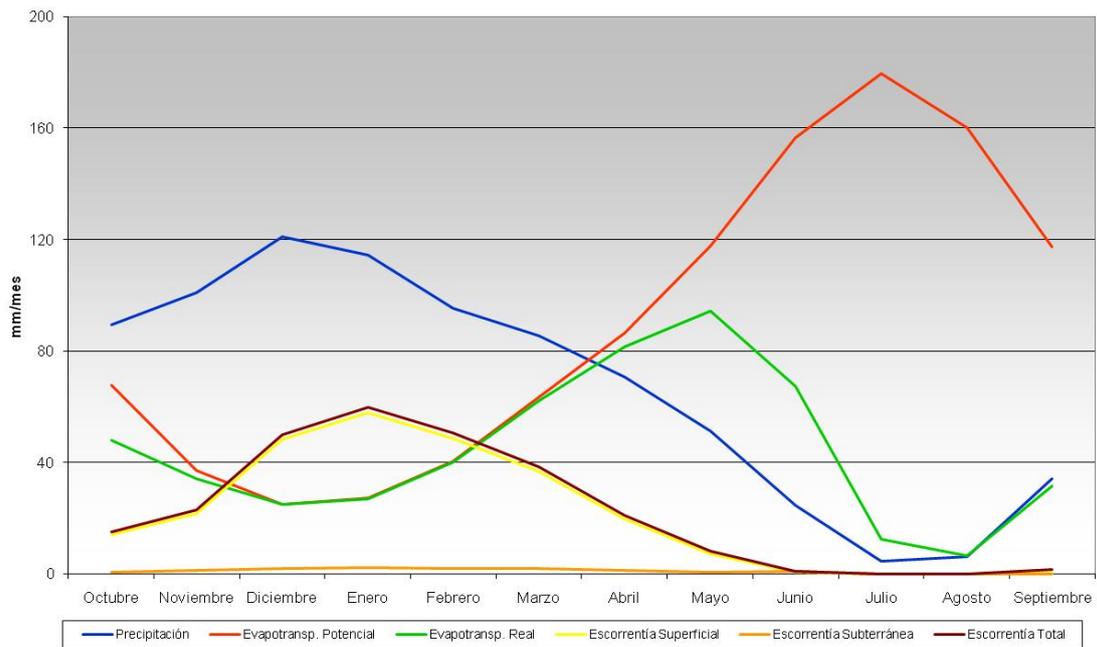


Figura 2.6. (9): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona de la Sierra de Huelva. Período 1940/41-2005/06

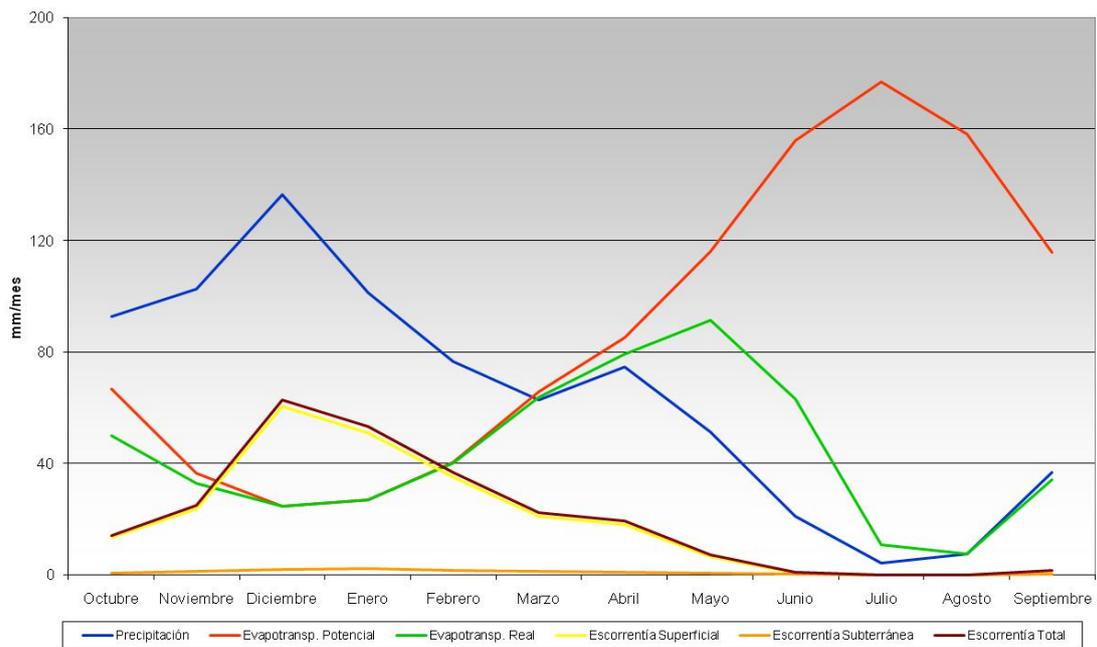


Figura 2.6. (10): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la zona de la Sierra de Huelva. Período 1980/81-2005/06

2.7 RECURSOS HÍDRICOS

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

En la demarcación los recursos hídricos provienen mayoritariamente de origen superficial y subterráneo.

Los recursos hídricos superficiales son regulados a través de grandes presas. La capacidad total de embalses en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es aproximadamente de 235 hm³.

Los recursos hídricos naturales subterráneos disponibles se estiman en unos 48 hm³/año. Hay que destacar que cierto porcentaje de estos recursos disponibles se contabilizan también cuando se estiman los recursos disponibles superficiales, ya que parte de los mismos pasan, mediante manantiales u otras interacciones con la red hidrográfica, a incorporarse a la red superficial.

2.7.1 INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

El inventario de recursos hídricos (Anejo nº2) está constituido por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales y los recursos hídricos externos.

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

El modelo de simulación utilizado ha sido el modelo conceptual y cuasidistribuido SIMPA de precipitación-aportación, actualizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Se han utilizado como variables de la fase atmosférica: la precipitación, la temperatura y la evapotranspiración potencial, y como variables de la fase terrestre: la recarga al acuífero, la evapotranspiración real y las escorrentías superficial, subterránea y total. El territorio se ha discretizado en celdas de 1000 m x1000 m.

En cada una de las celdas en que se discretiza el territorio se plantea el principio de continuidad del flujo de agua y, por otro lado, las leyes de reparto y transferencia entre los distintos almacenamientos de las celdas. La resolución temporal que utiliza es el mes y los valores anuales se obtienen por acumulación de los mensuales.

2.7.1.1 ZONIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras se ha dividido en 4 zonas, atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales expuestos en el Anejo nº2: Inventario de Recursos Hídricos.

La zonificación coincide con la propuesta del ANEXO II (Delimitación del ámbito territorial de los sistemas de gestión del ciclo integral del agua en la Comunidad Autónoma de Andalucía) del Decreto 310/2003, de 4 de noviembre, de la Consejería de Obras Públicas y Transporte, por el que se delimitan las aglomeraciones urbanas para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales a los efectos de actuación prioritaria de la Junta de Andalucía. Hay que destacar que, por homogeneidad, se

han contemplado en una misma zona los sistemas de gestión de Costa de Huelva, Andévalo y Huelva (que pasa a denominarse como Costa Huelva-Andévalo) contemplados en el Decreto anteriormente comentado. En la siguiente figura se muestran las cuatro zonas en las que se ha dividido la DHTOP para la estimación de los recursos hídricos en la Demarcación.



Figura 2.7.1.1. (1): Mapa de la zonificación utilizada para la determinación de los recursos hídricos

| Sistema de explotación | Nombre | Superficie (km ²) | Masas de agua subterránea |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | Condado de Huelva | 562 | 42.003. Niebla 42.004. Condado |
| 2 | Costa de Huelva-Andévalo | 2.571 | 42.003 Niebla 42.002 Lepe - Cartaya 42.004 Condado |
| 3 | Cuenca Minera | 941 | |
| 4 | Sierra de Huelva | 675 | 42.001 Aracena |

Tabla 2.7.1.1. (1): Resumen de las diferentes zonas utilizadas en la caracterización de los recursos hídricos

A efectos de este PH se ha considerado la DHTOP como un único sistema de explotación, ya que, aunque existen diferentes sistemas básicos de explotación, la gestión de los recursos, en su gran mayoría, puede realizarse de forma conjunta, ya existen conducciones entre los diferentes sistemas básicos, que si bien en la redacción de este Plan Hidrológico todavía no están en funcionamiento en su totalidad, su puesta

en marcha se estima en un futuro cercano, por lo que se ha considerado ya conectados para el escenario actual.

2.7.1.2 MAPAS DE LAS VARIABLES HIDROLÓGICAS

Según el apartado 2.4.2 de la IPH, el inventario de recursos hídricos naturales contendrá:

“El inventario incluirá series hidrológicas de, al menos, las siguientes variables: precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, recarga a los acuíferos, escorrentía superficial, escorrentía subterránea y escorrentía o aportación total. En aquellas zonas en que la nieve sea un fenómeno característico se añadirá información sobre esta variable. (...)”

Las series hidrológicas utilizadas en la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras han sido la serie larga correspondiente al período 1940/41-2005/06, y la serie corta correspondiente al período 1980/81-2005/06. Los datos corresponden a los valores del registro de la red foronómica de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, completándose cuando no existían datos con valores procedentes de la restitución al régimen natural.

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

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

Precipitación

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, la precipitación total anual se encuentra en torno a los 636 mm como media de los valores de la serie registrada en la red de pluviómetros existentes con datos desde el año 1940, oscilando entre valores máximos de 1.017 mm (año hidrológico 1962/1963) en los años más húmedos y valores mínimos de 315 mm (año hidrológico 2004/2005) en los años más secos (según datos del modelo SIMPA).

Hay que destacar que la media anual de precipitación desciende si se toma como período de referencia los últimos 25 años (1980/1981-2005/2006), hasta un valor de 617 mm/año.

Por otra parte, la distribución mensual y espacial de estas precipitaciones, se caracteriza por la heterogeneidad, habiendo meses bastante lluviosos (fundamentalmente los meses de otoño e invierno) y meses secos (verano). En cuanto a la distribución espacial, la zona montañosa del norte es donde se dan los valores máximos de precipitación. De este modo, la Sierra de Huelva alcanza valores medios de precipitación anual en torno a los 806 mm, con máximos de 1256 mm (año hidrológico 1962/1963). Mientras tanto, la zona costera es donde se presentan las menores precipitaciones medias. La Costa de Huelva-Andévalo, por ejemplo, presenta valores medios anuales de 565 mm y mínimos de 271 mm (año 2004/2005).

En la siguiente figura se compara la serie mensual en la que se incluyen los valores medios mensuales tanto en la serie 1940-2005 como 1980-2005.

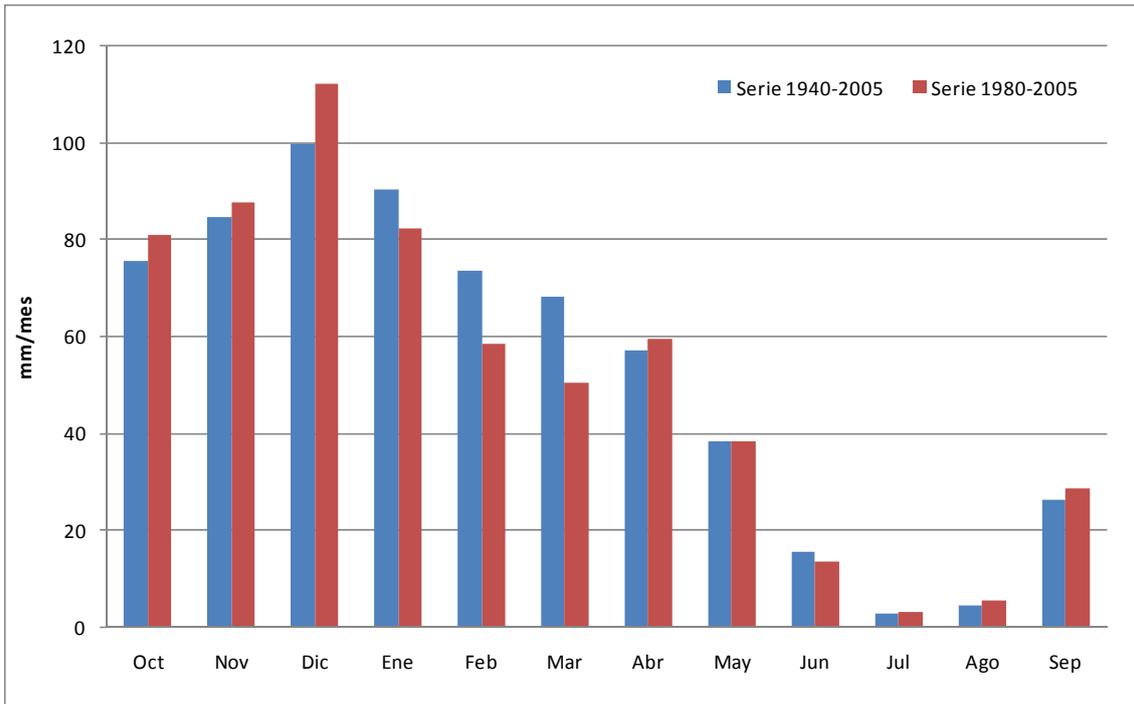


Figura 2.7.1.2. (1): Distribución mensual de la precipitación total anual (mm/mes)

En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

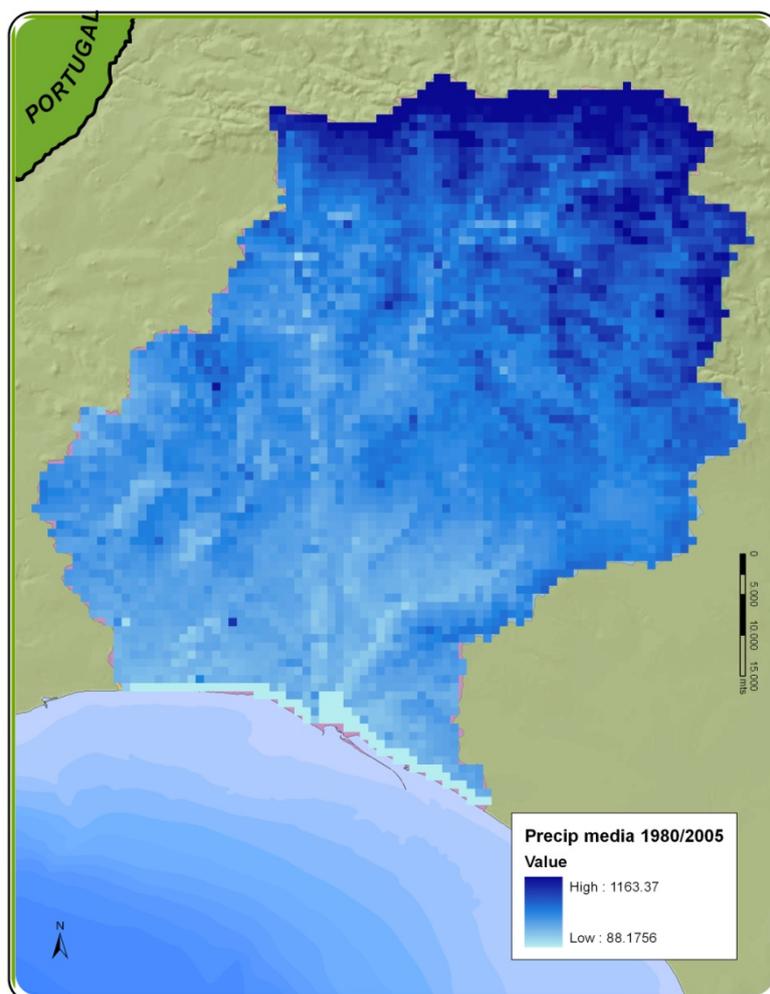


Figura 2.7.1.2. (2): Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) (Período 1981-2005)

Temperatura

En el territorio de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, existen zonas de características climáticas diferenciadas, donde encontramos representados el clima mediterráneo y el clima continental. Al igual que ocurre con el régimen pluviométrico, el térmico, está también muy influenciado por la orografía. Entre otros, los factores más destacables son:

- Continentalidad, que hace que se produzcan grandes variaciones entre las temperaturas de verano e invierno
- Características climáticas tanto mediterráneas (características hipsométricas) como atlánticas

No obstante, las temperaturas medias, según los datos utilizados en el modelo SIMPA, muestran cierta homogeneidad en toda la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, tal y como se observa en la siguiente figura en la que se muestran las temperaturas medias para la serie 1940/41-2005/06. En ella se observa que la diferencia entre la zona más fría (15 °C en la Sierra de Huelva) y en la zona más cálida, situada en la zona central (municipios de Gibraleón y Trigueros con 18,5°C) la diferencia es solo de 3,5°C.

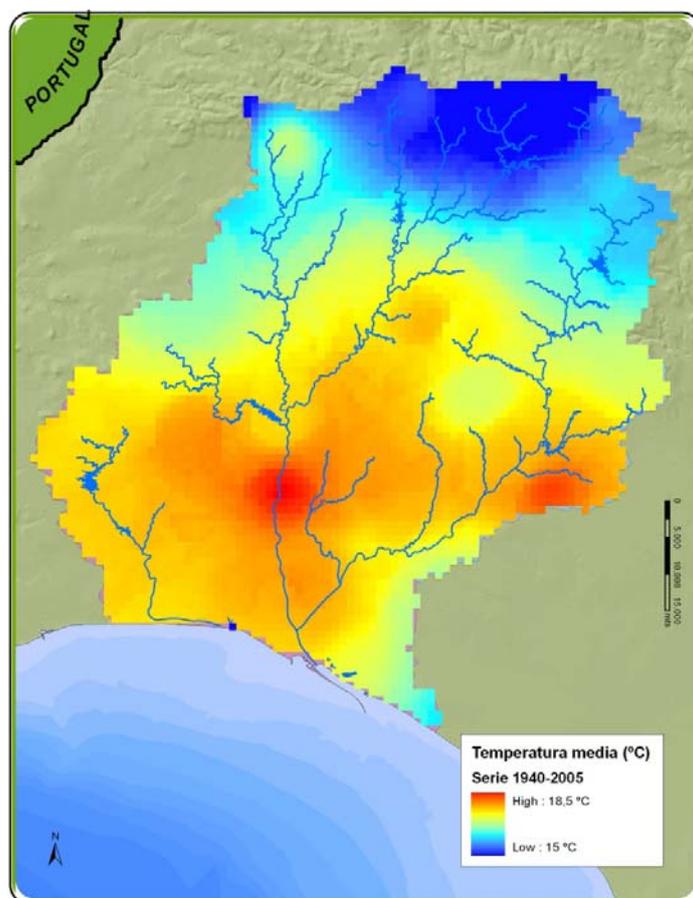


Figura 2.7.1.2. (3): Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) (Período 1940/41-2005/06)

En las zonas de la Sierra de Huelva y Cuenca Minera se dan inviernos fríos y largos con valores medios de 9,6 °C, mínimos de 7 °C. Mientras tanto, los veranos son calurosos, con medias de 26 °C en toda la Demarcación y máximas de 27,3 °C.

Hay que recordar que los datos proporcionados muestran medias mensuales, no representándose aquí valores puntuales, que como es normal, serán más acusados, con valores superiores a los 40 °C en los meses de verano e inferiores a 0° C en los meses de invierno.

Según el índice de humedad o índice de aridez, definido (UNESCO, 1979) como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial anual según Penman, en España existen regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y húmedas.

En la siguiente figura se muestra el Índice de Aridez en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras. Como se puede observar, la zona norte de la misma es húmeda, mientras que el resto de la Demarcación se encuentra dentro de los niveles de subhúmeda o semiárida.

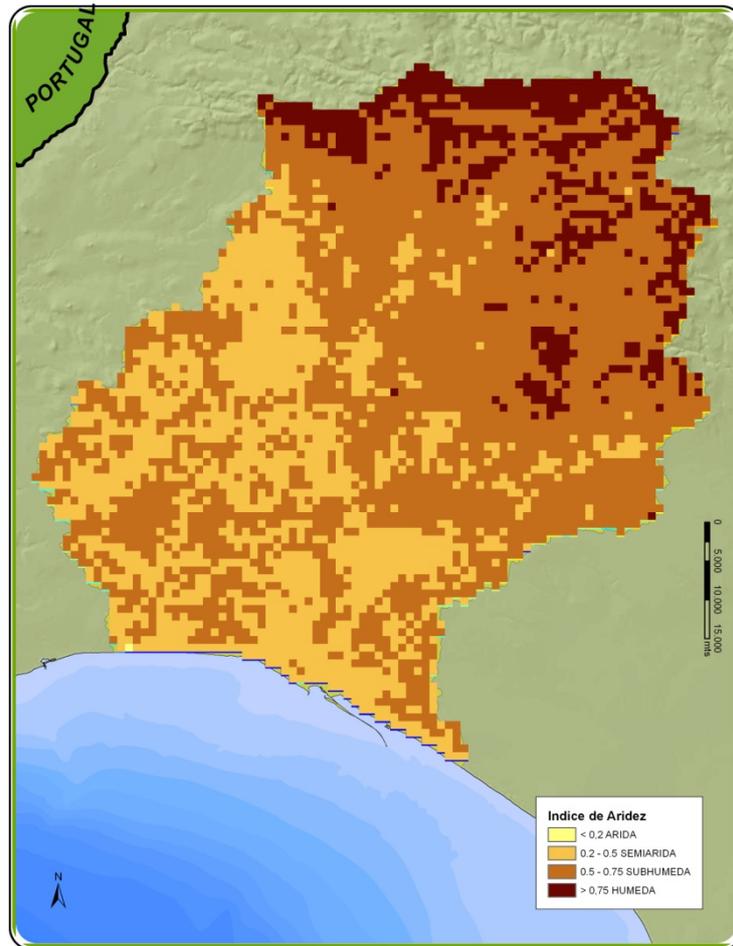


Figura 2.7.1.2. (4): Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o de aridez de la UNESCO

Evapotranspiración:

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 evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP sería la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR 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 la misma.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, la ETR media anual está en torno a los 478 mm/año con valores de los últimos 26 años. Los valores máximos de ETR se dan en la zona de la Sierra de Huelva, donde predomina la masa forestal formada, entre otros, por alcornoques, encinas y castaños, con valores de 525 mm/año. Los valores mínimos de ETR están en torno a los 456 mm/año y se dan en la zona de la Costa Andévalo-Huelva.

En el siguiente mapa se aprecia la distribución de esta variable en la Demarcación Hidrográfica:

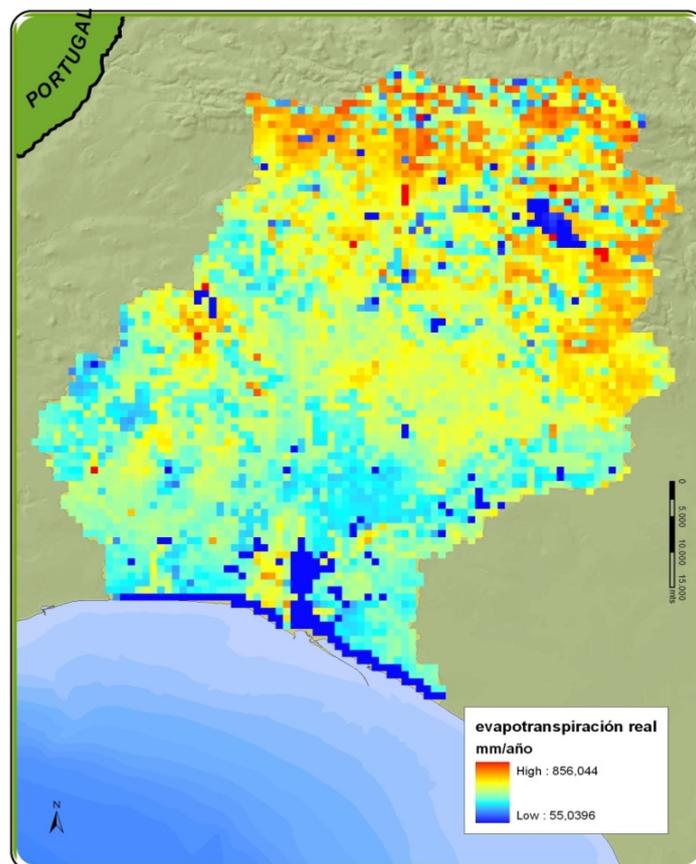


Figura 2.7.1.2. (5): Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año) (período 1980/81-2005/06)

Recarga al acuífero

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.

En la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, según el modelo SIMPA, la infiltración total anual media se estima en 15 mm/año, con valores máximos de 46 mm/año (año 1995/96) y valores mínimos inferiores a 1 mm/año (año 1991/92). Hay que recordar que este es un valor medio para toda la DHTOP, suponiendo que existe infiltración en todo el territorio. Como es lógico, la infiltración se da solamente en aquellas zonas en las que existe masa de agua subterránea, por lo que los valores medios para toda la Demarcación deben tomarse como orientativos.

En las zonas costeras y el sureste de la DHTOP se producen los valores máximos de infiltración, ya que, es en las zonas donde se encuentran las principales masas de agua subterránea de la Demarcación. Por ejemplo, en la zona del Condado de Huelva se alcanzan los valores máximos, con 38 mm/año. En la zona sur de la zona de Costa de Huelva-Andévalo los valores son altos, pero al realizar la media con la zona norte de esta zona, donde no hay masas de agua subterránea, el valor medio baja hasta los 17 mm/año.

En el siguiente mapa se muestra la distribución espacial de esta variable en el territorio de la demarcación:

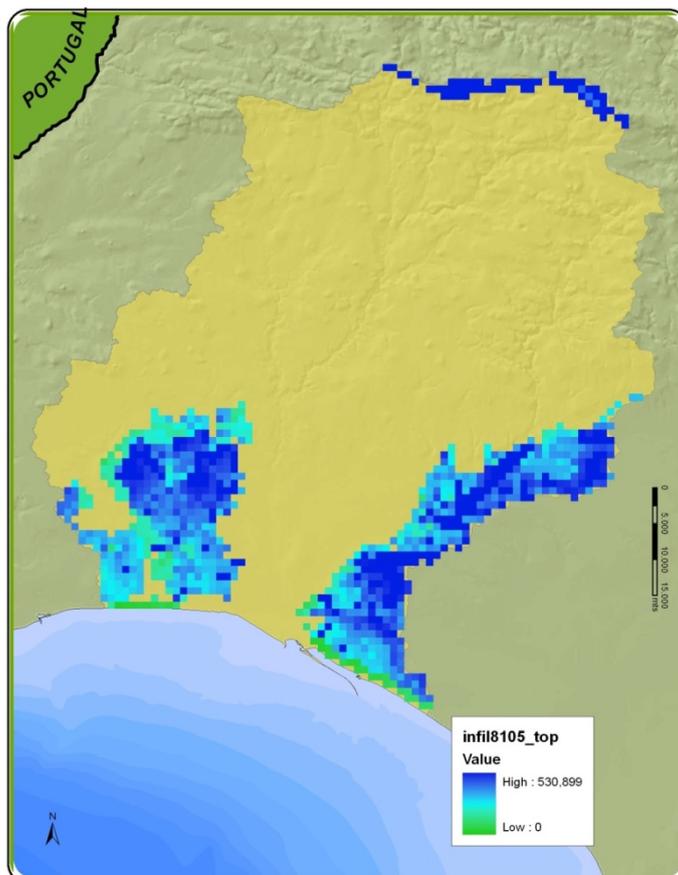


Figura 2.7.1.2. (6): Distribución espacial de la infiltración/recarga total anual (mm/año)

Escorrentía

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

En la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras la escorrentía total interanual media, tiene un valor de unos 152 mm/año para la serie 1940/41-2005/06, descendiendo hasta los 140 mm/año en la serie corta (1980/81-2005/06)

Dentro de la distribución mensual, los valores máximos de 37 mm/mes se producen en el mes de diciembre y los valores mínimos, inferiores a 1 mm/mes se producen en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

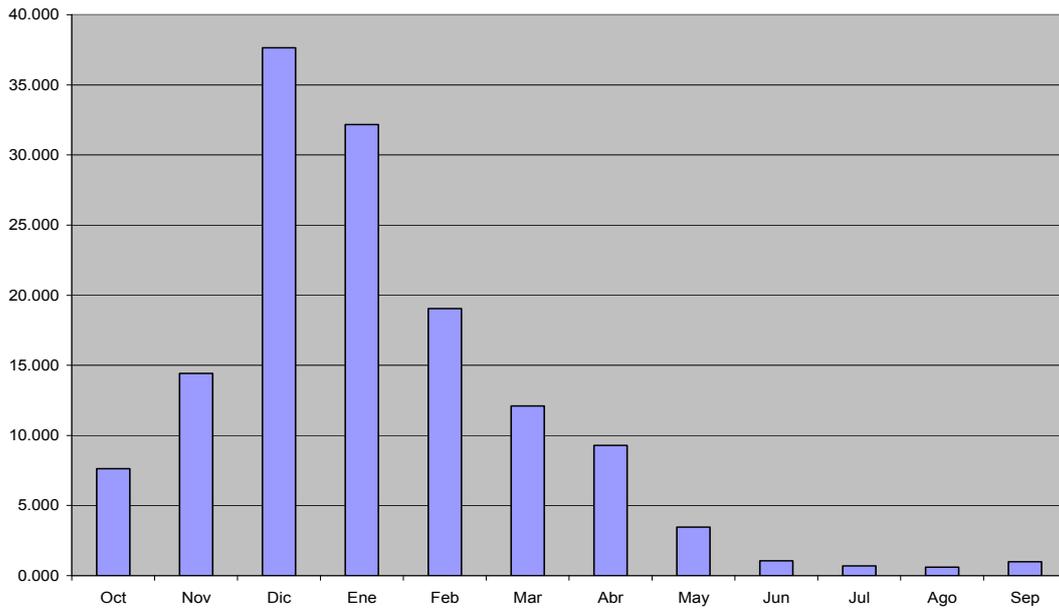


Figura 2.7.1.2. (7): Distribución temporal de la escorrentía total anual (mm/mes período 1980/81-2005/06)

2.7.1.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES

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

Los ríos Tinto y Odiel se encuentran influenciados por la escorrentía producida por las explotaciones mineras situadas en la Faja Pirítica Ibérica (FPI), provocando descensos de pH e incrementos importantes en las concentraciones de metales pesados como hierro, plomo, zinc, cobre, cadmio, etc.

Este tipo de contaminación afecta a gran parte de las masas de agua, tal y como se muestra en la siguiente figura.

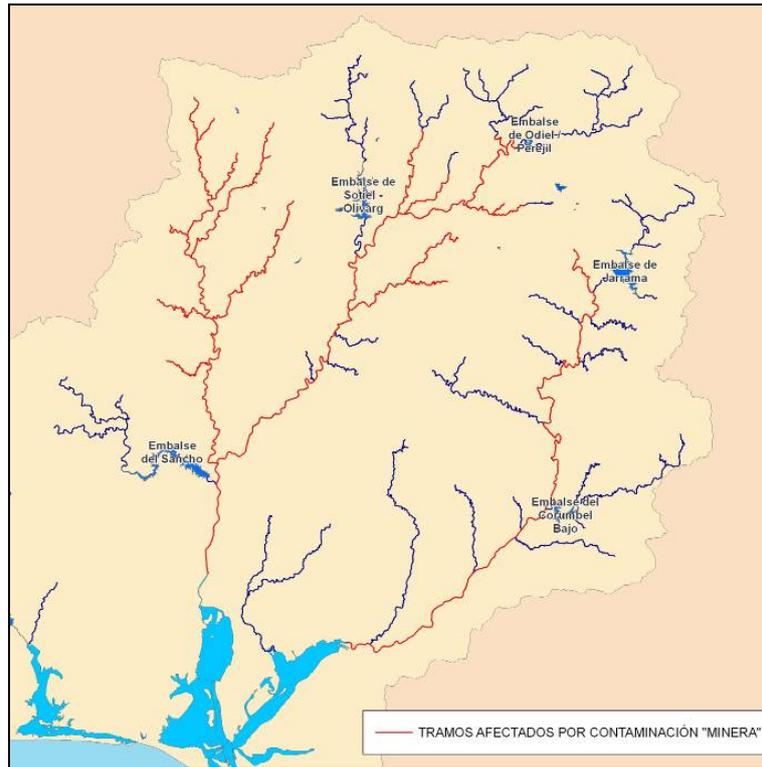


Figura 2.7.1.3. (1): Tramos afectados por contaminación “minera”

2.7.2 OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN

2.7.2.1 DESALACIÓN

Una técnica de incremento de las disponibilidades tradicionalmente considerada como no convencional es la de la desalación del agua consistente en tratar aguas saladas o salobres procedentes del mar o de acuíferos salinos y quitarles las sales, transformándolas en aguas aptas para usos como el de abastecimiento a poblaciones o los riegos.

En conjunto, la desalación de agua de mar y salobre supone actualmente una aportación al ciclo hidrológico nacional de unos 220 hm³/año, lo que coloca a España en el primer lugar de Europa, con un 30% del conjunto instalado en todo el continente. La Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, actualmente no dispone de capacidad de desalación, ya que para la satisfacción de las demandas, hasta el momento, no ha sido necesario plantear la construcción de este tipo de instalaciones.

2.7.2.2 REUTILIZACIÓN

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas. Aunque, obviamente, el volumen de recurso es el mismo, su aplicación sucesiva permite satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, según los datos recogidos en la Estrategia de Reutilización de Aguas residuales elaborada en marzo de 2007, se están reutilizando en torno a 53 hectómetros cúbicos anuales de aguas residuales urbanas recicladas.

Según esta misma fuente, actualmente en la DHTOP el volumen reutilizado es mínimo. No obstante, para escenarios futuros, según la política a seguir en Andalucía se tiende al aprovechamiento máximo de las aguas residuales regeneradas en las demandas más importantes de la región, como son el riego de parques y jardines, campos de golf y regadíos. De esta manera, se busca sustituir recursos convencionales en el interior o liberar un volumen de agua importante en las zonas costeras, dando así salida a unos caudales que de otra manera quedarían desaprovechados y se verterían al mar.

Actualmente, no existen infraestructuras en la DHTOP que permitan la reutilización directa de aguas residuales. Se estima que en el futuro se reutilice un porcentaje importante de las aguas residuales en la Demarcación, con un volumen de reutilización estimado de 11,5 hm³ anuales, 8,4 de los cuales se producirán en el interior y el resto en la zona costera. En este sentido, el Estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino "Posibilidades de reutilización de agua en Andalucía" estima un potencial de reutilización de 13,6 hm³/año, ya que existen tres estaciones depuradoras con posibilidad de utilizar el agua regenerada, según el Plan Nacional de la Calidad de las Aguas. Estas estaciones son: Beas-Trigueros-San Juan, Huelva y Palma del Condado.

2.7.2.3 RECURSOS HÍDRICOS EXTERNOS

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

Las transferencias superficiales entre distintas cuencas consiguen incrementar los recursos disponibles y atender las demandas existentes en aquellos sistemas de utilización en que, exclusivamente con sus recursos de origen interno, son incapaces de cumplir dicho objetivo.

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras gran parte de los recursos utilizados proceden de la cuenca del Chanza, perteneciente a la Demarcación del Guadiana, dentro de la Zona de Encomienda, aunque la conservación, explotación de los embalses existentes en esta cuenca (Embalses de Chanza y Andévalo) corresponden a la Junta de Andalucía, según el *Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana)*.

Del mismo modo, existe un bombeo en la zona de confluencia del río Chanza con el Guadiana (bombeo de Bocachanza) que también se utiliza como fuente de recursos para la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras en determinadas épocas, cumpliendo siempre con los compromisos establecidos en el *Convenio de Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesa*, denominado como Convenio de Albufeira.

En conjunto, tanto de la cuenca del río Chanza como del bombeo de Bocachanza se estima, que en la actualidad, podrían derivarse unos 225 hm³/año para la atención de las demandas de la D.H. Tinto, Odiel, Piedras y del sistema Sur de la D.H. Guadiana, de los que 150 hm³ proceden de la regulación de los



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



embalses de Chanza y Andévalo y 75 hm³ del bombeo de Bocachanza. Este último valor se encuentra pendiente de ratificación por el Convenio de Albufeira.

Hay que destacar que con estos recursos no solo abastecen demandas de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras, ya que parte del volumen derivado es utilizado para satisfacer demandas, tanto de abastecimiento como agrícolas, que se encuentran compartidas con la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

De este recurso, cerca del 60% es utilizado para el uso agrícola, el 25% para el uso urbano y el resto para el uso industrial.

Por otra parte, existen recursos procedentes del Sistema Chanza-Piedras que no tienen como destinatario final la DHTOP, sino que son aprovechados en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, mediante la Autorización del Consejo de Ministros del Gobierno de España de 15 de Febrero de 2008 por el que *“Se acuerda una transferencia de agua de 4,99 hectómetros cúbicos desde la Cuenca Atlántica Andaluza a la del Guadalquivir”*.

Dentro de la Demarcación, y en situaciones de emergencia, existen infraestructuras que permiten la utilización de recursos procedentes de la Zona de Encomienda por otras zonas de explotación como la Cuenca Minera o el Condado de Huelva básicamente para la satisfacción de la demanda urbana. Para ello, es posible derivar agua desde la ETAP del Tinto hacia la Mancomunidad del Condado o hasta los municipios de Beas y Trigueros.

2.7.3 RECURSOS HÍDRICOS EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN

En este apartado se trata de sintetizar los recursos hídricos totales existentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. Éstos, como se ha comentado anteriormente, están formados básicamente por los recursos hídricos convencionales disponibles los y los recursos hídricos externos procedentes de transferencias intercuenas. Los recursos denominados como no convencionales (desalación, reutilización, etc) actualmente son prácticamente nulas en la DHTOP.

Con todo esto, los recursos hídricos, de origen interno y externo al ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, ascienden a 937 hm³/año, repartidos de la siguiente forma:

- 712 hm³ procedentes de escorrentía natural, comprendiendo tanto la superficial como la subterránea. De estos, hay que realizar la siguiente distribución:
 - 697 hm³ transcurren por los principales cauces de la demarcación (Tinto, Odiel y Piedras)
 - De estos, 657 hm³ es la aportación propia de estos ríos
 - Los 40 hm³ restantes el resultado de la aportación a las masas de agua de transición.
 - Los 15 hm³ restantes fluyen por cauces que vierten directamente al Océano Atlántico.
- 225 hm³ procedentes de los recursos procedentes de la Zona de Encomienda de la Cuenca del Chanza (150 hm³) y el Bombeo de Bocachanza (75 hm³, pendientes de ratificación por el Convenio de Albufeira), para la atención de las demandas de la D.H. Tinto, Odiel, Piedras y del sistema Sur de la D.H. Guadiana.

Por otra parte, y para el análisis de los recursos hídricos disponibles deberá descontarse las restricciones medioambientales por caudales ecológicos, que en principio se sitúan en torno a 2 hm³ anuales.

2.7.3.1 EVALUACIÓN DEL EFECTO CLIMÁTICO

Para el horizonte de estudio del año 2027, de acuerdo con la IPH, y para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, se ha estimado la reducción de las aportaciones que se producirán. Para ello, se han considerado diferentes estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, donde se realizan estimaciones de los efectos del cambio climático en diferentes aspectos, dentro del ámbito andaluz. Los estudios considerados han sido “El Cambio Climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del Clima” y “El Cambio Climático en Andalucía: Evolución y consecuencias medioambientales”.

En estos estudios se analizan los descensos esperados en cuanto a la precipitación media en diferentes zonas, así como el incremento de temperatura esperado. Con ello, se estima que para el ámbito de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se producirá un descenso de las aportaciones cercano al 8%, valor que está en concordancia con la estimación que el Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino ha realizado para la Demarcación del Guadalquivir (2.4.6. de la IPH).

2.7.3.2 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES EN LA DEMARCACIÓN

Los recursos existentes en la demarcación, descontadas las restricciones medioambientales (tanto en aguas superficiales como subterráneas) solo podrían utilizarse en su totalidad en el caso hipotético de que existiera una capacidad de regulación infinita en todos los puntos de la misma. Esto, como es lógico, es solo una situación teórica, y la disponibilidad del recurso para el abastecimiento de las diferentes demandas estará sujeto a distintos condicionantes, entre los que destaca:

- Posibilidad de almacenamiento del recurso: si no existiera ninguna infraestructura capaz de almacenar el recurso, sería imposible garantizar la satisfacción de ninguna demanda.
- Distribución de las diferentes demandas existentes en la demarcación, tanto espacial como temporalmente. Por ejemplo, las demandas agrarias concentran su volumen en los meses de verano, que coinciden con los meses en los que las aportaciones en la demarcación son menores. Además, las demandas normalmente se concentran donde las aportaciones son menores.
- Criterios de garantía asociados a cada demanda: en función del tipo de demanda (urbana, agraria, industrial, etc) se permite un cierto déficit asumible que determine que la demanda se ha abastecido satisfactoriamente.

Dentro de la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras se ha realizado una estimación de los recursos disponibles en la misma. Para ello, se ha diferenciado en función del origen del recurso. El procedimiento seguido para la determinación de los recursos disponibles se encuentra en el Anejo nº2 de la presente memoria.

Se estima que los recursos disponibles, es decir, recursos que pueden abastecerse con un determinado criterio de garantía para los usuarios, asciende a unos 335 hm³ anuales. El reparto entre los diferentes sistemas de explotación, en función del origen del recurso y en los diferentes escenarios de planificación se presenta en la siguiente tabla.

| RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES PARA EL SISTEMA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS | | | VOLUMEN ANUAL (hm ³) | | |
|--|---------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| ORIGEN DEL RECURSO | | | ACTUAL | 2015 | 2027 |
| Sistema Tinto, Odiel y Piedras | Superficiales | Piedras-Los Machos | 10.8 | 10.8 | 9.9 |
| | | Sotiel Olivargas | 14.6 | 14.6 | 13.4 |
| | | Nerva - Jarrama | 16.3 | 16.3 | 15.0 |
| | | Corumbel | 3.8 | 3.8 | 3.5 |
| | | El Sancho | 16.4 | 16.4 | 15.1 |
| | | Otros embalses | 2.7 | 2.7 | 2.5 |
| | | Coronada-Alcolea | | | 177.0 |
| | Subterráneos | | 45.9 | 45.9 | 42.2 |
| | Reutilización | | | 2.3 | 2.3 |
| | Otras Cuencas | Zona de Encomienda de Gestión | 225.0 | 225.0 | 207.0 |
| Total Sistema Tinto, Odiel y Piedras | | | 335,5 | 337,8 | 487,9 |

Tabla 2.7.5. (1): Recursos disponibles estimados en los diferentes escenarios de planificación

Sobre estas estimaciones debe realizarse ciertas salvedades:

- En el año 2027 se estima un descenso de la aportación ya que se considera un descenso de las precipitaciones al considerar el posible efecto del cambio climático, con el consiguiente descenso de las aportaciones, tanto superficiales como subterráneas.
- Los valores estimados de recursos disponibles subterráneos deberá ser analizado con mayor detalle, de modo que en la revisión del Plan Hidrológico puedan mejorarse estas cifras.
- Los recursos disponibles de reutilización en escenarios futuros estará supeditado a las actuaciones que se realicen en materia de depuración en la DHTOP.

3 DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

3.1 USOS Y DEMANDAS

3.1.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se analiza la situación actual y se estima la situación futura respecto al cumplimiento de los objetivos de la planificación en lo que se refiere a la atención de las demandas. Para ello se caracterizan y cuantifican los volúmenes de agua que demandan los diferentes usos en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, de acuerdo a lo establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Dicha caracterización se calcula tanto para la situación actual como para los escenarios tendenciales 2015 y 2027. Para estos escenarios se tiene en cuenta la previsión de evolución de los factores determinantes de los usos del agua.

Las metodologías utilizadas y los procedimientos llevados a cabo para la caracterización se detallan en el Anejo nº3: Usos y Demandas.

3.1.2 USOS DEL AGUA

De acuerdo con la IPH, se consideran usos del agua las distintas clases de utilización del recurso así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones sobre el estado de las aguas.

A los efectos de lo estipulado en el artículo 12 del Reglamento de Planificación Hidrológica, se consideran los siguientes usos del agua:

- Abastecimiento de poblaciones ó abastecimiento urbano: incluye el uso doméstico, público y comercial, así como las industrias de pequeño consumo conectadas a la red. Además, incluye el abastecimiento de la población turística estacional.
- Uso agrario: incluye el riego de cultivos y el uso de agua en la producción ganadera.
- Uso industrial: incluye la producción manufacturera, refrigeración, etc.
- Otros usos: se incluyen aquí el uso energético (tanto para la producción de energía como para la refrigeración de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares), la acuicultura y los usos recreativos (navegación, riego de campos de golf, etc.) en las aguas continentales. En las aguas costeras y de transición, existen también actividades socioeconómicas que dependen de la buena calidad del agua para su desarrollo y que tienen repercusiones significativas en su estado: transporte y navegación marítima, pesca y marisqueo, maricultura y extracción de sal marina.

3.1.2.1 ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Las actividades económicas aportaron el año 2005 alrededor de 7,6 millones de Euros corrientes en la provincia de Huelva, equivalentes al 6,72% y al 0,93% del valor de la producción andaluza y española respectivamente. Por otra parte, el empleo es algo superior a los 169.000 puestos de trabajo

equivalentes al 5,74% del empleo andaluz y al 0,84% del empleo nacional. En términos reales, la economía de dicho ámbito ha crecido a un ritmo algo inferior a la economía andaluza (7,28% frente al 7,87%), superior al de la economía española (7,10%). La tabla siguiente resume los principales indicadores de la economía regional.

| Rama de actividad | VAB 2005 (miles de euros) | Empleo 2005 (miles de personas) | Tasa crecimiento interanual. Período 2000-2005 | | | %sobre VAB Huelva | %sobre VAB Andalucía | %sobre VAB España |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---|------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | | VAB* (%) | Empleo (%) | Productividad (%) | | | |
| Agricultura, ganadería y pesca | 620.964 | 17,3 | 5,98 | 0,35 | 5,63 | 8,21 | 5,45 | 3,20 |
| Energía | 448.796 | 2,4 | 10,11 | -1,60 | 11,71 | 5,93 | 3,04 | 2,80 |
| Industria | 975.039 | 16,4 | 5,04 | -0,24 | 5,28 | 12,89 | 9,44 | 15,36 |
| Construcción | 1.056.156 | 27,8 | 14,29 | 5,90 | 8,39 | 13,96 | 14,05 | 11,53 |
| Servicios de mercado | 3.287.848 | 67,5 | 6,81 | 3,35 | 3,47 | 43,47 | 68,02 | 52,63 |
| Servicios de no mercado | 1.174.475 | 38,4 | 5,08 | 0,42 | 4,66 | 15,53 | 17,66 | 14,48 |
| TOTAL HUELVA | 7.563.278 | 169,8 | 7,28 | 2,27 | 5,01 | 100 | - | - |
| TOTAL ANDALUCÍA | 112.509.357 | 2.995,7 | 7,87 | 6,98 | 0,89 | - | 100 | - |
| TOTAL NACIONAL | 813.776.000 | 20.115 | 7,10 | 3,15 | 3,95 | - | - | 100 |

(*) Tasa de crecimiento real del VAB es menor ya que el cálculo ha sido realizado con VAB a precios corrientes. Si se consideran precios básicos del año 2000, la tasa ronda el 3% tanto a nivel provincial como nacional.

Tabla 3.1.2.1. (1): Indicadores de la evolución económica del ámbito territorial de la provincia de Huelva.

Fuente: elaborada a partir de la Contabilidad Regional del INE. VAB a precios corrientes del año 2005.

Como corresponde a una economía relativamente madura, cerca del 60% de la actividad económica se concentra en actividades de servicios siendo los de mercado (servicios financieros, comercio, hostelería, transporte, etc.) más importantes que los provistos por el sector público (educación, sanidad, etc.). Cuando se compara la estructura productiva de la provincia con la de la Comunidad Autónoma de Andalucía se pone de manifiesto un peso relativamente mayor de las actividades agrarias y pesqueras (que representan el 8,21% del VAB en el ámbito de la provincia de Huelva, el 5,45% en Andalucía y el 3,2% en España), la producción de energía (un 5,9% frente al 3,04% andaluz y al 2,8% nacional) y similar en el caso de la construcción (un 13,96% frente al 14,05% andaluz y el 11,53% nacional). Las actividades industriales, a pesar de sus elevados niveles de productividad, se encuentran menos representadas en dicho ámbito que en el conjunto de la economía española, aunque más que en la totalidad de la Comunidad Autónoma. Las primeras aportan el 12,89% del VAB frente a un 15,36% en la economía española y el 9,44% en la economía andaluza.

En cuanto a las dinámicas de crecimiento experimentadas en los últimos años, destaca la expansión acelerada del sector de la construcción con un crecimiento promedio en el período 2000-2005 superior al 14% anual, sensiblemente más elevado que el 7,28% del conjunto de la economía de la provincia. También destaca por su dinamismo el sector de la generación de energía con un crecimiento anual del 10%. La industria presenta una tasa de crecimiento moderado.

En este período se ha producido un crecimiento importante del empleo en la región, a un ritmo inferior al de la economía española (2,27% anual, frente al 3,15%) y muy inferior al de la Comunidad Autónoma

(6,98%), que ha sido aún más acelerado en los sectores de la construcción y de los servicios. A contracorriente de esta tendencia expansiva general, la capacidad del sector energético y la industria para generar oportunidades de empleo ha disminuido ligeramente.

En conjunto, cuando se combinan las tendencias de aumento de la producción y el empleo se observa sin embargo un crecimiento moderado de la productividad del trabajo, notablemente superior al promedio de la economía andaluza y los resultados a nivel nacional. El sector energético es el de mayor aumento de la productividad del trabajo, con un 11,71% anual, lo que revela un proceso importante de modernización tecnológica del sector. Los demás sectores exhiben ritmos más bien modestos de aumento de la productividad.

A continuación se analizan por separado los sectores con usos significativos del agua (agricultura, abastecimientos urbanos, turismo, industria y energía). En este análisis se recogen las variables más representativas de cada una de estas actividades.

- **Uso doméstico:**

a) Evolución, distribución espacial y estructura de la población.

En el año 1991 la DHTOP albergaba en su territorio 322.120 habitantes. En 2001 la población permanente ascendía a 338.020 habitantes, mientras que en el año 2005 alcanzó los 354.657 habitantes.

En total el crecimiento absoluto de la población entre 1991 y 2005 ha sido de 32.537 habitantes, lo que se corresponde con un crecimiento anual del 0,69%.

La densidad media de población en el año 2005 asciende a 74,48 hab/km², ligeramente por debajo de la media nacional (88 hab/km²).

Si analizamos los municipios por rangos de población, de los 39 municipios que conforman la demarcación, el 80% son municipios de menos de 10.000 habitantes, y el 28% tienen menos de 2.000 habitantes. La población se encuentra bastante dispersa exceptuando las principales aglomeraciones y los principales núcleos de cada municipio, ya que el 71,23% de la población vive concentrada en 8 municipios, lo cual hace que estos espacios tengan una mayor demanda de agua y de infraestructuras.

Esta distribución espacial de la población se debe, principalmente, a la paulatina despoblación de las áreas rurales, sobre todo desde mediados del siglo XX, que propicia una migración masiva hacia las ciudades, y hacia los municipios más cercanos a estas; en este caso, Huelva, Lepe, Moguer, Cartaya o Aljaraque. Por otro lado, la mayor concentración de la población se da en la franja costera.

Para mayor detalle, a partir de la delimitación de los ámbitos territoriales de los sistemas de gestión del ciclo integral del agua definidos en el Decreto 310/2003 del 4 de noviembre, se han agrupado los municipios por aspectos como el origen del agua, su gestión o su importancia dentro de la cuenca resultando las siguientes delimitaciones:

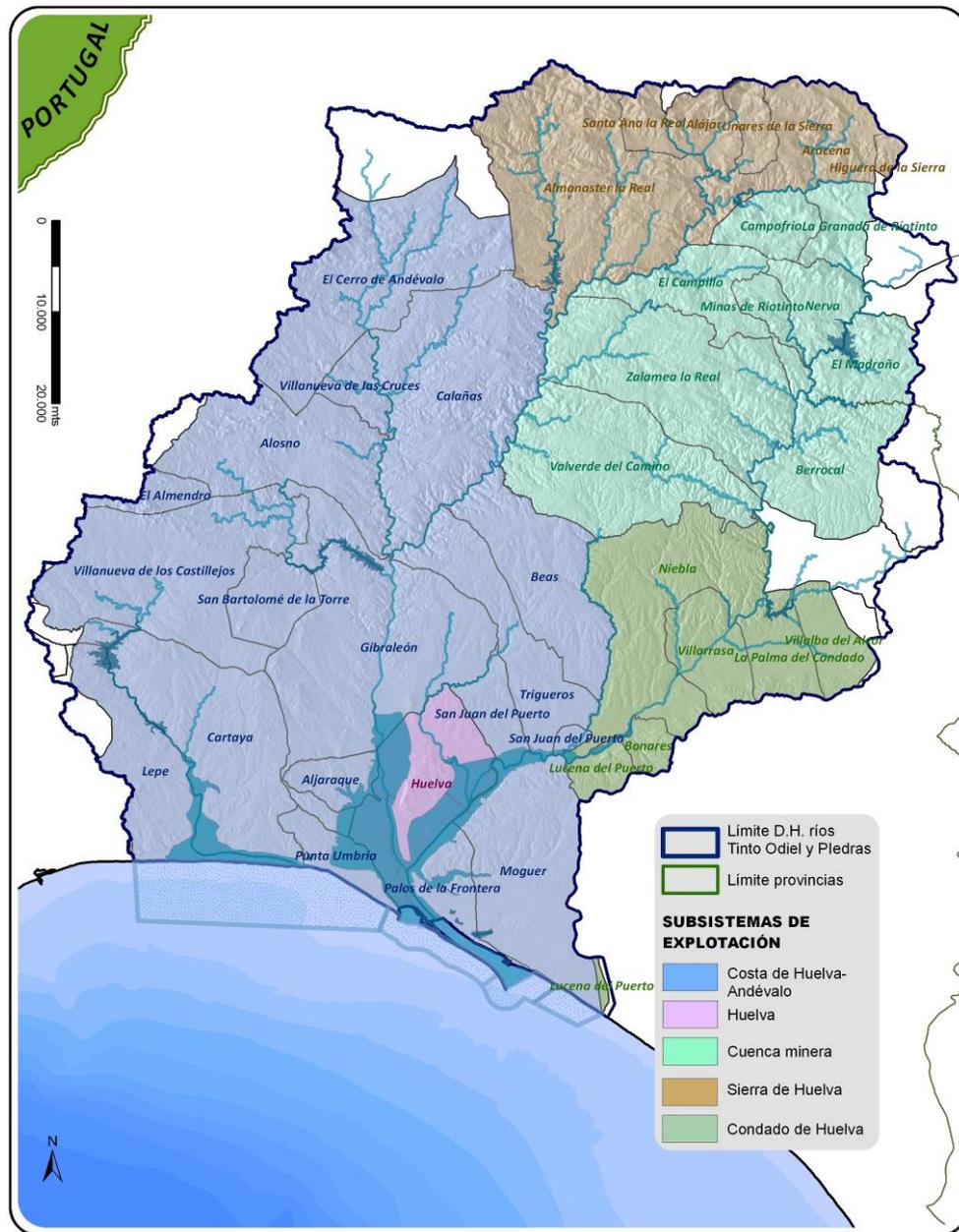


Figura 3.1.2.1. (1): Zonas de explotación.
Fuente: elaboración propia

b) Distribución y tendencias del número y de las características de las viviendas principales y secundarias por tipología de vivienda.

En la DHTOP existen 156.185 viviendas utilizadas como primera (76%) o segunda residencia (14%). En el periodo 1991-2005, el número de viviendas principales se ha incrementado en 29.759 viviendas, lo cual supone una tasa de 2,07% anual, siendo las áreas costeras las que han experimentado mayores crecimientos. En el caso de las viviendas secundarias, estas han experimentado un crecimiento del 1,8% anual en el mismo periodo.

Discretizando dichos valores de vivienda por zonas de explotación, se observa que la zona denominada Costa de Huelva-Andévalo es la que presenta mayor porcentaje de viviendas

secundarias. Esto es debido a que los recursos turísticos onubenses se centran principalmente en la zona del litoral ligada a la explotación de sol y playa, y en menor medida al patrimonio cultural ubicado en las ciudades emblemáticas que conforma el turismo urbano interior. En segundo lugar, se encuentra la zona de la Sierra de Huelva donde viene existiendo en los últimos años una importante afluencia de turismo rural de interior, asociado al medio natural y al paisaje como principales atractivos, estructurado en base a la Red de Espacios Naturales Protegidos no litorales y en los paisajes rurales significativos.

c) Población municipal vinculada a viviendas secundarias y población equivalente al uso doméstico.

Se entiende como población equivalente al uso doméstico, la población permanente más la población estacional correspondiente a la ocupación de las viviendas secundarias del territorio., considerando un periodo de estancia medio de 30 días para los municipios de interior y de 90 días para los municipios situados en la costa.

La población estacional correspondiente a las viviendas secundarias de la DHTOP asciende a un total de 24.444 habitantes, repartidos como se muestra en la tabla siguiente. Si se suman dichos valores a la población permanente, se obtiene la población equivalente al uso doméstico de la DHTOP.

| Zona de Explotación | Población Permanente año 2005 | Población vinculada a viviendas secundarias año 2005 | Población equivalente al uso doméstico año 2005 | Peso de la población estacional de viviendas secundarias(%) |
|--------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| Costa de Huelva-Andévalo | 140.037 | 17.185 | 157.222 | 10,93% |
| Huelva | 145.150 | 6.255 | 151.405 | 4,13% |
| Cuenca Minera | 30.609 | 293 | 30.902 | 0,95% |
| Condado de Huelva | 26.988 | 312 | 27.300 | 1,14% |
| Sierra de Huelva | 11.873 | 399 | 12.272 | 3,25% |
| TOTAL | 354.657 | 24.444 | 379.101 | 6,45% |

Tabla 3.1.2.1. (2): Población equivalente al uso doméstico por zonas de explotación.
Fuente: elaborada a partir de Censo de población y vivienda 1991 y 2001 y Padrón municipal 2005

- Turismo y ocio:

a) Evolución y distribución espacial de la actividad turística.

El sector del turismo en la DHTOP ha sufrido un gran crecimiento en los últimos años, especialmente en las zonas costeras, como los municipios de Lepe, Cartaya o Punta Umbría. De hecho, en el año 2005, los municipios mencionados junto con el término municipal de Huelva reúnen el 80% de las plazas hoteleras de la Demarcación, aunque en los últimos años está aumentando el turismo rural de interior.

En el conjunto de la Demarcación se estiman más de 32.300 plazas turísticas en el año 2005, sin tener en cuenta los municipios situados en la zona del río Chanza pertenecientes a la cuenca del Guadiana, pese a la gran contribución de algunos de ellos al uso turístico de la provincia

onubense (Ayamonte, Isla Cristina, etc.). El 27,2% de las plazas turísticas corresponden a plazas hoteleras, el 40,6% a apartamentos, el 3,4% a hostales y pensiones, el 0,6% a alojamientos rurales y el 28,2% a plazas de camping.

Si se atiende a la localización de los municipios según sean costeros o de interior, los municipios costeros aglutinan el 92,6% de las plazas hoteleras y el 73,9% de los hostales, mientras que casi la totalidad de los alojamientos rurales se encuentra en los municipios de interior.

En cuanto al nivel de ocupación, según la Encuesta de Ocupación Hotelera elaborada por el INE, la provincia de Huelva aglutinó en el año 2005 aproximadamente el 6% de los viajeros que visitaron Andalucía, comunidad que a su vez recibió el 19% de los viajeros que viajaron por España.

El turismo presenta un crecimiento acusado en los meses de verano.

b) Población asociada a alojamientos turísticos y población total equivalente.

Se entiende por población equivalente aquella que, habitando de forma permanente en el municipio, consumiría el mismo volumen que la población permanente más la estacional (*población que reside ocasionalmente en un municipio, generalmente por motivos turísticos o vacacionales*). En consecuencia se transforma la población estacional en población equivalente a la permanente en función de sus días de estancia y se suma a la población permanente.

La población estacional vinculada a plazas hoteleras u otros establecimientos se ha obtenido a partir del número de plazas por tipo de establecimiento por el grado de ocupación media, que varía también en función de la clase de alojamiento turístico. En base a estos datos, se ha obtenido que la población vinculada a los establecimientos turísticos en la DHTOP alcanzó en el año 2005 los 10.823 habitantes.

Sumando la población permanente con la población vinculada a las viviendas secundarias y la correspondiente a los establecimientos turísticos, resulta la población total equivalente de la DHTOP.

| Zona de Explotación | Población Permanente año 2005 | Población estacional año 2005 | Población total equivalente año 2005 | Peso de la población estacional (%) |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Costa de Huelva-Andévalo | 140.037 | 23.823 | 163.860 | 14,54 |
| Huelva | 145.150 | 8.246 | 153.396 | 5,38 |
| Cuenca Minera | 30.609 | 1.194 | 31.803 | 3,75 |
| Condado de Huelva | 26.988 | 894 | 27.882 | 3,21 |
| Sierra de Huelva | 11.873 | 1.111 | 12.984 | 8,56 |
| TOTAL | 354.657 | 35.268 | 389.925 | 9,04 |

Tabla 3.1.2.1. (3): Población permanente, estacional y total equivalente por zona de explotación.
Fuente: elaboración propia a partir de Censo de población y vivienda 1991 y 2001, Padrón municipal 2005 y plazas en alojamientos turísticos INE

c) Evolución de actividades singulares de ocio como campos de golf.

El subsector de turismo de golf está aumentando en la DHTOP, como demuestra el importante incremento de campos de golf en los últimos años.

El desarrollo de actividades asociadas al turismo como los campos de golf conlleva un uso del agua importante que ha servido para incrementar los ingresos turísticos y reducir la estacionalidad inherente al turismo. La facturación de un campo de golf se ha estimado que varía entre 1,5 y 9 Millones de euros anuales y que genera 150 empleos. La mayor parte de las fuentes consultadas dan como superficie media de un campo de golf 65 hectáreas y una dotación media de 6.000 m³/ha. Estos valores arrojan un valor de 378 empleos por hm³ de consumo anual.

En la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras existen un total de 6 campos de golf con una superficie media total de 325 ha y un consumo anual de 1,95 hm³.

- Regadíos y usos agrarios:

a) Evolución de las principales actividades agrarias expresada en términos de valor añadido bruto, margen neto, valor de la producción, empleo, población dependiente y estructura social y tasas de crecimiento de dichas actividades.

En los últimos años las actividades agrícolas y ganaderas en la provincia de Huelva han experimentado una ligera pero continua pérdida de su importancia relativa en la economía. En el año 2000 el VAB de este sector supuso el 8,76% del VAB regional mientras que en el año 2006 descendía hasta el 6,70%.

Sin embargo, la pérdida de relevancia económica de la agricultura es compatible con un aumento importante de la productividad, debido al importante declive de la agricultura más tradicional y a la modernización de las explotaciones con un carácter más comercial incluyendo la optimización de las explotaciones y la mejora de las técnicas de riego. La combinación de estas tendencias explica las importantes disminuciones en el empleo agrícola, por una parte, y, al mismo tiempo, el aumento de la productividad general de esta actividad.

La producción agraria se obtiene por la suma de varios componentes:

- Producción vegetal.
- Producción animal.
- Producción de servicios agrícolas entre los cuales se incluyen los trabajos de recolección y tratamientos fitosanitarios.
- Actividades secundarias no agrarias no separables de la actividad agraria principal: actividades que son una prolongación de la actividad agraria (transformación, acondicionamiento, etc.), y otras como el agroturismo, los servicios de conservación del paisaje, la caza, etc.

En la provincia de Huelva, la producción agraria en el año 2007 ha alcanzado la cifra de 610,06 millones de €. En el periodo 2000-2007, la producción vegetal ha constituido en término medio

el 80,45% de la producción agraria. La producción animal ha alcanzado en término medio el 14,89% y la producción de servicios y actividades secundarias no agrarias apenas han constituido el 4,66% de la producción.

La siguiente tabla refleja la evolución seguida por la producción agraria en la provincia de Huelva en el periodo 2000-2007.

| HUELVA | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| (Valores constantes a precios básicos en Millones de €) | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Crecimiento (2000-2007) |
| A. PRODUCCIÓN RAMA AGRARIA | 443,05 | 460,00 | 525,54 | 483,79 | 569,69 | 572,96 | 649,82 | 610,06 | 37,70% |
| A.1 PRODUCCIÓN VEGETAL | 369,64 | 374,29 | 421,21 | 376,28 | 450,41 | 460,41 | 526,08 | 493,22 | 33,43% |
| Cereales | 21,85 | 22,65 | 23,31 | 20,45 | 22,36 | 13,98 | 14,14 | 11,53 | -47,23% |
| Plantas Industriales | 20,56 | 19,61 | 14,89 | 14,55 | 12,96 | 12,04 | 9,34 | 11,75 | -42,85% |
| Plantas Forrajeras | 2,83 | 3,87 | 2,36 | 3,77 | 3,48 | 1,45 | 5,30 | 5,71 | 101,77% |
| Hortalizas, Plantones, Flores y Plantaciones | 20,90 | 24,63 | 26,57 | 32,40 | 35,99 | 30,67 | 44,32 | 37,49 | 79,38% |
| Patata | 2,28 | 1,87 | 2,62 | 2,88 | 2,81 | 1,80 | 2,81 | 3,33 | 46,05% |
| Frutas | 281,49 | 285,83 | 328,09 | 278,98 | 353,80 | 378,57 | 431,99 | 405,72 | 44,13% |
| Vino y Mosto | 7,58 | 8,62 | 8,54 | 11,58 | 6,59 | 8,24 | 5,15 | 4,45 | -41,29% |
| Aceite de Oliva | 11,39 | 7,02 | 10,18 | 9,77 | 11,32 | 12,41 | 12,01 | 9,96 | -12,55% |
| Otros | 0,46 | 0,18 | 4,63 | 1,90 | 1,10 | 1,27 | 1,02 | 3,30 | 617,39% |
| A.2 PRODUCCIÓN ANIMAL | 49,28 | 64,88 | 76,78 | 80,65 | 92,69 | 84,54 | 100,01 | 93,81 | 90,36% |
| A.2.1 Carne y Ganado | 39,67 | 55,49 | 67,52 | 70,76 | 84,22 | 76,17 | 90,74 | s/d | s/d |
| Bovino | 8,18 | 11,91 | 11,38 | 18,32 | 22,56 | 20,43 | 25,30 | s/d | s/d |
| Porcino | 8,18 | 30,73 | 37,00 | 25,51 | 39,09 | 35,92 | 45,01 | s/d | s/d |
| Equino | 0,02 | 0,00 | 3,08 | 5,74 | 5,89 | 5,53 | 4,62 | s/d | s/d |
| Ovino y Caprino | 19,39 | 10,14 | 13,72 | 16,17 | 14,35 | 13,20 | 14,99 | s/d | s/d |
| Aves | 3,73 | 2,71 | 2,34 | 5,01 | 2,32 | 1,09 | s/d | s/d | s/d |
| A.2.2 Productos Animales | 9,60 | 9,39 | 9,26 | 9,89 | 8,48 | 8,37 | 9,27 | s/d | s/d |
| Leche | 6,08 | 5,56 | 4,60 | 5,02 | 4,42 | 4,47 | 5,07 | s/d | s/d |
| Huevos | 2,11 | 2,08 | 2,08 | 1,85 | 2,34 | 2,29 | 1,95 | s/d | s/d |
| Otros | 1,41 | 1,74 | 2,58 | 3,01 | 1,72 | 1,61 | 2,25 | s/d | s/d |
| A.3 PRODUCCIÓN DE SERVICIOS | 8,31 | 7,95 | 10,71 | 11,33 | 10,71 | 8,62 | 7,02 | 9,14 | 9,99% |
| A.4 ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS | 16,00 | 12,88 | 16,83 | 15,54 | 15,88 | 19,39 | 16,71 | 13,89 | -13,19% |

Tabla 3.1.2.1. (4): Evolución seguida por la producción agraria en la provincia de Huelva en el periodo 2000-2007.

Fuente: Evolución Macromagnitudes Agrarias Provinciales 2000-2007. Consejería de Agricultura y Pesca.

Junta de Andalucía

De la tabla anterior se desprende que en el periodo considerado la producción agraria ha aumentado un 37,70% en la provincia de Huelva, incremento provocado fundamentalmente por el crecimiento de la producción vegetal que ha alcanzado un 30,43%, si bien también hay que señalar el notable aumento de la producción animal, con un crecimiento en el periodo considerado de un 90,36%.

En lo referente a la evolución de la producción vegetal en la provincia de Huelva en el periodo 2000-2007, se observan descensos en la producción de cereales que alcanzan el 47,23%, en la producción de plantas industriales (42,85%), y en la producción de vino y mosto (41,29%). En cambio, se ha incrementado la producción de cultivos como las plantas forrajeras (101,77%), las hortalizas (79,39%), la patata (46,05%) y los frutales (44,13%).

En lo que respecta al Empleo Total asociado al sector agrario de la provincia de Huelva, se ha visto disminuido en un 1,8% anual en el periodo 2000-2006. Este hecho unido al incremento en la producción agraria puede explicarse mediante un crecimiento de la productividad agraria en la provincia en los últimos años. En 2006, el sector agrario contenía 15.300 puestos de trabajo en la provincia.

La evolución de algunas magnitudes en el sector agrario onubense en el periodo 2000-2007 se refleja en la siguiente tabla:

| HUELVA | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| (Valores constantes a precios básicos en Millones de €) | | | | | | | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Crecimiento (2000-2007) |
| VAB | 338,10 | 321,99 | 391,19 | 349,33 | 443,13 | 447,92 | 436,36 | 434,11 | 28,40% |
| Amortizaciones | 15,43 | 17,18 | 22,37 | 27,75 | 27,63 | 27,64 | 35,33 | 24,76 | 60,47% |
| VAN | 322,67 | 304,81 | 368,82 | 321,58 | 415,50 | 420,28 | 401,03 | 409,35 | 26,86% |
| Otras subvenciones | 8,03 | 12,33 | 43,78 | 38,78 | 29,59 | 29,37 | 49,49 | 51,09 | 536,24% |
| Otros impuestos | 1,97 | 2,07 | 2,16 | 2,29 | 2,44 | 2,45 | 2,54 | 2,07 | 5,08% |
| Renta Agraria | 328,73 | 315,07 | 410,43 | 358,08 | 442,65 | 447,20 | 447,98 | 458,37 | 39,44% |

Tabla 3.1.2.1. (5): Evolución de algunas magnitudes económicas del sector agrario en la provincia de Huelva.

Fuente: Evolución Macromagnitudes Agrarias Provinciales 2000-2007.
Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía

De la tabla anterior se desprende que el VAN del sector agrario onubense ascendió en 2007 a 409,35 millones de euros, presentando un aumento en el periodo 2000-2007 de un 26,86%. También se perciben incrementos en la renta agraria (39,44%) y se observa un fuerte aumento de las subvenciones que se han quintuplicado en los últimos años.

b) Importancia económica del uso del agua en las principales actividades agrarias, expresada en términos de valor añadido bruto, margen neto, valor de la producción y ayudas, por m³ de agua.

Sin lugar a dudas, la agricultura representa el uso más significativo de los servicios del agua en la economía española y en la andaluza. En la DHTOP el regadío utiliza el 59% del agua suministrada total.

Según el Grupo de Análisis Económico del MMARM, el regadío en España está asociado a valores de producción por hectárea cinco veces superiores a los de secano y a márgenes netos de producción que cuadruplican los de secano.

c) Distribución espacial de las principales actividades de regadíos y usos agrarios. Evolución de las superficies de riego de cada grupo de cultivos.

En la DHTOP, el número de hectáreas cultivadas en el año 2008 asciende a 109.612, de las cuales se riegan 25.410,63 hectáreas (23% de la superficie cultivada), sin contar las más de 7.000 ha de regadío existentes en la zona de la encomienda de gestión del río Chanza regadas con los recursos gestionados por la DHTOP, pese a que se encuentran geográficamente localizadas en la Demarcación del Guadiana.

La distribución de cultivos en la DHTOP es la siguiente:

| Cultivos | DHTOP AÑO 2008 | | | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| | Secano | | Regadío | | Total | |
| | ha | % | ha | % | ha | % |
| Cereales para grano | 20.960 | 99,57 | 90 | 0,43 | 21.050 | 50,44 |
| Leguminosas para grano | 1.304 | 62,81 | 772 | 37,19 | 2.076 | 4,97 |
| Tubérculos consumo humano | 127 | 58,26 | 91 | 41,74 | 218 | 0,01 |
| Cultivos industriales | 8.850 | 97,94 | 186 | 2,06 | 9.036 | 21,65 |
| Flores y plantas ornamentales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Cultivos forrajeros | 834 | 100 | 0 | 0 | 834 | 0,02 |
| Hortalizas | 69 | 8,00 | 794 | 92,00 | 863 | 0,02 |
| Fresa y fresón | 0 | 0 | 7.654 | 100 | 7.654 | 18,34 |
| TOTAL CULTIVOS HERBÁCEOS | 32.144 | 77,03 | 9.587 | 22,97 | 41.731 | 38,07 |
| Cítricos | 0 | 0 | 12.583 | 100,00 | 12.583 | 45,79 |
| Frutales | 1.581 | 45,20 | 1.917 | 54,80 | 3.498 | 12,73 |
| Viñedo | 1.218 | 100 | 0 | 0 | 1.218 | 4,43 |
| Olivar | 8.853 | 86,98 | 1.325 | 13,02 | 10.178 | 37,04 |
| Otros cultivos leñosos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL CULTIVOS LEÑOSOS | 11.652 | 42,41 | 15.825 | 57,59 | 27.477 | 25,07 |
| BARBECHOS | 40.405 | 100 | 0 | 0 | 40.405 | 36,86 |
| TOTAL CULTIVOS | 84.201 | 76,82 | 25.411 | 23,18 | 109.612 | 100 |

Tabla 3.1.2.1. (6): Superficies distribuidas por cultivos en el año 2008.

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, los cultivos predominantes en la DHTOP son los cultivos herbáceos (60,30% del total cultivado), entre los que destacan fundamentalmente los cereales para grano (50,44% del total de cultivos herbáceos), los cultivos industriales (21,65% del total de cultivos herbáceos) y la fresa y fresón (18,34% del total de cultivos herbáceos). En cuanto a los cultivos leñosos (39,70% del total cultivado), predomina los cítricos (45,79% del total de cultivos leñosos) y el olivar (37,04% del total de cultivos leñosos).

Si se analizan exclusivamente los cultivos en regadío, se obtiene que de las 25.411 hectáreas de riego localizadas en la DHTOP, 9.587 (22,97% del total de cultivos regados) son de cultivos

herbáceos, entre los que predominan la fresa y el fresón (68,62% del total de cultivos herbáceos regados), las hortalizas (8,28% del total de cultivos herbáceos regados) y las leguminosas para grano (8,05% del total de cultivos herbáceos regados). Entre los cultivos leñosos regados (57,59% del total de cultivos regados), predominan claramente los cítricos (79,51% del total de cultivos leñosos regados) y los frutales (12,11% del total de cultivos leñosos regados).

En lo referente al origen del agua, en la DHTOP el 79% del agua utilizada para regadíos es de origen superficial mientras que un 21% es de origen subterráneo.

En cuanto a los sistemas de riego utilizados, el 90,3% de la superficie regada se riega por gravedad, el 6,6% por aspersión y el 3,1% restante por riego localizado.

d) Información sobre el sector ganadero, incluyendo el número de cabezas de ganado, distribución espacial y evolución.

La cabaña ganadera en la DHTOP es fundamentalmente de tipo ovino-caprino, seguido del ganado porcino y bovino, si dejamos al margen la cabaña aviar. Territorialmente, exceptuando el ganado aviar, la mayor concentración de ganado se produce en las comarcas de la Andévalo Occidental, Sierra, y Andévalo Oriental.

De esta forma, se muestra a continuación la evolución de la cabaña ganadera en la DHTOP.

| Comarca Agraria | Nº de cabezas | | |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1989 | 1999 | 2005 |
| Sierra | 208.718 | 393.979 | 579.554 |
| Andévalo-Occidental | 90.326 | 294.154 | 723.936 |
| Andévalo-Oriental | 303.156 | 926.917 | 1.852.073 |
| Costa | 273.459 | 575.502 | 919.511 |
| Condado Campiña | 270.030 | 983.947 | 2.211.506 |
| Condado-Litoral | 64.658 | 71.741 | 76.854 |
| Sierra Norte | 11.986 | 24.491 | 44.959 |
| Total D.H. TOP | 1.222.333 | 3.270.729 | 6.408.392 |

Tabla 3.1.2.1. (7): Distribución y evolución del número de cabezas de ganado en el período 1989-2005

| Especie | Nº de cabezas | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1989 | 1999 | 2005 |
| Bovinos | 11.868 | 21.991 | 24.824 |
| Porcinos | 39.618 | 100.780 | 125.245 |
| Ovinos-Caprinos | 119.561 | 132.312 | 240.816 |
| Equinos | 6.471 | 5.791 | 5.580 |
| Aves | 1.044.815 | 3.009.855 | 6.011.927 |
| Total | 1.222.333 | 3.270.729 | 6.408.392 |

Tabla 3.1.2.1. (8): Distribución y evolución del número de cabezas por tipo de ganado en el período 1989-2005

- **Usos industriales para producción de energía eléctrica:**

Los usos del agua para la producción de energía eléctrica comprenden la generación de energía hidroeléctrica, y la utilización en centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa, especialmente en refrigeración:

a) Evolución de la producción de energía y de la potencia instalada para las distintas centrales.

Según el estudio *Estadística Energética en Andalucía. Año 2009* elaborado por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, Andalucía cuenta con una potencia instalada de 14.051,1 MW, considerando también las energías renovables, que corresponde al 14,2% del total de la potencia nacional.

Esta capacidad se reparte en un 68,5% de potencia con energías no renovables y un 31,5% con energías renovables. Dentro de las instalaciones con energías no renovables el 21,3% concierne a la producción térmica, el 9,6% a cogeneración y el 62,8% a las centrales de ciclo combinado.

La producción energética de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el año 2009 ascendió a 40.319,5 GWh de los cuales 27.974,6 GWh se generaron en régimen ordinario y 12.314,9 GWh en régimen especial.

En concreto, en la DHTOP existen dos centrales térmicas de ciclo combinado con una potencia instalada total de 1.580 MW.

b) Productividad del uso del agua en las centrales hidroeléctricas en términos de valor de la producción por m³ de agua turbinada.

La totalidad del sector energético en la provincia de Huelva generó un VAB de 514.515 miles de euros en el año 2008, lo que supone aproximadamente el 5,7% del VAB de la provincia, y ocupó a 2.200 personas, aproximadamente un 1,1% de la población activa. Con estos valores la productividad aparente del sector fue de 233.870 euros de VAB por empleo.

En la DHTOP no existen actualmente centrales hidroeléctricas, por lo que no puede evaluarse la productividad de las mismas.

c) Intensidad del uso del agua en la producción de energía eléctrica.

En la DHTOP existen dos centrales de ciclo combinado con una potencia total instalada de 1.593 MW. En base a la información del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, el consumo de agua generado por ambas asciende a unos 20,03 hm³/año, 3,39 hm³/año de la central de Palos de la Frontera y 16,64 hm³/año de la instalación C.T. Cristóbal Colón de Huelva.

Este agua es tomada mediante toma directa de la desembocadura del río Odiel (únicamente 0,18 hm³/año proceden de la red de abastecimiento urbana) y devuelta al mismo en un 90%.

- **Otros usos industriales:**

a) Actividades industriales más importantes en términos de generación de riqueza y de empleo.

El sector industrial presenta en esta Demarcación una especialización relativa, ocupando el segundo lugar en aportación al PIB, por debajo del sector de servicios de mercado, con una tasa de crecimiento positiva del VAB desde el año 1995. Más concretamente, el PIB de la provincia onubense se repartió en el año 2004 en un 54% para el sector servicios, 13% para la industria, 11% para la construcción, 7% para el sector agrario y pesquero, y alrededor del 5% para el energético (datos a precios corrientes de la provincia de Huelva en el año 2004).

En la DHTOP, en términos de riqueza, la industria generó en el año 2005, generó 11.749 empleos y un VAB de 1.533 millones de euros (a precios corrientes).

Atendiendo a las diferentes agrupaciones industriales, tal y como se muestra en las figuras siguientes, las principales actividades industriales en términos económicos desarrolladas en la DHTOP son la industria química y la metalurgia y productos metálicos, seguido del sector de la alimentación, bebidas y tabaco, papel, edición y artes gráficas y en cuarto lugar otros productos minerales no metálicos.

b) Intensidad del uso del agua en la industria, expresada en términos de m³ de agua utilizada por cada unidad de valor añadido bruto.

Se estima que el volumen de agua suministrada a la industria en el DH TOP es de 49,32 hm³ y el de agua vertida de 22,55 hm³. Los sectores de mayor consumo en el DH TOP y en el año 2005 son papel, edición y artes gráficas, industria química, metalurgia y productos metálicos y alimentos, bebidas y tabaco, con el 92% de los consumos de agua industriales.

c) Distribución territorial de las principales actividades industriales y tendencias a la especialización sectorial y espacial de las actividades con influencia en la evolución de la demanda de agua.

Los municipios más urbanos y poblados son aquellos donde se concentra la mayor parte de la actividad de la industria manufacturera en el ámbito de estudio.

Atendiendo a la especialización por sectores industriales, el subsector que más empleo mueve es la industria química, con 3.241 puestos de trabajo (un 27,6% del total), seguido de la metalurgia y otros productos metálicos, con 2.296 puestos (un 19,5% del total).

d) Importancia económica del sector minero.

La minería en Andalucía ha sido históricamente una de las actividades productivas más arraigadas y apoyadas en la Comunidad Autónoma, tanto por la destacada diversidad y cuantía de sus recursos minerales, como por su importancia relativa en el conjunto de la economía.

Desde una perspectiva macroeconómica, se puede afirmar que el sector minero extractivo andaluz tiene un bajo peso específico en la economía regional, ya que tan solo representa el 0,34 % de la producción total de Andalucía (dato correspondiente al último ejercicio publicado, año 2005). No obstante, en aquellas zonas donde se concentran las explotaciones extractivas adquiere mayor importancia, especialmente cuando da lugar al desarrollo de actividades

industriales de primera transformación, constituyendo en este caso un pilar para el progreso económico y social, ya que genera un tejido productivo fuerte y estable.

En el análisis de la actividad minera es igualmente importante conocer tanto su evolución reciente como el comportamiento regional en el escenario nacional, donde se puede observar el retroceso andaluz progresivo entre los años 2000 y 2005, en especial de los minerales energéticos. A partir de 2006 se observa una recuperación gradual del sector. Esto se debe, tanto a los cambios producidos en los mercados internacionales de materias primas, así como a otros factores propios del sector minero andaluz. Todo ello hace que la posición que históricamente ha ocupado Andalucía en el conjunto del sector minero español ha ido decayendo en la producción de determinadas sustancias, especialmente en el caso de los metales base y energéticos. No obstante, también se debe resaltar que por otro lado, diferentes producciones han pasado a ocupar un lugar estratégico en el total nacional, como es el caso de las rocas industriales, la roca ornamental y algunos minerales industriales.

La explotación de yacimientos de rocas ornamentales, aunque también milenarias, destacan desde comienzo de la década de los setenta del siglo XX siendo actualmente la Comarca del Mármol de Macael en Almería referente internacional.

En la actualidad ha resurgido la minería metálica en la Faja Pirítica para el beneficio de sulfuros complejos destacando la Mina Las Cruces en Sevilla y Aguas Teñidas en Huelva, además de numerosos Permisos de Investigación para Metales Preciosos que de prosperar comenzará de nuevo la explotación de metales en esta parte de Andalucía.

Las explotaciones de carbón en Andalucía están limitadas a la Cuenca del Guadiato en Córdoba y su aprovechamiento ha venido determinado por la Políticas Energética de la Unión Europea.

e) Distribución territorial de las explotaciones mineras y reparto por materias primas.

Las explotaciones activas de Andalucía en el año 2007 eran 852, según datos de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. En cuanto a la distribución provincial de las explotaciones andaluzas, destaca la provincia de Almería, que aglutina el 24,06% de las mismas, seguida de Sevilla (15,67%), Granada (13,73%) y Cádiz (11,18%). Le siguen Jaén (11,18%) y Málaga (8,38%), siendo Huelva (8,26%) y Córdoba (7,53%) las que menos explotaciones activas concentran.

En la provincia de Huelva existen 68 explotaciones activas en el año 2007. Destaca el subsector de las Rocas Industriales con el 88,24% del total de las explotaciones, seguido del de las Rocas Ornamentales, con el 8,82%, quedando el resto con un porcentaje inferior al 1,5%. De todas ellas las de mayor número son las de arenas y gravas, que representan el 70,59% del total, seguidas a distancia por las arcillas para cerámica estructural, con el 8,82%, y los granitos, con el 7,53%. El resto se sitúa por debajo del 5%.

El potencial minero de la provincia está en las arenas y gravas, y en los polimetálicos y metales preciosos de la Faja Pirítica y Zona de Ossa Morena. En la actualidad se ha reactivado la actividad de la minería metálica en la Faja Pirítica de Huelva con la explotación Aguas Teñidas dirigida al aprovechamiento de mineral de cinc, cobre y plomo a través de innovadoras técnicas de tratamiento.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, la minería metálica es la principal fuente de presión sobre las masas de agua superficial, con casi 300 explotaciones mineras (activas e inactivas), más de 200 ha de ocupación.

f) Uso del agua en el sector minero.

Los procesos de beneficio de minerales, cualquiera sea su tipo (flotación, lixiviación u otro), requieren suministrar agua. En la mayoría de las faenas mineras es posible manejar el recurso hídrico en circuito cerrado dentro del proceso, recirculando el agua una y otra vez, requiriéndose el suministro de agua nueva sólo para reponer las pérdidas inevitables que se generan por evaporación y la humedad remanente en los residuos sólidos.

Este hecho hace que la minería en la provincia de Huelva tenga más importancia desde el punto de vista medioambiental que como uso consuntivo del agua. Dicha industria genera un problema importante de contaminación difusa derivado de los drenajes ácidos de minas, sin embargo no suponen unas demandas de agua significativas.

- Otros usos no consuntivos en aguas de transición y costeras:

a) Transporte marítimo.

Las instalaciones portuarias identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras cumplen funciones comerciales, pesqueras y deportivas.

Las actividades comerciales en el transporte de mercancías y pasajeros de la Demarcación tienen como base el puerto de Huelva. Este puerto está gestionado por la Autoridad Portuaria de Huelva, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público de Puertos del Estado que depende del Ministerio de Fomento.

La actividad desarrollada en este puerto se caracteriza por manejar del orden de 7,5 mill. Tn de mercancía anualmente, entre las que destacan graneles sólidos y líquidos con destino a las industrias químicas y petroquímicas existentes en la zona de servicio del puerto y en zonas adyacentes.

En relación al empleo generado, se trata de un sector que representa el 10% del empleo y del valor añadido bruto de la provincia de Huelva, y que da empleo directo o indirecto a más de 15.000 personas.

b) Actividades recreativas.

Los usos recreativos del agua que se desarrollan en el litoral de Andalucía se integran de manera generalizada en la oferta turística presente en cada zona, cuya práctica tiene lugar fundamentalmente en la época estival.

Las actividades recreativas con un uso no consuntivo del agua incluyen las actividades náutico-deportivas, la pesca deportiva y las zonas de baño.

La **navegación recreativa** está presente en todo el litoral de Andalucía. Esta actividad ha adquirido relevancia en las últimas décadas debido principalmente al auge experimentado por el turismo en las zonas costeras en general, constituyéndose además como una actividad que

diversifica las estructuras productivas portuarias y contribuye al desarrollo del tejido productivo local.

Los puertos deportivos son gestionados directamente por la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, y constituyen un sistema portuario complementario y con unas funciones diferentes, que agrupa puertos pesqueros y deportivos de segundo nivel.

En la DHTOP existen 4 puertos con función deportiva, donde cabe destacar, por su magnitud, el puerto de Mazagón.

La **pesca marítima de recreo** se define como aquella que se realiza por ocio o deporte sin interés comercial, cuya práctica se realiza de acuerdo a las disposiciones de la Orden de 29 de noviembre de 2004, por la que se desarrolla el Decreto 361/2003, de 22 de diciembre, por el que se regula la pesca marítima de recreo en aguas interiores.

Este tipo de pesca incluye diferentes variantes: lanzado desde costa, con embarcación fondeada y a curricán, pesca de altura y pesca submarina. Asimismo, para llevar a cabo la práctica de esta actividad existen diferentes licencias para cada una de las modalidades de pesca de recreo, cuya tramitación corresponde a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca.

Para la práctica de este tipo de pesca en Andalucía existen diferentes licencias para cada una de las modalidades de pesca de recreo, cuya tramitación corresponde a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. En el año 2008, la provincia de Huelva contaba con 454 licencias, 143 más que en el mismo mes del año anterior.

Las **aguas de baño marítimas** son aquellas en las que está expresamente autorizado el baño o no está prohibido y cuya utilización se realiza durante la temporada de baño. En Andalucía esta temporada comprende aproximadamente desde junio hasta septiembre.

Tal y como recoge la IPH en el apartado 4.4, las masas de agua en las que existe un uso recreativo se consideran zonas protegidas. En esta demarcación hay 9 zonas de baño marítimas según censo de baño de 2010 del Sistema de Información NAYADE. Estas zonas se encuentran inventariadas y están recogidas en el Anejo nº4: Registro de Zonas Protegidas.

c) **Maricultura.**

La acuicultura marina en la Demarcación está representada por 6 instalaciones que cultivan diferentes especies de peces y crustáceos de alto valor comercial. La superficie total ocupada por dichas instalaciones asciende a 141 ha, ubicadas en su mayoría en las márgenes del río Piedras.

La participación de la acuicultura marina sobre el VAB andaluz en el año 2007 fue del 0,01%, siendo el cultivo de peces el más extendido y desarrollado, seguido del cultivo de moluscos y crustáceos. Aunque este sector no es un pilar estratégico en la economía de la Demarcación, su presencia es importante no sólo porque representa un sector de producción de alimentos para la población y se perfila como la mejor alternativa para cubrir en un futuro la demanda de pescado, sino porque constituye una fuente de creación de empleo en la zona costera.

| Municipio | Empresa | Localización | Superficie (ha) |
|--------------|--|--------------------------------|-----------------|
| Cartaya | Ayto. Cartaya | Punta del Pozo | 7.012 |
| Cartaya | Langostinos de Huelva, SA | Marisma de S. Miguel | 89.186 |
| Punta Umbría | Ayto. de Punta Umbría | Salinas Astur | 14.797 |
| Cartaya | Asociación Acuícola Marisquera del Piedras | Intermareal Paraje Los Ancones | 1.903 |
| Cartaya | Complejo Acuícola Río Piedras | Marisma del Ancon | 27.878 |
| Cartaya | Mónica Caballos y otros | Margen Izda Río Piedras | 0.294 |

Tabla 3.1.2.1. (9): Explotaciones acuícolas en las aguas de transición y costeras

d) Pesca y marisqueo.

La pesca en Andalucía constituye una actividad estratégica dada la existencia de zonas altamente dependientes en términos económicos y sociales de esta actividad, tanto de forma directa como indirecta. Este sector generó en el año 2006 un valor añadido bruto (VAB) de 196,4 millones de euros, con una aportación a la economía andaluza del 0,14%. Este dato incluye la actividad económica desarrollada por la flota extractiva en fresco y congeladora, las empresas dedicadas a la actividad almadradera y las productoras de acuicultura marina y continental, así como las industrias tradicionales de conservas, ahumados y salazones de pescado y el resto de industria transformadora de productos de la pesca.

No obstante, si bien la importancia sobre el PIB regional es reducida, hay que tener en cuenta la dependencia de la pesca que tienen algunos municipios costeros, tanto en términos financieros al constituirse como el motor fundamental de su economía, como por el grado de especialización en este sector que muestra una parte de la población. En el ámbito de la Demarcación los municipios de Punta Umbría y Lepe presentan una dependencia alta del sector pesquero.

La flota de estos puertos representa aproximadamente un 13,3% de la flota pesquera andaluza según datos del año 2006. No obstante, la flota que comercializa sus capturas en las lonjas de la demarcación no procede exclusivamente del mismo puerto base. Según datos del año 2002, en Huelva tan sólo un 0,3% de la flota que comercializó sus capturas en esta lonja procedía de embarcaciones del mismo puerto base. En Punta Umbría, sin embargo, este porcentaje fue del 60,6%.

En el año 2007 las lonjas presentes en la Demarcación, Huelva y Punta Umbría, aportaron un 8.2% al tonelaje regional, concentrando un 9.3% del valor regional comercializado en origen.

e) Extracción de sal.

Las características geológicas y climáticas de esta región, donde la presencia de las mareas ha favorecido el desarrollo de amplias marismas, propició el desarrollo de salinas de evaporación a través de la transformación de una porción de estas marismas en un sistema de caños y extensas superficies de escasa profundidad para favorecer la apropiada circulación del agua de mar.

La actividad salinera sufrió una regresión generalizada a mediados del siglo XX que tuvo como consecuencia el abandono de la mayoría de estos espacios. En el litoral de la Demarcación se han identificado un total de 7 salinas, sin embargo actualmente se encuentran en explotación 2 de ellas, la salina de Bacuta con una superficie de 40 ha, y la salina industrial de Aragonesas, con una superficie de 1.200 ha, ambas en el entorno de las marismas del Odiel.

3.1.3 EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LOS USOS DEL AGUA

En el diseño del escenario tendencial se tiene en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes de los usos del agua hasta los años 2015 y 2027. Entre dichos factores se incluye la población, la vivienda, la producción, el empleo, la renta o los efectos de determinadas políticas públicas.

Estas previsiones se han obtenido, siempre que ha sido posible, a partir de la información oficial proporcionada por las distintas administraciones competentes. Cuando no se disponía de ellas, se han realizado estimaciones utilizando otros criterios de previsión (Anejo nº3: Usos y demandas).

A continuación se presenta la previsión de evolución de dichos factores:

- **Población y vivienda:**

En las tablas siguientes se muestra la estimación de la evolución de la población por zonas de explotación para los horizontes temporales 2015 y 2027.

| Zona de Explotación | Población 2001 | Población 2005 | Población 2015 | % Variación 2001-2005 | % Variación anual 2001-2005 | % Variación 2005-2015 | % Variación anual 2005-2015 |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Costa de Huelva-Andévalo | 126.821 | 140.037 | 165.552 | 9,44 | 2,48 | 15,41 | 1,67 |
| Huelva | 142.284 | 145.150 | 149.496 | 1,97 | 0,50 | 2,91 | 0,30 |
| Cuenca Minera | 30.915 | 30.609 | 30.571 | -1,00 | -0,25 | -0,13 | -0,01 |
| Condado de Huelva | 26.399 | 26.988 | 28.141 | 2,18 | 0,55 | 4,10 | 0,42 |
| Sierra de Huelva | 11.601 | 11.873 | 12.366 | 2,29 | 0,58 | 3,98 | 0,41 |
| TOTAL DHTOP | 338.020 | 354.657 | 386.125 | 4,69 | 1,20 | 8,15 | 0,85 |

Tabla 3.1.3. (1): Hipótesis de crecimiento de la población para el escenario tendencial 2015

| Zona de Explotación | Población 2005 | Población 2027 | % Variación 2005-2027 | % Variación anual 2005-2027 |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Costa de Huelva-Andévalo | 140.037 | 202.569 | 30,87 | 1,68 |
| Huelva | 145.150 | 152.673 | 4,93 | 0,23 |
| Cuenca Minera | 30.609 | 30.269 | -1,12 | -0,05 |
| Condado de Huelva | 26.988 | 29.216 | 7,63 | 0,36 |
| Sierra de Huelva | 11.873 | 12.868 | 7,73 | 0,37 |
| TOTAL DHTOP | 354.657 | 427.595 | 17,06 | 0,85 |

Tabla 3.1.3. (2): Hipótesis de crecimiento de la población para el escenario tendencial 2027

En líneas generales la población total en el año 2005 respecto al año 2001 se incrementó en un 4,7% para el conjunto del DH TOP, siendo la zona de explotación de Costa de Huelva-Andévalo la que más vio crecer su población, sin embargo, la tendencia de crecimiento de la población que se aprecia hasta el año 2005 para el conjunto de la Demarcación se prevé que decrezca ligeramente en el futuro como norma general. En el horizonte 2015 se puede aventurar una tasa de crecimiento interanual del efectivo poblacional del 0,85% respecto al año 2005.

a) Número de viviendas principales y secundarias.

El número de viviendas principales se estima, a escala municipal, a partir de las previsiones de población permanente y del número de habitantes por vivienda principal. El número de viviendas secundarias se estima, a escala municipal, a partir de los datos históricos del censo de población y viviendas y de las tasas de crecimiento de viviendas secundarias.

| Zona de Explotación | Viv ppal 2001 | Viv ppal 2015 | % Variación anual viv ppal 2001-2015 | Viv sec 2001 | Viv sec 2015 | % Variación anual viv sec 2001-2015 | Viv totales 2001 | Viv totales 2015 | % Variación anual viv totales 2001-2015 |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---|
| Costa de Huelva-Andévalo | 40.496 | 51.902 | 1,77 | 25.147 | 26.663 | 0,41 | 65.643 | 78.535 | 1,28 |
| Huelva | 45.588 | 47.422 | 0,28 | 5.480 | 14.290 | 6,85 | 51.068 | 61.712 | 1,35 |
| Cuenca Minera | 10.586 | 10.150 | -0,30 | 1.587 | 1.425 | -0,77 | 12.173 | 11.575 | -0,36 |
| Condado de Huelva | 8.152 | 8.607 | 0,39 | 883 | 1.069 | 1,36 | 9.035 | 9.676 | 0,49 |
| Sierra de Huelva | 4.031 | 4.147 | 0,20 | 1.705 | 1.984 | 1,08 | 5.736 | 6.130 | 0,47 |
| TOTAL DHTOP | 108.853 | 122.228 | 0,83 | 34.802 | 45.400 | 1,90 | 143.655 | 167.628 | 1,10 |

Tabla 3.1.3. (3): Evolución del número de viviendas en el escenario 2015

| Zona de Explotación | Viv ppal 2001 | Viv ppal 2027 | % Variación anual viv ppal 2001-2027 | Viv sec 2001 | Viv sec 2027 | % Variación anual viv sec 2001-2027 | Viv totales 2001 | Viv totales 2015 | % Variación anual viv totales 2001-2027 |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---|
| Costa de Huelva-Andévalo | 40.496 | 63.477 | 1,73 | 25.147 | 26.057 | 0,14 | 65.643 | 89.534 | 1,19 |
| Huelva | 45.588 | 48.564 | 0,24 | 5.480 | 25.551 | 5,92 | 51.068 | 74.114 | 1,43 |
| Cuenca Minera | 10.586 | 10.071 | -0,19 | 1.587 | 1.680 | 0,22 | 12.173 | 11.751 | -0,14 |
| Condado de Huelva | 8.152 | 8.936 | 0,35 | 883 | 1.086 | 0,80 | 9.035 | 10.021 | 0,40 |
| Sierra de Huelva | 4.031 | 4.309 | 0,26 | 1.705 | 1.946 | 0,51 | 5.736 | 6.255 | 0,33 |
| TOTAL DHTOP | 108.853 | 135.357 | 0,84 | 34.802 | 56.319 | 1,85 | 143.655 | 191.676 | 1,11 |

Tabla 3.1.3. (4): Evolución del número de viviendas en el escenario 2027

De las tablas anteriores se puede destacar que la tasa de variación interanual en el número de viviendas totales en la DHTOP para el escenario tendencial 2015 es del 1,1%. Particularizando entre viviendas principales y secundarias, las variaciones para este horizonte temporal se sitúan en un incremento del 0,83% para las viviendas principales y del 1,90% en las viviendas secundarias.

b) Composición de los hogares.

Se estima, a escala municipal, el número de habitantes por vivienda principal, a partir del ajuste de tendencias a los datos históricos reflejados en los censos de población y viviendas. Los valores medios resultantes de habitantes por vivienda en la DHTOP ascienden a 2,84 hab/viv en el año 2005 que pasan a 3,0 hab/viv para los escenarios futuros.

c) Número de plazas hoteleras y de apartamentos, plazas de camping y datos de pernотaciones e índices de ocupación.

La tasa de crecimiento se ha basado en el periodo 2004-2008 y ha sido aplicada únicamente para obtener el escenario 2015. Para los horizontes posteriores se ha supuesto un crecimiento anual igual a la mitad del empleado para el periodo 2005-2015. Esta hipótesis es consecuencia del desmedido crecimiento del sector turístico en los últimos años, lo cual, unido a la actual situación de desaceleración económica, hace pensar que este crecimiento no se mantendrá durante muchos años.

| Evolución del nº de plazas turísticas en la DHTOP | | | |
|---|--------|--------|--------|
| Tipo de establecimiento | 2005 | 2015 | 2027 |
| Hotel | 8.800 | 14.461 | 19.481 |
| Hostal-pensión | 1.113 | 1.113 | 1.113 |
| Apartamento | 13.154 | 13.936 | 14.428 |
| Alojamiento rural | 203 | 871 | 2.090 |
| Acampamento turístico | 9.122 | 9.529 | 9.781 |
| TOTAL | 32.392 | 39.910 | 46.893 |

Tabla 3.1.3. (5): Evolución de plazas turísticas
Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE

d) Población total equivalente.

La población estacional asociada de las viviendas secundarias y los establecimientos turísticos se transforma en población equivalente a la permanente. Para ello se tiene en cuenta la información disponible sobre la evolución del número de viviendas secundarias, plazas hoteleras, plazas de camping, etc. y sus índices de ocupación. Asimismo se consideran datos de pernотaciones y otras variables relevantes.

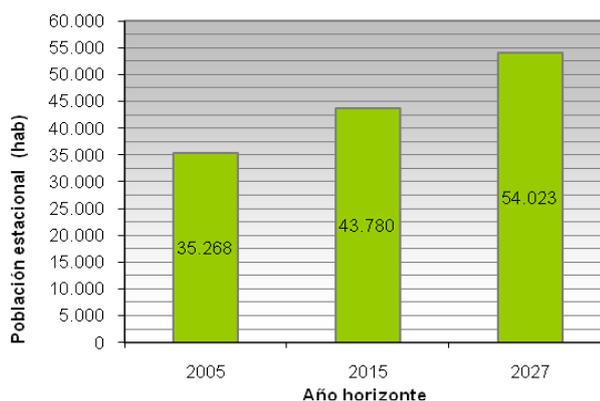


Gráfico 3.1.3. (1): Evolución de la población estacional para los escenarios 2005, 2015 y 2027

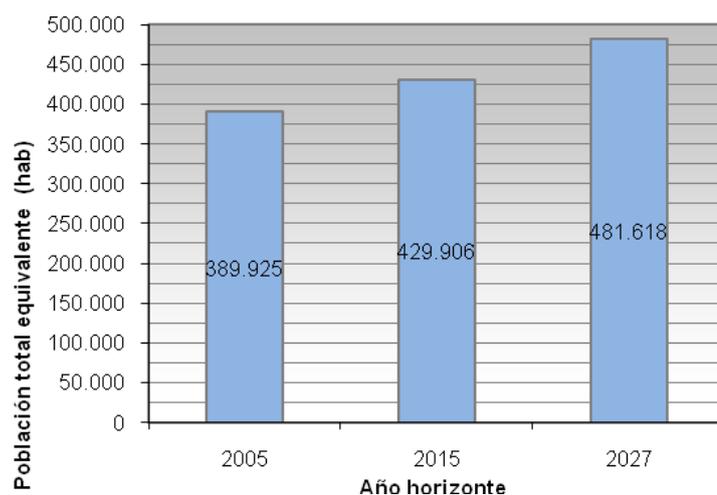


Gráfico 3.1.3. (2): Evolución de la población total equivalente para los escenarios 2005, 2015 y 2027

- **Producción agrícola y ganadera:**

a) **Superficie agraria útil y superficie de regadíos.**

De esta forma, el análisis de los datos sobre el uso del suelo o superficie agrícola útil (SAU) en la DHTOP revela un cambio en el panorama agrario entre los censos de 1989 y 1999, en el que se mantiene prácticamente la superficie de secano para producirse un gran aumento de la de regadío, que casi llega a duplicar la superficie inicial. La tasa de crecimiento intercensal de la superficie total es de 0,95% de promedio anual, y en este lapso de 10 años la superficie agraria útil aumenta 6.863 ha en las comarcas pertenecientes a la DHTOP, y 7.400 ha si se atiende únicamente al regadío.

Desglosando esa información a nivel de Comarca Agraria, la evolución de superficies se puede observar en la siguiente tabla.

| Código Comarca Agraria | Comarca Agraria | Censo Secano | | | Censo Regadío | | | Censo Total | | |
|------------------------|---------------------|--------------|--------|--------------------|---------------|--------|--------------------|-------------|--------|--------------------|
| | | 1989 | 1999 | g _t (%) | 1989 | 1999 | g _t (%) | 1989 | 1999 | g _t (%) |
| 2101 | Sierra | 3.414 | 3.473 | 0,17 | 200 | 132 | -4,10 | 3.614 | 3.605 | -0,02 |
| 2102 | Andévalo Occidental | 12.110 | 14.511 | 1,81 | 699 | 1.570 | 8,09 | 12.809 | 16.081 | 2,27 |
| 2103 | Andévalo Oriental | 2.865 | 3.521 | 2,06 | 173 | 1.215 | 19,51 | 3.037 | 4.736 | 4,44 |
| 2104 | Costa | 17.761 | 13.986 | -2,39 | 5.985 | 9.568 | 4,69 | 23.746 | 23.553 | -0,08 |
| 2105 | Condado Campiña | 22.125 | 22.285 | 0,07 | 1.445 | 3.277 | 8,19 | 23.570 | 25.561 | 0,81 |
| 2106 | Condado Litoral | 370 | 362 | -0,21 | 168 | 238 | 3,48 | 538 | 601 | 1,10 |
| 4102 | La Sierra Norte | 1.328 | 1.299 | -0,22 | 109 | 177 | 4,87 | 1.437 | 1.476 | 0,27 |
| TOTAL DHTOP | | 59.973 | 59.437 | -0,09 | 8.777 | 16.177 | 6,11 | 68.751 | 75.614 | 0,95 |

Tabla 3.1.3. (6): Evolución de las superficies de cultivo
Fuente: elaboración propia a partir de censos agrarios de 1989 y 1999

Extrapolando la superficie cultivada en secano de la demarcación a los diferentes horizontes partiendo del escenario 2005 elaborado, como se ha comentado en apartados anteriores, a partir de los datos del IEA de superficies por cultivos a nivel municipal.

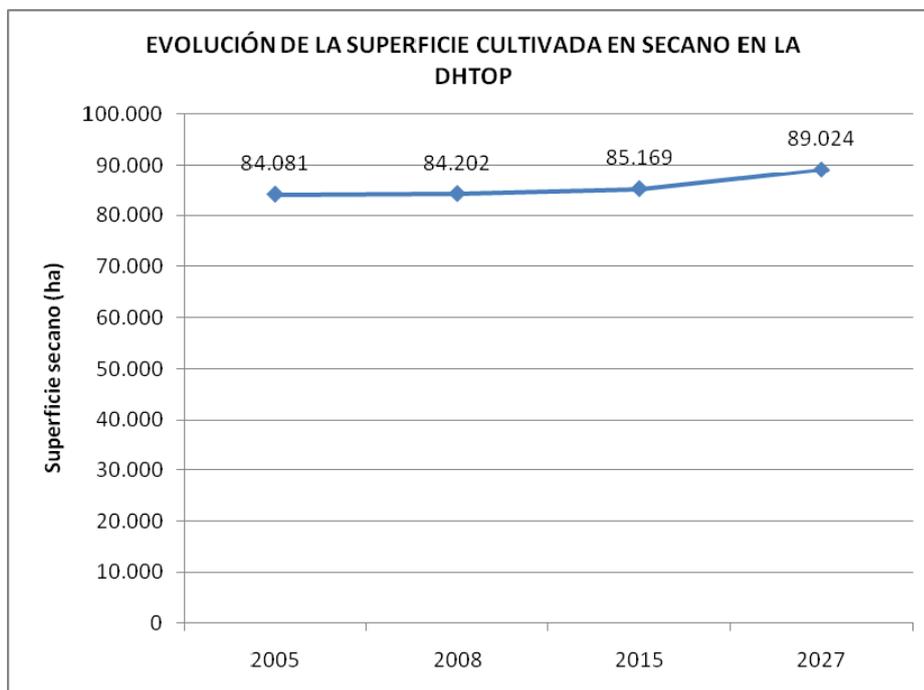


Gráfico 3.1.3. (3): Evolución de la superficie de secano.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IEA para el año 2005, Anuario de Estadística Agroalimentaria del MARM y Censos Agrarios de 1989 y 1999

En el caso de la superficie de regadío, se ha contado con datos reales de previsión de crecimiento procedentes de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y de la Agencia Andaluza del Agua, que, en el caso de la DHTOP, prevén un crecimiento de unas 5.900 ha para el escenario 2015 y más de 27.000 ha en el periodo 2008-2027.

Es necesario indicar que los valores de dotación y superficie en los diferentes escenarios deben considerarse orientativos hasta que se lleve a cabo la regularización de los diferentes usos de agua en la provincia de Huelva. Por lo tanto, estos valores deberán ser ajustados durante el periodo de seguimiento de este Plan Hidrológico, incorporándose en el siguiente Proceso de Planificación de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras.

b) Superficie de cada cultivo en secano y en regadío.

Se estima a partir del ajuste de tendencias a los valores históricos realizados teniendo en cuenta la evolución de los mercados y el efecto de determinadas políticas públicas, como las ayudas a la agricultura derivadas de la Política Agraria Común y teniendo en cuenta las previsiones del patrón de cultivos de regadío de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía analizadas en el estudio *Impacto de la Directiva Marco de Aguas y la Política Agraria Común sobre la agricultura de regadío en Andalucía* para el periodo 2004-2012.

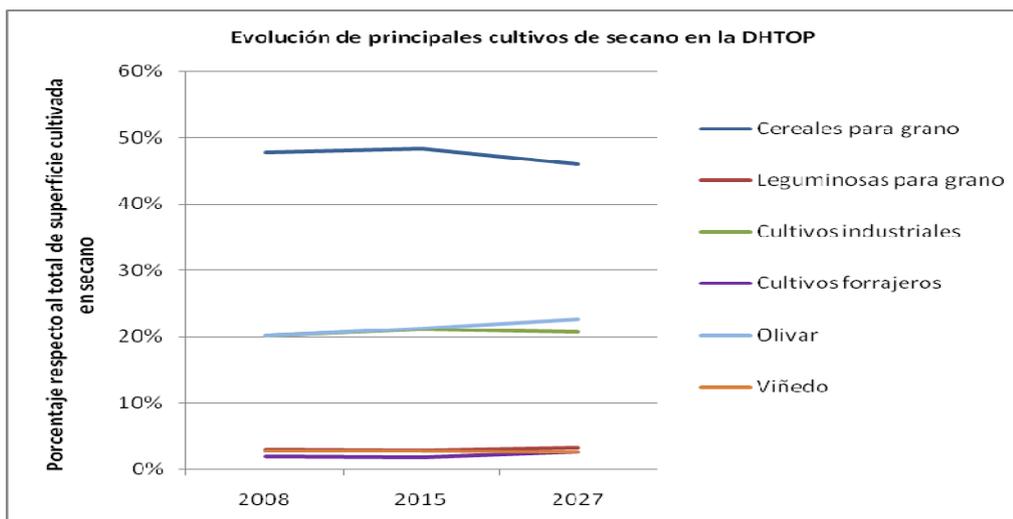


Gráfico 3.1.3. (5): Evolución de los principales cultivos de secano.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IEA para el año 2005, Anuario de Estadística Agroalimentaria del MARM y Censos Agrarios de 1989 y 1999

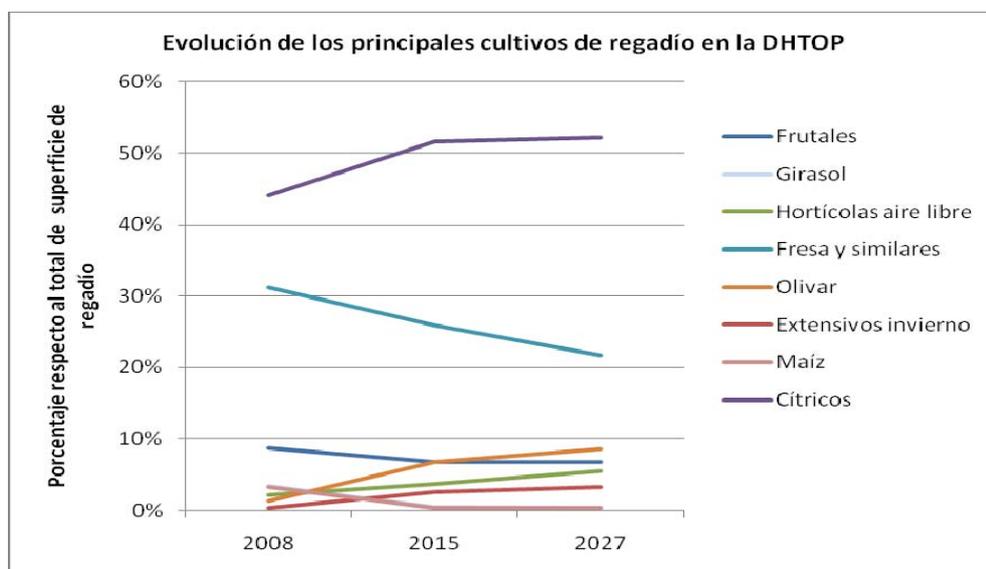


Gráfico 3.1.3. (6): Evolución de los principales cultivos de regadío.

Fuente: elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos de Andalucía 2008 y estudio Impacto de la Directiva Marco de Aguas y la Política Agraria Común sobre la agricultura de regadío en Andalucía, Consejería de Agricultura, marzo 2009

- c) **Número de cabezas de cada tipo de ganado. Estas previsiones se realizan a partir de las tendencias históricas de los valores reflejados en los censos agrarios y considerando el efecto de determinadas políticas públicas, como las ayudas a la ganadería derivadas de la Política Agraria Común.**

La previsión para los años 2015 y 2027 se ha calculado teniendo en cuenta la situación estimada para 2005 (a partir de datos del censo agrario de 1999) y aplicando unas tasas de crecimiento. Dichas tasas de crecimiento manifiestan la tendencia anual de los mercados agrarios y han sido elaboradas por la Dirección General de Agricultura y publicadas en el

documento *European Commission (2007) Prospects for agricultural Markets in the European Union 2006-2013*.

Al margen de la cabaña aviar, la mayor concentración de ganado se produce en las comarcas de la Andalucía Occidental, Sierra, y Andalucía Oriental.

Se estima una evolución ligeramente descendente en los escenarios futuros de las cabañas de ganado bovino, ovino-caprino y équidos, al contrario de lo que ocurre con las cabañas de ganado porcino y aviar.

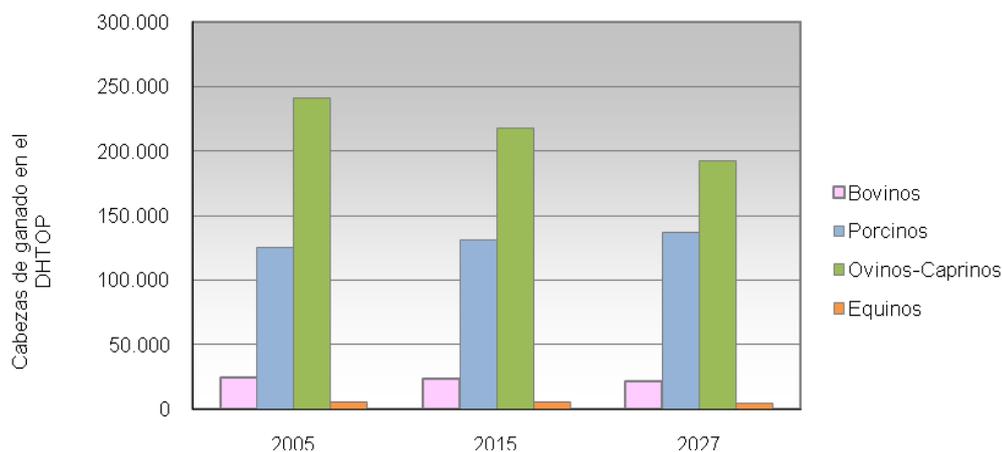


Gráfico 3.1.3. (7): Evolución del número de cabezas por tipo de ganado

- **Producción de energía eléctrica:**

En base a los datos obtenidos de la Agencia Andaluza de la Energía, el sector energético andaluz ha crecido en los últimos años en lo que a producción energética se refiere. De hecho, el crecimiento en el período 2007-2009 ha sido del 30,27%, alcanzando una potencia eléctrica de 14.051,12 MW.

En el año 2003 se observa un cambio sustancial en la política energética de Andalucía con la aprobación del Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN 2003-2006). Hasta la citada fecha se tenía como objetivo cubrir la demanda de energía bajo un planteamiento que consideraba ésta como un recurso infinito, con la aprobación del PLEAN se establecen objetivos ambiciosos en materia de energías renovables y ahorro y eficiencia energética.

El gran aumento de la generación eléctrica derivada de la ampliación del parque generador andaluz con la puesta en funcionamiento de 4.739 MW de ciclo combinado a gas natural así como de nuevos parques eólicos y plantas de biomasa, supuso ya en el año 2005 que la Comunidad Autónoma andaluza dejara de ser una región históricamente importadora de energía para convertirse en exportadora, alcanzándose la autogeneración eléctrica.

De esta forma, desde finales del año 2000, la potencia eléctrica instalada en Andalucía se ha duplicado, pasando de 5.183,3 MW a 10.754,7 MW en 2006. Este incremento ha venido de la mano de tecnologías más eficientes y con niveles de emisión muy inferiores a las del parque de generación eléctrica existente hasta el inicio de dicho periodo.

Con el fin de seguir profundizando en estos objetivos se aprueba el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER 2007-2013) que persigue la aproximación a un nuevo modelo energético que dé respuesta a las necesidades de abastecimiento de energía de la sociedad andaluza sin generar desequilibrios ambientales, económicos y sociales, en el contexto de un desarrollo sostenible para Andalucía. A grandes rasgos los objetivos que persigue el PASENER son: la priorización de las energías renovables, la implantación de un sistema energético distribuido, fomentar la eficiencia y el ahorro energético, garantizar un suministro de calidad e impulsar un tejido empresarial competitivo basado en el conocimiento de las tecnologías energéticas, contribuyendo a la robustez del conjunto del sistema a través de la innovación y la vinculación con la realidad andaluza.

- **Producción de otros usos industriales:**

Se ha estimado el valor añadido bruto a precios de mercado para cada agrupación industrial significativa, a partir de las tendencias históricas a precios constantes para cada subsector. Los datos del escenario 2005 de empleo por subsector se ha estimado a partir del empleo a nivel municipal del año 2001 y aplicando las tasas de crecimiento del empleo del periodo 2001-2005 de la provincia. La evolución del empleo a nivel municipal para el resto de escenarios, se ha calculado a partir de los datos obtenidos a 2005 aplicando la tasa de crecimiento 2001-2006 a escala provincial.

Por otro lado, el Instituto de Estadística de Andalucía ofrece los resultados de la Encuesta Industrial Anual de Empresas para Andalucía en el año 2005, en la que se recogen los datos de VAB y número de establecimientos para cada agrupación a nivel de comunidad autónoma, siendo posible establecer un ratio de VAB por establecimiento para cada subsector.

El valor añadido bruto municipal por su parte, es resultado de los datos de empleo obtenidos para el escenario 2005 y de la productividad por provincia, procedente de la Encuesta Industrial Anual de Empresas de Andalucía elaborada por el INE.

De esta forma se ha obtenido la evolución del VAB del sector industrial para los escenarios futuros en la DHTOP.

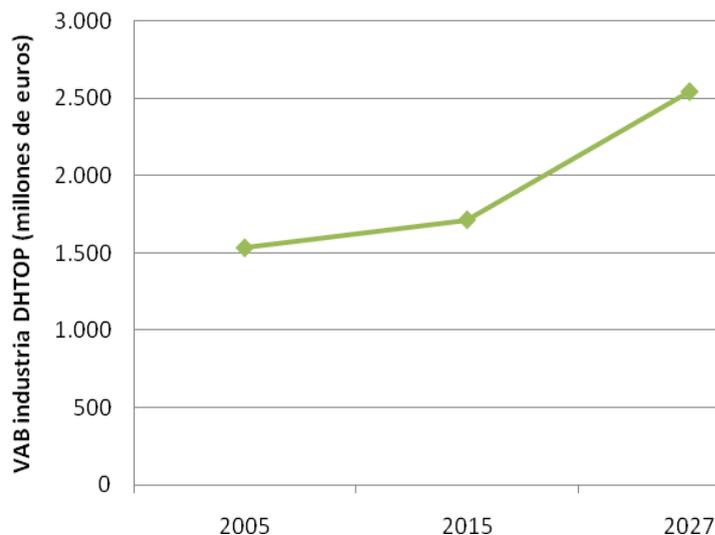


Gráfico 3.1.3. (8): Evolución del VAB de la industria manufacturera

- **Empleo y renta:**

a) **Población activa.**

La población activa de la provincia de Huelva alcanzó las 204.075 personas en el año 2005 evolucionando a un ritmo medio del 3,59% de crecimiento anual hasta alcanzar las 227.300 personas en el año 2008. A su vez, la población activa se distribuye entre los diferentes sectores económicos de manera que en el año 2008 el 58% pertenecía al sector servicios, mientras que el sector de la agricultura figura en segundo lugar con un 15% seguido muy de cerca por la construcción (13%).

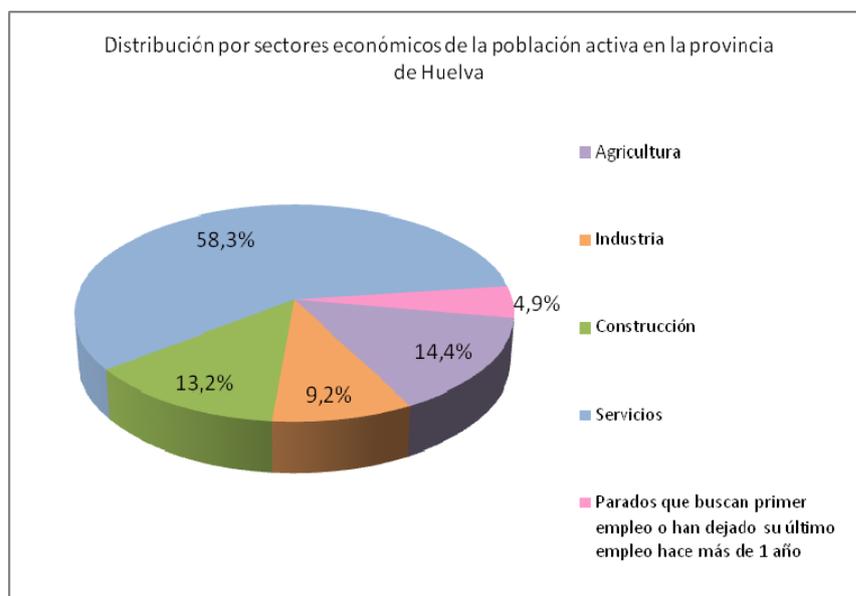


Gráfico 3.1.3. (9): Distribución por sectores de la población activa de la provincia de Huelva en el año 2008.
Fuente: EPA

b) Número de ocupados en la agricultura según la encuesta de población activa del INE.

El número de personas ocupadas en el año 2005 en la provincia de Huelva asciende a 178.900, el 6,0% de población ocupada de la Comunidad Autónoma de Andalucía. De estas, el 14,1% trabajaron en el sector de la agricultura (25.300 personas). La evolución de estos valores ha llevado a llevado al sector agrario a ocupar a 21.000 personas en el último trimestre del año 2008, el 11,8% de la población ocupada a nivel provincial ese mismo año, lo cual supone una tasa de decrecimiento anual del 6,2% en el período considerado.

c) Número de empleos en el sector industrial, a escala municipal y para cada subsector de dos dígitos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

Los datos del escenario 2005 de empleo por subsector industrial se han estimado a partir del empleo a nivel municipal del año 2001 obtenido de la explotación por parte del MMARM de la Encuesta de Población Activa (EPA) y aplicando las tasas de crecimiento del empleo del periodo 2001-2005 de la provincia. Estos cálculos arrojan cifras de 11.749 empleados en el sector industrial en el año 2005 en la DHTOP. La evolución del empleo para el resto de escenarios futuros, se ha calculado igualmente a nivel municipal a partir de los datos obtenidos en 2005 y aplicando la tasa de crecimiento 2001-2006 a escala provincial.

De esta forma se ha obtenido la evolución del empleo de la industria manufacturera en la DHTOP.

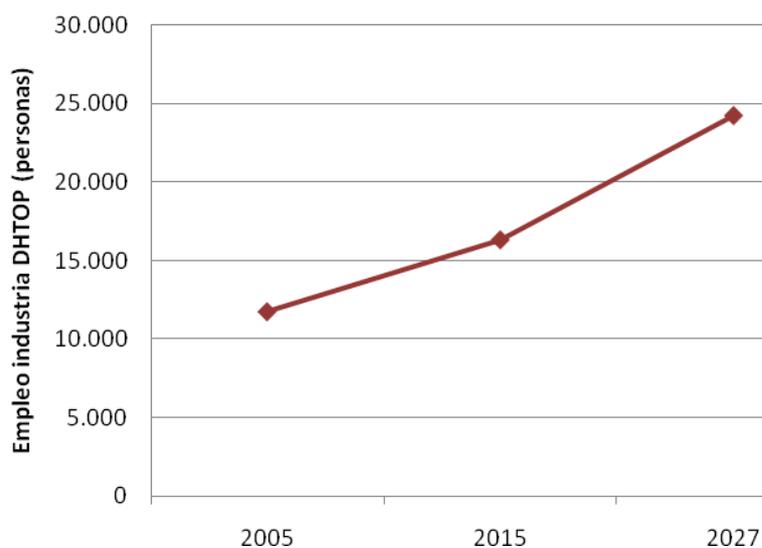


Gráfico 3.1.3. (10): Evolución del empleo en la industria manufacturera

d) Renta per cápita.

La renta bruta disponible per cápita en el año 2006 en la provincia de Huelva se estima en 11.891 euros (precios constantes del año 2000), ligeramente superior a la media de la comunidad autónoma valorada en 11.438 euros, la cual, a su vez se sitúa un 20% por debajo de la media nacional (14.192 euros). La evolución de este factor en los últimos años en la provincia de Huelva ha supuesto un incremento anual del 5,6% con respecto al año 2000.

Por su parte, la evolución de la renta neta media en los municipios de la DHTOP durante el periodo 2000-2006 ha sido la siguiente:

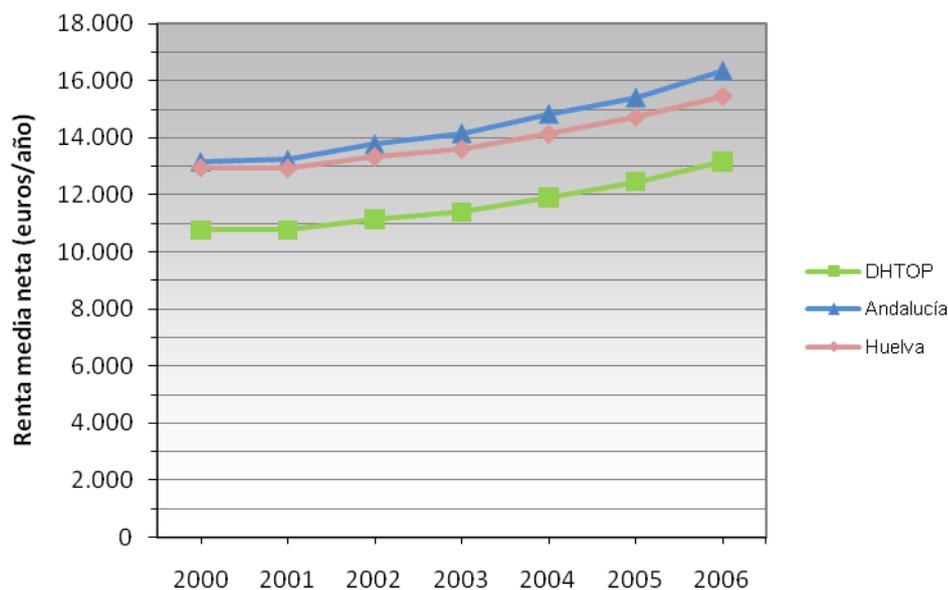


Gráfico 3.1.3. (11): Evolución de la renta neta media frente a la provincia de Huelva y la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Fuente: Contabilidad Regional de España. INE

Los datos expuestos reflejan un incremento interanual de la renta neta media en la DHTOP en el periodo 2000-2006 de un 3,35%, ligeramente superior al crecimiento experimentado por la provincia de Huelva (2,97%) y muy similar al del resto de Andalucía (3,62%).

- **Políticas públicas:**

a) **Evolución de las ayudas a la producción de la Política Agraria Común.**

La Política Agraria Común (PAC) ha contribuido en gran medida al fomento de la expansión del riego y del uso del agua en la agricultura, tanto por la reforma de la PAC de 1992 como posteriormente por la Agenda 2000. Este sistema dio como resultado el aumento del uso del agua de riego y, en ciertas zonas de aguas subterráneas, la sobreexplotación de acuíferos y la degradación de los ecosistemas acuáticos asociados y humedales de alto valor ecológico.

De forma gradual, la PAC ha ido evolucionando y en la reforma de Luxemburgo de 2003, dio un giro importante, desarrollado en paralelo a la introducción progresiva de la protección medioambiental y de los recursos naturales con programas específicos de condicionalidad ambiental. La condicionalidad establece un conjunto de requisitos legales de gestión, representados por 18 directivas ya existentes, de las cuales 5 se refieren a la protección del medioambiente, y las “buenas condiciones agrarias y medioambientales” establecidas especialmente para la protección del suelo, evitar la erosión y el deterioro de los hábitats.

Una revisión de la PAC realizada en 2008 provoca un cambio de asignación de los fondos, que se destinarán a objetivos relacionados con el desarrollo rural y con los nuevos retos que se

plantean a la agricultura y a la sociedad, como el freno al cambio climático, las mejoras en la gestión del agua y la implantación de técnicas bioenergéticas entre otras.

Por otro lado, otra estrategia importante en materia agraria son las políticas de modernización de regadíos, como el Plan Nacional de Regadíos (PNR), que ha destinado un presupuesto de 3.056 millones de euros en España, el 16,5% del cual se invierte en Andalucía, o el Plan Andaluz de Regadíos, que ha puesto a disposición de los regantes su programa de ayudas. Estas condiciones favorables de financiación han impulsado la modernización de las zonas de riego.

Sin embargo, la política tradicional de realizar grandes transformaciones en regadío muy subvencionadas y con oferta de agua a bajo coste es incompatible con la política europea de recuperación de costes, impuesta por la Directiva Marco del Agua. Tampoco podrá mantenerse la política tradicional desde la perspectiva del desarrollo rural, pues el regadío ya no se contempla como objetivo prioritario. Ni tan siquiera es viable desde una perspectiva basada en la producción. Las nuevas orientaciones de una política agraria, cuyo ámbito tiende a ser mundial y con precios de los productos agrarios a la baja, pueden hacer que los agricultores encuentren dificultades para pagar el uso de agua de riego frente a otros usos cada vez más competitivos. Finalmente, la sensibilidad social ante la agresión a los ecosistemas frena procesos de transformación en regadío que puedan tener impacto ambiental negativo. Todo ello apunta a que la transición hacia una nueva política de gestión del agua llevará a un mosaico de usos en España muy distinto al de hoy. En la mayor parte de España, el desarrollo del regadío ha encontrado techo, y este nuevo marco está produciendo cambios significativos en la política de aguas.

b) Evolución del efecto sobre los cultivos de la Política Agraria Común.

Según el estudio *“Impacto de la Directiva Marco de Aguas y la Política Agraria Común sobre la Agricultura de Regadío en Andalucía”*, el cambio de políticas agrícolas y de aguas se prevé que ejerza un impacto muy significativo sobre el patrón de cultivos de regadío en Andalucía. Los cultivos que se estima que sufran mayores pérdidas son el maíz, con una reducción del 53,2% respecto a la superficie regada en 2004, la remolacha con el 51,2%, el algodón con el 42,6% y los tubérculos con un 33,8%. Por otro lado, los frutales subtropicales, el olivar y los cítricos se estima que incrementarán sus superficies en 39,8, 24,8 y 24,3% respectivamente. Asimismo, se pronostica incrementos significativos en las superficies de invernaderos (19,5%), extensivos de invierno (13,4%), girasol (13,4%) y otros cultivos (40,5%); destacando en éste último grupo los cereales de invierno para forrajes.

c) Tendencias en los modelos de desarrollo urbanístico.

En España las ciudades concentran a más del 70% de la población. Aunque con ritmos distintos, la historia urbana reciente de las grandes capitales españolas sigue el mismo ciclo que el de otras ciudades europeas y norteamericanas, con las fases de rápida urbanización de los espacios centrales metropolitanos (décadas de 1960 y 1970); pérdida de peso de estos últimos en beneficio de los municipios pequeños y del poblamiento disperso de las periferias (décadas de 1980 y 1990) y una cierta recuperación posterior de los núcleos centrales (primera década del siglo XXI) gracias en gran parte a la inmigración extranjera. Todo ello da lugar a la constitución de áreas metropolitanas en las que se entremezclan simultáneamente procesos de expansión, de dispersión, y de especialización funcional.

Ante la situación de creciente demanda de agua en las periferias de las áreas metropolitanas (usos privados de jardines, piscinas, etc.) y ante los numerosos problemas de corte económico, social y ambiental que presentan las grandes obras de infraestructura, las actuaciones deben dirigirse hacia la gestión de la demanda y particularmente hacia aquellas iniciativas que inciden en un aumento del ahorro y de la eficiencia de uso, así como en el empleo de recursos no convencionales como las aguas residuales depuradas o las aguas pluviales.

La integración de políticas territoriales (especialmente la planificación urbanística) y políticas sectoriales (ordenanzas y códigos para el ahorro de agua en edificios y viviendas) se erige como el factor clave en la gestión de la demanda de agua en los municipios.

En el caso concreto de Andalucía y la provincia de Huelva, además del gran desarrollo que de por sí ha protagonizado el sector de la construcción en el conjunto nacional en los últimos años, el crecimiento del número de viviendas y de población estacionales ligado a su hegemonía como destino turístico ha llevado a datos como un porcentaje de viviendas secundarias del 24% en la DHTOP o que existan municipios como Punta Umbría donde el número de viviendas estacionales duplica al de viviendas principales. Esta población estacional, al margen del gran beneficio económico que genera para la provincia, supone en muchas poblaciones grandes desequilibrios en la demanda de agua, puntas que tienen lugar además en las épocas de más escasez.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía impulsa desde el año 2002 el Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21 con la colaboración de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias, dirigida a formar una Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Andalucía, trabajando en base a 9 indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana que suponen el eje básico de Ciudad 21, entre los que se encuentra el Ciclo urbano del Agua.

Desde 2004 hasta la actualidad, se han cofinanciado alrededor de 300 actuaciones puntuales pertenecientes a casi todos los indicadores del Programa, con inversiones de la Consejería de Medio Ambiente para la mejora de la Gestión del Agua entre otras. En el caso particular de la provincia de Huelva, esta cuenta con una financiación de Diagnósticos Ambientales en 8 municipios de 156.000€, y una inversión en Actuaciones Puntuales que ascendió a 494.173€ durante el año 2004 y afectó a 6 municipios. En el año 2005 fueron también 6 municipios los implicados con una inversión de 402.626€; y en el año 2006, 7 municipios con una inversión en Actuaciones Puntuales de 847.205€.

3.1.4 DEMANDAS DE AGUA

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

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

En este capítulo se detallan las estimaciones de las demandas actuales y previsibles en los escenarios tendenciales en los años 2015 y 2027.

Las demandas futuras se estiman teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes indicadas en el apartado anterior.

3.1.4.1 ABASTECIMIENTO A POBLACIONES

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

En el Anejo nº3: Usos y demandas se exponen los conceptos y la metodología indicada en la IPH para la estimación de demandas.

Los datos de población de la DHTOP necesarios para la caracterización de la demanda actual y futura han sido obtenidos de los censos de población y viviendas del INE a nivel municipal y son:

| | Población permanente (hab) | Población total equivalente (heq) |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Actual 2005 | 354.657 | 389.925 |
| Horizonte 2015 | 386.125 | 429.906 |
| Horizonte 2027 | 427.595 | 481.618 |

Tabla 3.1.4.1. (1): Población

A continuación se presenta un plano con los municipios abastecidos.

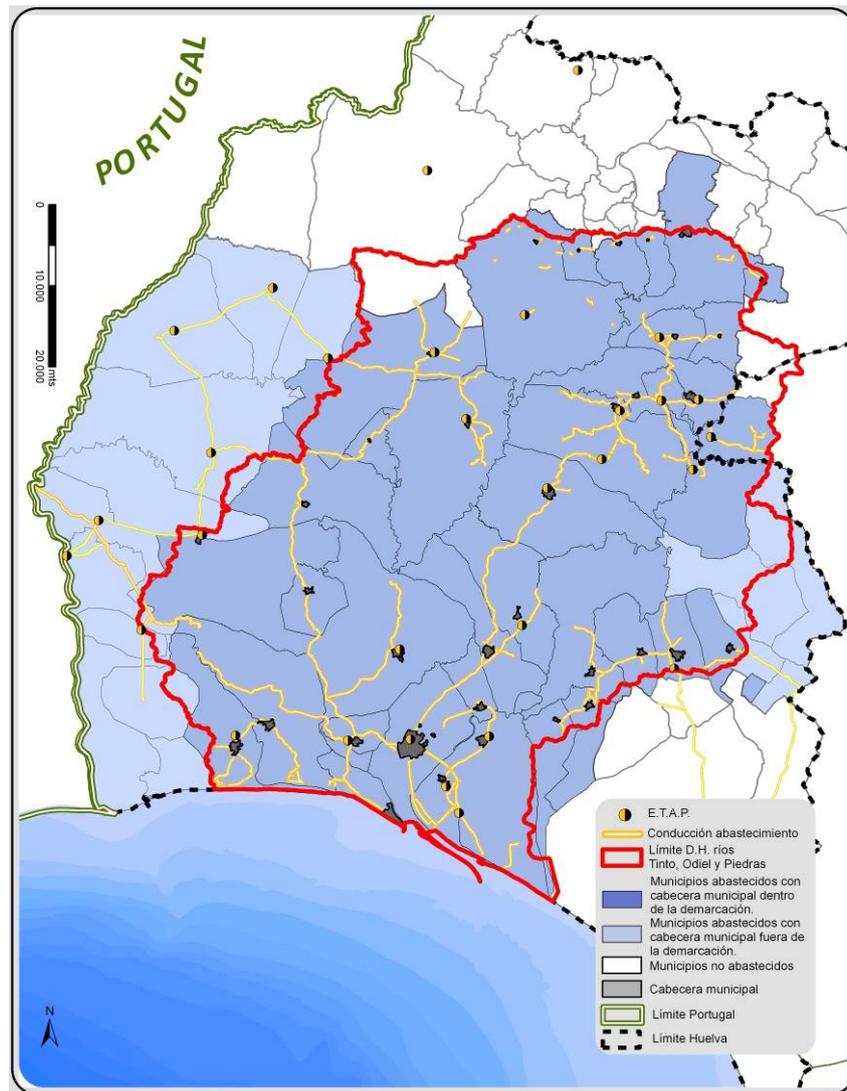


Figura 3.1.4.1. (1): Municipios abastecidos por el Sistema Huelva.

Fuente: elaborada a partir de información de gestores supramunicipales y Agencia Andaluza del Agua

Estos datos dan lugar a las demandas de uso doméstico siguientes:

| DEMANDAS DE AGUA DE USO DOMÉSTICO (HORIZONTE 2005) | | | | | | |
|--|----------------------|-----------------------------|--|---|---|---|
| Población municipio en 2005 | Población permanente | Población total equivalente | Volumen desembalsado o captado uso doméstico (m ³) | Volumen en baja uso doméstico (m ³) | Dotación media (l/hab.dia) ¹ | Dotación media (l/heq.dia) ² |
| Menos de 2.000 | 7.738 | 8.788 | 705.543 | 616.901 | 250 | 220 |
| De 2.000 a 5.000 | 43.636 | 46.096 | 3.735.278 | 3.379.560 | 234 | 222 |
| De 5.000 a 10.000 | 50.645 | 52.411 | 4.353.565 | 3.890.239 | 235 | 227 |
| De 10.000 a 25.000 | 107.488 | 129.234 | 10.049.567 | 9.403.972 | 256 | 213 |
| De 25.000 a 50.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |
| Más de 100.000 | 145.150 | 153.396 | 12.234.220 | 11.500.167 | 231 | 219 |
| TOTAL DHTOP | 354.657 | 389.925 | 31.078.173 | 28.790.838 | 240 | 218 |
| Municipios abastecidos fuera de la DHTOP | 58.643 | 75.918 | 5.697.363 | 5.248.067 | 266 | 206 |
| TOTAL | 413.300 | 465.843 | 36.775.536 | 34.038.906 | 244 | 216 |

(1) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(2) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (2): Volumen de uso doméstico horizonte 2005.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua para uso doméstico del Sistema Huelva se estima en 36,8 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio de 243,7 litros diarios por habitante permanente y 216,3 litros por habitante equivalente. A continuación se presenta la distribución mensual del uso doméstico, media de las distribuciones de todas las demandas analizadas en el en el Sistema Huelva.

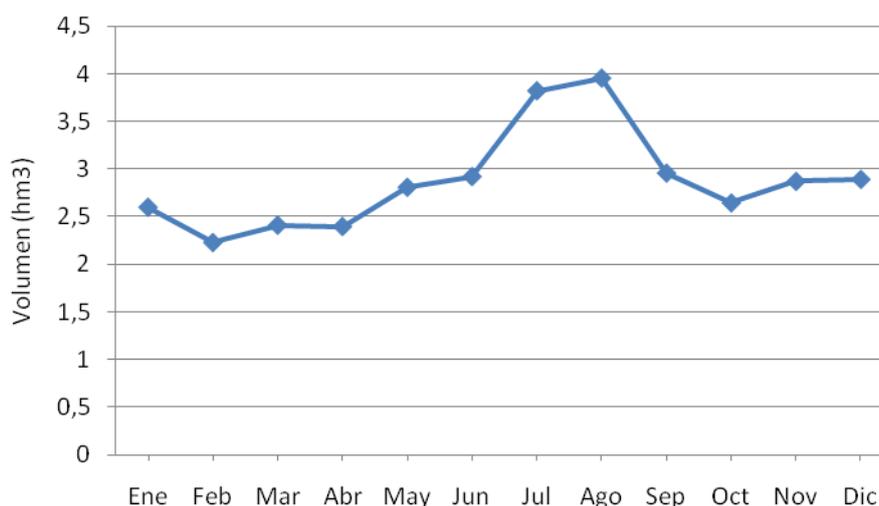


Gráfico 3.1.4.1. (1): Distribución mensual media de la demanda doméstica 2005.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Agencia Andaluza del Agua

Se puede observar que, pese a tratarse de la distribución media, se aprecia la estacionalidad de la demanda.

Para el horizonte temporal 2015 el volumen estimado para el consumo doméstico del Sistema Huelva es el siguiente:

| DEMANDAS DE AGUA DE USO DOMÉSTICO (HORIZONTE 2015) | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------|--------------------|---|------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Población municipio en 2015 | Nº Munic | Pobl. perman. | Pobl. total equiv. | Volumen desembalsado o captado uso doméstico (m3) | Volumen en baja uso doméstico (m3) | IPH | | Dotación media | |
| | | | | | | Valor ref. l/hab.dia | Rango adm. l/hab.dia | l/hab.dia ¹ | l/heq.dia ² |
| Menos de 2.000 | 11 | 7.571 | 8.813 | 689.746 | 603.533 | 180 | 100-330 | 249 | 214 |
| De 2.000 a 5.000 | 13 | 42.960 | 45.693 | 3.636.177 | 3.288.841 | | | 232 | 218 |
| De 5.000 a 10.000 | 6 | 44.879 | 46.614 | 3.746.080 | 3.391.631 | | | 229 | 220 |
| De 10.000 a 25.000 | 7 | 112.295 | 127.369 | 9.797.271 | 9.083.179 | | | 239 | 210 |
| De 25.000 a 50.000 | 1 | 28.924 | 38.777 | 2.886.643 | 2.713.445 | | | 273 | 204 |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 100-270 | - | - |
| Más de 100.000 | 1 | 149.496 | 162.640 | 12.839.077 | 12.068.732 | 140 | 100-190 | 235 | 203 |
| TOTAL DHTOP | 39 | 386.125 | 429.906 | 33.594.994 | 31.149.361 | - | - | 238 | 214 |
| Municipios abastec. fuera de la DHTOP | 14 | 64.817 | 89.481 | 7.139.503 | 6.586.973 | - | - | 301 | 218 |
| TOTAL | 53 | 450.942 | 519.387 | 40.734.496 | 37.736.335 | - | - | 247 | 215 |

(1) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(2) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (3): Volumen de uso doméstico horizonte 2015.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua para uso doméstico en el horizonte temporal 2015 se estima en 40,73 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio en el Sistema Huelva de 247,5 litros diarios por habitante permanente, y 214,9 litros por habitante equivalente.

Para el horizonte temporal 2027 el volumen estimado en la DHTOP será el que se muestra en la siguiente tabla.

| DEMANDAS DE AGUA DE USO DOMÉSTICO (HORIZONTE 2027) | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------|--------------------|---|------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Población municipio en 2027 | Nº Munic | Pobl. perman. | Pobl. total equiv. | Volumen desembalsado o captado uso doméstico (m3) | Volumen en baja uso doméstico (m3) | IPH | | Dotación media | |
| | | | | | | Valor ref. l/hab.dia | Rango adm. l/hab.dia | l/hab.dia ¹ | l/heq.dia ² |
| Menos de 2.000 | 12 | 9.231 | 10.776 | 839.886 | 739.668 | 180 | 100-330 | 220 | 188 |
| De 2.000 a 5.000 | 12 | 39.839 | 42.870 | 3.413.456 | 3.086.934 | | | 212 | 197 |
| De 5.000 a 10.000 | 5 | 38.528 | 39.938 | 3.261.662 | 2.925.360 | | | 208 | 201 |
| De 10.000 a 25.000 | 6 | 89.208 | 99.208 | 7.766.201 | 7.167.831 | | | 220 | 198 |
| De 25.000 a 50.000 | 3 | 98.117 | 114.132 | 8.472.701 | 7.964.339 | | | 222 | 191 |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 100-270 | - | - |
| Más de 100.000 | 1 | 152.673 | 174.694 | 13.760.836 | 12.935.186 | 140 | 100-190 | 232 | 203 |
| TOTAL DHTOP | 39 | 427.595 | 481.618 | 37.514.741 | 34.819.318 | - | - | 223 | 198 |
| Municipios abastec. fuera de la DHTOP | 14 | 72.620 | 108.638 | 8.481.899 | 7.854.740 | - | - | 296 | 199 |
| TOTAL | 53 | 500.215 | 589.986 | 45.996.640 | 42.674.057 | - | - | 252 | 214 |

(3) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(4) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (4): Volumen de consumo doméstico horizonte 2027.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua para consumo doméstico en el horizonte temporal 2027 se estima en 46,0 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio en el Sistema Huelva de 251,9 litros diarios por habitante permanente, y 213,6 litros por habitante equivalente.

Para obtener la demanda de uso urbano, se tienen en cuenta el consumo doméstico y otros usos (consumo industrial y comercial principalmente) y usos no facturados como los servicios públicos locales e institucionales. El volumen de demanda en alta se refiere tanto a la población permanente como a la población total equivalente. En el primero de los casos, la dotación así obtenida incluirá la parte proporcional de la industria, comercios y servicios conectados y también del consumo de la población estacional. En el segundo caso, la dotación solo incluye la parte proporcional de industria, comercios y servicios.

En la figura siguiente se representan los rangos de dotación a nivel municipal para todo el ámbito de la DHTOP, tanto reales como estimados.

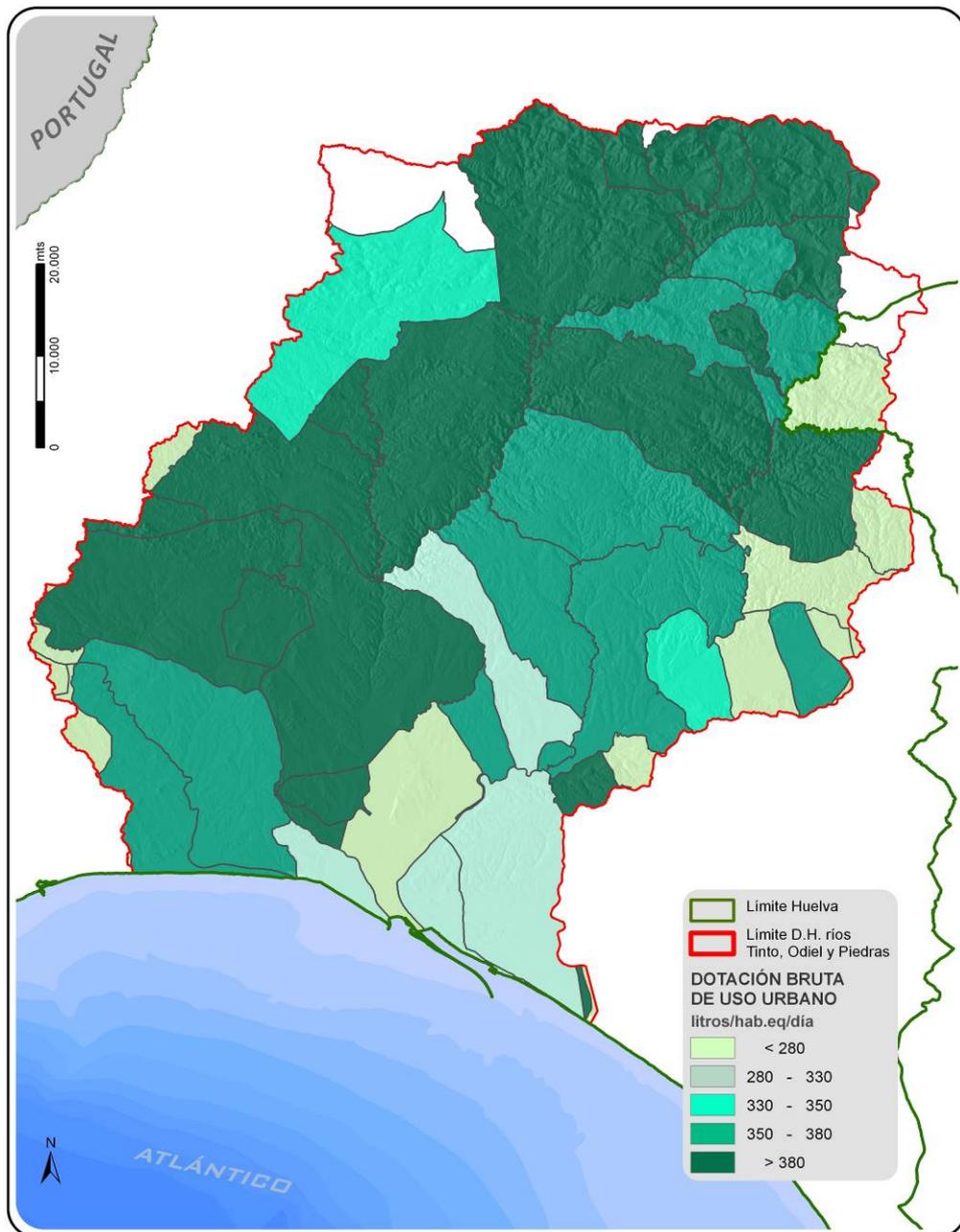


Figura 3.1.4.1. (2): Dotaciones de agua bruta para uso urbano.
 Fuente: elaboración propia a partir de resultados de caracterización económica de los usos del agua.

Los resultados de volúmenes de suministro divididos en municipios por rangos de población son los siguientes:

| DEMANDAS DE AGUA DE USO URBANO (HORIZONTE 2005) | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|--------------------|---|--|----------------------|----------------------|----------------|-----------|
| Población municipio en 2005 | Nº Munic | Pobl. perman. | Pobl. total equiv. | Volumen desembalsado o captado uso urbano (m ³) | Volumen en baja uso urbano (m ³) | IPH | | Dotación media | |
| | | | | | | Valor ref. l/hab.dia | Rango adm. l/hab.dia | l/hab.dia | l/heq.dia |
| Menos de 2.000 | 11 | 7.738 | 8.788 | 1.442.853 | 1.262.850 | 340 | 180-640 | 510 | 449 |
| De 2.000 a 5.000 | 13 | 43.636 | 46.096 | 6.896.420 | 6.264.902 | | | 433 | 410 |
| De 5.000 a 10.000 | 7 | 50.645 | 52.411 | 6.424.546 | 5.749.463 | | | 347 | 336 |
| De 10.000 a 25.000 | 7 | 107.488 | 129.234 | 16.443.781 | 15.387.820 | | | 419 | 349 |
| De 25.000 a 50.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | - | - |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 180-570 | - | - |
| Más de 100.000 | 1 | 145.150 | 153.396 | 15.501.484 | 14.588.911 | 280 | 180-490 | 293 | 277 |
| TOTAL DHTOP | 39 | 354.657 | 389.925 | 46.709.082 | 43.253.946 | - | - | 360 | 328 |
| Municipios abastecidos fuera de la DHTOP | 14 | 58.643 | 75.918 | 7.420.343 | 6.874.636 | - | - | 347 | 268 |
| TOTAL | 53 | 413.300 | 465.843 | 54.129.425 | 50.128.582 | - | - | 359 | 318 |

Tabla 3.1.4.1. (5): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2005.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro, caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua suministrada para abastecimiento de poblaciones se estima en 54,13 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 358,8 litros diarios por habitante permanente, y 318,3 litros por habitante equivalente. A continuación se presenta la distribución mensual del uso urbano, media de las distribuciones de todas las demandas analizadas en el Sistema Huelva tanto para el escenario actual como para los escenarios futuros.



Gráfico 3.1.4.1. (2): Distribución mensual media de la demanda urbana en %.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Agencia Andaluza del Agua

| DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA DEMANDA URBANA EN EL SISTEMA HUELVA. HORIZONTE 2005 (hm ³ /mes) | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| 7,49 | 6,43 | 7,00 | 7,03 | 8,16 | 8,49 | 11,15 | 11,49 | 8,56 | 7,61 | 8,28 | 8,31 | 100 |

Tabla 3.1.4.1. (6): Distribución mensual media de la demanda urbana en %.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Agencia Andaluza del Agua

Se puede observar que, pese a tratarse de la distribución media, se aprecia la estacionalidad de la demanda.

Para el horizonte temporal 2015 el volumen estimado para el uso urbano del en el Sistema Huelva es el siguiente:

| DEMANDAS DE AGUA DE USO URBANO (HORIZONTE 2015) | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|--------------------|---|--|----------------------|----------------------|----------------|-----------|
| Población municipio en 2015 | Nº Munic | Pobl. perman. | Pobl. total equiv. | Volumen desembalsado o captado uso urbano (m ³) | Volumen en baja uso urbano (m ³) | IPH | | Dotación media | |
| | | | | | | Valor ref. l/hab.día | Rango adm. l/hab.día | l/hab.día | l/heq.día |
| Menos de 2.000 | 11 | 7.571 | 8.813 | 1.519.748 | 1.330.602 | 340 | 180-640 | 549 | 472 |
| De 2.000 a 5.000 | 13 | 42.960 | 45.693 | 7.286.230 | 6.621.118 | | | 464 | 437 |
| De 5.000 a 10.000 | 6 | 44.879 | 46.614 | 6.739.612 | 6.072.772 | | | 411 | 396 |
| De 10.000 a 25.000 | 7 | 112.295 | 127.369 | 16.334.368 | 15.126.160 | | | 398 | 351 |
| De 25.000 a 50.000 | 1 | 28.924 | 38.777 | 4.834.135 | 4.544.087 | | | 458 | 342 |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 180-570 | - | - |
| Más de 100.000 | 1 | 149.496 | 162.640 | 16.742.156 | 15.737.627 | 280 | 180-490 | 307 | 282 |
| TOTAL DHTOP | 39 | 386.125 | 429.906 | 53.456.249 | 49.432.367 | - | - | 379 | 341 |
| Municipios abastec. fuera de la DHTOP | 14 | 64.817 | 89.481 | 9.829.883 | 9.078.864 | - | - | 416 | 301 |
| TOTAL | 53 | 450.942 | 519.387 | 63.286.132 | 58.511.231 | - | - | 385 | 334 |

Tabla 3.1.4.1. (7): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2015.

Fuente: elaborada a partir de estimaciones de la caracterización económica de los usos del agua y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua para abastecimiento de poblaciones en el horizonte temporal 2015 se estima en 63,29 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 384,5 litros diarios por habitante permanente, y 333,8 litros por habitante equivalente.

Por último, para el horizonte temporal 2027 el volumen estimado en el Sistema Huelva será el que se muestra en la siguiente tabla.

| DEMANDAS DE AGUA DE USO URBANO (HORIZONTE 2027) | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|--------------------|---|--|----------------------|----------------------|----------------|-----------|
| Población municipio en 2027 | Nº Munic | Pobl. perman. | Pobl. total equiv. | Volumen desembalsado o captado uso urbano (m ³) | Volumen en baja uso urbano (m ³) | IPH | | Dotación media | |
| | | | | | | Valor ref. l/hab.día | Rango adm. l/hab.día | l/hab.día | l/heq.día |
| Menos de 2.000 | 12 | 9.231 | 10.776 | 2.080.363 | 1.827.067 | 340 | 180-640 | 617 | 529 |
| De 2.000 a 5.000 | 12 | 39.839 | 42.870 | 7.575.792 | 6.889.952 | | | 521 | 484 |
| De 5.000 a 10.000 | 5 | 38.528 | 39.938 | 6.873.001 | 6.142.551 | | | 489 | 471 |
| De 10.000 a 25.000 | 6 | 89.208 | 99.208 | 13.575.349 | 12.507.618 | | | 417 | 375 |
| De 25.000 a 50.000 | 3 | 98.117 | 114.132 | 13.458.319 | 12.650.820 | | | 376 | 323 |
| De 50.000 a 100.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 180-570 | - | - |
| Más de 100.000 | 1 | 152.673 | 174.694 | 18.446.685 | 17.339.884 | 280 | 180-490 | 331 | 289 |
| TOTAL DHTOP | 39 | 427.595 | 481.618 | 62.009.509 | 57.357.891 | - | - | 397 | 353 |
| Municipios abastec. fuera de la DHTOP | 14 | 72.620 | 108.368 | 12.480.464 | 11.574.606 | - | - | 471 | 316 |
| TOTAL | 53 | 500.215 | 589.986 | 74.489.973 | 68.932.496 | - | - | 408 | 346 |

Tabla 3.1.4.1. (8): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2027.

Fuente: elaborada a partir de estimaciones de la caracterización económica de los usos del agua y datos facilitados por la DHGuadiana y DHGuadalquivir

La demanda total de agua para abastecimiento a poblaciones en el horizonte temporal 2027 se estima en 74,5 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 408,0 litros diarios por habitante permanente, y 345,9 litros por habitante equivalente.

Las unidades de demanda urbana (UDU) definidas en la demarcación comprenden uno o varios municipios que, a efectos de planificación hidrológica, pueden considerarse unitariamente. En la siguiente figura se aprecian las principales UDUs del Sistema Huelva.

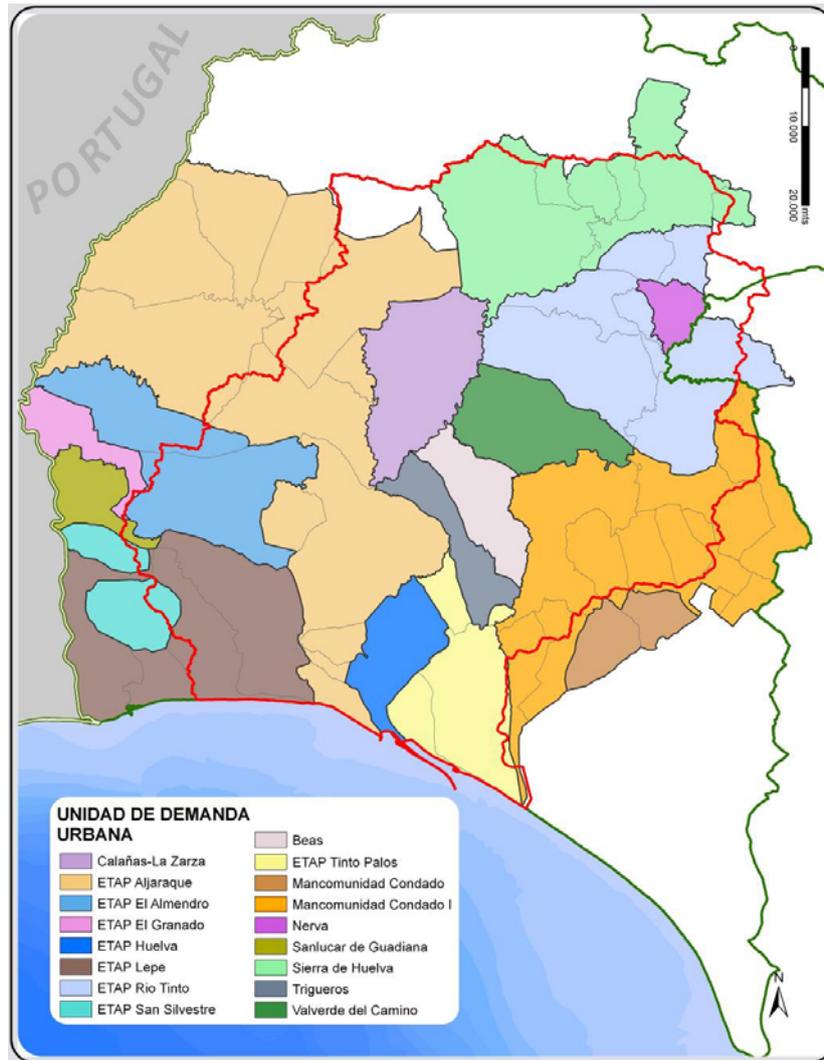


Figura 3.1.4.1. (3): Unidades de Demanda Urbana en el Sistema Huelva. Escenario Actual

En el Apéndice 2 del Anejo nº3: Usos y demandas, se incluye una ficha para cada UDU con las principales características.

En la siguiente tabla se recoge la demanda y dotación en las UDU del Sistema Huelva en el escenario actual.

| Código | UDU | Población permanente (año 2005) (hab) | Población total equivalente (año 2005) (heq) | Demanda (V.captado o desembalsado) (hm ³) | Dot. de agua captada (l/hab.día) | Dot. de agua captada (l/heq.día) |
|----------------------|----------------------|---------------------------------------|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Manc Condado I | 37.327 | 39.045 | 4,925 | 357,12 | 345,58 |
| 2 | ETAP Riotinto | 12.119 | 12.860 | 2,134 | 482,43 | 454,63 |
| 3 | Sanlúcar de Guadiana | 379 | 471 | 0,069 | 498,79 | 401,36 |
| 4 | ETAP San Silvestre | 2.950 | 3.246 | 0,384 | 356,63 | 324,11 |
| 5 | ETAP Lepe | 76.065 | 102.025 | 11,954 | 430,56 | 321,01 |
| 6 | ETAP Aljaraque | 56.849 | 67.796 | 7,984 | 384,77 | 322,64 |
| 7 | ETAP Tinto-Palos | 32.023 | 33.770 | 3,617 | 309,45 | 293,44 |
| 8 | ETAP Huelva | 145.150 | 153.396 | 15,501 | 292,59 | 276,86 |
| 9 | ETAP Granada | 624 | 742 | 0,056 | 245,87 | 206,77 |
| 10 | ETAP Almendro | 3.551 | 3.956 | 0,524 | 380,37 | 341,43 |
| 11 | Nerva | 5.936 | 6.080 | 0,828 | 382,16 | 373,11 |
| 12 | ETAP Beas | 4.162 | 4.390 | 0,598 | 393,65 | 372,20 |
| 13 | Calañas-La Zarza | 4.478 | 4.800 | 0,784 | 479,67 | 447,49 |
| 14 | Valverde del Camino | 12.554 | 12.863 | 1,578 | 344,38 | 336,10 |
| 15 | Trigueros | 7.260 | 7.419 | 0,832 | 313,94 | 307,20 |
| 16 | Sierra de Huelva(*) | 11.873 | 12.984 | 2,361 | 544,81 | 498,19 |
| TOTAL SISTEMA HUELVA | | 413.300 | 465.843 | 54,129 | 358,81 | 318,34 |
| 17 | Pomarao(**) | -- | -- | 0,005 | -- | -- |
| 18 | Manc Condado II(***) | 19.868 | 20.186 | 2,042 | 281,60 | 277,17 |
| TOTAL PLAN | | 433.168 | 486.029 | 56,176 | 355,31 | 316,66 |

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

(**) Asignación a realizar en el PH de la DH Guadiana, pendiente de acuerdos con Portugal

(***) Esta UDU agrega municipios pertenecientes a la CH Guadalquivir que en situación de normalidad se abastecen con recursos de dicha cuenca. Se ha considerado en el Sistema Huelva porque existe la posibilidad de ser suministrados desde el mismo.

Tabla 3.1.4.1. (9): Población, demanda referida a punto de captación y dotaciones en las UDU del Sistema Huelva. Escenario actual.

Fuente: elaborada a partir de datos de consumos y caracterización económica de los usos del agua

En los horizontes 2015 y 2027, la definición de las Unidades de Demanda Urbana se ha modificado en base a los cambios previstos en el funcionamiento del sistema, dando como resultado los siguientes valores de demanda.

| Códig | UDU | Demanda bruta (V.captado o desembalsado) | Demanda bruta (V.captado o desembalsado) | Demanda bruta (V.captado o desembalsado) |
|----------------------|--------------------------|--|--|--|
| | | Escenario actual (hm ³) | Escenario 2015 (hm ³) | Escenario 2027 (hm ³) |
| 1 | Manc Condado I | 4,925 | 5,894 | 6,24 |
| 2 | ETAP Riotinto | 2,134 | 2,109 | 2,236 |
| 3 | Sanlúcar de Guadiana | 0,069 | incluida en ETAP Andévalo | incluida en ETAP Andévalo |
| 4 | ETAP San Silvestre | 0,384 | 0,485 | 0,647 |
| 5 | ETAP Lepe | 11,954 | 14,124 | 18,407 |
| 6 | ETAP Aljaraque | 7,984 | 8,551 | 9,822 |
| 7 | ETAP Tinto-Palos | 3,617 | 6,187 | 7,792 |
| 8 | ETAP Huelva | 15,501 | 16,742 | 18,447 |
| 9 | ETAP Granada | 0,056 | incluida en ETAP Andévalo | incluida en ETAP Andévalo |
| 10 | ETAP Almendro | 0,524 | incluida en ETAP Andévalo | incluida en ETAP Andévalo |
| 11 | Nerva | 0,828 | 1,321 | 1,525 |
| 12 | ETAP Beas | 0,598 | incluida en ETAP Tinto | incluida en ETAP Tinto |
| 13 | Calañas-La Zarza | 0,784 | incluida en ETAP Andévalo | incluida en ETAP Andévalo |
| 14 | Valverde del Camino | 1,578 | 1,956 | 2,146 |
| 15 | Trigueros | 0,832 | incluida en ETAP Tinto | incluida en ETAP Tinto |
| 16 | Sierra de Huelva(*) | 2,361 | 2,576 | 3,225 |
| 19 | ETAP Andévalo (*) | - | 3,343 | 4,003 |
| TOTAL SISTEMA HUELVA | | 54,129 | 63,288 | 74,490 |
| 17 | Pomarao (**) | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| 18 | Manc Condado II (***) | 2,042 | 2,551 | 2,71 |
| TOTAL PLAN | | 56,176 | 65,844 | 77,205 |

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

(**) Asignación a realizar en el PH de la DH Guadiana, pendiente de acuerdos con Portugal

(***) Esta UDU agrega municipios pertenecientes a la CH Guadalquivir que en situación de normalidad se abastecen con recursos de dicha cuenca. Se ha considerado en el Sistema Huelva porque existe la posibilidad de ser suministrados desde el mismo.

Tabla 3.1.4.1. (10): Demanda bruta en las UDU del Sistema Huelva. Escenario actual, 2015 y 2027.

Fuente: elaborada a partir de resultados de caracterización económica de los usos del agua y datos gestores supramunicipales

Los retornos de los sistemas de abastecimiento incluyen las aguas residuales urbanas más las pérdidas, que comprenden tanto las pérdidas en la conducción principal como las pérdidas reales de agua suministrada.

Los retornos pueden ser puntuales (estaciones depuradoras) o difusos (pérdidas a lo largo de una conducción, etc.). Los retornos puntuales proceden del uso doméstico, industrial y comercios y servicios públicos y suelen ir a parar a una masa de agua superficial. Los difusos se corresponden con las pérdidas reales y suelen ir a parar a las masas de agua subterráneas.

Por otro lado, existen UDU cuyos retornos no se han considerado en el balance puesto que, tanto el agua procedente de las pérdidas en la conducción como del proceso productivo de las industrias asociadas, vierte a cauces en los cuales no existen captaciones para satisfacer otras demandas aguas abajo del punto de vertido de las anteriores.

A falta de datos reales se ha estimado un 80% de retorno en aguas urbanas e industriales.

En el conjunto del Sistema Huelva se estiman unos retornos urbanos de unos 35,9 hm³/año.

3.1.4.2 DEMANDA AGRARIA

De acuerdo con la IPH la demanda agraria comprende la demanda agrícola, forestal y ganadera.

Los conceptos que caracterizan la demanda agrícola son:

- La demanda neta (agua consumida por los cultivos).
- La demanda bruta (agua total derivada, teniendo en cuenta la eficiencia de transportes, distribución y aplicación).
- La diferencia entre demanda bruta y neta corresponderá al retorno o a pérdidas.

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

Se han considerado 8 UDA en el ámbito territorial del Sistema Huelva. En el Anejo nº3: Usos y Demandas se muestran en formato fichas las características de cada una de las UDA. Dichas UDAs se pueden apreciar en la siguiente figura.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, parte de las unidades de demanda agrarias consideradas se encuentran localizadas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras y la del Guadiana. Los resultados que se presentan a continuación están referidos a la totalidad de las UDAs, incluyendo también el consumo de la parte correspondiente a la DHGuadiana. Para la estimación de los consumos que se presentan a continuación se ha considerado la información suministrada por la DHGuadiana para la parte que se encuentra en su ámbito.

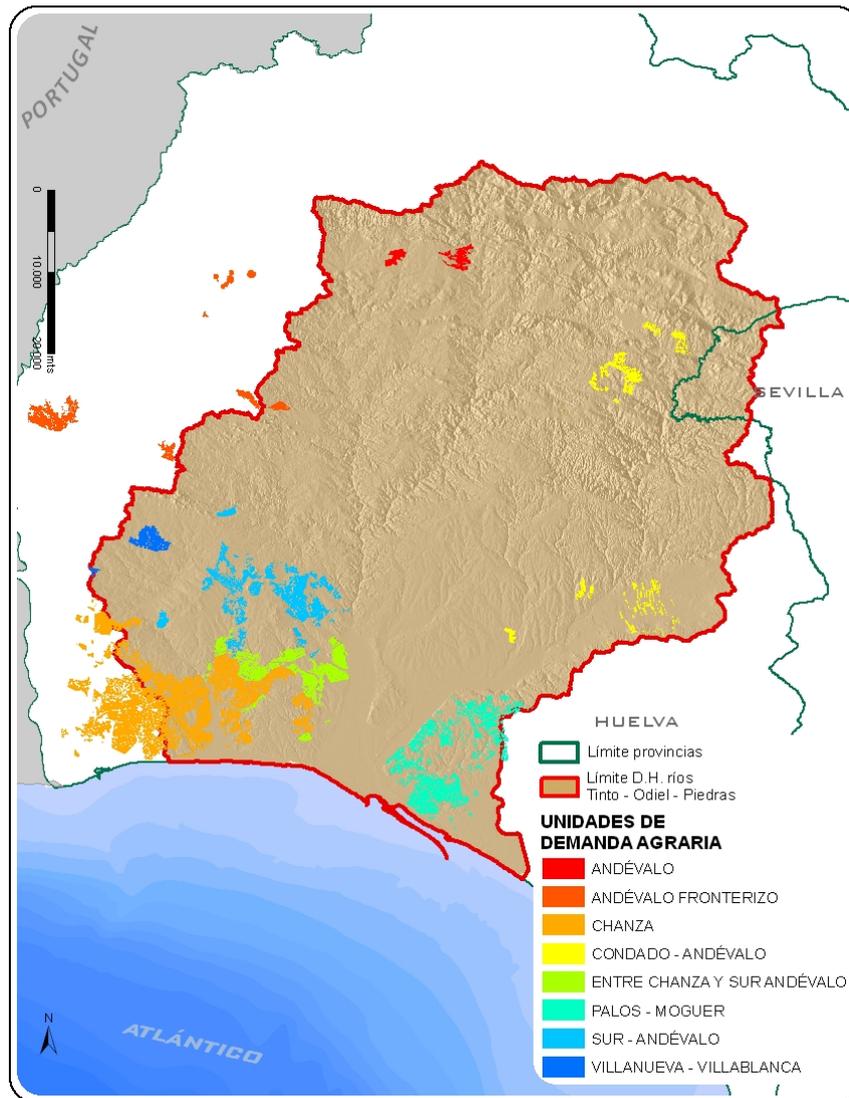


Figura 3.1.4.2. (1): Unidades de Demanda Agraria (UDA) en el Sistema Huelva

Las mayores UDA en lo que a superficie de regadío se refiere son las UDA Chanza y Palos-Moguer con 11.729,28 y 7.524,47 ha respectivamente. Algunas UDA emplean recursos de origen únicamente superficial como la UDA Sur-Andévalo o Villanueva-Villablanca, mientras que la mayoría agrupan zonas de riego con diferentes orígenes transformándolas en UDA de tipo mixto como las UDA Chanza o Palos-Moguer.

Estos valores de superficie deben considerarse orientativos hasta que se lleve a cabo la regularización de los diferentes usos de agua en la provincia de Huelva. Por lo tanto, estos valores deberán ser ajustados durante el periodo de seguimiento de este Plan Hidrológico, incorporándose en el siguiente Proceso de Planificación de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras.

En el Anejo nº3: Usos y demandas se exponen los conceptos y la metodología indicada en la IPH para la estimación de demandas.

A continuación se muestra un resumen de la demanda agrícola bruta por UDA.

| CÓDIGO | UDA | Demanda bruta (hm ³) | Superficie de regadío (ha) | Dotación bruta media (hm ³ /ha/año) |
|--------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| 01 | Andévalo Fronterizo (*) | 5,038 | 1.081,58 | 4.657,54 |
| 02 | Chanza (**) | 58,55 | 12.499,12 | 4.703,44 |
| 03 | Entre Chanza y Sur-Andévalo | 11,48 | 2.186,17 | 5.250,05 |
| 04 | Sur-Andévalo | 26,501 | 5.408,41 | 4.900,07 |
| 05 | Andévalo | 1,81 | 427,22 | 4.232,50 |
| 06 | Palos-Moguer | 31,98 | 7.524,47 | 4.249,62 |
| 07 | Condado-Andévalo | 10,94 | 2.722,49 | 4.020,45 |
| 08 | Villanueva-Villablanca | 2,78 | 562,67 | 4.947,92 |
| TOTAL | | 149,081 | 32.362,21 | 4.606,61 |

(*) Asignación realizada en el PH de la DH Guadiana

(**) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (1): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Horizonte actual.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

Los mayores consumos de uso agrario proceden de las grandes zonas regables como son la del Chanza, Sur-Andévalo o Palos-Moguer.

Se muestra a continuación, la evolución de las demandas de regadío en el escenario 2015 y 2027.

| CÓDIGO | UDA | Demanda bruta 2015 (hm ³) | Superficie de regadío 2015 (ha) | Dotación bruta media 2015 (hm ³ /ha/año) |
|--------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|
| 01 | Andévalo Fronterizo (*) | 20,35 | 4.362,26 | 4.657,54 |
| 02 | Chanza (**) | 60,99 | 12.967,89 | 4.703,44 |
| 03 | Entre Chanza y Sur-Andévalo | 13,30 | 2.533,90 | 5.250,05 |
| 04 | Sur-Andévalo | 38,39 | 7.833,67 | 4.900,07 |
| 05 | Andévalo | 5,17 | 1.221,17 | 4.232,50 |
| 06 | Palos-Moguer | 33,75 | 7.940,94 | 4.249,62 |
| 07 | Condado-Andévalo | 14,48 | 3.600,75 | 4.020,45 |
| 08 | Villanueva-Villablanca | 5,36 | 1.083,67 | 4.947,92 |
| TOTAL | | 191,78 | 41.551,25 | 4.615,53 |

(*) Asignación realizada en el PH de la DH Guadiana

(**) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (2): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Escenario 2015.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

| CÓDIGO | UDA | Demanda bruta 2027 (hm ³) | Superficie de regadío 2027 (ha) | Dotación bruta media 2027 (hm ³ /ha/año) |
|--------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|
| 01 | Andévalo Fronterizo (*) | 25,94 | 5.569,26 | 4.657,54 |
| 02 | Chanza (**) | 125,09 | 26.597,92 | 4.703,44 |
| 03 | Entre Chanza y Sur-Andévalo | 13,30 | 2.533,90 | 5.250,05 |
| 04 | Sur-Andévalo | 56,67 | 11.564,12 | 4.900,07 |
| 05 | Andévalo | 12,82 | 3.029,06 | 4.232,50 |
| 06 | Palos-Moguer | 36,65 | 8.624,35 | 4.249,62 |
| 07 | Condado-Andévalo | 18,47 | 4.594,28 | 4.020,45 |
| 08 | Villanueva-Villablanca | 10,79 | 2.180,07 | 4.947,92 |
| TOTAL | | 299,73 | 64.693,26 | 4.633,11 |

(*) Asignación realizada en el PH de la DH Guadiana

(**) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (3): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Escenario 2027.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

Como se ha comentado anteriormente, parte de esta demanda tiene como punto de destino zonas de riego situadas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, aunque las conducciones de transporte utilizadas se encuentran en su mayoría de la DHTOP. Concretamente, se estima que se utilizan para el abastecimiento de la parte de las demandas que se encuentran en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana 32,64 hm³/año para el escenario actual, 47,96 hm³/año en el escenario 2015 y 53,55 hm³/año en el 2027.

El principal cultivo, los cítricos, tiene una dotación neta de 5.400 m³/ha.año, la fresa y similares de 4.500 m³/ha.año mientras que los frutales y los hortícolas presentan dotaciones netas de 4.000 m³/ha.año.

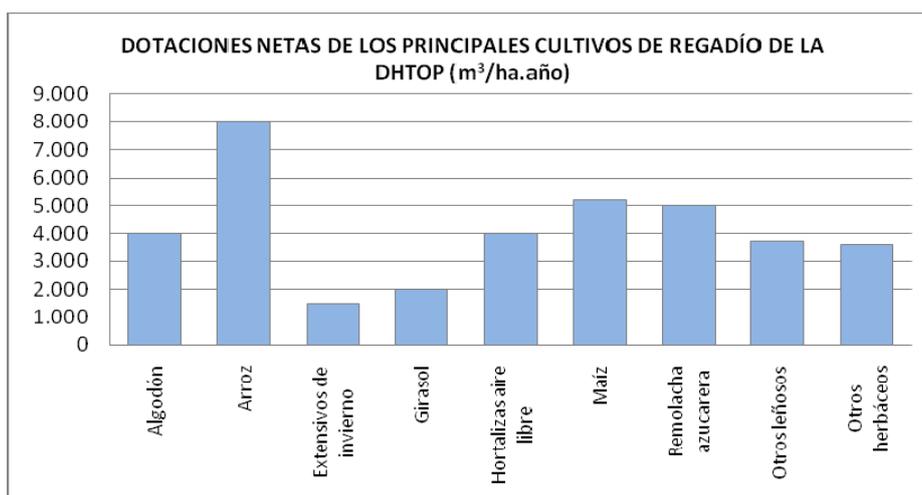


Gráfico 3.1.4.2. (1): Dotación neta de los cultivos más representativos

La demanda neta total en el Sistema Huelva es de 135,12 hm³/año. Como se ha comentado, parte de esta demanda tiene como punto de destino parcelas de riego localizadas en el ámbito de la DHGuadiana. En el Anejo nº3: Usos y demandas, en su Apéndice 4 se dispone del reparto de la demanda neta por UDA.

La siguiente figura muestra de forma gráfica la demanda neta consumida por UDA. Destaca el consumo de la UDA Chanza, con más de 50 hm³ de demanda neta, como consecuencia de las más de 11.000 ha de superficie regada, seguida de las UDA Palos-Moguer y Sur-Andévalo con 29,4 y 24,4 hm³ de demanda neta, respectivamente (7.500 y 5.400 ha de regadío correspondientemente).

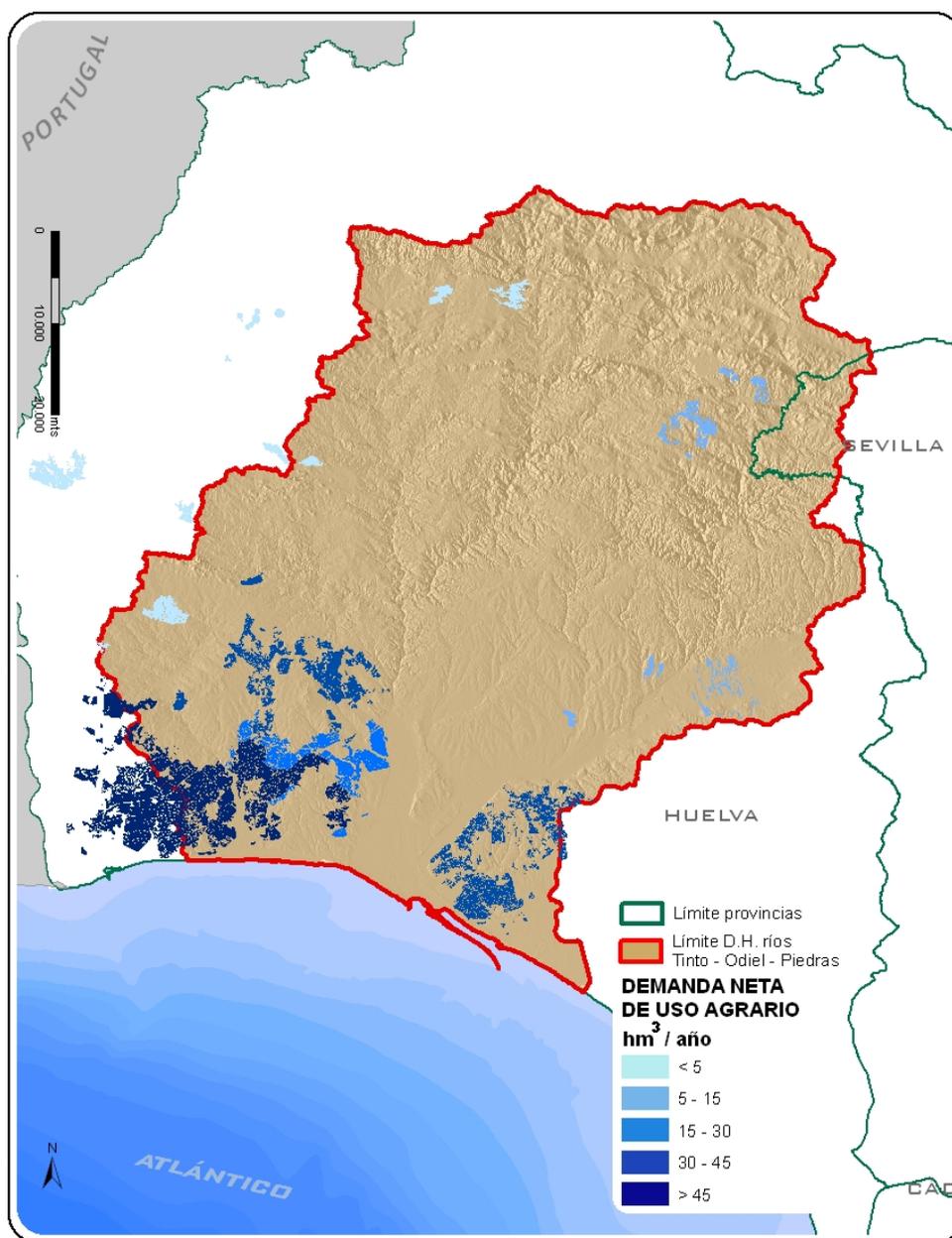


Figura 3.1.4.2. (1): Demanda neta por UDA. Escenario Actual

En los escenarios tendenciales 2015 y 2027, como se ha comentado anteriormente, se ha supuesto el patrón de cultivos que el estudio *Impacto de la Directiva Marco de Aguas y la Política Agraria Común*

sobre la agricultura de regadío en Andalucía elabora para el escenario 2012. Como resultado, se obtiene una dotación neta media para el conjunto de la demarcación de 4.116,97 m³/ha.año en 2015 y 4.138,14 m³/ha.año en 2027, lo que supone una demanda neta de 171,07 hm³/año y 267,71 hm³/año respectivamente en el Sistema Huelva. En el Apéndice 4 del Anejo nº3: Usos y demandas, se facilita el reparto de la demanda neta por UDA.

Con respecto a la demanda ganadera, está cifrada en 1,746 hm³ en el año 2005. El detalle de la evolución prevista de la demanda para la ganadería en la DHTOP se resume en la siguiente tabla:

| Comarca Agraria | Demanda ganadera (hm ³ /año) | | |
|---------------------|---|-------|-------|
| | 2005 | 2015 | 2027 |
| Sierra | 0,392 | 0,38 | 0,368 |
| Andévalo Occidental | 0,359 | 0,348 | 0,339 |
| Andévalo Oriental | 0,37 | 0,365 | 0,363 |
| Costa | 0,172 | 0,17 | 0,169 |
| Condado Campiña | 0,324 | 0,323 | 0,324 |
| Condado Litoral | 0,038 | 0,036 | 0,034 |
| Sierra Norte | 0,092 | 0,087 | 0,082 |
| TOTAL D.H. TOP | 1,746 | 1,711 | 1,679 |

Tabla 3.1.4.2. (4): Distribución de la demanda ganadera por comarca agraria

De acuerdo a la IPH, en el caso de que el uso ganadero represente una parte significativa del volumen total de la unidad de demanda agraria, se adaptarán los valores anteriores teniendo en cuenta los niveles de garantía que se consideren adecuados para el uso ganadero.

En el caso concreto de la DHTOP, no se han tenido en cuenta las demandas ganaderas en el cómputo global de las demandas agrarias debido a su escasa cuantía.

3.1.4.3 USO INDUSTRIAL

Los usos industriales comprenden las actividades de la industria manufacturera, excluyendo las actividades extractivas, energéticas y relativas a la construcción.

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

El hecho de incluir nuevamente los recursos conectados a la red de abastecimiento se debe a la metodología empleada para el cálculo de la demanda industrial, en base al número de industrias existentes. Posteriormente se diferenciará según origen con el fin de evitar la duplicidad de volúmenes. En el Anejo nº3: Usos y demandas se muestra la metodología empleada.

Los parámetros para la caracterización de la demanda industrial son los volúmenes de suministro para cada uno de los sectores industriales, en correspondencia con la clasificación CNAE a dos dígitos (Clasificación Nacional de Actividades Económicas).

En la IPH se establecen dotaciones de demanda industrial, en relación con el número de empleos industriales y el valor añadido bruto a precios constantes de cada subsector. Partiendo de estos datos se ha hecho un esfuerzo por sustituir estas dotaciones por otras más precisas a partir de estudios específicos de consumos, adaptados a la realidad. Las dotaciones de demanda industrial se detallan en la tabla siguiente.

| INE | Subsector | Dotación/VAB (m ³ /1000 €) |
|-------|--|---------------------------------------|
| DA | Alimentación, bebidas y tabaco | 14,19 |
| DB+DC | Textil, confección, cuero y calzado | 24,22 |
| DD | Madera y corcho | 2,69 |
| DE | Papel; edición y artes gráficas | 233,41 |
| DG | Industria química | 22,12 |
| DH | Caucho y plástico | 5,15 |
| DI | Otros productos minerales no metálicos | 2,43 |
| DJ | Metalurgia y productos metálicos | 17,81 |
| DK | Maquinaria y equipo mecánico | 1,65 |
| DL | Equipo eléctrico, electrónico y óptico | 0,62 |
| DM | Fabricación de material de transporte | 2,25 |
| DN | Industrias manufactureras diversas | 8,76 |

Tabla 3.1.4.3. (1): Dotaciones estimadas de demanda para la industria manufacturera.
Datos de VAB a precios del año 2005

La totalidad de la actividad industrial de la DHTOP se ha incluido en las UDU's como demanda industrial conectada a la red de abastecimiento urbano, por lo que no se diferencian Unidades de Demanda Industrial.

| Unidad de Demanda | Volumen distribuido (hm ³) | Volumen desembalsado o captado (hm ³) |
|--|--|---|
| UDI ENCE | 21,60 | 24,00 |
| UDI POLO DESARROLLO | 18,93 | 21,03 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,63 | 0,7 |
| Industria UDU's DHTOP | 3,60 | 4,29 |
| TOTAL DHTOP | 44,76 | 50,02 |
| Industria UDU's municipios abastecidos fuera de la DHTOP | 1,59 | 1,72 |
| TOTAL | 46,35 | 51,74 |

Tabla 3.1.4.3. (2): Demanda industrial del Sistema Huelva por Unidades de Demanda Industrial (UDI) y Unidades de Demanda Urbana (UDU)

A continuación se muestra la distribución de los diferentes sectores productivos de la industria manufacturera de la DHTOP en base a las estimaciones realizadas.

| INE | Subsector | Demanda (m ³) |
|---|--|---------------------------|
| DA | Alimentación, bebidas y tabaco | 3.234.501 |
| DB+DC | Textil, confección, cuero y calzado | 2.233.877 |
| DD | Madera y corcho | 210.107 |
| DE | Papel; edición y artes gráficas | 25.947.638 |
| DG | Industria química | 10.407.705 |
| DH | Caucho y plástico | 346.513 |
| DI | Otros productos minerales no metálicos | 265.780 |
| DJ | Metalurgia y productos metálicos | 5.896.819 |
| DK | Maquinaria y equipo mecánico | 57.494 |
| DL | Equipo eléctrico, electrónico y óptico | 28.166 |
| DM | Fabricación de material de transporte | 150.638 |
| DN | Industrias manufactureras diversas | 540.587 |
| TOTAL DHTOP | | 49.319.823 |
| Industria urbana municipios abastecidos fuera de la DHTOP | | 1.719.223 |
| TOTAL | | 51.039.046 |

Tabla 3.1.4.3. (4): Distribución subsectorial de la demanda de la industria manufacturera en la actualidad.
Fuente: elaborada a partir de resultados de caracterización económica del uso industrial

3.1.4.4 OTROS USOS

Se agrupan en este apartado aquellos otros usos que no suponen una demanda consuntiva significativa en el ámbito de la DHTOP: la producción de energía, la acuicultura, los usos recreativos y las actividades de baño y ocio.

- **Producción de energía:**

La DHTOP cuenta con una potencia instalada de 1.808,75 MW, sin considerar las energías alternativas, que corresponde al 18,8% del total de la potencia andaluza, que cuenta con una potencia instalada de 9.632 MW, según el estudio “Estadística Energética en Andalucía. Año 2009” elaborado por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. Esta capacidad concierne en un 88% a centrales de ciclo combinado y en un 12% a la producción de energía por cogeneración.

a) **Aprovechamientos hidroeléctricos.**

En la DHTOP no existe ninguna central de tipo hidroeléctrico.

b) **Centrales térmicas.**

En el ámbito de la DHTOP existen dos centrales térmicas localizadas en los municipios de Huelva y Palos de la Frontera. Más concretamente, está la instalación de Palos de la Frontera, promovida por Unión Fenosa Generación, de ciclo combinado y que cuenta con una potencia de referencia instalada de 1.195 MW. En el término municipal de Huelva se encuentra la

central C. T. Cristóbal Colón de ciclo combinado de gas natural de Endesa Generación con 398 MW de potencia. Por otra parte, no existen centrales de tipo nuclear en la DHTOP.

En la siguiente figura se representa la ubicación de estas centrales térmicas.



Figura 3.1.4.4. (1): Distribución de las centrales térmicas

a) Centrales termosolares.

En la DHTOP no existen en la actualidad demandas hídricas procedentes de instalaciones termosolares. Sin embargo, se encuentran en proyecto dos plantas de 50MW.

En lo que al presente PH se refiere, estas instalaciones serán consideradas como Unidades de Demanda Energética (UDE) para los horizontes 2015 y 2027, abastecidas con los recursos del sistema Chanza-Piedras desde el Anillo Hídrico de la ciudad de Huelva.

| NOMBRE UDE | POTENCIA (MW) | DEMANDA 2015 (hm ³ /año) | DEMANDA 2027 (hm ³ /año) |
|------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| UDE Termosolar 1 | 50 | 1,0 | 1,0 |
| UDE Termosolar 2 | 50 | 1,0 | 1,0 |
| TOTAL | | 2,0 | 2,0 |

Tabla 3.1.4.4. (1): Previsiones de centrales termosolares.
Fuente: Agencia Andaluza del Agua. Febrero 2009

Por otra parte, existen otras dos plantas termosolares de 50 MW iniciando los trámites para su aprobación, las cuales no han sido consideradas como UDE en el presente Plan, aunque sí han sido tenidas en cuenta en las reservas para posibles usos futuros en los balances, tal y como se describe en el Anejo nº6: Sistemas de Explotación y Balances.

- **Acuicultura:**

Actualmente no existe ningún registro de concesión de agua para piscifactoría en las aguas continentales de la DHTOP.

En las aguas de transición y costeras de la DHTOP sí existen explotaciones de este tipo, las cuales han sido desarrolladas en el Anejo nº3: Usos y demandas.

- **Usos recreativos:**

En el año 2009 la DHTOP cuenta con 5 campos de golf, ocupando una superficie aproximada de 325ha, lo cual supone un consumo estimado de unos 1,95 hm³, según se refleja en la siguiente tabla.

| Nombre | Nº hoyos | Superficie media (ha) | Volumen medio de consumo (m ³ /año) | Municipio | Año fundación |
|----------------------------|----------|-----------------------|--|-------------------|---------------|
| Club de golf Bellavista | 18 | 65 | 390.000 | Aljaraque | 1916 |
| Golf El Rompido | 36 | 130 | 780.000 | Cartaya | 2003 |
| Golf Nuevo Portil | 18 | 65 | 390.000 | Cartaya | 2001 |
| Club de golf Corta Atalaya | 9 | 32,5 | 195.000 | Minas de Riotinto | 1992 |
| Golf rústico El Higueral | 9 | 32,5 | 195.000 | Huelva | -- |
| TOTAL | | 325 | 1.950.000 | | |

Tabla 3.1.4.4. (2): Relación de campos de golf existentes en el año 2009.
Fuente: elaborada a partir de información de la Real Federación Andaluza de Golf.

Estos campos de golf se ubican en los siguientes puntos.



Figura 3.1.4.4. (2): Localización de las actividades de golf.

En cuanto al origen del suministro del agua de riego, ninguno de ellos se abastece con recursos procedentes de la reutilización de aguas residuales urbanas. Todos presentan un suministro a base de recursos subterráneos y/o superficiales.

Para estimar la demanda futura, se han tenido en cuenta las previsiones de nuevos campos de golf existentes provenientes de la Consejería de Medio Ambiente. En concreto 1 campo de golf en el término municipal de Aljaraque. A efectos del presente PH, se ha considerado que será puesto en funcionamiento para el escenario 2015, lo cual supone un incremento de la demanda para este uso de $0,39 \text{ hm}^3/\text{año}$. Para el escenario 2027 no se han previsto nuevos crecimientos de este uso. Se considera que para los escenarios futuros todos los campos de golf de la DHGB serán regados con agua reutilizada.

Otras actividades recreativas son la pesca deportiva en zonas clasificadas como cotos de pesca y zonas de baño, todas ellas de carácter no consuntivo.

Actualmente no existen zonas de baño continentales declaradas dentro de la DHTOP. Sin embargo sí existen 9 zonas de baño incluidas en el censo de aguas marítimas de Andalucía del año 2010 elaborado por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía y remitido al Ministerio de Salud y Consumo.

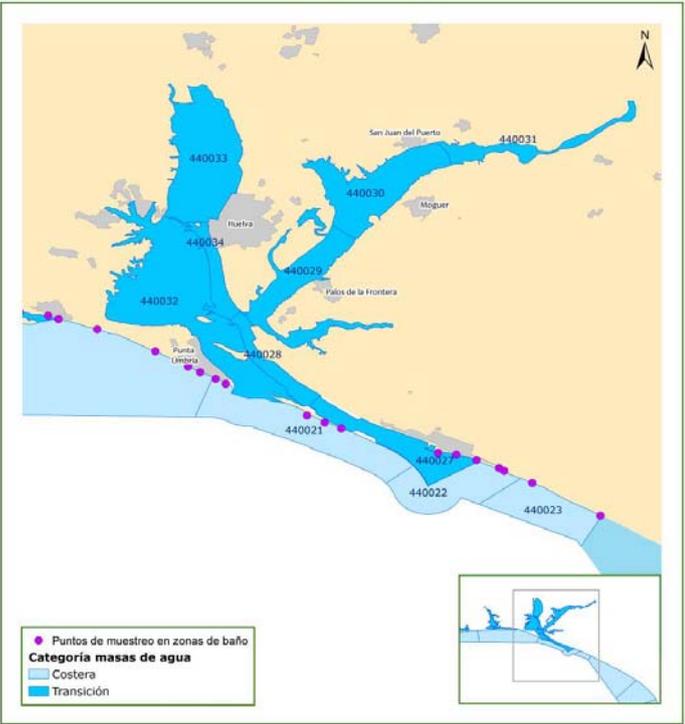
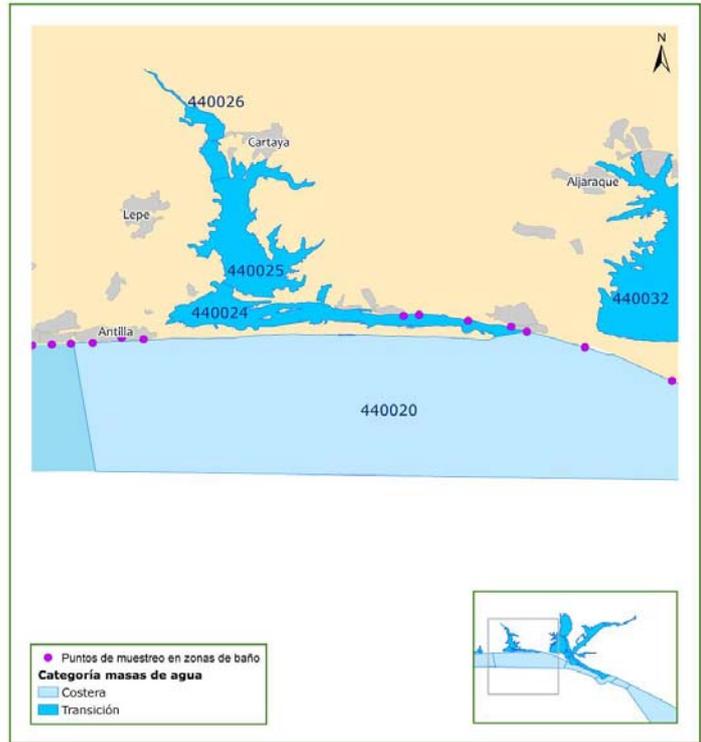


Figura 3.1.4.4. (3): Zonas de baño y puntos de muestreo en aguas marítimas

3.1.4.5 RESUMEN DE DEMANDAS

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

En primer lugar, en la tabla siguiente se muestra el volumen de los diferentes tipos de demanda, indicándose en cada caso el porcentaje que representa.

Es necesario indicar nuevamente que en este resumen se han tenido en cuenta todos los municipios abastecidos por el Sistema Huelva con independencia de si pertenecen geográficamente ó no a la DHTOP, por lo que se incluyen los municipios localizados en las zonas del Condado y Chanza abastecidos desde el Sistema Huelva. Se ha considerado también la totalidad de las demandas agrarias que comparten su ámbito entre las Demarcaciones del Tinto, Odiel y Piedras y la del Guadiana, por lo que los resultados que se presentan a continuación tienen en cuenta la parte correspondiente a la demanda de la DHGuadiana.

La información relativa a los municipios y zonas de riego de la DHGuadiana ha sido facilitada por dicha demarcación. Igualmente los datos de los municipios pertenecientes a la DHGuadalquivir han sido facilitados por la demarcación homónima.

| Demandas consuntivas Sistema Huelva | | |
|-------------------------------------|----------------------------|-------|
| Uso del agua | Demanda (hm ³) | % |
| Urbana (UDU) | 56,176 | 22,21 |
| Agraria (UDA) | 149,081 | 58,93 |
| Industrial (UDI) | 45,730 | 18,08 |
| Producción de energía (UDE) | 0 | 0 |
| Recreativa (UDR) | 1,950 | 0,78 |
| TOTAL | 252,937 | 100 |

Tabla 3.1.4.5. (1): Demanda consuntiva actual total

Como resultado de la tabla anterior se observa que la demanda total consuntiva del Sistema Huelva es superior a 252,9 hm³/año, siendo la demanda principal la agraria, con 149,08 hm³/año, lo que representa un 58,9% de la demanda total. La demanda urbana supone 56,2 hm³/año que representa un 22,2%. Así mismo la demanda industrial no dependiente de las redes de abastecimiento urbano alcanza los 45,7 hm³/año (18%) y por último la demanda recreativa suma 1,95 hm³/año (0,8%).

A continuación, se resumen estas demandas por origen de los recursos.

| Demanda | Superficial | | Subterráneo | | Reutilización | | Desalación | | Transferencia | | Demanda Total hm ³ /año |
|------------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|-----|---------------------------------------|
| | hm ³ | % | hm ³ | % | hm ³ | % | hm ³ | % | hm ³ | % | |
| Urbana (UDU) | 51,43 | 91,5 | 3,72 | 6,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,44 | 4,3 | 56,176 |
| Agraria (UDA) | 118,57 | 79,5 | 30,511 | 20,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149,081 |
| Industrial (UDI) | 45,73 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45,730 |
| Energía (UDE) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Recreativa (UDR) | 0,195 | 10,0 | 1,755 | 90,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,950 |
| TOTAL | 215,925 | 85,4 | 35,986 | 14,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,44 | 1,0 | 252,937 |

Tabla 3.1.4.5. (2): Resumen de demandas por origen del recurso. Escenario actual

En la tabla anterior se puede ver que del orden del 85% de las demandas totales del Sistema Huelva son satisfechas con agua superficial. En algunos usos supera incluso el 90% del total como en el caso del uso urbano o el uso industrial, poniendo de manifiesto la importancia de las aguas superficiales en el Sistema Huelva.

Las aguas subterráneas, por su parte, satisfacen un 14% de la demanda del Sistema Huelva, siendo más importantes en el uso agrario donde suministran más del 20% de la demanda y, a nivel de zonas de explotación, en la Sierra de Huelva, donde satisface la totalidad de la demanda de uso urbano.

Respecto a los recursos no convencionales, poco a poco se incrementa su uso, destacando su empleo para el riego de campos de golf y agricultura mediante reutilización de aguas residuales urbanas.

Para los horizontes 2015 y 2027, estas demandas evolucionan como se muestra en la siguiente tabla.

| Uso del agua | Escenario 2015 | | Escenario 2027 | |
|-----------------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| | Demanda (hm ³ /año) | % | Demanda (hm ³ /año) | % |
| Urbana (UDU) | 65,844 | 21,07 | 77,205 | 17,31 |
| Agraria (UDA) | 191,782 | 61,37 | 299,729 | 67,44 |
| Industrial singular (UDI) | 50,545 | 16,18 | 63,656 | 14,27 |
| Producción de energía (UDE) | 2,000 | 0,64 | 2,000 | 0,45 |
| Recreativa (UDR) | 2,340 | 0,74 | 2,340 | 0,53 |
| TOTAL | 312,511 | 100 | 444,93 | 100 |

Tabla 3.1.4.5. (3): Demanda consuntiva total. Escenarios 2015 y 2027

El origen concreto del suministro de cada Unidad de Demanda así como su distribución mensual se detalla en los Apéndices del Anejo nº 3: Usos y demandas y en el Anejo nº6: Sistemas de explotación y balances del presente PH.

3.2 PRESIONES

3.2.1 INTRODUCCIÓN

La IPH en su artículo 3.2. Presiones indica que cada demarcación hidrográfica recopilará y mantendrá el inventario de presiones a las que están expuestas las masas de agua.

Dicho inventario ha permitido que se determine el estado de las masas de agua.

En el Anejo nº7 se muestra un resumen del inventario de presiones de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. En él se indican el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficial.

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

3.2.2 PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL: CONTINENTALES, DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

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

La información procedente de aguas de transición y costeras ha sido facilitada por la Dirección General de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

3.2.2.1 RESUMEN DE LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL (VERTIDOS, VERTEDEROS, CAPTACIONES DE AGUA, ETC.)

Se ha estimado e identificado la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

En el Anejo nº7: Inventario de presiones se muestran los registros y mapas de la Demarcación con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

Para ello se ha partido de los censos de vertidos autorizados en cada demarcación hidrográfica y de la información sobre vertidos efectuados desde tierra al mar que figura en el censo nacional de vertidos, según los datos proporcionados por las comunidades autónomas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 254 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

De acuerdo con el apartado 3.2.2.1 de la IPH, las fuentes puntuales de presiones que incluye el inventario de presiones son:

- a) 33 vertidos urbanos procedentes de E.D.A.R. de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes.
- b) Vertidos industriales biodegradables: no se conocen.
- c) Vertidos industriales no biodegradables: no se conocen.
- d) 11 vertidos de plantas de tratamiento de fangos.
- e) Vertidos de piscifactorías con un volumen superior a 100.000 m³/año.: no se ha inventariado ninguna piscifactoría en la demarcación.
- f) Vertidos de aguas de achique de minas con volumen superior a 100.000 m³/año y reboses significativos de las aguas de pozos de mina abandonados que vierten a los cauces: no se conocen.
- g) 8 vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración con un volumen superior a 100.000 m³/año en aguas costeras y de transición.
- h) Vertidos de aguas de tormenta significativos, procedentes de poblaciones, zonas industriales, carreteras u otro tipo de actividad humana, a través de aliviaderos y otras canalizaciones o conducciones: no se conocen.
- i) Vertidos de plantas desaladoras que procesan, cada una, un volumen bruto superior a 100.000 m³/año: no existen instalaciones de este tipo en la demarcación.
- j) Existen 3 vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos con una superficie no determinada y que se encuentran situados a una distancia inferior de un kilómetro de la masa de agua superficial más próxima. 1 planta de clasificación y transferencia, una de reciclaje y compostaje y otra de gestión de residuos. Todas localizadas en el mismo emplazamiento (Villarrasa).
- k) 117 vertidos de otras fuentes puntuales significativas que no se encuadran en ninguno de los epígrafes anteriores.

| Tipo de vertido | Nº de vertidos |
|--|----------------|
| Vertidos urbanos (> 250 h.e.) | 33 |
| Vertidos industriales biodegradables | No se conocen |
| Vertidos industriales no biodegradables | No se conocen |
| Vertidos de plantas de tratamiento de fango | 11 |
| Vertidos de piscifactorías | 0 |
| Vertidos de achique de mina | No se conocen |
| Vertidos térmicos | 8 |
| Vertidos de aguas de tormenta | No se conocen |
| Vertidos de plantas desaladoras | 0 |
| Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos | 3 |
| Vertidos de otras fuentes puntuales significativas | 109 |
| TOTAL VERTIDOS | 164 |

Tabla 3.2.2.1. (1): Fuentes puntuales de presión sobre masa de agua superficial

En la zona de aguas de transición y costeras, se han inventariado 10 vertidos procedentes de aguas residuales urbanas. La población total de este ámbito es de aproximadamente 262.400 habitantes y se concentra principalmente en el entorno de los ríos Tinto y Odiel. Destaca la ciudad de Huelva, con 148.000 habitantes y una carga contaminante de aproximadamente 240.000 h-e que se ve reducida a casi 15.000 h-e a su salida tras recibir un tratamiento secundario.

De estos vertidos, 2 son realizados a las masas de agua costeras a través de emisarios submarinos. Las instalaciones para el tratamiento de estos vertidos disponen de un tratamiento primario de depuración y son, de Oeste a Este, la Edar de la Antilla (Subsistema Piedras) y la Edar de Mazagón, ambas con una carga generada de 57.192 y 7.060 h-e, respectivamente.

En general, se detectan problemas por falta de depuración en y/o por tener un nivel de depuración insuficiente, de acuerdo a la normativa vigente, en algunos de los vertidos inventariados, lo cual ocasiona un deterioro en la calidad del medio receptor. En el caso particular del vertido urbano de Aljaraque, actualmente no depurado, está prevista su reconducción a la Edar de Punta Umbría (Aglomeración Marismas del Odiel).

En relación con vertidos de origen industrial, en el entorno de los ríos Tinto y Odiel se concentra una elevada actividad industrial, desarrollada principalmente en el entorno de la ría de Huelva, donde varias industrias cuentan con infraestructuras en el puerto de la ciudad. En esta zona se han inventariado un total de 26 vertidos industriales, la mayoría de ellos procedente de instalaciones IPPC.

En las siguientes figuras se pueden observar a modo de ejemplo la localización de los vertidos urbanos de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes inventariados, así como los vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración con un volumen superior a 100.000 m³/año, los procedentes de centrales de generación de electricidad y los vertidos de otras fuentes puntuales significativas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.



Figura 3.2.2.1. (1): Vertidos urbanos de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes

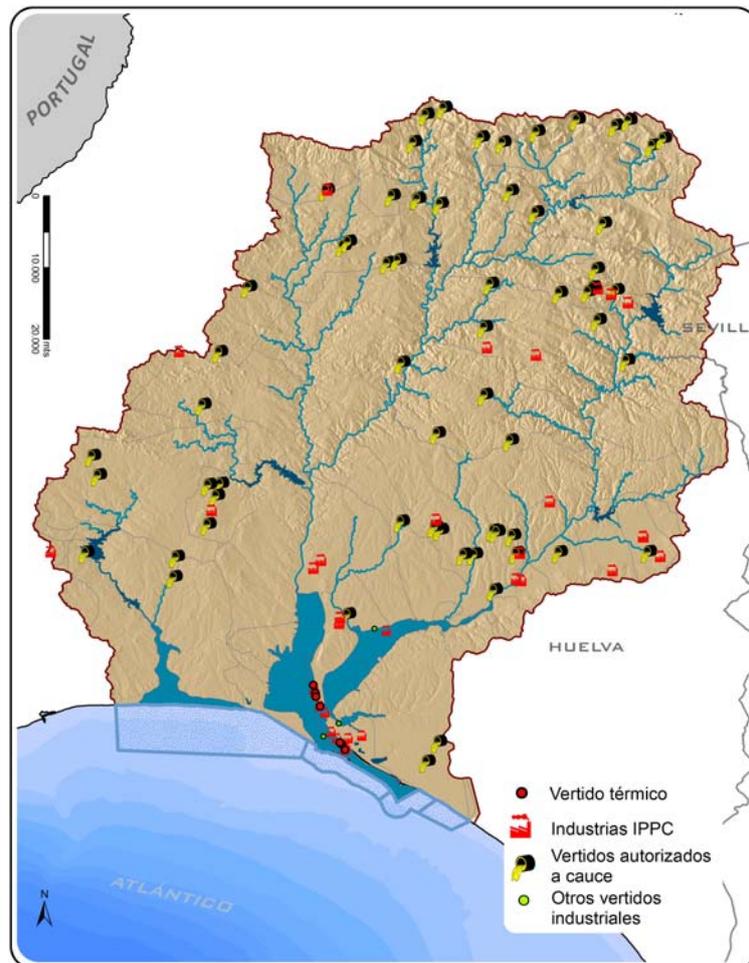


Figura 3.2.2.1. (2): Vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración con un volumen superior a 100.000 m³/año, procedentes de centrales de generación de electricidad y vertidos de otras fuentes puntuales significativas

Disponen de autorización ambiental integrada un total de 38 de los vertidos inventariados.

Los criterios y la metodología utilizados para la identificación de estas fuentes puntuales, se realiza de forma sistemática en base a:

- Registro de vertidos autorizados de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras: elaboración propia a partir de la Información facilitada por la Agencia Andaluza del Agua y de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
- Inventario de industrias IPPC y aquellas que disponen de AAI: elaboración propia a partir de los informes de los Artículos 5 y 6 de la Confederación Hidrográfica del Guadiana y del Registro Estatal de Emisiones Contaminantes.
- Inventario sobre vertederos de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa y la Red de Información Ambiental de Andalucía Consejería de Medio Ambiente.
- Información de la propia Agencia Andaluza del Agua.
- Red de control sobre los puntos de vertidos a medio marino.

La identificación y caracterización de vertidos en el ámbito de las aguas costeras y de transición ha partido de la información sobre vertidos autorizados y de los datos del Plan de Vigilancia y Control de las aguas litorales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La carga contaminante anual de los principales vertidos puntuales urbanos en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, correspondiente al año 2006, se ha estimado en:

- $3,180 \cdot 10^6$ kg/año de DBO5 procedentes de los vertidos de aguas residuales urbanas.
- $10,045 \cdot 10^6$ kg/año de DQO procedente de los vertidos de aguas residuales urbanas.
- $0,751 \cdot 10^6$ kg/año de nitrógeno (N) en forma de NO_3 , NH_4 , etc., procedentes de los vertidos de aguas residuales urbanas.

3.2.2.2 RESUMEN DE LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA (AGRICULTURA, FILTRACIONES, ETC.)

Se ha estimado e identificado la contaminación significativa originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos potencialmente contaminados, vías de transporte, extracción de sal marina y acuicultura.

En el Anejo nº7: Inventario de presiones se muestran los registros y mapas de la Demarcación con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

Para cada una de las fuentes de contaminación difusa contempladas en los apartados anteriores, se ha representando su localización mediante un polígono ó el centroide del polígono en cuestión representado por un punto.

Las principales fuentes de información para la identificación de las fuentes difusas de contaminación han sido:

- Inventario de regadíos 2008.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Información de usos del suelo del CORINE Land Cover 2000.
- Inventario de suelos potencialmente contaminados facilitado por la Agencia Andaluza de Agua.
- Inventario anual de gasolineras y estaciones de servicio. Ministerio de industria.

Se ha considerado la contaminación procedente de las siguientes fuentes difusas:

- a) En la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras, es la minería metálica la principal fuente de presión sobre las masas de agua superficial, con casi 300 focos de contaminación (activos e inactivos), más de 200 ha de ocupación y una presencia milenaria en esta región.

La mayor parte de los ríos Tinto y Odiel discurren sobre los materiales de la Faja Pirítica Ibérica (FPI), la zona con mayor número de depósitos de sulfuros masivos del mundo, con unas reservas originales que exceden los 1700 millones de toneladas.

En contacto con la atmósfera los sulfuros sufren una reacción de oxidación liberando acidez, sulfatos y los elementos tóxicos que contienen (Fe, As, Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn, Ti, etc.). Al contrario que en otras zonas mineras, en la FPI no existen minerales carbonatados que puedan neutralizar la acidez producida por la oxidación de sulfuros. De esta forma, se alcanzan valores de pH muy bajos y elevadísimas concentraciones de metales tóxicos.

Aunque existen evidencias de un proceso natural de oxidación de los sulfuros que afloran en la superficie mucho antes del inicio de la actividad minera (lo que se conoce como drenaje ácido de rocas o ARD), esta 'contaminación' natural es insignificante en comparación con los niveles de acidez y elementos tóxicos que se producen asociados a la minería. A través de los pozos, galerías, cortas, etc. Penetra oxígeno en el subsuelo que provoca que enormes cantidades de sulfuros, que antes eran estables en condiciones anóxicas, se oxiden, produciendo lixiviados ácidos. Además, en las enormes cantidades de residuos generados por la actividad minera (escombreras, residuos de fundición, cenizas, balsas de lodos, etc.) se produce la oxidación de los sulfuros que contienen y la liberación de acidez y elementos tóxicos al medio hídrico.

La calidad del agua de los ríos Tinto y Odiel sigue un patrón estacional. Durante el verano la oxidación de los sulfuros es máxima, por lo que los lixiviados que se generan en las zonas mineras alcanzan los mayores niveles de contaminación. Además, en el periodo seco los vertidos mineros constituyen la principal aportación a los ríos.

La intensa evaporación durante el estiaje provoca la sobresaturación de diversas sales sulfatadas, precipitando sobre el cauce de los ríos afectados por drenaje ácido de minas o AMD y en las zonas mineras. La redisolución de estas sales con las primeras lluvias del otoño provoca la liberación de la acidez, sulfatos y metales que contienen, registrándose los niveles de contaminación más elevados del año. La duración y los niveles de contaminación durante este proceso de lavado de sales evaporíticas depende de la distribución de las precipitaciones.

Una vez eliminadas estas sales, a finales del otoño y principios del invierno cuando los caudales de los ríos son mayores, aumentan los valores de pH y se registran los valores mínimos de concentración de sulfatos y metales tóxicos. En primavera vuelven a aumentar los niveles de contaminantes, cerrando el ciclo de la variación anual de la calidad del agua.

La calidad del agua de los ríos Tinto y Odiel también sufre cambios interanuales de forma que los años hidrológicos secos presentan mayores valores de concentración de contaminantes. Otros factores que pueden afectar puntualmente a las características hidroquímicas son los desembalses desde las grandes presas existentes, que suponen una mejora de la calidad del agua.

Durante las crecidas, se produce una disminución de la concentración disuelta de la mayoría de elementos, aunque la carga de contaminantes se incrementa debido al aumento del caudal. No obstante, algunos elementos como Ba y Pb pueden incrementar su concentración disuelta, probablemente debido a un control de su solubilidad por parte de la barita y anglesita, respectivamente. Además de los contaminantes disueltos, durante las crecidas hay un

importante transporte de contaminantes que se realiza en forma de material en suspensión, especialmente importante en el caso de Fe, As, Pb y Cr.

Antes de su desembocadura en la ría de Huelva, en Niebla, el río Tinto presenta un elevado grado de contaminación, con valores de pH inferiores a 3,0 la mayor parte del año y una elevada concentración de sulfatos y metales disueltos (1451 mg/L de sulfatos, 157 mg/L de Fe, 77 mg/L de Al, etc). El río Odiel, a su paso por Gibraleón, muestra niveles de contaminación menores: el pH oscila entre 3,3 y 3,8 la mayor parte del año y la concentración de elementos tóxicos es más baja (712 mg/L de sulfatos, 37 mg/L de Al, 7,5 mg/L de Fe, etc). Las altas concentraciones de Fe, Al y Mn en ambos ríos hacen que la acidez potencial de estos aportes sea elevada y agrava el impacto en las aguas del estuario de la Ría de Huelva.

La mayor cantidad de metales tóxicos transportada por el río Odiel al estuario corresponde a Al (media próxima a 3600 tn/año), seguida de Fe (2200 tn/año) y Zn (2000 tn/año). En el río Tinto, entre los metales tóxicos el Fe es el que supone una mayor cantidad (4900 tn/año) seguido de lejos por Al (1450 tn/año), Zn (750 ton/año), etc. Aunque menores, las cantidades transportadas de As, Cd, Co, Cu Pb y Cr pueden ser muy importantes desde el punto de vista de su impacto ambiental en la Ría de Huelva y el Golfo de Cádiz.

| Estado | Nº Explotaciones |
|--------------|------------------|
| Activas | 23 |
| Inactivas | 265 |
| Restauradas | 5 |
| Total | 293 |

Tabla 3.2.2.2. (1): Número de explotaciones mineras

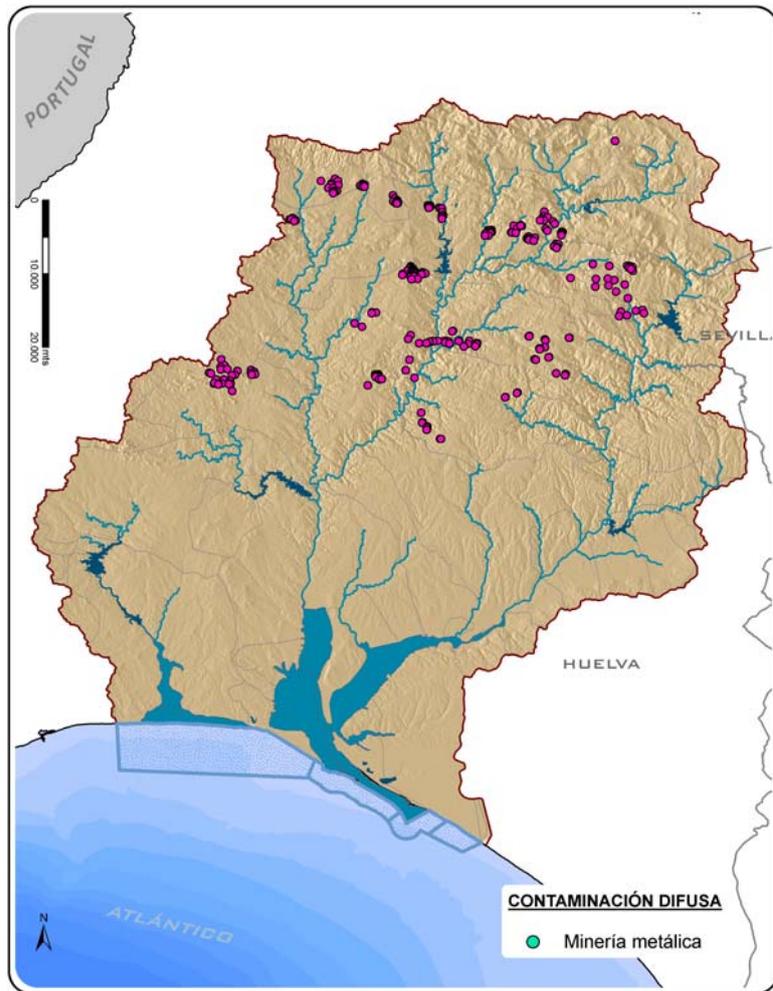


Figura 3.2.2.2. (1): Ubicación de las explotaciones mineras

- b) En la Demarcación Hidrográfica existe un total de 111.620 ha relacionadas con distintas actividades agrícolas, que suponen un 23,5% del territorio de la demarcación hidrográfica, correspondiendo un 17,7% a cultivos de secano y un 5,8% a regadío. De estos últimos, un 54,5% corresponde a cultivos leñosos y un 45,5% a cultivos de herbáceos. La superficie correspondiente a cultivos intensivos supone un 33% del total de regadíos y un 66% en cuanto a producción¹.

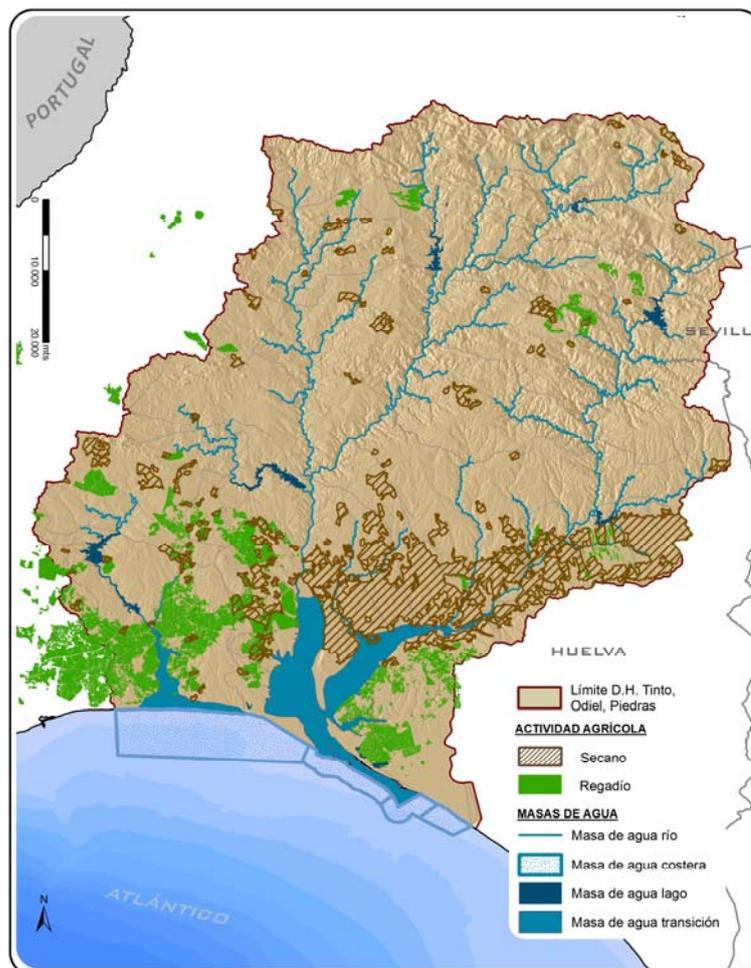


Figura 3.2.2.2. (2): Fuentes de contaminación difusa en aguas superficiales derivadas de la actividades agrícolas

En el ámbito de las aguas de transición y costeras, los valores más elevados de Nitrógeno se alcanzan en el entorno del estuario del río Piedras y son debidos, mayoritariamente, a las actividades agrícolas. En el entorno de las marismas del Piedras la agricultura constituye el principal uso del suelo, dedicada inicialmente al olivar, los almendros y el eucaliptal, y al cultivo de regadío en la actualidad (frutales). Este entorno concentra aproximadamente el 72% del total de la agricultura de la Demarcación.

En las marismas del Tinto y del Odiel el uso agrícola existe pero es bastante reducido. También existe un uso ganadero aunque no es especialmente relevante.

¹ Dato de producción para la provincia de Huelva. Año 2006

Se estima que la contaminación difusa aporta aproximadamente 396,2 Tn /año de N, donde más del 85% procede de la agricultura.

- c) El número de cabezas de ganado en la Demarcación se estima en 396.465, según los censos comarcales de ganadería (sin poder diferenciar entre estabulada y no estabulada), de las cuales, un 6,26% corresponde a bovino, un 60,74% a ovino-caprino, 1,41% a equino y 31,59% a porcino. No se conoce el área ocupada por la práctica no estabulada de actividades ganaderas.

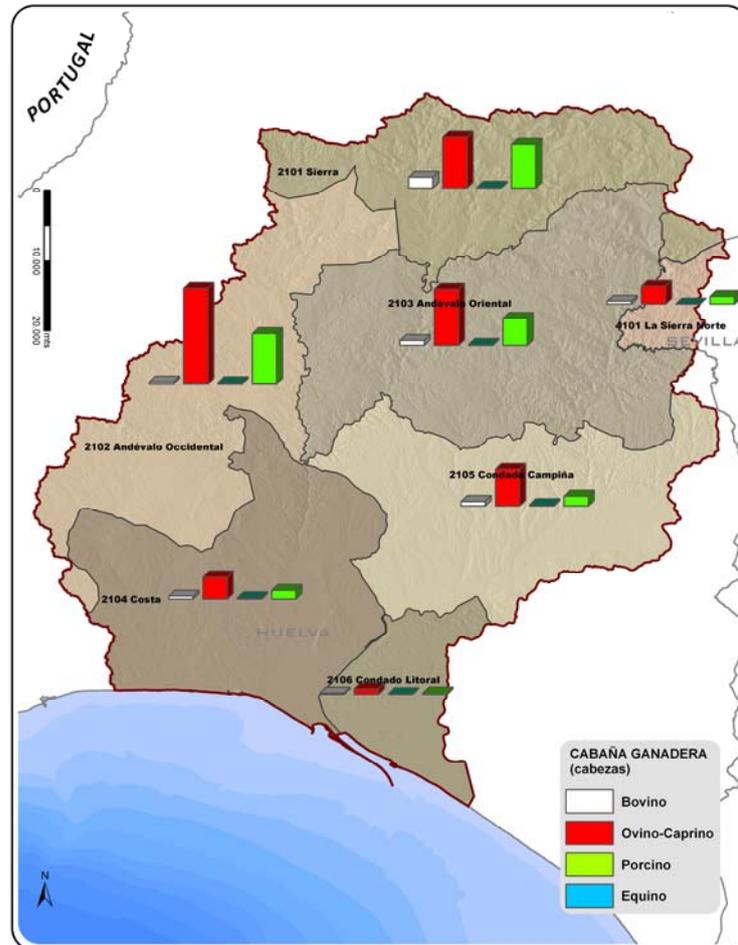


Figura 3.2.2.2. (3): Fuentes de contaminación difusa en aguas superficiales derivadas de las actividades ganaderas

- d) En relación a los accidentes producidos durante los últimos años con resultado de vertidos accidentales sobre el medio hídrico señalar que no se conocen casos en este sentido. Por lo tanto se desconoce el número de vertidos accidentales producidos, las cantidades vertidas, las características de los productos y su persistencia en el medio.
- e) En la Demarcación existen zonas con problemas de erosión en el litoral marino debido a actividades humanas en activo o abandonadas que suponen una presión al medio marino.

La ocupación de algunos tramos de la costa para construcción de urbanizaciones, instalación de industrias y otros equipamientos produce la eliminación de las barreras naturales que la protegen, incrementando así la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros a las perturbaciones naturales. Esto ocasiona desequilibrios en el sistema que puede originar problemas de erosión y un consecuente aumento del riesgo de inundaciones en determinadas zonas.

Las principales presiones relacionadas con la eliminación de estas barreras se deben a la ocupación urbanística que existe en algunos tramos del litoral y a la presencia de obras e infraestructuras que interrumpen el transporte de sedimentos (dique Juan Carlos I).

Las presiones por la ocupación urbanística en Dominio Público y el uso masivo que se produce en estas zonas en época estival pueden observarse en varios tramos. Como ejemplo de construcciones en zona intermareal y en las que existe riesgo de inundaciones cabe mencionar El Rompido. En el caso de Matalascañas, la invasión de las dunas y el retroceso de la costa generan problemas de erosión.

Por otra parte, existen presiones relacionadas con las obras e infraestructuras portuarias principalmente en la Ría de Huelva, donde el dique Juan Carlos I, construido en el año 1981 para permitir el acceso del tráfico marítimo al Puerto de Huelva, retiene gran parte del transporte litoral de sedimentos, ocasionando problemas de erosión en zonas situadas a levante del mismo.

Como consecuencia de este tipo de presiones, numerosas playas tienen que ser regeneradas de forma artificial y varios tramos de costa tienen que ser protegidos mediante escolleras defensivas.

- f) Se han inventariado 5 instalaciones acuícolas en el ámbito litoral cuya superficie es superior a 5.000 m².
- g) De acuerdo a la información facilitada por el puerto de Huelva, existen dos vertederos de material de dragado en aguas costeras con un volumen superior a 250.000 m³.
- h) No se conoce la superficie ó distancia lineal ocupada por las redes de transporte o infraestructuras asociadas sin conexión a redes de saneamiento.
- i) No se dispone de datos para cuantificar la contaminación difusa procedente de las zonas de intenso tráfico marítimo. Se consideran, como zonas de intenso tráfico marítimo, las rutas de navegación cercanas a la costa y las rutas de acercamiento a los grandes puertos comerciales. De acuerdo a lo anterior, las zonas de servicio de los puertos (tanto la zona I como la zona II) se configuran como zonas en las que existe un intenso tráfico marítimo.
- j) Se han identificado por otra parte, aquellos usos del suelo que se desarrollan en la superficie de suelo que drena directamente a las masas del litoral andaluz y que, por tanto, suponen una presión directa que no procede de actividades desarrolladas en las cuencas de las masas continentales, ubicadas aguas arriba de las mismas.

En el entorno del río Piedras se observa una clara predominancia de los usos del suelo para diferentes tipos de cultivos, destacando especialmente el regadío. En general el porcentaje de participación sobre el total en cada masa disminuye conforme nos acercamos a la zona de la desembocadura, donde comienzan a existir usos propios del litoral, como son la presencia de zonas portuarias (puerto del Terrón) y unidades ambientales como dunas y playas, entre otros.

También es destacable la presencia de formaciones arbóreas de pino piñonero en el entorno del estuario, formando parte de diferentes espacios protegidos, entre los que se encuentran los “Enebrales de Punta Umbría” y la “Laguna de El Portil”.

En el ámbito de los ríos Tinto y Odiel, las áreas urbanas y los cultivos, tanto de secano como de regadío, presentan una elevada participación en todo el entorno. También destaca la presencia de olivares, formaciones arbóreas y matorral.

De igual forma, en la zona más próxima a la desembocadura destacan usos portuarios donde se localizan los puertos de Huelva y Mazagón, este último con una función recreativa asociada al desarrollo turístico del entorno.

- k) En las cuencas que drenan directamente al ámbito litoral y que, por tanto, convierten al medio acuático receptor de contaminación difusa, se han inventariado un total de 345 actividades potencialmente contaminantes del suelo. En la DHTOP se detecta un predominio de las actividades relacionadas con el sector del automóvil: Mantenimiento y reparación de vehículos de motor (Código CNAE 50200) y Venta al por menor de carburantes para la automoción (Código CNAE 50500).
- l) Por último, existen un total de 151 fuentes de contaminación difusa diversas y que no se encuadran en ninguno de los epígrafes anteriores:

| Tipo de fuente | Nº de fuentes |
|---------------------|---------------|
| Canteras y graveras | 134 |
| Gasolineras | 17 |
| TOTAL | 151 |

Tabla 3.2.2.2. (2): Otras fuentes difusas de presión sobre masa de agua superficial



Figura 3.2.2.2. (4):Otras fuentes de contaminación difusa

La carga contaminante emitida a las aguas superficiales por las fuentes de contaminación difusa supone un total de $27 \cdot 10^6$ kg/año (considerando el valor medio del año 2005). Por contaminante las cargas se estiman en:

- 21.357.147 kg/año de nitrógeno (N) en forma de NO_3 , NH_4 , etc., procedentes de la industria manufacturera, agricultura y ganadería.
- 5.626.881 kg/año de fósforo (P) procedentes de la industria manufacturera, agricultura y ganadería.

3.2.2.3 RESUMEN DE EXTRACCIÓN DE AGUA EN AGUAS SUPERFICIALES

Se han estimado y determinado las extracciones significativas de agua superficial para usos urbanos, industriales, agrarios y de otros tipos, incluidas las variaciones estacionales.

En el Anejo nº7: Inventario de presiones se muestran los registros y mapas de la Demarcación con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

La cuantificación y localización de presiones significativas por extracción de aguas superficiales se ha desarrollado en base al Inventario de Derechos de Uso de Aguas Superficiales en España. Programas ALBERCA y CONAGUA.

Durante el análisis y filtrado de la información recogida en dicho programa, se han considerado los expedientes de explotación de agua superficial con resolución favorable y las solicitudes de explotación de aguas subterráneas que actualmente se encuentran en trámite de resolución, inscritas en la sección A.

Se han inventariado 235 extracciones en aguas superficiales para 180 concesiones diferentes que suponen un total aproximado de 130 hm³.

En particular, se han identificado las concesiones de agua según los siguientes destinos y valores mínimos de las mismas requeridos en el inventario:

- a) 13 de las concesiones emplean un total de 53,3 hm³ en abastecimiento.
- b) 18 de las concesiones emplean un total de 0,3 hm³ en usos domésticos.
- c) 32 de las concesiones emplean 1 hm³ en usos ganaderos.
- d) 31 de las concesiones emplean aproximadamente 30,2 hm³ en uso industrial.
- e) 122 de las concesiones emplean en torno a 45 hm³ en riegos agrícolas, de zonas ajardinadas y deportivas.
- f) Para la práctica de la navegación, no se conocen extracciones superiores a 20.000 m³/año.
- g) No se han identificado bombeos de agua salina superiores a 20.000 m³/año para actividades como la extracción de sal o la acuicultura.
- h) Por último, no se conoce extracciones significativas, superiores a 20.000 m³/año para usos no descritos en los apartados anteriores.

A la vista de los datos ofrecidos, se puede deducir que algunas concesiones dan más de un uso a su dotación de agua.

Se incluye en el inventario de presiones, la capacidad máxima de derivación correspondiente a la infraestructura de toma y, en su caso, el caudal máximo y el volumen máximo anual autorizados por la concesión. En aquellos casos en que coincidan varias concesiones en una misma toma, el caudal máximo y el volumen máximo anual que se han considerado como característicos de la presión, han sido los máximos que se pueden derivar.

3.2.2.4 RESUMEN DE ALTERACIONES MORFOLÓGICAS Y REGULACIÓN DE FLUJO

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

En particular, se han identificado las presas, los trasvases, los desvíos y los azudes existentes en la Demarcación.

En el caso de los ríos se han considerado las alteraciones debidas a modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces, y las alteraciones producidas por el desarrollo de actividades humanas sobre el cauce, como dragados, extracción de áridos, infraestructuras terrestres y otras actividades que supongan la alteración o pérdida de la zona de ribera.

En el caso de los lagos se han considerado los recrecimientos y las modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua.

En las aguas de transición se han considerado las alteraciones debidas a canalizaciones, protecciones de márgenes, diques de encauzamiento, espigones, ocupaciones de zonas intermareales y modificación de la conexión con otras masas de agua incluyendo esclusas y aislamientos de zonas intermareales. También se han considerado las alteraciones morfológicas asociadas a los puertos tales como diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

En aguas costeras se han considerado las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales tales como revestimientos, muros y pantallas. Se han considerado también las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria se han considerado los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

En el Anejo nº7: Inventario de presiones se muestran los registros y mapas de la Demarcación con la información relativa a presiones que requiere la IPH y la metodología usada para identificar las alteraciones significativas.

Las fuentes de información utilizadas para definir las alteraciones morfológicas y la regulación de flujo en todos los subapartados siguientes han sido las citadas a continuación:

- Base de datos de la Agencia Andaluza del Agua donde se caracterizan las presiones y elementos singulares de los ríos y embalses de Andalucía.
- IMPRESS de la DH Guadiana para cumplir los artículos 5 y 6 de la DMA y facilitada por la DH Guadiana, información geográfica (GIS) sobre Presas y embalses en la demarcación facilitada por la AAA (a su vez facilitadas por la DH Guadiana) y el inventario de presas y azudes facilitado por el Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico, completadas con el Registro de Zonas Protegidas.
- Comprobación en campo de información imprecisa a cargo de técnicos de la Agencia Andaluza de Agua.
- En las aguas de transición y costeras, fotointerpretación sobre ortoimagen de cada una de las alteraciones hidromorfológicas.

Dentro de las alteraciones morfológicas y de regulación de flujo cabe mencionar las siguientes:

- a) 52 presas considerando como tal las estructuras transversales al cauce con una altura superior a 10 metros. De éste total, cabe puntualizar que 12 están en masa de agua y 40 se sitúan a más

de 100 metros de los ejes principales de las masas, es decir, en cauces secundarios. Son presas recogidas en el Inventario de azudes de la DHTOP, que se han incluido en el anejo correspondiente para evitar la pérdida de información, reseñando claramente que no se encuentran en masas de agua sino en otros cauces.

- b) 2 alteraciones morfológicas ó por regulación que corresponden a usos no consuntivos con un porcentaje teórico medio de retorno del 100%. Ambos son desvíos para la producción de energía en centrales térmicas. El volumen total anual de agua derivada alcanza los 316,64 hm³/año, en base a la información del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, 3,56 hm³/año de la planta de Palos de la Frontera y 313,08 hm³/año de la instalación C.T. Cristóbal Colón de Huelva.
- c) Se han inventariado un total de 82 azudes en la demarcación hidrográfica, con una altura inferior a 10 metros y superior a 2 metros. De éste total, cabe puntualizar que 7 están en masa de agua y 75 se sitúan a más de 100 metros de los ejes principales de las masas, es decir, en cauces secundarios.

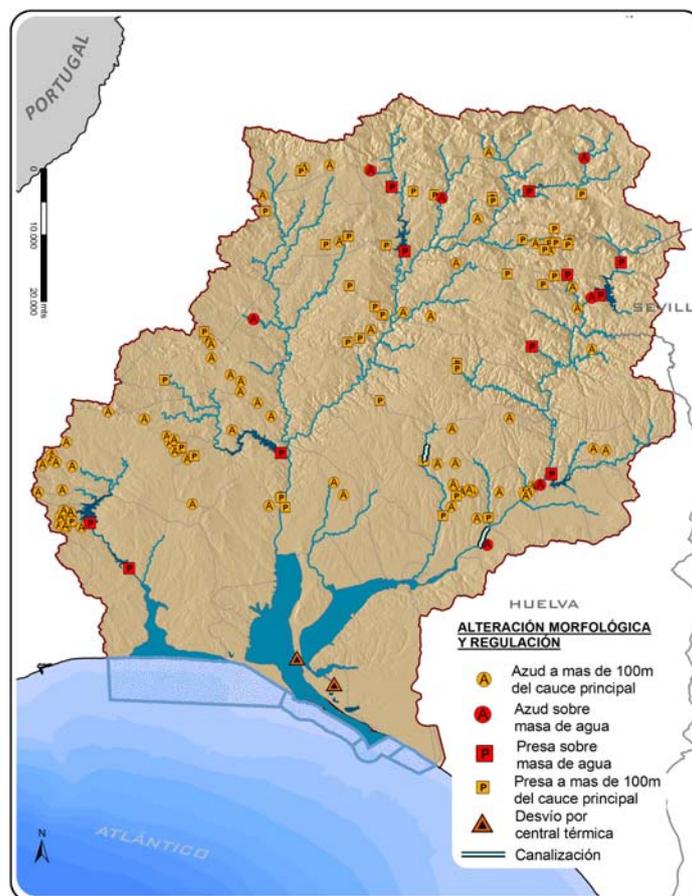


Figura 3.2.2.4. (1): Presiones por regulación y alteraciones morfológicas en aguas superficiales continentales provocadas por presas, trasvases, azudes y canalizaciones

- d) 2 canalizaciones, una en aguas continentales con longitud superior a 500 metros y otra en zona de transición.
- e) No se han inventariado protecciones de márgenes con longitud superior a 500 metros.

- f) No se conoce ninguna cobertura o cubrimiento de cauce con longitudes superiores a los 200 metros.
- g) No se ha contabilizado ningún dragado en el inventario, que afecte a tramos de más de 100 metros de longitud, incluyéndose en los dragados aquellas actividades que se realizan de forma periódica en los cauces. Estas actividades suponen desde una simple limpieza del cauce hasta un cambio de la morfología de su sección.
- h) Las principales zonas de dragado en el puerto de Huelva, algunos superiores a 10.000 m³, se llevan a cabo el canal de Padre Santo, donde se realizan tareas de dragados de mantenimiento y los muelles de la Autoridad Portuaria (Multipropósito, Petrolero, Minerales, Ciudad de Palos e Ingeniero Juan Gonzalo) ubicados en las masas, 440034,440032, 440028, 440027 y 440022.
- i) 58 graveras en zonas fluviales sin poder determinarse el volumen de extracción total de cada una de ellas. Se encuentran activas 18 de ellas, 28 inactivas y 12 han sido restauradas.
- j) 2 zonas de extracción de áridos en aguas costeras que superan los 500.000 m³ en el inventario de presiones.

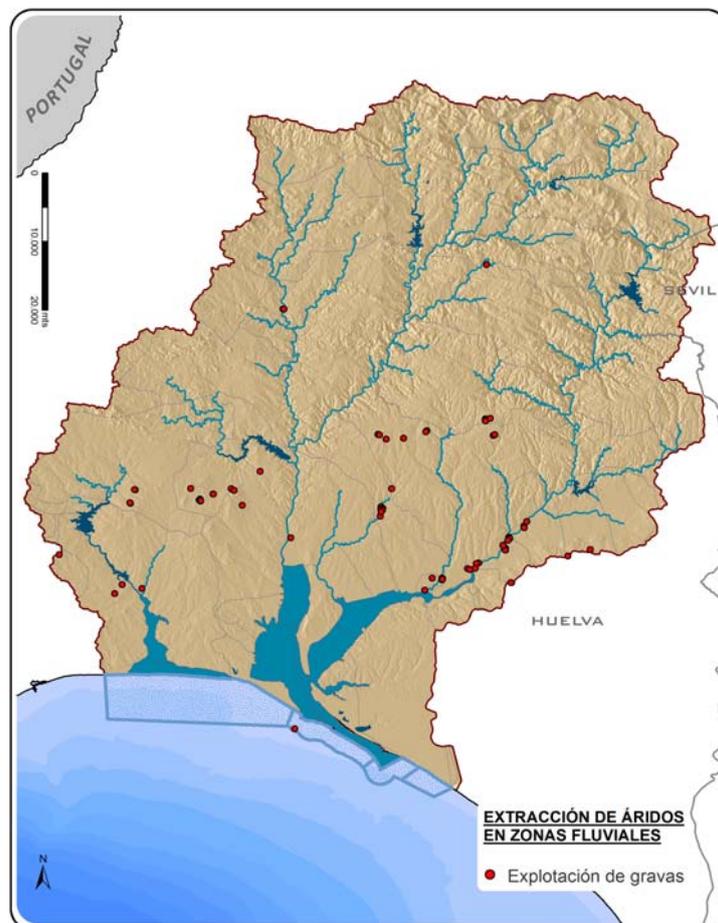


Figura 3.2.2.4 (2): Presiones por regulación y alteraciones morfológicas en aguas superficiales continentales provocadas extracciones de áridos en zonas fluviales

- k) Se han incluido en el inventario de presiones diversas parcelas en zona de policía con una superficie mayor de 5 ha con presencia de especies forestales explotables como el eucalyptus. Dichas parcelas se encuentran en estudio² para comprobar su rendimiento económico.
- l) No se han inventariado recrecimientos de lagos en la demarcación.
- m) No se conocen alteraciones de la conexión natural de lagos, masas de aguas de transición y costeras, en general mediante la disposición de elementos de control y la creación, modificación o eliminación de nuevas conexiones.
- n) Existen 5 zonas dedicadas a acuicultura y cultivos marinos (jaulas, bateas, etc.), con una superficie mayor de 5.000 m², suponiendo un total de 1.401 km².
- o) En cuanto a extracciones de sal marina, en el litoral onubense se han identificado 7 salinas litorales. Actualmente se encuentran en explotación 2 de ellas, la salina de Bacuta con una superficie de 40 ha, y la salina industrial de Aragonesas, con una superficie de 1.200 ha, ambas en el entorno de las marismas del Odiel.
- p) 1 dique de encauzamiento con longitud superior a 50 metros.
- q) No se conocen diques exentos con longitud superior a 50 metros en el ámbito de la demarcación.
- r) 2 dársenas portuarias que supera las 25 ha.
- s) 1 canal de acceso a las instalaciones del puerto de Huelva.
- t) 19 muelles portuarios, todos ellos con una longitud superior a 100 metros.
- u) 1 dique de abrigo en aguas de transición y en aguas costeras que supera los 100 metros de longitud.
- v) 3 espigones o estructuras transversales a la línea de costa que tienen por objeto protegerla contra la erosión o favorecer la sedimentación.
- w) No se conocen estructuras longitudinales de defensa con más de 500 metros de longitud.
- x) 1 playa regenerada.
- y) No se conocen esclusas en la demarcación.
- z) 15 presiones por ocupación de la superficie intermareal.

² Actualmente la Agencia Andaluza de Agua junto con el CIDEU (Centro de Investigación y Documentación del Eucalipto, Universidad de Huelva) están definiendo las explotaciones forestales de eucalyptus en la provincia de Huelva.

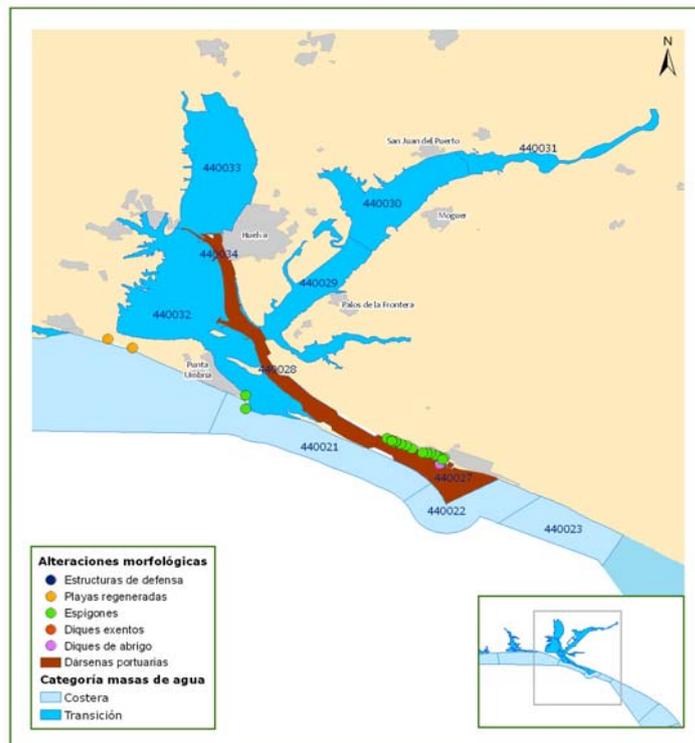
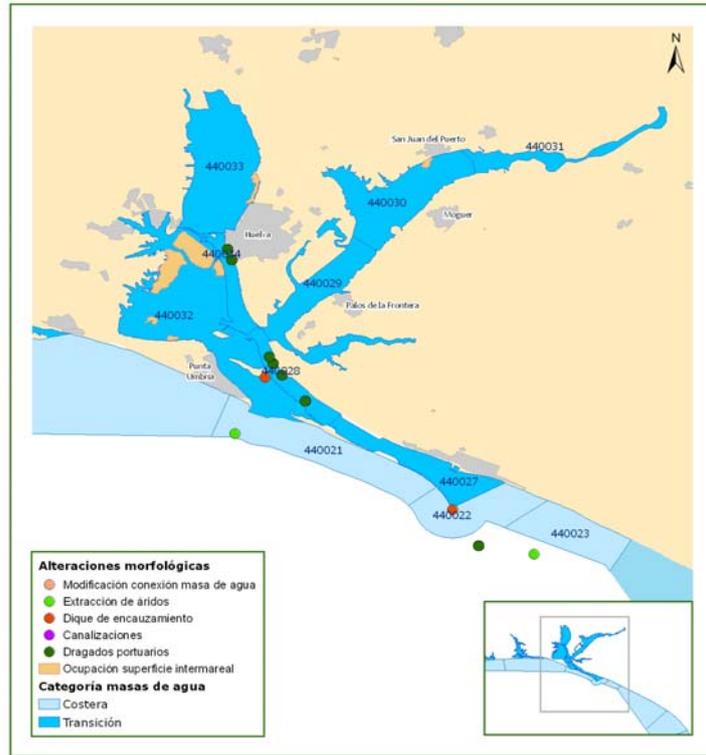


Figura 3.2.2.4 (3): Presiones por regulación y alteraciones morfológicas en aguas superficiales de transición y costeras

3.2.2.5 RESUMEN DE OTRAS INCIDENCIAS ANTROPOGÉNICAS

En esta denominación se incluyen otras presiones resultantes de la actividad humana de difícil tipificación y que no pueden englobarse en ninguno de los grupos anteriormente definidos, como la introducción de especies alóctonas, los sedimentos contaminados, o el drenaje de terrenos.

Bajo esta denominación se han inventariado las siguientes presiones:

- Drenaje de terrenos: no se conocen.
- Suelos potencialmente contaminados en zona de policía, por uso urbano, industrial, rústico y otros: se han detectado 14 presiones de estas características.
- No se han contabilizado casos de otras presiones sobre masas de agua superficial (continentales, costeras y de transición) no contempladas en los apartados anteriores.
- Masas de agua que no se encuentran en buen estado ecológico debido a presiones desconocidas: no se han registrado casos de estas características.

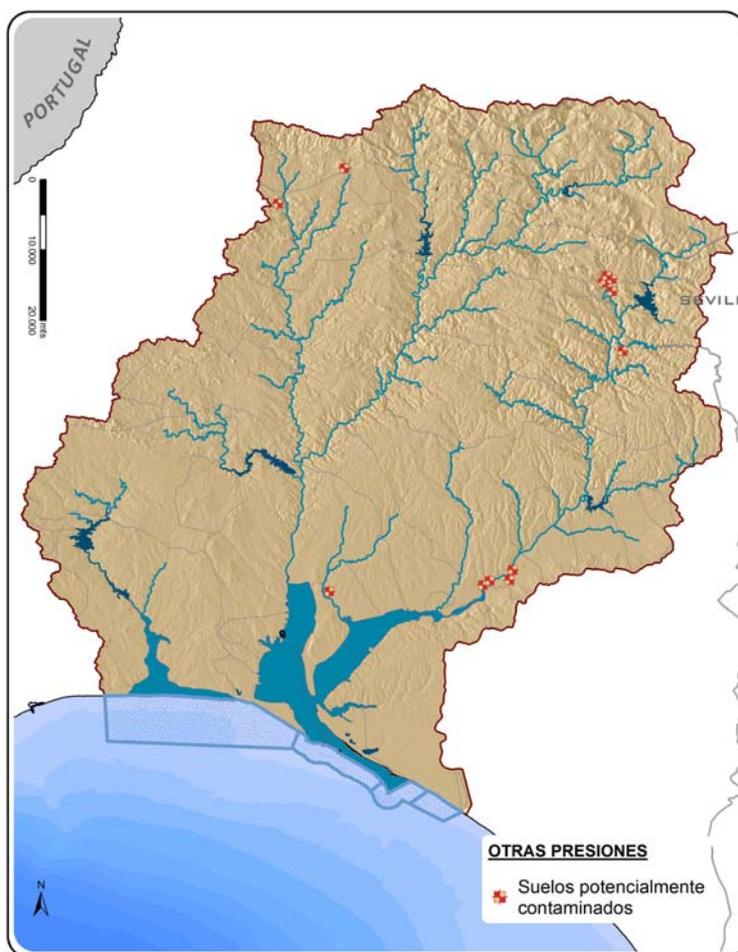


Figura 3.2.2.5. (1): Otras presiones significativas

3.2.3 PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

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

Dicha información ha sido extraída del informe de “MEJORA DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO DE LAS UNIDADES DE LA ZONA SUR DE LA CUENCA DEL GUADIANA. (04.808.215/0411). Abril 2007”, llevada a cabo por la Confederación Hidrográfica del Guadiana; así como de los “TRABAJOS NECESARIOS PARA LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO Y PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN Y EL DETERIORO DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS ANDALUZAS DE CARÁCTER INTRACOMUNITARIO, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LAS DIRECTIVAS 2000/60/CE Y 2006/118/CE”. Julio de 2009; realizados por Agencia Andaluza del Agua.

3.2.3.1 RESUMEN DE PRESIONES POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA

En el Anejo nº7: Inventario de presiones se muestran las principales fuentes de contaminación difusa y sus principales características.

La información utilizada en este epígrafe procede de las siguientes fuentes: CORINE Land Cover actualización 2000, teledetección cartografía temática de la comunidad autónoma Andaluza, Inventario nacional de regadíos 2008, Inventario de presiones significativas sobre masa de agua de la Agencia Andaluza del Agua, Rango de permeabilidad de afloramientos. IGME.

De acuerdo con el apartado 3.2.3.1 de la IPH, las fuentes de contaminación difusa consideradas en el inventario de presiones, son:

- a) 52.580,51 ha de práctica de actividades agrícolas sobre masas de agua subterráneas (con uso de fertilizantes y pesticidas), representando un 11,06% de la superficie de la DHTOP. Concretamente, 30.245,52 ha (6,36% del total de la DHTOP) corresponden a zonas de secano, 22.334,99 ha (4,7% del total de la DHTOP) a zonas de regadío.
- b) El número de cabezas de ganado en toda la Demarcación se estima en 396.465, según los censos comarcales de ganadería (sin poder diferenciar entre estabulada y no estabulada), las cuales se distribuyen en los siguientes porcentajes:
 - 6,26% corresponde a bovino,
 - 60,74% a ovino-caprino
 - 1,41% a equino.
 - 31,59% a porcino.

La superficie ocupada por la práctica no estabulada de actividades ganaderas sobre masa de agua subterránea es de 2.348,7 ha (0,5% del total de la DHTOP).

- c) Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento: se han inventariado un total de 28 focos localizados geográficamente en la superficie sobre las masas de agua subterráneas, de los cuales, se sabe que 27 vierten directamente sobre el terreno o la red hídrica y 1 tienen su EDAR en construcción.

d) El uso de suelo artificial³ sobre zona de recarga natural de masa de agua subterránea supone 1.230,34 ha (4,91% del total de superficie de recarga) que suponen alteraciones de dicha de la misma (desviación de las aguas pluviales y de la escorrentía mediante impermeabilización del suelo, alimentación artificial, embalsado o drenaje, etc.).

e) No se conocen otras fuentes difusas significativas.

La carga contaminante emitida a las aguas superficiales por las fuentes de contaminación difusa supone un total de $26,98 \cdot 10^6$ kg/año (considerando el valor medio del año 2005). Por contaminante las cargas se estiman en:

- 21.357.147 kg/año de nitrógeno (N) en forma de NO_3 , NH_4 , etc., procedentes de la industria manufacturera, agricultura y ganadería.
- 5.626.881 kg/año de fósforo (P) procedentes de la industria manufacturera, agricultura y ganadería.

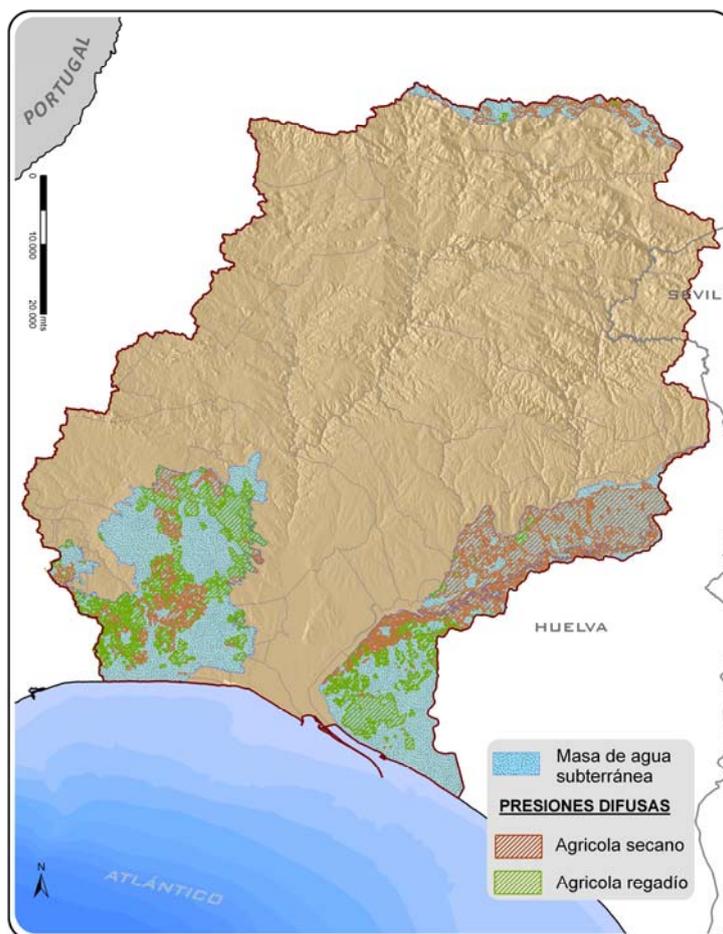


Figura 3.2.3.1. (1): Contaminación difusa de origen agrario sobre masa de agua subterránea

³ Suelos Artificiales según tipología CorineLandCover: suelo urbano, suelo industrial y comercial, suelo de explotación y vertidos, campos de golf.

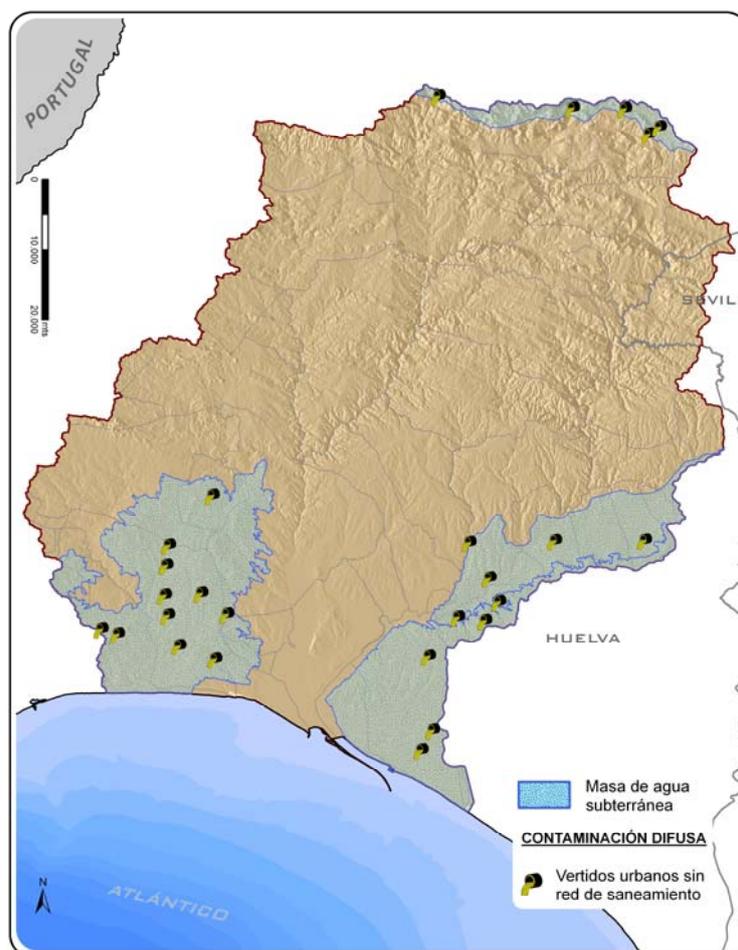


Figura 3.2.3.1. (2): Vertidos urbanos no conectados a red de saneamiento sobre masa de agua subterránea

3.2.3.2 RESUMEN DE PRESIONES POR FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL

De acuerdo con el apartado 3.2.3.2 de la IPH, las fuentes de contaminación puntual consideradas en el inventario de presiones, son:

- a) Se han identificado 2 casos de filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados aunque ninguno de ellos se encuentra sobre masa de agua subterránea.
- b) No se ha podido determinar si existen filtraciones en los vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos de superficie mayor de 1 ha y que se encuentran situados a una distancia inferior a 1 kilómetro de la masa de agua superficial más próxima (residuos peligrosos, no peligrosos o inertes de acuerdo con la clasificación del artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

- c) Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados del petróleo: no se conocen.
- d) Vertido de aguas de achique de minas con un volumen superior a 100.000 m³/año y de pozos de mina abandonados: no se conocen.
- e) 2 casos de vertidos sobre el terreno sobre masa de agua subterránea.
- f) 43 casos de otras fuentes puntuales significativas.

| Tipo de fuente | Nº de fuentes |
|-------------------------------------|---------------|
| EDAR | 30 |
| Vertidos autorizados sobre terreno | 2 |
| Vertederos | 13 |
| Industrias IPPC | 2 |
| Filtraciones de suelos | No se conocen |
| Filtraciones en vertederos | No se conocen |
| Vertido de agua de achique de minas | No se conocen |
| Filtraciones derivadas de petróleo | No se conocen |
| TOTAL FUENTES | 47 |

Tabla 3.2.3.2. (1): Fuentes de presión puntual significativa sobre masa de agua subterránea

En el inventario se ha indicado la carga anual de cada contaminante para cada una de las masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales y para cada uno de los tipos de fuente de contaminación. También se han señalado, aquellas instalaciones en las que se desarrollen actividades industriales para las que resulta de aplicación la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación.

La metodología y criterios utilizados para identificar estas fuentes de contaminación puntual relevantes sobre las masas de agua subterránea en la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, han sido desarrollados en base a los trabajos realizados por la oficina de planificación hidrológica de la confederación del Guadalquivir para el cumplimiento de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco en el año 2004.

Dicha información ha sido extraída en su totalidad del Inventario de presiones significativas sobre masas de agua subterránea de la Agencia Andaluza del Agua.

La carga contaminante anual de los principales vertidos puntuales en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, correspondiente al año 2006, se ha estimado en:

- 3,180· 10⁶ kg/año de DBO5 procedentes de los vertidos de aguas residuales urbanas.
- 10,045· 10⁶ kg/año de DQO procedente de los vertidos de aguas residuales urbanas.
- 0,751· 10⁶ kg/año de nitrógeno (N) en forma de NO₃, NH₄, etc., procedentes de los vertidos de aguas residuales urbanas.

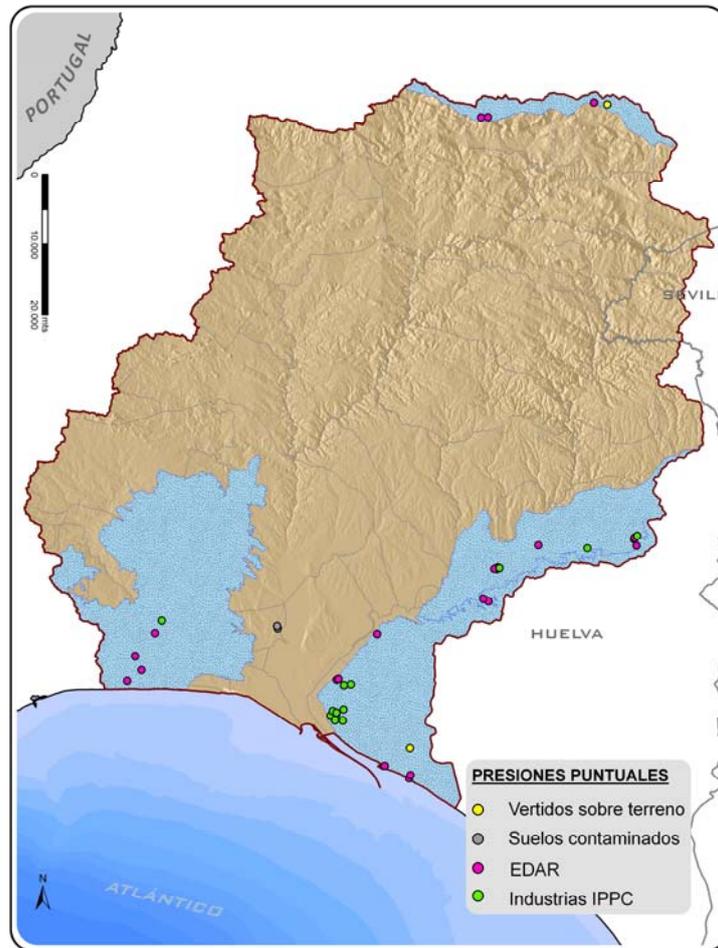


Figura 3.2.3.2. (1): Presiones puntuales sobre masas de agua subterránea

3.2.3.3 RESUMEN DE PRESIONES POR EXTRACCIÓN DE AGUA

En el inventario de presiones se han identificado las extracciones de agua subterránea siguientes:

Arcena:

Captaciones para abastecimiento 0,23 hm³/año.

Condado:

El total de las extracciones se estima en 13,4 - 16,4 hm³/año, destinándose 12,6 hm³/año a satisfacer la demanda agrícola y 1,4 hm³/año a satisfacer la demanda urbana.

Lepe-Cartaya:

Las extracciones de agua se han cifrado en un máximo de 6-10 hm³,

Estas extracciones son discontinuas en el tiempo y se destinan a riegos de apoyo o de emergencia, por lo que resulta dificultoso conocer su emplazamiento.

No obstante, se puede concretar que en el ámbito de la Zona Regable del Chanza se utilizan de forma complementaria a la fuente principal de suministro (aguas superficiales) y fuera de ella, las aguas subterráneas constituyen la única fuente del recurso, es el caso de los regadíos de Villablanca situados en el sector norte de la masa subterránea.

Niebla:

Las extracciones de aguas subterráneas se han cifrado en un máximo de 6.4 hm³/año de los cuales 6,2 hm³/año se destinan a satisfacer la demanda agrícola y 0,2 hm³/año a satisfacer la demanda urbana.

| Uso | Volumen máximo (hm ³ /año) |
|----------------|---------------------------------------|
| Abastecimiento | 1,8 |
| Agrícola | 28,8 |
| TOTAL | 30,6 |

Tabla 3.2.3.3. (1): Volumen máximo de extracciones en masa de agua subterránea según uso en la Demarcación

| Uso | Nº de fuentes |
|----------------|---------------|
| Abastecimiento | 15 |
| Ganadero | 5 |
| Domestico | 16 |
| Riego | 74 |
| Otros | 143 |
| TOTAL | 253 |

Tabla 3.2.3.3. (2): Extracciones en aguas subterráneas según uso en la Demarcación

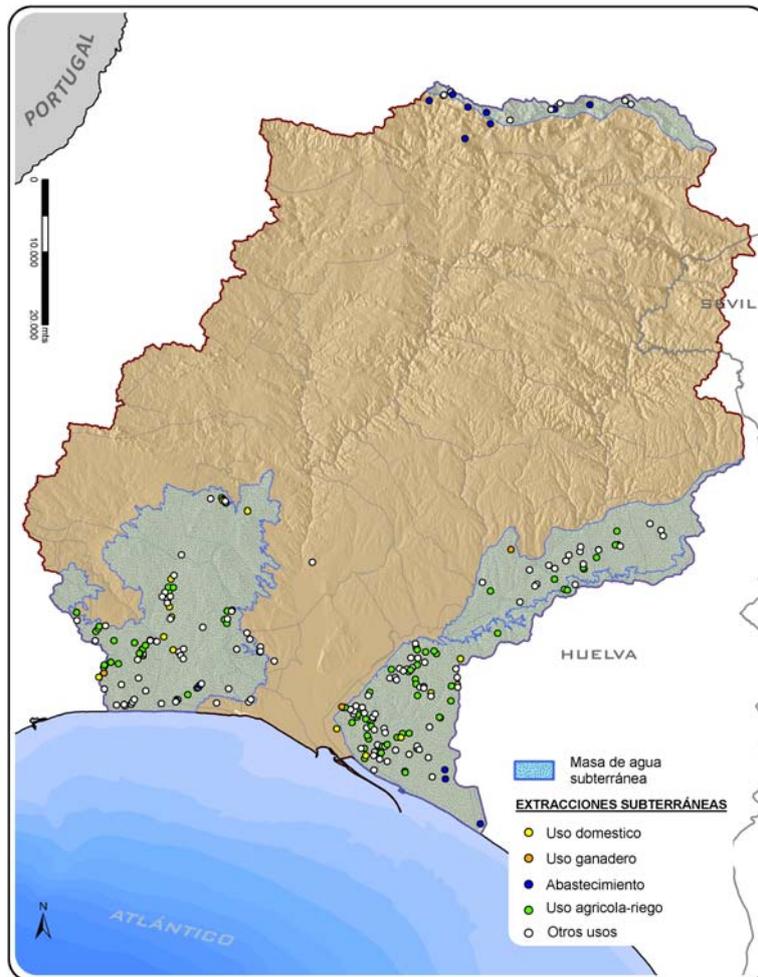


Figura 3.2.3.3. (1): Presiones por extracción en masas de agua subterránea

3.2.3.4 RESUMEN DE PRESIONES POR RECARGA ARTIFICIAL

No se conocen recargas artificiales en la demarcación.

3.2.3.5 RESUMEN DE PRESIONES POR INTRUSIÓN MARINA

La intrusión marina es un problema derivado de las extracciones que se producen en algunos sectores de las masas de agua subterránea próximos a la costa y depende, en gran medida, del nivel de explotación, así como de la densidad y distribución espacial de las captaciones existentes.

Por ello, se considerarán solamente en este epígrafe aquellas masas subterráneas que lindan con masas costeras y las extracciones que sufren, actuando como factor limitante para definir la presión por intrusión salina, la concentración de cloruros y/o sulfatos y los valores de conductividad.

Las masas que pueden presentar problemas de intrusión en cuanto a su localización son Lepe-Cartaya y Condado. Atendiendo los indicadores químicos, se puede concluir que ninguna de las masas anteriormente citadas presentan problemas por intrusión marina.

4 PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS

4.1 INTRODUCCIÓN

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

4.2 CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES DE USO

En general, en el esquema del modelo de simulación de los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, las prioridades asignadas a las demandas se han establecido siguiendo el orden de preferencia de usos el establecido en el Art. 60.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), relativo al otorgamiento de concesiones.

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones.

Dentro de cada clase y con carácter general y a igualdad de demás condiciones, se dará prioridad a las actuaciones que se orienten a:

- a) *Una política de ahorro de agua, de mejora de la calidad de los recursos y de recuperación de los valores ambientales.*
- b) *La conservación de la calidad y la regulación de los recursos subterráneos, con base en una explotación racional de los mismos.*
- c) *La explotación conjunta y coordinada de todos los recursos disponibles, incluyendo aguas residuales depuradas, y las experiencias de recarga de acuíferos.*
- d) *Los proyectos de carácter comunitario y cooperativo, frente a iniciativas individuales.*
- e) *Sustitución, para el abastecimiento de poblaciones, de aguas subterráneas con problemas de calidad por aguas superficiales o subterráneas de adecuada calidad.*

Todos los usos y demandas de la cuenca podrán ser satisfechos con todas las diferentes fuentes alternativas de recursos, de la forma considerada en el sistema de explotación único de cuenca, con las limitaciones que, fundamentalmente por causa de la calidad de las aguas y mantenimiento de caudales ambientales, pudiera establecerse en cada caso concreto.

Dentro de cada clase, en caso de incompatibilidad de usos, serán preferidas aquellas de mayor utilidad pública o general, o aquellas que introduzcan mejoras técnicas que redunden en un menor consumo de agua o en el mantenimiento o mejora de su calidad (art.60 TRLA).

4.3 PRIORIDADES DE USO

El orden de preferencia se establece teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno, y siguiendo las indicaciones mencionadas en el apartado anterior.

La Ley de Aguas para Andalucía (Ley 9/2010, de 30 de julio), establece el orden de preferencia de usos:

Artículo 23.2. Con carácter supletorio se establece para las aguas de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma de Andalucía 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 establecerá 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.

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones, tal y como establece la Ley de Aguas de Andalucía.

En cuanto a los niveles de garantía, se determinará que una demanda está abastecida cuando cumpla con los criterios impuestos en este Plan Hidrológico que se muestran en el siguiente cuadro

| Demanda | Nivel de garantía |
|--|--|
| Urbana | El déficit en un mes no sea superior a 10% de la correspondiente demanda mensual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 8% de la demanda anual. |
| Regadíos y usos agrarios | El déficit en un año no sea superior a 50% de la correspondiente demanda. En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 100% de la demanda anual. |
| Usos industriales para producción de energía eléctrica | La garantía no será superior a la considerada para la demanda urbana. |
| Otros usos industriales | La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana. |

Tabla 4.3. (1): Nivel de garantía determinada para las diferentes unidades de demanda

4.4 CAUDALES ECOLÓGICOS

La Directiva Marco de Aguas (DMA) supuso una reforma sustancial en la legislación europea en materia de aguas ya que amplía el concepto de calidad de agua, introduciendo en él la recuperación y conservación de los ecosistemas asociados, fijando como objetivo el buen estado ecológico de todas las masas de aguas (continentales y costeras). Aunque no se menciona expresamente los caudales ecológicos, sí que se subraya la importancia del régimen hidrológico como indicador hidromorfológico que afecta a los indicadores biológicos que a su vez determinan el estado ecológico de una masa de agua.

La legislación española (Real Decreto Legislativo de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y sus posteriores modificaciones) considera los caudales ecológicos o demandas ambientales como una restricción previa a la reserva y la asignación de recursos prevista en la planificación hidrológica. Además define los caudales ecológicos como aquellos que mantienen como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

Para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos se han realizado diferentes trabajos que se recogen en el Anejo nº5 de este Plan Hidrológico. En este apartado se presenta un breve resumen de estos estudios.

4.4.1 OBJETIVOS DE LOS RÉGIMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS

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

Para alcanzar estos objetivos el régimen de caudales ecológicos deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Proporcionar condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante el mantenimiento de los procesos ecológicos y geomorfológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.
- Ofrecer un patrón temporal de caudales que permita la existencia, como máximo, de cambios leves en la estructura y composición de los ecosistemas acuáticos y hábitat asociados y permita mantener la integridad biológica del ecosistema.

En la consecución de estos objetivos tienen prioridad los referidos a zonas protegidas, a continuación los referidos a masas de agua naturales y finalmente los referidos a masas de agua muy modificadas.

La caracterización de los requerimientos hídricos ambientales de las masas de agua clasificadas en la categoría de lagos o zonas de transición de tipo lagunar tiene como objetivo fundamental contribuir a alcanzar su buen estado o potencial ecológico a través del mantenimiento a largo plazo de la funcionalidad y estructura de dichos ecosistemas, proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de estos ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante la preservación de los procesos ecológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.

En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua, y de conformidad con lo determinado en el correspondiente Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red Natura 2000, cuando su designación esté relacionada con la protección de hábitats y/o especies ligados al medio acuático, o en la lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla

sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones, según lo establecido por la normativa vigente.

La IPH establece que debe establecerse el régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua,. Actualmente no se dispone de suficiente información para estimar estos parámetros en las masas de agua de transición y costeras. No obstante, tal y como se expone en el Anejo nº5 de este Plan Hidrológico, ya se han comenzado los trabajos para su estimación, que deberán estar concluidos durante el periodo de vigencia de este plan. En los siguientes apartados se presentan los trabajos realizados sobre las masas de agua tipo río.

4.4.2 COMPONENTES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Los componentes del régimen de caudales ecológicos en las masas de agua superficiales tipo río son los siguientes:

- a) El régimen de caudales mínimos. Son los caudales mínimos que deben ser superados, con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat y su conectividad, asegurando los mecanismos de control del hábitat sobre las comunidades biológicas, de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas. Se define una distribución temporal con el objeto de establecer una variabilidad temporal del régimen de caudales que sea compatible con los requerimientos de los diferentes estadios vitales de las principales especies de fauna y flora autóctonas presentes en la masa de agua.
- b) El régimen de caudales máximos. Son los caudales circulantes que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras de regulación, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas más vulnerables a estos caudales. Del mismo modo que en el caso del régimen de caudales mínimos se define una distribución temporal.
- c) La tasa de cambio. Es la diferencia de caudal entre dos valores sucesivos de una serie hidrológica por unidad de tiempo, tanto para las condiciones de ascenso como de descenso de caudal, con objeto de evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales en la gestión ordinaria de las infraestructuras, como pueden ser el arrastre de organismos acuáticos durante la curva de ascenso y su aislamiento en la fase de descenso de los caudales. Asimismo, debe contribuir a mantener unas condiciones favorables a la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.
- d) El régimen de crecidas, incluyendo caudal punta, duración y tasa de ascenso y descenso, así como la identificación de la época del año más adecuada desde el punto de vista ambiental. Son los caudales establecidos con el objeto de controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición con el río, el mar y los acuíferos asociados.

4.4.3 METODOLOGÍA

Aunque en la IPH se propone realizar el análisis de los caudales ecológicos para todas las masas de agua, por operatividad, se ha hecho necesario escoger unos puntos determinados en los que realizar el estudio de caudales ecológicos mediante los distintos modelos hidrológicos planteados y la modelación de la idoneidad del hábitat. Una vez analizados estos tramos, se tomará el método hidrológico más apropiado para poder realizar el cálculo del régimen de caudales mínimos en todas las masas de agua de la demarcación

Los tramos han sido seleccionados dando prioridad a las masas de agua con mayor importancia ambiental, especialmente la RED Natura 2000, o que estén situadas aguas abajo de grandes presas o derivaciones importantes y que puedan condicionar las asignaciones y reservas de recursos del plan Hidrológico.

Para los trabajos desarrollados en esta demarcación hidrográfica se han seleccionado las siguientes masas de agua en las que desarrollar los dos métodos hidrológicos anteriormente comentados y el de simulación de hábitat.

| Punto analizado | Río afectado | Valor ecológico | Método propuesto |
|---|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Aguas abajo del Embalse de Corumbel | Río Corumbel | Dentro de un LIC | Hidrológico, modelado de hábitats |
| Aguas abajo del Embalse de Jarrama | Rivera de Jarrama | Dentro de un LIC | Hidrológico, modelado de hábitats |
| Aguas abajo del Embalse de Sotiel-Olivargas | Rivera de Olivarga | Sin figura de protección | Hidrológico |
| Punto final de la parte continental del río Tinto | Río Tinto | Dentro de un LIC | Hidrológico |
| Punto final de la parte continental del río Odiel | Río Odiel | Dentro de un LIC | Hidrológico |
| Punto final de la parte continental del río Piedras | Río Piedras | Dentro de un LIC | Hidrológico |
| Punto final de la parte continental del río Candón | Arroyo Candón | Dentro de un LIC | Hidrológico |

Tabla 4.4.3. (1): Puntos seleccionados para la realización del estudio de caudales ecológicos

Una vez determinado el método hidrológico más apropiado en la Demarcación en los puntos señalados, se ha estimado el régimen de caudales mínimos en todas las masas de tipo río de la DHTOP.



Figura 4.4.3. (1): Puntos seleccionados para la realización del estudio de caudales ecológicos.

La metodología para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos sigue, en la mayoría de los aspectos, las disposiciones establecidas en la IPH. Este documento establece los procedimientos técnicos básicos para la obtención de dichos regímenes y es, por tanto, la referencia fundamental en la que se han basado los estudios realizados.

En el desarrollo de las disposiciones incluidas en esta Instrucción Técnica ha colaborado un amplio grupo de expertos representantes de diferentes universidades, centros de investigación y administraciones del agua y de conservación de la naturaleza. Asimismo, este grupo de expertos ha seguido dando apoyo para la realización de los trabajos mediante la redacción de la *Guía para la determinación del régimen de caudales ecológicos*, en la que se detalla la metodología, ilustrándola con ejemplos que complementan y facilitan su aplicación.

La metodología empleada en cada uno de los componentes del régimen de caudales ecológicos se encuentran desarrolladas en el Anejo nº5 de este Plan Hidrológico. En esta Memoria se presenta un breve resumen de las mismas y los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

4.4.3.1 RÉGIMEN DE CAUDALES MÍNIMOS

La distribución temporal de caudales mínimos se establece mediante la selección de periodos homogéneos y representativos en función de la naturaleza hidrológica de la masa de agua y de los ciclos biológicos de las especies autóctonas, identificándose al menos dos períodos distintos dentro del año.

Esta distribución se obtiene aplicando métodos hidrológicos y ajustando sus resultados mediante la modelación de la idoneidad del hábitat en tramos fluviales representativos de cada tipo de río.

Una vez seleccionado el método hidrológico que proporciona mejores resultados en la DHTOP, se puede estimar el régimen de caudales mínimos para todas las masas de agua tipo río de la Demarcación.

4.4.3.1.1 MÉTODOS HIDROLÓGICOS

Para la cuantificación del régimen de caudales mínimos por métodos hidrológicos existen numerosas metodologías basadas en el análisis estadístico de los caudales medios diarios o mensuales.

En este caso se han aplicado dos técnicas, el método del Caudal Básico de Mantenimiento (QBM) y el de “Range of Variability Approach” (RVA), ambos recomendados por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH). A continuación se presenta un pequeño resumen de los métodos anteriormente comentados.

Método RVA

El método RVA (Richter et al., 1997) es un enfoque metodológico que propone establecer los objetivos de gestión de los ríos regulados y sus ecosistemas asociados. Este enfoque se basa en el papel fundamental de la variabilidad hidrológica sobre la ecología acuática y asocia las características de coordinación, frecuencia, duración y tasas de cambio con el mantenimiento de los ecosistemas.

El método consiste en calcular a partir de la serie de caudales medios diarios, una serie de indicadores de alteración hidrológica (IHA) predefinidos. En el caso del territorio español se propone establecer la ventana objetivo definida por los percentiles del 5% y del 10% sobre el régimen mensual, eliminando de este modo las incertidumbres asociadas a la estimación del régimen diario, de modo que es posible aplicarlo con datos de aforo a escala mensual. En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos en las masas estratégicas definidas anteriormente.

| | Corumbel | | Jarrama | | Sotiel-Olivargas | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo |
| | hm ³ /mes |
| Septiembre | 0.030 | 0.033 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 |
| Octubre | 0.033 | 0.038 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.003 |
| Noviembre | 0.047 | 0.066 | 0.000 | 0.001 | 0.005 | 0.010 |
| Diciembre | 0.056 | 0.060 | 0.000 | 0.008 | 0.017 | 0.106 |
| Enero | 0.041 | 0.048 | 0.001 | 0.138 | 0.027 | 0.089 |
| Febrero | 0.042 | 0.049 | 0.024 | 0.041 | 0.019 | 0.062 |
| Marzo | 0.047 | 0.048 | 0.007 | 0.030 | 0.055 | 0.060 |
| Abril | 0.045 | 0.055 | 0.002 | 0.003 | 0.016 | 0.128 |
| Mayo | 0.042 | 0.050 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.010 |
| Junio | 0.046 | 0.049 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.003 |
| Julio | 0.045 | 0.046 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.003 |
| Agosto | 0.037 | 0.040 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.003 |
| TOTAL (hm³/año) | 0.512 | 0.582 | 0.034 | 0.221 | 0.156 | 0.478 |

Tabla 4.4.3.1.1. (1): Demanda ambiental según el método de RVA en los tramos de estudio situados aguas abajo de embalses del Sistema

| | Final del río Tinto | | Final del río Odiel | | Final del Río Piedras | | Final del Arroyo Candón | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo | Mínimo Seco | Mínimo Húmedo |
| | hm ³ /mes | hm ³ /mes | hm ³ /mes | hm ³ /mes |
| Septiembre | 0.131 | 0.151 | 0.118 | 0.130 | 0.065 | 0.067 | 0.010 | 0.010 |
| Octubre | 0.186 | 0.308 | 0.463 | 0.731 | 0.078 | 0.115 | 0.010 | 0.013 |
| Noviembre | 0.252 | 0.472 | 0.377 | 0.708 | 0.104 | 0.119 | 0.020 | 0.022 |
| Diciembre | 0.735 | 1.069 | 1.582 | 2.478 | 0.107 | 0.137 | 0.016 | 0.017 |
| Enero | 0.466 | 0.959 | 1.189 | 3.294 | 0.106 | 0.189 | 0.013 | 0.015 |
| Febrero | 0.304 | 0.420 | 0.544 | 1.072 | 0.108 | 0.148 | 0.013 | 0.014 |
| Marzo | 0.527 | 0.547 | 1.168 | 1.602 | 0.090 | 0.101 | 0.013 | 0.014 |
| Abril | 0.317 | 0.540 | 0.810 | 0.902 | 0.087 | 0.136 | 0.017 | 0.020 |
| Mayo | 0.267 | 0.284 | 0.301 | 0.344 | 0.080 | 0.110 | 0.014 | 0.016 |
| Junio | 0.184 | 0.200 | 0.167 | 0.191 | 0.074 | 0.088 | 0.013 | 0.013 |
| Julio | 0.179 | 0.188 | 0.127 | 0.153 | 0.071 | 0.072 | 0.013 | 0.013 |
| Agosto | 0.159 | 0.165 | 0.115 | 0.124 | 0.068 | 0.071 | 0.013 | 0.013 |
| TOTAL (hm³/año) | 3.707 | 5.302 | 6.961 | 11.729 | 1.038 | 1.353 | 0.164 | 0.180 |

Tabla 4.4.3.1.1. (2): Demanda ambiental según el método de RVA en los tramos de estudio situados en las partes finales de los principales ríos del Sistema

Método QBM

Las bases teóricas sobre las que fundamenta la metodología QBM consideran que las especies acuáticas están adaptadas a tolerar caudales mínimos de una magnitud dada durante un periodo de tiempo dado. Las comunidades pueden tolerar caudales extremadamente pequeños únicamente por periodos cortos de tiempo, como uno o dos días, de forma que estos caudales muy bajos no podrían asegurar la supervivencia de las comunidades en el caso de que se mantuvieran durante más tiempo. En este sentido, el objetivo de la metodología del Caudal Básico de Mantenimiento es determinar la duración y magnitud promedio de los periodos de caudales bajos.

El parámetro fundamental del método es el caudal básico, definido como el mínimo absoluto a mantener en el cauce. Este caudal básico se calcula independientemente para cada año de la serie (QBM modificado), consistiendo el método en aplicar medias móviles sobre intervalos crecientes de datos a la serie de caudales medios diarios. De este modo se obtiene una distribución de caudales mínimos acumulados, sobre la que se define el caudal básico final como el correspondiente a la discontinuidad o incremento relativo mayor (Palau, 1994; Palau y Alcaraz, 1996).

Los resultados obtenidos por ese método se presentan en las siguientes tablas.

| Mes | Corumbel $\text{hm}^3 \cdot \text{mes}^{-1}$ | Jarrama $\text{hm}^3 \cdot \text{mes}^{-1}$ | Sotiel-Olivargas $\text{hm}^3 \cdot \text{mes}^{-1}$ |
|--|---|--|---|
| Septiembre | 0.045 | 0.003 | 0.016 |
| Octubre | 0.142 | 0.008 | 0.056 |
| Noviembre | 0.226 | 0.014 | 0.092 |
| Diciembre | 0.461 | 0.020 | 0.170 |
| Enero | 0.250 | 0.011 | 0.097 |
| Febrero | 0.114 | 0.007 | 0.050 |
| Marzo | 0.094 | 0.005 | 0.028 |
| Abril | 0.075 | 0.004 | 0.040 |
| Mayo | 0.052 | 0.003 | 0.020 |
| Junio | 0.004 | 0.001 | 0.004 |
| Julio | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Agosto | 0.004 | 0.000 | 0.000 |
| TOTAL <i>($\text{hm}^3/\text{año}$)</i> | 1.467 | 0.076 | 0.574 |

Tabla 4.4.3.1.1 (3): Demanda ambiental según el método de QBM en los tramos de estudio asociados a embalses.

| Mes | Final del Río Tinto hm ³ ·mes ⁻¹ | Final del Río Odiel hm ³ ·mes ⁻¹ | Final del Río Piedras hm ³ ·mes ⁻¹ | Final del Arroyo del Candón hm ³ ·mes ⁻¹ |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Septiembre | 0.240 | 0.953 | 0.172 | 0.007 |
| Octubre | 0.893 | 3.297 | 0.485 | 0.053 |
| Noviembre | 0.943 | 3.782 | 0.594 | 0.061 |
| Diciembre | 1.967 | 6.708 | 1.076 | 0.137 |
| Enero | 1.728 | 6.148 | 0.883 | 0.123 |
| Febrero | 1.253 | 4.568 | 0.576 | 0.083 |
| Marzo | 1.034 | 3.665 | 0.497 | 0.074 |
| Abril | 0.824 | 3.294 | 0.354 | 0.053 |
| Mayo | 0.589 | 1.963 | 0.233 | 0.028 |
| Junio | 0.193 | 0.746 | 0.197 | 0.009 |
| Julio | 0.136 | 0.422 | 0.188 | 0.007 |
| Agosto | 0.134 | 0.394 | 0.177 | 0.007 |
| TOTAL (hm³/año) | 9.933 | 35.940 | 5.432 | 0.642 |

Tabla 4.4.3.1.1. (4): Demanda ambiental según el método de QBM en los tramos de estudio asociados a partes finales de río.

4.4.3.1.2 MÉTODOS DE HÁBITATS

Los métodos de modelación de la idoneidad de hábitat se basan en la simulación hidráulica, acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat físico para la especie o especies objetivo, obteniéndose curvas que relacionen el hábitat potencial útil con el caudal en los tramos seleccionados.

Para el desarrollo de estos trabajos se ha utilizado la metodología IFIM (Instream Flow Incremental Methodology), la cual analiza las diferentes condiciones hidráulicas que se producen en un cauce al variar los caudales circulantes, relacionando además las preferencias de las especies seleccionadas mediante el uso de curvas, y obteniendo finalmente una relación entre el caudal circulante y el hábitat disponible para la especie.

Esta metodología permite estimar la cantidad hábitat y caracterizar la estructura del mismo en un cauce a distintas escalas, es decir, a nivel de macrohábitat, mesohábitat y microhábitat. Para la determinación de la estructura y cuantificación de los hábitats según la metodología IFIM, el procedimiento general incluye la utilización de herramientas de simulación hidráulica y de microhábitat, de manera que sea posible cuantificar la cantidad de estos últimos disponibles para la especie objetivo en función del valor de caudal. Para ello se parte de un modelo hidráulico que proporcione resultados de distribución de velocidades y profundidad, y unas curvas de preferencia de la especie objetivo (para cada una de sus fases vitales) que indiquen la idoneidad de los individuos para los valores de dichas variables hidráulicas, así como para el sustrato, el cual se considera independiente del régimen de caudales, y por tanto constante.

Por lo tanto, con este método se obtiene un rango de velocidades en el río que son las óptimas para el desarrollo de las distintas especies seleccionadas. Estas velocidades, mediante el modelo hidráulico se relacionan con unos caudales en el río en función de la morfología del río (pendiente, rugosidad, anchura del cauce, etc) que son los caudales que se fijan como régimen de caudales mínimos a cumplir en el tramo de estudio.

Finalmente, la curva HPU-Q combinada posibilita la elección del régimen de caudales mínimos atendiendo a una serie de criterios de elección. En la Instrucción de Planificación Hidrológica se exponen dos criterios para la elección de un valor mínimo de caudal:

- Considerar el caudal correspondiente a un umbral del hábitat potencial útil comprendido en el rango 50-80% del hábitat potencial útil máximo. En el caso de ríos alterados hidrológicamente, este rango pasa a ser del 30-80% del HPU máximo.
- Considerar como caudal mínimo un valor en el que se produzca un cambio significativo de pendiente en la curva HPU-Q.

En el caso de sequías prolongadas, el umbral mínimo podría rebajarse hasta el 25% del HPU máximo.

A modo de ejemplo, en el siguiente gráfico se muestran las diferentes curvas de Hábitat Potencial Útil estimadas en el tramo aguas abajo del embalse de Jarrama en función de diferentes parámetros hidráulicos, como el número de Manning (n) o la pendiente.

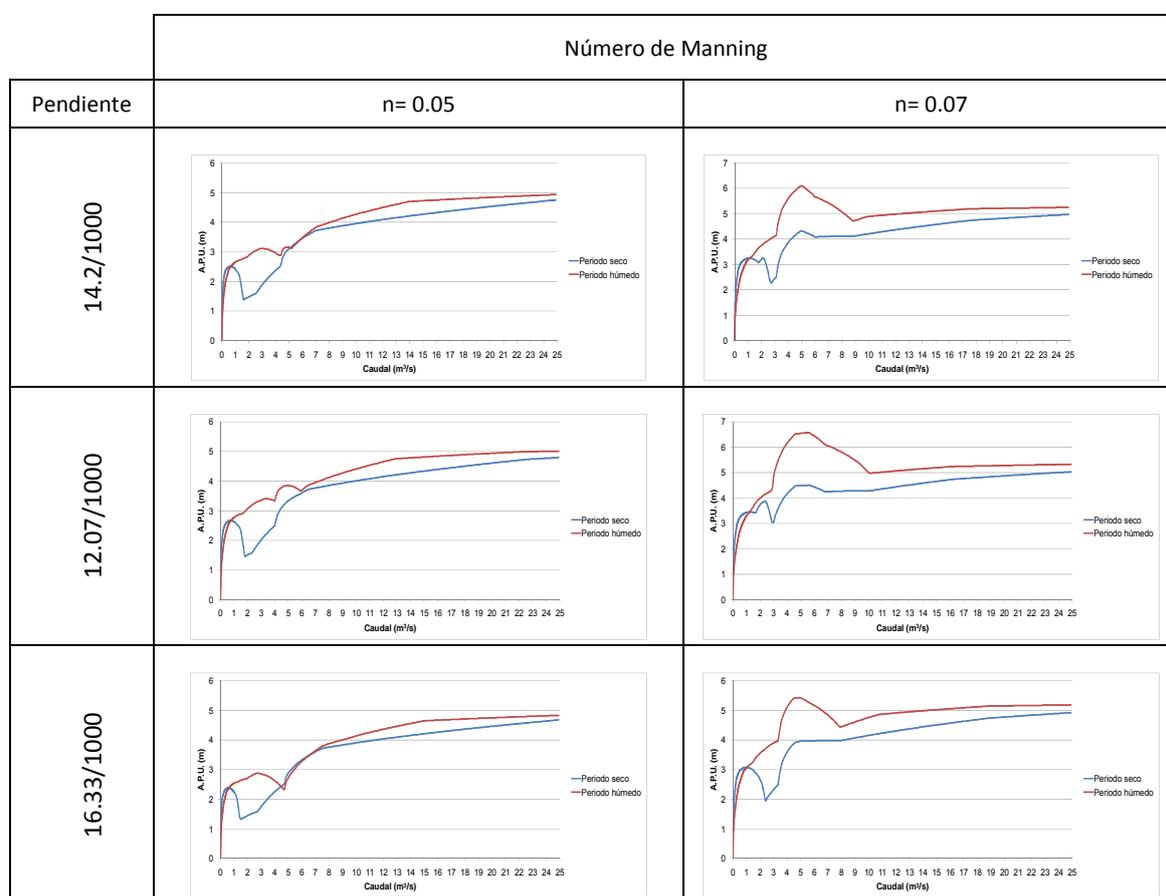


Gráfico 4.4.3.1.2. (1): Valores de APU en ambos hidroperiodos en función del caudal, para las diferentes hipótesis planteadas de pendiente y rugosidad en la subcuenca de Jarrama

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los tramos modelizados por este método.

| | Q mín inferior ($m^3 \cdot s^{-1}$) | Q máx superior ($m^3 \cdot s^{-1}$) |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Septiembre | 0.000 | 0.000 |
| Octubre | 0.318 | 0.439 |
| Noviembre | 0.524 | 0.724 |
| Diciembre | 1.035 | 1.430 |
| Enero | 0.561 | 0.775 |
| Febrero | 0.280 | 0.387 |
| 1 Marzo – 2 Abril | 0.210 | 0.290 |
| 3 Abril – 31 Agosto | 0.000 | 0.000 |

Tabla 4.4.3.1.2. (1): Rango de caudales mínimos en la cuenca de Corumbel

| | Q mín inferior ($m^3 \cdot s^{-1}$) | Q máx superior ($m^3 \cdot s^{-1}$) |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Septiembre | 0.000 | 0.000 |
| Octubre | 0.233 | 0.359 |
| Noviembre | 0.419 | 0.644 |
| Diciembre | 0.591 | 0.909 |
| Enero | 0.326 | 0.501 |
| Febrero | 0.222 | 0.342 |
| Marzo | 0.145 | 0.223 |
| 1-7 Abril | 0.130 | 0.200 |
| 8 Abril – 31 Agosto | 0.000 | 0.000 |

Tabla 4.4.3.1.2. (2): Rango de caudales mínimos en la cuenca de Jarrama

4.4.3.1.3 ASIGNACIÓN DEL MÉTODO HIDROLÓGICO MÁS APROPIADO

Para la validación de los métodos hidrológicos se han considerado diferentes aspectos, entre las que destacan:

- Comparación con los resultados obtenidos en los métodos de modelación de hábitats
- Adecuación del método al tipo de río mediante criterio de experto

A continuación se realiza un breve resumen de las conclusiones extraídas en cada uno de los aspectos anteriormente comentados.

El método RVA se desarrolló en respuesta al creciente interés de usar la variabilidad natural para recomendar caudales ecológicos ambientales y no insistir con el uso de un caudal mínimo a lo largo de todo el año, de ahí que sea uno de los métodos recomendados por la Guía metodológica para la determinación de los caudales ecológicos. En este método se reconoce que la variación hidrológica juega un papel importante en la estructura de la diversidad biótica, además de controlar las condiciones de hábitats dentro del canal, llanuras de inundación, humedales, etc.

El método del caudal básico de mantenimiento, QBM, responden directamente a la temporalidad y puede dar como resultado caudales ambientales nulos o excesivamente bajos que no se adapta bien a



las condiciones hidrológicas específicas en los ríos temporales, estacionales y efímeros. Aún así, se ha aplicado en las cuencas de estudio, pero los resultados obtenidos ratifican lo anteriormente expuesto.

En definitiva, el RVA se ha observado que obtiene unos mejores resultados en ríos con regímenes hidrológicos altamente alterados (Richter, 1997) y con fuerte estacionalidad de sus caudales, ya que responde de manera inversa a la estacionalidad, por lo que se recomienda utilizar como referencia el uso de los valores obtenidos por el método RVA.

Por otra parte, los resultados obtenidos mediante el método RVA han sido los aprobados en el proceso de concertación de caudales ecológicos.

4.4.3.1.4 EXTRAPOLACIÓN DEL MÉTODO HIDROLÓGICO MÁS APROPIADO

Una vez determinado el método hidrológico de RVA como el más apropiado, se ha estimado en cada uno de las masas de agua tipo río de la DHTOP el régimen de caudales mínimos, a nivel mensual, diferenciando entre los caudales a cumplir en un año seco o húmedo.

La diferenciación entre año seco y año húmedo se plantea en este plan hidrológico en función del estado en el que se encuentre un determinado sistema según el Plan Especial de Sequías (PES), de modo que si el sistema se encuentra en Normalidad o Prealerta se considerará que el año es húmedo, mientras que si el estado es de Alerta o Emergencia se considerará que el año es seco.

En función de este criterio se exigirá el cumplimiento del régimen de caudales mínimos de año seco o húmedo.

Los resultados para cada una de las masas, a nivel mensual, se presentan en el Apéndice 1 del Anejo nº5 de este Plan Hidrológico.

4.4.3.2 RÉGIMEN DE CAUDALES MÁXIMOS

Los resultados que arroja el modelo de precipitación-aportación utilizado muestran que, de forma natural, es frecuente que se supere la velocidad crítica al principio de la avenida del evento. Velocidad que, con el tiempo, se atenúa y baja a intervalos aceptables por la especie. No obstante, se ha observado, mediante campaña de campo, que existen refugios en las márgenes del río, donde el pez es capaz de resguardarse de estas avenidas.

No obstante, se recomienda que durante la gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas no superen estas velocidades en periodos continuados, ya que de forma natural estos eventos de avenidas no se dan de manera continua, debido al carácter de las precipitaciones tipo (cortas e intensas) y a las características de las cuencas vertientes.

Para la estimación del caudal máximo se han analizado dos métodos diferentes. El primero se basa en el caudal máximo basándose en los datos obtenidos en la modelación de hábitats, y en el segundo se utiliza la metodología empleada en la IPH, y que se basa en el análisis hidrológico de la serie de estudio. En el periodo de implantación del régimen de caudales ecológicos (durante el periodo de vigencia de este plan hidrológico) se llevará a cabo un análisis más detallado para evaluar el método más apropiado.

4.4.3.2.1 CAUDALES MÁXIMOS EN FUNCIÓN DE LA MODELACIÓN DE HÁBITATS

El modelo hidráulico que se ha empleado en el estudio es unidimensional, y por ello se ha adaptado la metodología aplicada. El procedimiento llevado a cabo ha consistido en, para un rango de caudales, estimar la velocidad media con el modelo hidráulico en las secciones representativas del tramo, comparando con las velocidades de las curvas de idoneidad para tener un orden de magnitud del grado de confort de la especie representativa en sus distintas etapas de crecimiento para un rango de caudales.

Para ello, utilizando las curvas de idoneidad empleadas en el método de modelación de hábitats y considerando que en periodos continuados el flujo del río va aproximándose a la situación ideal de régimen permanente y uniforme, se han estimado unos rangos de volúmenes máximos a desembalsar en los principales embalses de la Demarcación en función del tipo de estado en el que se encuentre las distintas especies (alevín, juvenil o adulto). Estos valores, aunque son una primera aproximación, en la medida de lo posible no deberían rebasarse en la gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas.

En las siguientes tablas se muestran algunos de los resultados obtenidos. Como se puede comprobar, en algunos tramos se presentan diferentes resultados en función de las hipótesis de partida que se tomen (básicamente pendiente y rugosidad (contemplado mediante el número de Manning)).

| Subcuenca | Pendientes | Alevín- $m^3 \cdot s^{-1}$ | | Juvenil- $m^3 \cdot s^{-1}$ | | Adulto- $m^3 \cdot s^{-1}$ | |
|-----------|------------|----------------------------|--------|-----------------------------|--------|----------------------------|--------|
| | | n=0.05 | n=0.07 | n=0.05 | n=0.07 | n=0.05 | n=0.07 |
| Corumbel | 4.28/1000 | 2.0 | 3.6 | 8.0 | 11.0 | 7.0 | 10.0 |
| Jarrama | 14.20/1000 | 3.6 | 4.5 | 11.0 | 15.0 | 9.0 | 12.0 |
| Sotiel | 4.17/1000 | 1.6 | 2.4 | 5.0 | 8.0 | 4.0 | 7.0 |

Tabla 4.4.3.2.1. (1): Caudales orientativos de caudal máximo a desembalsar en los principales embalses, en $m^3 \cdot s^{-1}$

4.4.3.2.2 CAUDALES MÁXIMOS EN FUNCIÓN DE ANÁLISIS HIDROLÓGICOS

Por otra parte, la Instrucción de Planificación Hidrológica determina que *“los caudales máximos que no deben ser superados durante la operación y gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas se definirán, al menos, en dos periodos hidrológicos homogéneos y representativos, correspondientes al periodo húmedo y seco del año. Su caracterización se realizará analizando los percentiles de excedencia mensuales de una serie representativa de caudales en régimen natural de al menos 20 años de duración. Con la finalidad de preservar las magnitudes fundamentales del régimen natural, se recomienda no utilizar percentiles superiores al 90%, en consonancia con los umbrales propuestos en apartados posteriores para los índices de alteración hidrológica”*.

En consecuencia, se propone como método de cálculo del caudal máximo para el régimen de caudales ecológicos, el cálculo del percentil 90 de excedencia de la curva de caudales clasificados para cada mes y, de estos doce valores, seleccionar el valor máximo obtenido para los seis meses del período seco del año (mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre) y lo mismo para los seis meses restantes, correspondientes al período húmedo.

En la siguiente tabla se indican los valores de caudal máximo para el período húmedo y seco (invierno y verano) en los principales embalses de la DHTOP.

| Subcuenca | Periodo Húmedo -m ³ ·s ⁻¹ | Periodo Seco -m ³ ·s ⁻¹ |
|-----------|---|---|
| Corumbel | 9.14 | 1.21 |
| Jarrama | 11.63 | 3.02 |
| Sotiel | 9.67 | 2.12 |

Tabla 4.4.3.2.2. (1): Caudales orientativos de caudal máximo a desembalsar, según los criterios de la IPH, en los embalses analizados, en m³·s⁻¹

Una vez analizados los dos métodos anteriormente comentados, se ha tomado como valores representativos, siguiendo el criterio de experto y después de analizar su adecuación a la gestión ordinaria de los diferentes embalses, los obtenidos por métodos hidrológicos.

No obstante, durante el proceso de seguimiento del presente Plan Hidrológico, y en función de los estudios de mejora del conocimiento que se lleven a cabo y el proceso de concertación, estos valores podrán ser modificados para una mejor adecuación a los requerimientos medioambientales de los diferentes sistemas.

4.4.3.3 TASAS DE CAMBIO

La tasa de cambio, según la Instrucción de Planificación Hidrológica, es un componente del régimen de caudales ecológicos y se define como la máxima diferencia de caudal entre dos valores sucesivos de una serie hidrológica por unidad de tiempo. Esta diferencia se debe establecer tanto para condiciones de ascenso como de descenso de caudal.

La estimación de la tasa de cambio se realiza mediante el análisis de las avenidas ordinarias de una serie hidrológica representativa como mínimo de 20 años en régimen natural.

El procedimiento consiste en analizar individualmente cada año hidrológico de la serie, elaborando dos series de tasas de cambio por año hidrológico, una de incremento y otra de decremento de caudal, y en cada una de ellas se halla el percentil del 90%, ya que en la IPH se especifica que el percentil no debe superar el 70-90%. La media del los percentiles de todos los años de la serie constituye el valor de tasa de cambio admisible.

A continuación se presentan en las tablas siguientes los resultados para todos los puntos de estudio. Estos valores son el promedio de las tasas de cambio anuales para el periodo 1985-2007 a escala diaria.

| Embalse | Tasa de cambio | |
|----------|----------------|-------------|
| | Ascendente | Descendente |
| Corumbel | 10.83 | 4.34 |
| Jarrama | 10.81 | 5.00 |
| Sotiel | 9.38 | 2.56 |

Tabla 4.4.3.3. (1): Tasas de cambio en los embalses analizados

4.4.3.4 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CRECIDAS

El proceso para la estimación de la caracterización del régimen de crecidas (caudal generador) en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se ha llevado a cabo por dos métodos diferentes, que se presentan a continuación.

4.4.3.4.1 CÁLCULO DEL CAUDAL GENERADOR. OPCIÓN 1

Tras el análisis previo, se ha caracterizado el caudal generador, siempre considerando los aspectos fundamentales de una crecida, tales como magnitud, frecuencia, duración, época y tasa máxima de cambio. Estos elementos se estiman a partir del análisis de la serie histórica del río en régimen natural. El caudal generador se puede aproximar por el caudal de la Máxima Crecida Ordinaria, QMCO, que a su vez, siguiendo las indicaciones recogidas en Hernández et al. (2008), se calcula según la expresión (1), en base a la serie de máximos caudales medios diarios en régimen natural:

$$\frac{Q_{MCO}}{Q_m} = 0.7 + 0.6 \cdot C_V \quad (1)$$

Por tanto, QMCO (m³·s⁻¹) se calcula a partir de los valores de la media (Q_m) y del coeficiente de variación (CV), calculados mediante las expresiones (2) y (3) respectivamente.

$$Q_m = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \quad (2)$$

$$C_V = \frac{\sigma}{Q_m} \quad (\text{adim}) \quad (3)$$

donde,

Q_m, es el caudal medio (m³·s⁻¹)

CV, es el coeficiente de variación (adimensional)

q_i, son los caudales máximos instantáneos de cada uno de los años de la serie (m³·s⁻¹)

n, es el número total de años y

σ, es la desviación típica (m³·s⁻¹), que se calcula según la expresión (4):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (q_i - \bar{Q})^2} \quad (4)$$

Los parámetros obtenidos para cada uno de los tramos, así como el caudal de Máxima Crecida Ordinaria se muestran en la siguiente tabla.

| | Corumbel | Jarrama | Sotiel-Olivargas |
|--|----------|---------|------------------|
| Qm | 33.72 | 39.32 | 35.04 |
| σ | 20.51 | 22.48 | 25.43 |
| Cv | 0.61 | 0.57 | 0.73 |
| Q_{mco} (m³/s) | 35.92 | 41.02 | 39.79 |

Tabla 4.4.3.4.1. (1): Estadísticos de cada una de las cuencas para el cálculo del caudal de máxima crecida ordinaria

El último paso es la generación del hidrograma de crecida por implantación del caudal generador, para lo que es necesario fijar una tasa de cambio del caudal por unidad de tiempo, tanto para ascenso o incremento, como para el descenso o decremento, que amortigüe y atenúe los cambios de caudal. En este estudio se han fijado como tasas de cambio las proporcionadas por el Pla Sectorial de Cabals de Manteniment, de la Agència Catalana de l'Aigua (2006):

$$\begin{aligned} Q_{t+1}(\text{máx}) &= 1.8 \cdot Q_t \\ Q_{t+1}(\text{mín}) &= 0.7 \cdot Q_t \end{aligned} \quad (5)$$

4.4.3.4.2 CÁLCULO DEL CAUDAL GENERADOR. OPCIÓN 2. SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA IPH Y DEL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

La caracterización del régimen de crecidas para los tramos de estudio se ha realizado atendiendo al concepto teórico del caudal generador, que se corresponde a la máxima avenida ordinaria, definida de acuerdo con la legislación vigente en el artículo 4º del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, como la media de los caudales máximos en un periodo representativo y continuado de diez años. En el caso de ríos mediterráneos, el periodo de retorno que define al caudal generador varía entre 1,5 y 7 años, con los valores más altos asociados a los ríos más temporales e inestables desde un punto de vista hidrológico.

La Instrucción de Planificación Hidrológica determina que “la crecida asociada al caudal generador en tramos situados aguas abajo de importantes infraestructuras de regulación, será asociada al caudal de la sección llena del cauce, y deberá definirse incluyendo su magnitud, frecuencia, duración, estacionalidad y tasa máxima de cambio, tanto en la curva de ascenso como en la curva de descenso del hidrograma de la crecida”.

Se propone como caudal generador el caudal de la máxima avenida ordinaria pero acomodando su aplicación a la frecuencia definida por el periodo de retorno correspondiente al obtenido por el método Gumbel resultado del análisis de la serie de caudales máximos que determinan la citada máxima avenida ordinaria.

Respecto al resto de los parámetros requeridos por la Instrucción de Planificación Hidrológica se adoptarán los siguientes criterios:

- El caudal generador tendrá una duración de 24 horas y su estacionalidad vendrá deducida del hidrograma natural de cada tramo, coincidiendo con las épocas de deshielo, precipitaciones abundantes, etc..

- La tasa máxima de cambio será la misma que se ha definido en el apartado correspondiente.
- La frecuencia del caudal generador será igual al periodo de retorno de la máxima crecida ordinaria.

En la siguiente tabla resumen se indican los valores de los caudales correspondientes a la máxima avenida ordinaria propuestos como caudal generador, su período de retorno y la estacionalidad del caudal generador señalándose el mes más propicio para realizar la suelta de estos caudales.

| Nombre Tramo | Período (10 años) con Media QMax más alta | Caudal (m3/s) | Per. retorno (T) (años por Gumbel) | Estacionalidad Q Generador |
|-----------------------|---|---------------|------------------------------------|----------------------------|
| Emb. Corumbel | 1995-2004 | 42.07 | 4.5 | Dic |
| Emb. Jarrama | 1995-2004 | 44.49 | 4.3 | Dic |
| Emb. Sotiel-Olivargas | 1995-2004 | 45.93 | 4.4 | Dic |

Tabla 4.4.3.4.2. (1): Caracterización del régimen de crecidas y propuesta de caudal generador de los tramos de estudio

Una vez analizados los dos métodos anteriormente comentados, se ha tomado como valores representativos, siguiendo el criterio de experto y después de analizar su adecuación a la gestión ordinaria de los diferentes embalses, los obtenidos por este último método.

No obstante, durante el proceso de seguimiento del presente Plan Hidrológico, y en función de los estudios de mejora del conocimiento que se lleven a cabo y el proceso de concertación, estos valores podrán ser modificados para una mejor adecuación a los requerimientos medioambientales de los diferentes sistemas.

Hay que destacar que el establecimiento del régimen de crecidas tendrá que estar íntimamente ligado a los estudios que realice la Junta de Andalucía en materia de evaluación de zonas inundables, de modo que el régimen de crecidas aquí establecido se adecue a la realidad de los sistemas.

4.4.4 PROCESO DE CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Durante el proceso de consulta pública de este Plan Hidrológico se ha llevado a cabo el proceso de concertación del régimen de caudales mínimos en los tramos en los que existe una competencia directa con otros usos. Los puntos seleccionados han sido las salidas de los embalses analizados en este apartado, y los caudales concertados, como se ha comentado anteriormente, son los correspondientes al método RVA, ya que se ha concluido que con este método se obtienen los mejores resultados por métodos hidrológicos.

La implantación de los caudales ecológicos debe desarrollarse en cada caso conforme a un proceso específico de concertación, para conciliar los requerimientos ambientales, concretados en los documentos precitados, con los usos actuales dentro de cada masa de agua, manifestados en los correspondientes títulos habilitantes. La dificultad del proceso es evidente y exige un tratamiento particular, caso a caso, dentro de las reglas generales de información, consulta pública y participación pública activa, en el que también se pondrá de manifiesto la necesidad de buscar la compatibilidad entre los dos polos y las diferentes posibilidades espaciales y temporales que quepa concebir. Necesariamente, en los casos más complejos se deberá llegar a negociaciones directas con los agentes involucrados, tanto de forma sectorial como en un tratamiento conjunto.

Previo al proceso de implantación de caudales ecológicos se llevará a cabo el proceso de concertación del resto de elementos del régimen de caudales ecológicos (caudales máximos, tasas de cambio y régimen de crecidas). Para ello, durante este proceso se llevarán a cabo trabajos específicos de estos aspectos, que determinen con mayor precisión los valores presentados.

4.5 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

A efectos de este PH se ha considerado la DHTOP como un único sistema de explotación, ya que, aunque existen diferentes sistemas básicos de explotación, la gestión de los recursos, en su gran mayoría, puede realizarse de forma conjunta, de modo que tal y como se ha caracterizado el sistema en el modelo de simulación existe nexos entre los diferentes sistemas básicos, que si bien en la redacción de este Plan Hidrológico todavía no están en funcionamiento, su puesta en marcha se estima en un futuro cercano, por lo que se ha considerado ya conectados para el escenario actual.

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

En el anejo nº6: Asignación y Reserva de Recursos se detallan los sistemas de explotación en que se divide la demarcación, incluyendo las características de los recursos hídricos disponibles de acuerdo con las normas de utilización, los elementos de la infraestructura, los recursos hídricos no utilizados en el sistema, etc.

El Sistema de explotación único comprende las cuencas propias de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y sus afluentes en su totalidad, la red en alta del Sistema Chanza-Piedras (Bombeo de Bocachanza, Canal del Granada, Túnel de San Silvestre, Canal del Piedras, Sifón del Odiel), la red de abastecimiento de la Mancomunidad de Aguas del Condado de Huelva, la red de abastecimiento de la Cuenca Minera y las infraestructuras creadas alrededor de las captaciones de agua subterránea. La superficie total comprendida por este sistema es de 4.754 km².

Para el establecimiento de los balances entre recursos y demandas, y aun no perteneciendo a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se han considerado los embalses de regulación incluidos en la Zona de Encomienda (Cuenca del Chanza) y que son una parte fundamental a la hora de establecer el origen del recurso. Del mismo modo, también se han incluido aquellas demandas que no pertenecen en su totalidad a la DHTOP, y que influyen en el balance, ya que tienen como origen recursos procedentes o de la propia DHTOP o de la Zona de Encomienda. Su no consideración no permitiría establecer correctamente los balances entre demandas y recursos.

Los datos de las demandas no pertenecientes a la DHTOP han sido proporcionados por las correspondientes demarcaciones donde se encuentran las demandas, en concreto, la Demarcación Hidrográfica del Guadiana y la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.



Figura 4.5. (1): Localización y Zona de Encomienda

4.6 BALANCE

Con el objetivo del establecimiento de las asignaciones y reservas se realizan balances detallados consistentes en los resúmenes de resultados de los modelos de simulación. En ellos se tienen valores medios de recursos, y para cada una de las unidades de demandas, valores medios de demanda, suministro, déficit, garantía volumétrica, y cumplimiento o no, de criterios de garantía. En base a estos resultados y su análisis, se definen las asignaciones y reservas para las demandas.

Las alternativas a simular en el modelo de gestión del sistema de explotación único de la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, de acuerdo con lo establecido en la IPH (apartado 3.5), se agrupan en las siguientes categorías:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005

- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

En el balance entre recursos y demandas, se muestran los principales resultados ofrecidos por el modelo de simulación del sistema de explotación. Estos resultados se sintetizan en la evolución del volumen almacenado en los embalses, los déficit de las demandas, tanto volumétrico como en cumplimiento de garantías, y en el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río.

Para realizar los diferentes balances que permitirán estimar la asignación de recursos se emplea un modelo de simulación del sistema que se explica en el Anejo nº6: Asignación y Reserva de Recursos.

Los datos necesarios para realizar esta asignación son los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, las unidades de demanda, los caudales ecológicos, los embalses de regulación, las conducciones de transporte y las reglas de operación del sistema.

En la simulación se ha tenido en cuenta el orden de preferencia de cada unidad de demanda, así como el orden de preferencia para la realización de desembalses desde los diferentes embalses de regulación incluidos en el modelo.

4.6.1 BALANCE PARA EL ESCENARIO ACTUAL

Para la simulación de la situación actual, se ha partido de las demandas descritas para este escenario y los caudales ecológicos determinados para cada uno de los puntos seleccionados.

En el siguiente cuadro se resumen las demandas consideradas en el modelo para este escenario.

| Tipo de demanda | Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año) |
|----------------------|---|
| Demanda Urbana | 56,176 |
| Demanda Industrial | 45,730 |
| Demanda Agraria | 149,081 |
| Demanda Energética | 0 |
| Demanda Recreativa | 1,950 |
| Demanda Total | 252,937 |

Tabla 4.6.1. (1): Resumen de las demandas consideradas para el escenario actual en el sistema de explotación Huelva

Como se puede observar en la siguiente tabla, existe un superávit en el sistema de unos 82 hm³ anuales. Por ello, como ocurre actualmente en la realidad, no se está utilizando la totalidad del recurso procedente del Bombeo de Bocachanza, ya que como es lógico, los recursos procedentes de esta fuente tienen un importante coste asociado. Los datos de recursos disponibles han sido obtenidos mediante la utilización del modelo de simulación. Para obtener mayor información, consultar el Anejo nº2 de la presente memoria.

| Recursos Disponibles | | Demandas | | | |
|----------------------|-------|--------------|------------|-------|--------------|
| Superficiales | 64,6 | 335,5 | Urbana | 56,2 | 252,9 |
| | | | Agraria | 149,1 | |
| Subterráneos | 45,9 | | Industrial | 45,7 | |
| | | | energía | 0,0 | |
| Otras Cuencas | 225,0 | | Recreativa | 1,9 | |

Tabla 4.6.1. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario Actual en el Sistema de Explotación Huelva

Recordar que los 225 hm³ de recursos procedentes de la Zona de Encomienda que podrían derivarse, se usan para la atención de las demandas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como del sistema Sur de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

En este escenario solo existe una demanda en la que se dan incumplimientos según los criterios establecidos en este Plan Hidrológico. En el resto de demandas hay déficit en algunas de las demandas del sistema, aunque cumpliendo con los criterios de garantía.

El incumplimiento se da en la demanda urbana de la Sierra de Huelva, ya que, para este escenario solo tienen como origen del recurso la masa de agua subterránea de Aracena, la cual, según los modelos utilizados, presenta una importante vulnerabilidad frente a las épocas secas, además de tener unos recursos disponibles inferiores a la demanda anteriormente comentada.

En caso de estos incumplimientos podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios, como pozos de sequía, para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. Actualmente se están llevando a cabo diferentes estudios para mejorar la garantía de estas demandas. Una de las actuaciones previstas es la utilización de los recursos procedentes del embalse de Aracena, que ya se considera en el modelo de gestión para el horizonte 2015.

En las siguientes tablas se recogen los resultados obtenidos en cada una de las demandas incluidas en el modelo, considerando los criterios de garantía fijados para cada una de ellas. Los resultados se muestran para las dos situaciones planteadas para el escenario actual (serie 1940-2005 y serie 1980-2005).

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDU Beas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU El Granado | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Aljaraque | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP El Almendro | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP La Zarza | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Lepe | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Riotinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP San Silvestre | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Tinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Trigueros | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado I | 0,3 | 99,9 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado II | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Nerva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Pomarao | 20,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sanlúcar de Guadiana | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sierra Huelva | 841,7 | 28,8 | NO CUMPLE | 28,8 |
| UDU Valverde Camino | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDI ENCE | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDA Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 1 | 41,1 | 47,5 | 47,5 | CUMPLE | 99,3 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 2 | 36,9 | 43,3 | 43,6 | CUMPLE | 99,3 |
| UDA Chanza 3 | 46,9 | 46,9 | 46,9 | CUMPLE | 99,3 |
| UDA Condado-Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 3 | 34,1 | 34,5 | 34,5 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Chanza 1 | 40,7 | 45,9 | 45,9 | CUMPLE | 99,3 |
| UDA Chanza 2 | 33,8 | 38,6 | 38,6 | CUMPLE | 99,4 |
| UDA Entre Chanza y Sur Andevalo | 45,2 | 50,1 | 50,1 | CUMPLE | 99,2 |
| UDA Palos-Moguer | 18,0 | 23,6 | 23,6 | CUMPLE | 99,6 |
| UDA Sur Andevalo | 40,1 | 44,4 | 44,4 | CUMPLE | 99,3 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 36,0 | 36,0 | 36,0 | CUMPLE | 99,3 |

Tabla 4.6.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|-------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDR Golf Aljaraque | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Cartaya 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Cartaya 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Huelva | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Minas Riotinto | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Recreativa. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDU Beas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU El Granado | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Aljaraque | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP El Almendro | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP La Zarza | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Lepe | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Riotinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP San Silvestre | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Tinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Trigueros | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado I | 0,3 | 99,7 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado II | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Nerva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Pomarao | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sanlúcar de Guadiana | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sierra Huelva | 750,0 | 27,9 | NO CUMPLE | 27,9 |
| UDU Valverde Camino | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI ENCE | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDI ENCE | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDA Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 1 | 41,1 | 47,5 | 47,5 | CUMPLE | 98,2 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 2 | 30,1 | 36,5 | 36,8 | CUMPLE | 98,6 |
| UDA Chanza 3 | 34,2 | 34,2 | 34,2 | CUMPLE | 98,7 |
| UDA Condado-Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 3 | 39,7 | 40,3 | 40,3 | CUMPLE | 97,1 |
| UDA Chanza 1 | 40,7 | 45,9 | 45,9 | CUMPLE | 98,2 |
| UDA Chanza 2 | 33,7 | 38,5 | 38,5 | CUMPLE | 98,5 |
| UDA Entre Chanza y Sur Andevalo | 45,2 | 50,1 | 50,1 | CUMPLE | 98,0 |
| UDA Palos-Moguer | 18,0 | 23,6 | 23,6 | CUMPLE | 99,1 |
| UDA Sur Andevalo | 39,9 | 44,2 | 44,2 | CUMPLE | 98,3 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 30,7 | 30,7 | 30,7 | CUMPLE | 98,8 |

Tabla 4.6.1. (8): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|-------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDR Golf Aljaraque | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Cartaya 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Cartaya 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Huelva | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDR Golf Minas Riotinto | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.1. (9): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Recreativa. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

Los caudales bombeados en este escenario desde el bombeo de Bocachanza, como promedio, son de 6,86 hm³ anuales para la serie larga. Este valor se incrementa hasta los 11,2 hm³/año si se considera la modelación de la serie corta. Este valor se encuentra dentro de los promedios reales de caudal bombeado, lo que indica que el modelo está reflejando, en la medida de lo posible, la realidad del sistema. A continuación se muestra una gráfica donde se muestra los volúmenes bombeados anuales, según el modelo de simulación, para la serie corta (1980-2005). Hay que destacar que los caudales bombeados desde Bocachanza se encuentran sujetos a los acuerdos establecidos entre los estados de España y Portugal mediante el denominado Convenio de Albufeira.

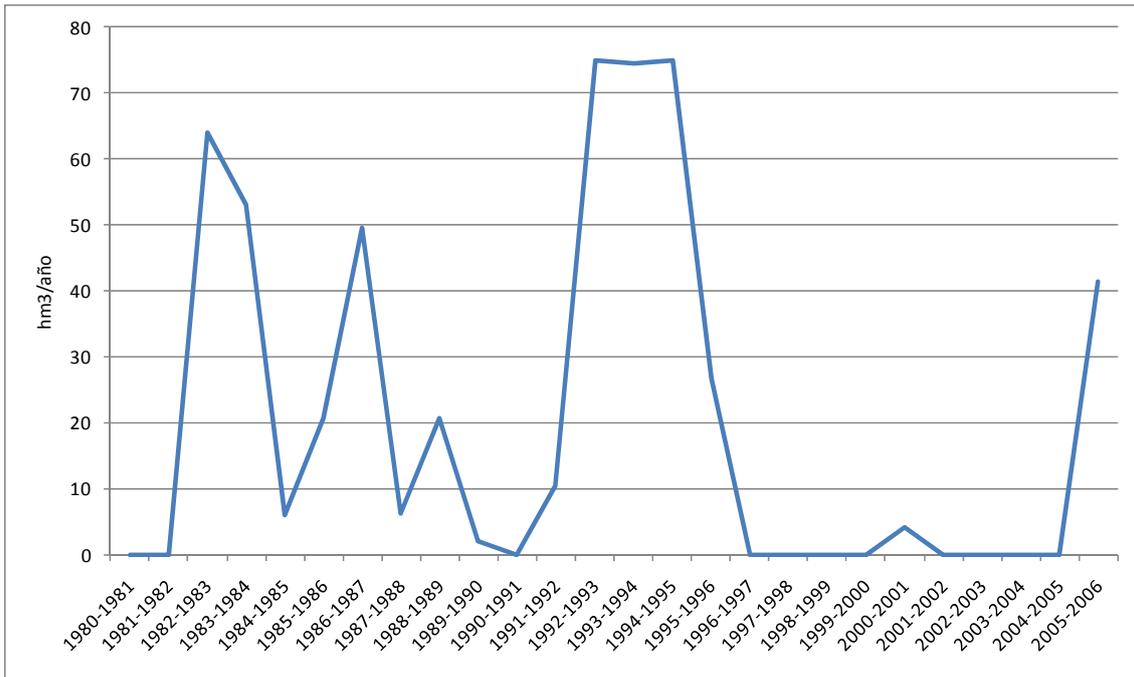


Figura 4.6.1. (1): Evolución del volumen bombeado en Bocachanza. Escenario actual. Serie corta (1980-2005)

4.6.2 BALANCE PARA EL ESCENARIO 2015

En este horizonte hay que destacar que las demandas recreativas de golf no se incluyen en el modelo de simulación para este escenario ya que se considera que todos los campos de golf serán regados utilizando recursos procedentes de reutilización, tal y como establece el Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, y por lo tanto no utilizan recursos de origen convencional, que son los considerados en el modelo de simulación.

Para este escenario, como se ha comentado anteriormente, existe un importante incremento en las demandas de la Demarcación en todos los usos estudiados. En la siguiente tabla se muestra un resumen de dichas demandas, diferenciando entre los diferentes usos considerados.

| Tipo de demanda | Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año) |
|----------------------|---|
| Demanda Urbana | 65,844 |
| Demanda Industrial | 51,542 |
| Demanda Agraria | 191,782 |
| Demanda Energética | 2,000 |
| Otras Demandas | 4,99 |
| Demanda Total | 316,158 |

Tabla 4.6.2. (1): Resumen de las demandas consideradas en el modelo para el escenario 2015 en el sistema de explotación Huelva

En estas demandas, también se ha considerado la transferencia de 4,99 hm³/año a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, para el abastecimiento de la Mancomunidad del Condado de Huelva.

En el resto de demandas, al igual que en el escenario anterior, se producen déficits puntuales en algunas de ellas, aunque se cumplen con los criterios de garantía establecidos para este Plan Hidrológico. No obstante, según el balance entre recursos y demandas se observa que el sistema se encuentra en este escenario muy cercano al equilibrio, con un superávit de unos 15 hm³ anuales (un 4% sobre los recursos disponibles). Hay que destacar que en el modelo también se ha considerado una posible reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental, que aunque no se ha considerado como demanda, si que se ha contemplado en el modelo.

| Recursos disponibles | | Demandas | | | |
|----------------------|------|----------|---------------|-------|-------|
| Superficiales | 64,6 | 337,8 | Urbana | 65,8 | 318,4 |
| | | | Agraria | 191,8 | |
| Subterráneos | 45,9 | | Industrial | 51,6 | |
| Reutilización | 2,3 | | Energía | 2 | |
| Otras Cuencas | 225 | | Recreativa | 2,3 | |
| | | | Otras Cuencas | 4,9 | |

Tabla 4.6.2. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2015 en el Sistema de Explotación Huelva

Recordar que los 225 hm³ de recursos procedentes de la Zona de Encomienda que podrían derivarse, se usan para la atención de las demandas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como del sistema Sur de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Si se compara el volumen global de la demanda con el del escenario actual se observa que se espera un incremento cercano a los 35 hm³/año. Para poder abastecer esta demanda es necesario incrementar de manera sustancial el volumen del bombeo de Bocachanza, de modo que el valor promedio de bombeos anuales se estima en 68 hm³ anuales, agotándose el valor umbral de 75 hm³ anuales (volumen máximo pendiente de ratificación por el Convenio de Albufeira) en muchos de los años simulados..

En este escenario ya no se producen incumplimientos en la unidad de demanda urbana Sierra de Huelva ya que en este horizonte se supone la conexión de ésta con el embalse de Aracena, permitiendo realizar un uso conjunto del recurso con las aguas subterráneas, incrementando de este modo el nivel de garantía de la demanda.

En las siguientes tablas se muestran los resultados del modelo para cada una de las demandas consideradas en el modelo de simulación para este escenario.

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDU ETAP Aljaraque | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Andevalo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Lepe | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Riotinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP San Silvestre | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Tinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado I | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado II | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Nerva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Pomarao | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sierra Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Valverde Camino | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDI ENCE ⁽⁴⁾ | 402,9 | 84,9 | NO CUMPLE | 83,1 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 1 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 2 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial y energética. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

(1) La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDA Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 1 | 32,4 | 38,8 | 38,8 | CUMPLE | 99,4 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 2 | 27,7 | 34,0 | 34,3 | CUMPLE | 99,4 |
| UDA Condado-Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 3 | 34,0 | 34,4 | 34,4 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Chanza 1 | 32,2 | 37,6 | 37,6 | CUMPLE | 99,4 |
| UDA Chanza 2 | 26,6 | 31,3 | 31,3 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Chanza 3 | 27,6 | 27,6 | 27,6 | CUMPLE | 99,6 |
| UDA Entre Chanza y Sur Andevalo | 35,5 | 40,4 | 40,4 | CUMPLE | 99,4 |
| UDA Palos-Moguer | 21,8 | 27,4 | 27,7 | CUMPLE | 99,6 |
| UDA Sur Andevalo | 29,6 | 33,6 | 36,6 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 30,2 | 30,2 | 30,2 | CUMPLE | 99,5 |

Tabla 4.6.2. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDU ETAP Aljaraque | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Andevalo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Lepe | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Riotinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP San Silvestre | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Tinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado I | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado II | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Nerva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Pomarao | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sierra Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Valverde Camino | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.2. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDI ENCE ⁽⁵⁾ | 215,1 | 84,6 | NO CUMPLE | 82,1 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 1 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 2 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.2. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda industrial y energética. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDA Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 1 | 32,6 | 39,0 | 39,0 | CUMPLE | 98,5 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 2 | 27,7 | 34,0 | 34,3 | CUMPLE | 98,7 |
| UDA Condado-Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 3 | 34,0 | 34,4 | 34,4 | CUMPLE | 98,2 |
| UDA Chanza 1 | 32,4 | 37,7 | 37,7 | CUMPLE | 98,5 |
| UDA Chanza 2 | 26,6 | 31,3 | 31,3 | CUMPLE | 98,8 |
| UDA Chanza 3 | 27,6 | 27,6 | 27,7 | CUMPLE | 98,9 |
| UDA Entre Chanza y Sur Andevalo | 35,7 | 40,6 | 40,6 | CUMPLE | 98,4 |
| UDA Palos-Moguer | 21,9 | 27,5 | 27,9 | CUMPLE | 98,9 |
| UDA Sur Andevalo | 29,6 | 33,5 | 44,1 | CUMPLE | 97,5 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 30,2 | 30,2 | 30,2 | CUMPLE | 98,8 |

Tabla 4.6.2. (8): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

Como se ha comentado anteriormente, en este escenario se utiliza la gran mayoría de los recursos disponibles de la demarcación. En la siguiente figura se muestran los recursos que circularían por el Canal del Granado (incluye las salidas del embalse del Chanza y del bombeo de Bocachanza) para el abastecimiento de las demandas. Como valor promedio, por este canal circulará, para la serie corta, 192,5 hm³ anuales, que sumados a los 24,5 hm³ de demandas que se abastecen directamente desde el embalse de Andévalo (UDU de ETAP del Andévalo y UDA Andévalo-Fronterizo) hacen un total de 217 hm³, valor muy cercano a los 225 hm³ anuales que se consideran como recursos disponibles para este subsistema Chanza-Andévalo-Bombeo de Bocachanza.

⁵ La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

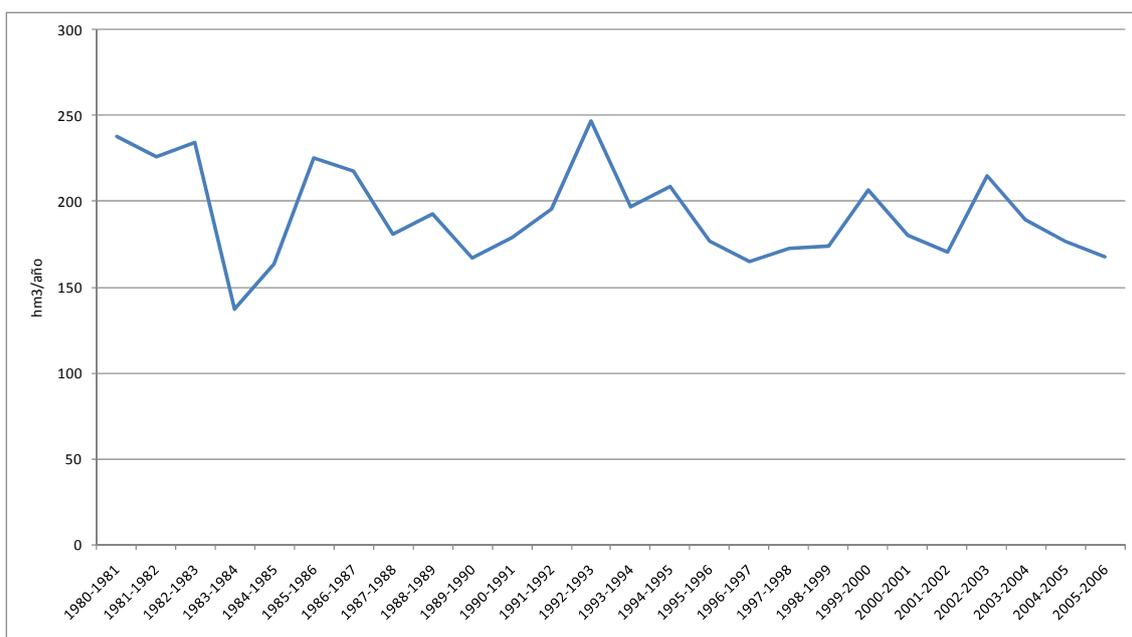


Gráfico 4.6.2. (1): Volúmenes desde el Canal del Granado para el abastecimiento de las demandas del Sistema Chanza-Piedras. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

4.6.3 BALANCE PARA EL ESCENARIO 2027

En este escenario, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha considerado el posible efecto que el cambio climático tendrá sobre la evolución de las aportaciones a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. Este descenso de la aportación total al sistema se ha estimado en un 8%, por lo que para representar este descenso todas las aportaciones incluidas en el modelo se han reducido en este porcentaje, incluidas las aportaciones de la cuenca del Chanza.

En cuanto a las demandas consideradas, existe un importante incremento, que se debe principalmente, al incremento esperado de superficie regada en el ámbito de aplicación del recurso (recordar que con el recurso procedente del sistema de explotación se abastecen demandas agrarias que se encuentran fuera del ámbito de la DHTOP). El incremento esperado de superficie regada es de cerca de 22.000 ha, pasando de las 42.390 ha consideradas en el escenario 2015 a las 64.025 ha estimadas para el horizonte 2027, suponiendo un incremento de 100 hm³ anuales en la demanda de riego.

| Tipo de demanda | Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año) |
|----------------------|---|
| Demanda Urbana | 77,205 |
| Demanda Industrial | 64,656 |
| Demanda Agraria | 299,729 |
| Demanda Energética | 2,000 |
| Otras Demandas | 4,99 |
| Demanda Total | 448,580 |

Tabla 4.6.3. (1): Resumen de las demandas consideradas en el modelo para el escenario 2027

Destacar que, dentro de estas demandas, se mantienen las transferencias a la Demarcación del Guadalquivir de 4,99 hm³.

Se ha considerado la reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental, que aunque no se ha considerado como demanda, sí que se ha contemplado en el modelo. Del mismo modo, también se ha considerado una reserva de 3 hm³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada.

En este escenario, como se ha comentado anteriormente, se han incluido diferentes infraestructuras de regulación que permiten incrementar el volumen de recurso disponible en el sistema de explotación. Las infraestructuras más importantes son los embalse de La Coronada y Alcolea y la conexión de los recursos de este último con el Anillo Hídrico y con otras demandas mediante el Canal del Trigueros.

Con estas premisas, el balance entre recursos y demandas muestra un superávit de unos 40 hm³, ya que aunque el descenso de aportaciones es importante, el incremento de recursos disponibles compensa este aspecto.

| Recursos Disponibles | | Demandas | | | |
|----------------------|-------|----------|---------------|-------|-------|
| Superficiales | 236,4 | 487,9 | Urbana | 77,2 | 450,8 |
| | | | Agraria | 299,7 | |
| Subterráneos | 42,2 | | Industrial | 64,7 | |
| Reutilización | 2,3 | | Energía | 2,0 | |
| Otras Cuencas | 207,0 | | Recreativa | 2,3 | |
| | | | Otras Cuencas | 4,9 | |

Tabla 4.6.3. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2027 en el Sistema de Explotación Huelva

A continuación se muestran las demandas que, según el modelo considerado para el establecimiento de balances, pueden ser abastecidas con recursos procedentes de los embalses de La Coronada y Alcolea. En todas ellas se ha supuesto como primera opción para el abastecimiento los recursos procedentes de Alcolea, para de este modo liberar, en la medida de lo posible, los recursos procedentes del Sistema Chanza-Piedras a aquellas demandas que tienen este como único origen del recurso.

| Unidad de Demanda | Tipo | Demanda anual (hm ³ /año) |
|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| UDA Condado – Andévalo 1 | Agraria | 12,06 |
| UDA Condado – Andévalo 2 | Agraria | 5,833 |
| UDA Condado – Andévalo 3 | Agraria | 0,576 |
| UDA Palos – Moguer | Agraria | 36,653 |
| UDA Chanza 1 | Agraria | 67,228 |
| UDA Chanza 2 | Agraria | 40,559 |
| UDI Polo de Desarrollo | Industrial | 38,956 |
| UDE Termosolar 1 | Energética | 1 |
| UDE Termosolar 2 | Energética | 1 |
| Trasvase Guadalquivir | | 4,99 |

Tabla 4.6.3. (3): Demandas que pueden ser abastecidas desde el embalse de Alcolea en el escenario 2027 según el modelo de simulación

En la siguiente figura se presenta la suma de volumen embalsado esperable en los embalses de Alcolea y Coronada para este escenario 2027. En rojo se presenta el volumen no útil estimado para los dos embalses, que se estima en 127 hm³.

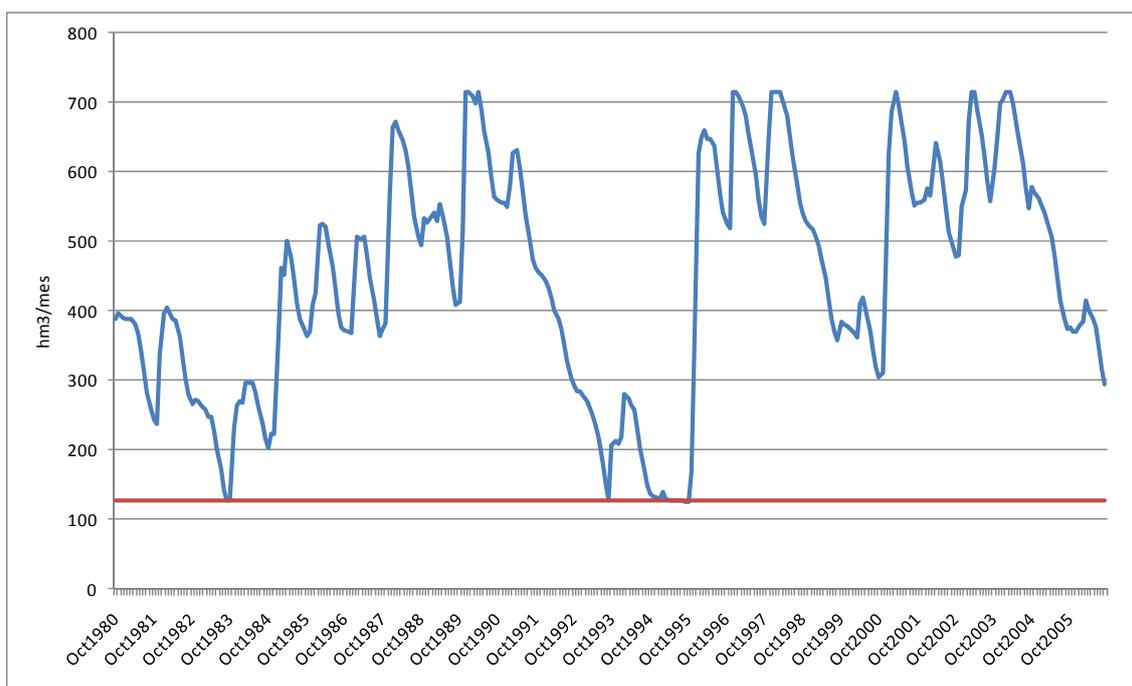


Gráfico 4.6.3. (1): Volumen anual derivado desde el embalse de Alcolea para el escenario 2027, según el modelo de simulación. Serie larga. 1940-2005

Del mismo modo, se presenta el volumen derivado desde el embalse de Alcolea para el abastecimiento de las demandas consideradas anteriormente.

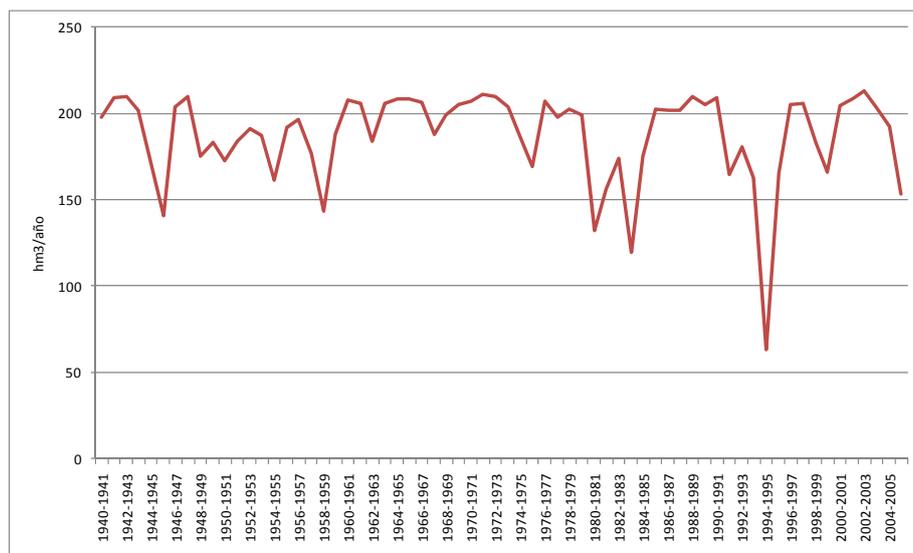


Gráfico 5.1.5.3. (2): Volumen anual derivado desde el embalse de Alcolea para el escenario 2027, según el modelo de simulación. Serie larga. 1940-2005

Como en el resto de escenarios, es en el periodo seco de mediados de los noventa cuando el sistema alcanza la situación más pésima. No obstante, tal y como se presenta a continuación, el sistema, con una óptima utilización de las principales fuentes de recursos (Sistema Alcolea-Coronada, Sistema Chanza-Piedras, Bombeo de Bocachanza y recursos subterráneos) puede abastecer las diferentes demandas sin que se produzcan incumplimientos importantes en ninguna de las demandas consideradas.

En las siguientes tablas se muestran los resultados para este escenario de las demandas incluidas en el modelo para este escenario 2027

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDU ETAP Aljaraque | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Andevalo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Lepe | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Riotinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP San Silvestre | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU ETAP Tinto | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado I | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Manc Condado II | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Nerva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Pomarao | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Sierra Huelva | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDU Valverde Camino | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.3. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

| Unidad de demanda urbana | Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual) | Garantía mensual | Cumplimiento criterio garantía | Garantía volumétrica (%) |
|--------------------------|--|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| UDI ENCE ⁽⁶⁾ | 475,6 | 82,1 | NO CUMPLE | 80,5 |
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDI Polo Desarrollo | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 1 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDE Termosolar 2 | 0,0 | 100,0 | CUMPLE | 100,0 |

Tabla 4.6.3. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

| Demanda Agrícola | Déficit acumulado (% sobre demanda anual) | | | Cumple criterio de garantía | Garantía volumétrica |
|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | En 1 año consecutivo | En 2 años consecutivos | En 10 años consecutivos | | |
| UDA Andevalo 1 | 28,3 | 28,3 | 28,3 | CUMPLE | 99,6 |
| UDA Andevalo 2 | 30,2 | 30,6 | 30,6 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Andevalo 3 | 28,3 | 28,3 | 28,6 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 1 | 27,6 | 34,1 | 34,1 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Andevalo-Fronterizo 2 | 21,6 | 28,0 | 28,3 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Condado-Andevalo 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 2 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Condado-Andevalo 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Chanza 1 | 20,3 | 26,1 | 26,1 | CUMPLE | 99,6 |
| UDA Chanza 2 | 15,8 | 21,5 | 21,5 | CUMPLE | 99,7 |
| UDA Chanza 3 | 31,9 | 35,8 | 35,8 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Entre Chanza y Sur Andevalo | 30,2 | 35,1 | 35,1 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Palos-Moguer | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CUMPLE | 100,0 |
| UDA Sur Andevalo | 25,0 | 31,8 | 31,8 | CUMPLE | 99,5 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 26,8 | 26,8 | 26,8 | CUMPLE | 99,6 |

Tabla 4.6.3. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas agrarias y recreativas incorporadas al modelo de simulación. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

4.7 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se ha establecido utilizando los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados, evaluando los balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas y teniendo en cuenta las prioridades marcadas en este Plan Hidrológico.

⁶ La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

Según el apartado 3.5.3. de la IPH, en cuanto a asignación y reserva de recursos se estipula que:

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

El artículo 91.1 del RDPH define las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Con las salvedades anteriormente comentadas y en función de los resultados obtenidos en los modelos de simulación para la serie 1980-2005 del escenario 2015 y según los recursos disponibles estimados para este horizonte, se resumen en las siguientes tablas las asignaciones a cada una de las demandas consideradas.

Es necesario recordar que en las asignaciones que a continuación se muestran, parte de ellas son demandas que se encuentran compartidas entre la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras y las Demarcaciones del Guadiana y del Guadalquivir. Los datos correspondientes a estas demarcaciones han sido suministrados por cada una de las mismas.

| Unidad De Demanda Urbana | Demanda Anual (hm ³ /año) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| D. Urb ETAP Aljaraque | 8,551 |
| D. Urb ETAP Huelva | 16,742 |
| D. Urb ETAP Lepe | 14,124 |
| D. Urb ETAP Riotinto | 2,109 |
| D. Urb ETAP San Silvestre | 0,485 |
| D. Urb ETAP Tinto (Incluye Palos) | 6,187 |
| D. Urb Manc Condado I | 5,894 |
| D. Urb Manc Condado II | 2,551 |
| D. Urb Nerva | 1,321 |
| D. Urb Valverde Camino | 1,956 |
| D. Urb Sierra (*) | 2,576 |
| D. Urb ETAP Andevalo (*) | 3,343 |

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 4.7. (1): Asignación de reservas para las unidades de demanda urbana

| Unidad De Demanda Agraria | Demanda Anual (hm ³ /año) |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| UDA Andévalo | 5,17 |
| UDA Villanueva-Villablanca | 5,36 |
| UDA Andévalo-Fronterizo (*) | 20,35 |
| UDA Condado Andévalo | 14,48 |
| UDA Chanza (*) | 60,99 |
| UDA Entre Chanza y Sur A. | 13,30 |
| UDA Palos-Moguer | 33,75 |
| UDA Sur Andévalo | 38,39 |

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 4.7. (2): Asignación de reservas para las unidades de demanda agraria

| Unidad De Demanda Industrial Y Energética | Demanda Anual (Hm ³ /Año) |
|---|--------------------------------------|
| UDI Minas Aguas Teñidas | 0,7 |
| UDI Polo Desarrollo | 25,85 |
| UDI ENCE | 25 |
| UDE Termosolares | 2,000 |

Tabla 4.7. (3): Asignación de reservas para las unidades de demanda industrial y energética

| Unidad De Demanda. Transferencias A Otras Demarcaciones | Demanda Anual (Hm ³ /Año) |
|---|--------------------------------------|
| Demanda Traslase Guadalquivir | 4,99 |

Tabla 4.7. (4): Asignación de reservas para transferencias a otras cuencas

Del mismo modo, también se consideran las demandas que en el horizonte 2015 se abastezcan con recursos procedentes de reutilización, y que no han sido consideradas en el modelo. Con estos recursos se abastecerán básicamente demandas recreativas, tal y como se expone en el Anejo nº3 de este Plan Hidrológico.

A continuación se muestra un resumen de las asignaciones y reserva de recursos para los diferentes usos contemplados.

| Tipo De Demanda | Demanda Anual (Hm3/Año) |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Demanda Urbana | 65,844 |
| Demanda Agraria | 191,782 |
| Demanda Industrial | 51,545 |
| Demanda Energética | 2,000 |
| Demanda Recreativa | 2,340 |
| Transferencias a otras demarcaciones | 4,99 |
| Demanda Total | 318,501 |

Tabla 4.7. (5): Resumen de asignación de recursos según el modelo de gestión del sistema Huelva

4.8 RESERVAS

De los volúmenes asignados anteriormente, tendrán carácter de reserva todos aquellos que no tengan asociada una concesión administrativa. Del mismo modo, el volumen disponible no asignado también tendrá el carácter de reserva a los efectos anteriormente comentados en este Plan Hidrológico.

Para los horizontes 2015 y 2027 se contempla la reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental, que aunque no se ha considerado como demanda, si que se ha contemplado en el modelo.

Del mismo modo, para el horizonte 2027, además de la reserva anteriormente comentada, también se ha considerado una reserva de 3 hm³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada.

Por otra parte, cualquier posible recurso existente (fruto de la creación de nuevos recursos o de la eliminación de cualquier asignación) tendrá carácter de reserva.

5.1 INTRODUCCIÓN

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas Europeas y la legislación nacional y autonómica establecen una serie de diferentes categorías de zonas protegidas, cada una con sus objetivos específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de designación, delimitación, seguimiento (monitoring) y suministro de información (reporting).

En función de la base normativa aplicable a las diferentes categorías de zonas protegidas, éstas son designadas y gestionadas por diferentes administraciones (autoridades competentes) y a alguna tipología de zona protegida es el propio plan hidrológico el que las designa como tal.

En cada demarcación el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 6 de la Directiva 2000/60/CE (Directiva marco de aguas - DMA) y al artículo 99 bis del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA). La inclusión de todas ellas en un registro único en la demarcación resulta de especial interés para su adecuada consideración tanto en la gestión de la cuenca como en la planificación hidrológica.

En este apartado se incluyen un resumen del Registro de Zonas Protegidas, conforme al anexo IV de la DMA y al artículo 42 del TRLA. En el anejo nº4: Zonas Protegidas se encuentra la información más detallada donde se incluyen mapas indicativos de la ubicación de cada zona, información ambiental y estado de conservación y se explica el sistema de códigos utilizados en la identificación.

La tabla que se muestra a continuación presenta un resumen de la normativa relevante para la designación de las zonas protegidas. En el anejo nº4: Zonas Protegidas se recoge un análisis más detallado de la base normativa.

| Tipo de zona protegida | Normativa UE / internacional | Ley | Normativa nacional Real Decreto | Orden ministerial | Normativa autonómica |
|--|--|--|---|--------------------------------|---|
| 1. Disposiciones generales | DMA Art. 6 y Anexo IV | TRLA Art. 42, 99 bis y Disp. adic. 11ª | RPH Art. 24.1, 25.1 y 25.2 | IPH cap. 4 | LAA art 24 |
| 2. Captaciones para abastecimiento | DMA Art. 7 | TRLA Art. 99 bis 2a) | RPH Art. 24 2a) | IPH 4.1 | LAA art 55 |
| | Dir. 75/440 Art. 1, 3 y 4 (derogada por la DMA) | -- | -- | | |
| 3. Futuras captaciones para abastecimiento | DMA Art. 7 (1) | TRLA Art. 99 bis 2b) | RPH Art. 24 2b) | IPH 4.2 | |
| 4.1. Peces | Dir. 2006/44 Art. 4 y 5 (versión codificada, deroga la Dir. 78/659) | -- | RPH Art. 24.2c) (deroga el RD 927/1988 Art. 79 y 80) | IPH 4.3 | |
| 4.2. Moluscos | Dir. 91/492 Anexo (parcialm. modif. por la Dir. 97/61) | -- | RD 571/1999 Art. 7 y Anexo Cap. I (deroga el RD 345/1993 que a su vez deroga el RD 38/1989) | IPH 4.3 Orden APA/3328/2005 | Orden 18 nov 2008 (modifica orden 15 julio 1993) |
| | Dir. 2006/113 Art. 4 y 5 (versión codificada, deroga la Dir. 79/923) | | | | |
| 5. Uso recreativo | Dir. 2006/7 Art. 3 (deroga la Dir. 76/160) | -- | RD 1341/2007 Art. 4 (deroga el RD 734/1988) RD 1471/1989 Art. 69 | IPH 4.4 | |
| 6. Zonas vulnerables | Dir. 91/676 Art. 3 | -- | RD 261/1996 Art. 3 y 4 | IPH 4.5 | Decreto 261/1998 Decreto 36/2008 (modifica el D 261/2008) Orden 18 nov 2008 Corrección de errores de la Orden 18 nov 2008 Orden de 7 de julio de 2009 |
| 7. Zonas sensibles | Dir. 91/271 Art. 5 y Anexo II | RDL 11/1995 Art. 7 | RD 509/1996 Anexo II | IPH 4.6 | Decreto 204/2005 |
| 8. Protección de hábitat o especies | Dir. 79/409 Art. 3 y 4 (aves) | Ley 42/2007 Art. 42, 43, 44 y Anexo III (deroga la Ley 4/1989) | RD 1997/1995 (modificado por RD 1193/1998 y RD 1421/2006) | IPH 4.7 | Ley 8/2003 Ley 2/1989 |
| | Dir. 92/43 Art. 3 y 4 (hábitat) | | | | |
| 9. Aguas minerales y termales | Dir. 80/777 Anexo II | Ley 22/1973 Art. 23 y 24 | -- | IPH 4.8 | LAA art. 21 |
| 10. Reservas naturales fluviales | -- | TRLA Art. 42 ap. 1.b.c') (artículo introducido por la Ley 11/2005) | -- | IPH 4.9 | |
| 11. Zonas de protección especial | -- | TRLA Art. 43 | RPH Art. 23.1 | IPH 4.10 | Decreto 98/2004 Resolución 25 abril 2007 |
| 12. Zonas húmedas | Convención de Ramsar | Instrumento de adhesión de 18.3.1982, Art. 1-3 | RD 435/2004 Art. 3 y 4 | IPH 4.11 | Resolución 30 julio 2007 |

Tabla 5.1. (1): Resumen de la base normativa

Leyenda:

- DMA Directiva marco de aguas (Dir. 2000/60/CE)
- TRLA Texto refundido de la Ley de aguas (RDL 1/2001 y sus sucesivas modificaciones)
- RPH Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007)
- IPH Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008)
- LAA Ley de Aguas de Andalucía (Ley 9/2010, de 30 de julio)

5.2 ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO

Las zonas de captación de agua para abastecimiento se designan con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA.

En la demarcación TOP existen actualmente 25 captaciones en masas de agua superficiales para abastecimiento, de las cuales 13 captaciones se encuentran asociadas a masas de agua WISE y 12 captaciones no se encuentran asociadas a masas de agua WISE. Por otra parte, no existen actualmente captaciones para abastecimiento en masas de agua de transición en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



| Código zona protegida | Nombre captación | Código | Coordenadas uso 30 | | Nombre de masa | Tipo | Código SINAC ⁷ | Municipios abastecidos | Volumen (hm ³ /a) | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|--------------------------------|--------|--------------------|---------|--------------------------|---------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | | | X | Y | | | | | | |
| 6401100001 | Presa de Beas | 13497 | 166939 | 4152639 | Arroyo de Candón | Embalse | 19 | Beas y Huelva | 3,500 | 34.080 |
| 6401100002 | Silillos 1 | 13500 | 171386 | 4165815 | Rivera Casa Valverde | Embalse | 855 | Valverde del Camino | 1,733 | 12.863 |
| 6401100003 | Silillos 2 | 13500 | 171359 | 4165077 | Rivera Casa Valverde | Embalse | 855 | Valverde del Camino | 1,733 | 12.863 |
| 6401100004 | E. del Manzano | 13501 | 181457 | 4168003 | Barranco de Manzanito | Embalse | 2 | Zalamea la Real | 0,648 | 3.795 |
| 6401100005 | Embalse de Nerva | 13503 | 193297 | 4179377 | Rivera del Jarama I | Embalse | 1318 | Nerva | 0,827 | 6.080 |
| 6401100006 | Embalse del Jarama | 13503 | 197762 | 4182177 | Rivera del Jarama I | Embalse | | Cuenca Minera | 4,631 | 31.803 |
| 6401100007 | Presa de Umbrías | 13505 | 156735 | 4183001 | Río Oraque | Embalse | | El Cerro del Andévalo | 0,379 | 2.985 |
| 6401100008 | Presa Odiel-Perejil-Aliviadero | 20666 | 181203 | 4189153 | Embalse de Odiel/Perejil | Embalse | | Campofrío | 0,116 | 867 |
| 6401100009 | Embalse del Corumbel | 20667 | 184074 | 4150864 | Embalse Corumbel Bajo | Embalse | 1322 y 1323 | Condado de Huelva | 4,142 | 39.045 |
| 6401100010 | Sotiel- Olivargas | 20670 | 163632 | 4181059 | Embalse Sotiel-Olivargas | Embalse | | Calañas | 0,784 | 4.800 |
| 6401100011 | Embalse del Piedras | 20672 | 122442 | 4144262 | Embalse del Piedras | Embalse | | Chanza-Piedras | 39,635 | 356.987 |
| 6401100012 | El Toril | 440004 | 165523 | 4189008 | Monte Felix-Toril | Embalse | 5793 | Cueva de la Mora (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401100013 | Azud Rivera del Jarama | 440014 | 189442 | 4174638 | Rivera del Jarama II | Embalse | | El Madroño | 0,046 | 457 |

Tabla 5.2. (1): Captaciones superficiales asociadas a masas de aguas WISE destinadas al consumo humano

⁷ Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo del Ministerio de Sanidad y Consumo

| Código zona protegida | Nombre captación | Coordenadas uso 30 | | Tipo | Municipio | Código SINAC ⁸ | Municipios abastecidos | Volumen (hm ³ /a) | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|---|--------------------|-----------|--------------|-------------------------------|---------------------------|--|------------------------------|----------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 6401100014 | E. Juntas de Villanueva | 188.598 | 4.167.606 | Embalse | Berrocal | - | Berrocal | 0,063 | 452 |
| 6401100015 | Presa de Calabazar | 158.394 | 4.169.197 | Embalse | Calañas | - | Calañas | 0,784 | 4.800 |
| 6401100016 | Presa de Candoncillo | 169.493 | 4.145.269 | Embalse | Niebla | 19 | Candón (Beas) | 0,599 | 4.390 |
| 6401100017 | Riscoso | 156.510 | 4.168.649 | Embalse | Calañas | - | Calañas | 0,784 | 4.800 |
| 6401100018 | Captación de San Silvestre - Canal del Chanza | 116.620 | 4.148.487 | Ríos/Canales | Villanueva de los Castillejos | | San Silvestre de Guzmán y Villablanca | 0,381 | 3.246 |
| 6401100019 | Captación de Moguer (Valdemaria)-Canal Chanza | 155.892 | 4.128.928 | Ríos/Canales | Moguer | | Moguer y San Juan del Puerto | 2,905 | 25.115 |
| 6401100020 | Captación de Valverde - Canal del Chanza | 159.819 | 4.142.588 | Ríos/Canales | Trigueros | 855 | Beas, Trigueros, Valverde del Camino y Cuenca Minera | 7,795 | 56.476 |
| 6401100021 | Captación de Minas de Riotinto-Canal del Chanza | 168.388 | 4.166.018 | Ríos/Canales | Valverde del Camino | 855 | Cuenca Minera y Valverde del Camino | 6,364 | 44.666 |
| 6401100022 | Captación de La ETAP Aljaraque-Canal del Chanza | 142.134 | 4.132.599 | Ríos/Canales | Aljaraque | 854 | ETAP Aljaraque | 8,958 | 67.796 |
| 6401100023 | Captación de La ETAP Lepe -Canal del Chanza | 127.319 | 4.133.482 | Ríos/Canales | Lepe | 852 | ETAP Lepe | 11,313 | 102.025 |
| 6401100024 | Captación de Huelva -Canal del Chanza | 150.382 | 4.132.769 | Ríos/Canales | Huelva | 19 | Huelva | 15,501 | 153.396 |
| 6401100025 | Captación de Palos de la Frontera -Canal Chanza | 155.720 | 4.128.938 | Ríos/Canales | Moguer | 2424 | Palos de la Frontera | 0,957 | 8.655 |

Tabla 5.2. (2): Captaciones superficiales no asociadas a masas de aguas WISE destinadas al consumo humano. En cuanto a las captaciones en aguas subterráneas, existen 61, de las cuales 28 están asociadas a masas de agua WISE y 33 no se encuentran asociadas a masas WISE.

En las siguientes tablas se muestran las captaciones de origen subterráneo asociadas a masas de agua WISE.

⁸ Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo del Ministerio de Sanidad y Consumo

| Código zona protegida | Nombre Captación | Tipo de captación | Coordenadas uso 30 | | Código de masa | Nombre masa | Código SINAC ⁹ | Municipios abastecidos | Volumen (hm3/a) | Municipio | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------|----------------|---------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|
| | | | X | Y | | | | | | | |
| 6401200001 | Sondeo de Bonares | SONDEO | 173836 | 4139316 | 30593 | Niebla | 1322 y 1323 | Condado de Huelva | 4,142 | Bonares | 39.045 |
| 6401200002 | Sonde La Palma (Nº2) | SONDEO | 185810 | 4146094 | 30593 | Niebla | 1322 y 1323 | Condado de Huelva | 4,142 | Palma del condado | 39.045 |
| 6401200003 | Sondeo La Palma (Nº 3) | SONDEO | 185969 | 4146120 | 30593 | Niebla | 1322 y 1323 | Condado de Huelva | 4,142 | Palma del Condado | 39.045 |
| 6401200004 | Pozo Cañada Velasco Nº 6 | POZO | 135669 | 4129184 | 30594 | Lepe - Cartaya | - | Cartaya | 2,519 | Cartaya | 18.602 |
| 6401200005 | Pozo Cañada Velasco Nº 4 | POZO | 135675 | 4129274 | 30594 | Lepe - Cartaya | - | Cartaya | 2,519 | Cartaya | 18.602 |
| 6401200006 | Pozo Cañada Velasco Nº 3 | POZO | 135541 | 4129260 | 30594 | Lepe - Cartaya | - | Cartaya | 2,519 | Cartaya | 18.602 |
| 6401200007 | Pozo Pinares de Lepe | POZO | 124193 | 4128860 | 30594 | Lepe - Cartaya | - | Lepe (pedanías) | 3,942 | Lepe | 30.539 |
| 6401200008 | Pozo Potable Nº 4 Y 5 | SONDEO | 164499 | 4118938 | 30595 | Condado | - | Mazagón (Moguer) | 1,947 | Moguer | 18.092 |
| 6401200009 | Pozo Potable Nº 1 | SONDEO | 164360 | 4118893 | 30595 | Condado | - | Mazagón (Moguer) | 1,947 | Moguer | 18.092 |
| 6401200010 | Pozo Potable Nº 2, 3 | SONDEO | 164360 | 4118893 | 30595 | Condado | - | Mazagón (Moguer) | 1,947 | Moguer | 18.092 |
| 6401200011 | Pozo Potable Nº 6 | SONDEO | 164543 | 4118947 | 30595 | Condado | - | Mazagón (Moguer) | 1,947 | Moguer | 18.092 |
| 6401200012 | Fuente de La Peña | MANANTIAL | 177510 | 4198843 | 440001 | Aracena | 5798 | Alájar | 0,169 | Castaño del Robledo | 853 |
| 6401200013 | Manantial | MANANTIAL | 182144 | 4199414 | 440001 | Aracena | 5804 | Linares de la Sierra | 0,075 | Linares de la Sierra | 316 |
| 6401200014 | Pozo 2 La Herrería | SONDEO | 181793 | 4199078 | 440001 | Aracena | 5804 | Linares de la Sierra | 0,075 | Linares de la Sierra | 316 |
| 6401200015 | Sondeo 1 La Herrería | SONDEO | 182181 | 4199227 | 440001 | Aracena | 5804 | Linares de la Sierra | 0,075 | Linares de la Sierra | 316 |
| 6401200016 | Pozo del Collado | POZO | 176908 | 4198294 | 440001 | Aracena | 5798 | Alájar | 0,169 | Alájar | 853 |
| 6401200017 | Sondeo de La Cuesta de La Peña | SONDEO | 177979 | 4198896 | 440001 | Aracena | 5798 | Alájar | 0,169 | Alájar | 853 |

⁹ Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo del Ministerio de Sanidad y Consumo

| Código zona protegida | Nombre Captación | Tipo de captación | Coordenadas uso 30 | | Código de masa | Nombre masa | Código SINAC ⁹ | Municipios abastecidos | Volumen (hm ³ /a) | Municipio | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|
| | | | X | Y | | | | | | | |
| 6401200018 | Sondeo Plaza de Toros | SONDEO | 181612 | 4198922 | 440001 | Aracena | 5804 | Linares de la Sierra | 0,075 | Linares de la Sierra | 316 |
| 6401200019 | Sondeo 1 Valdezufre | SONDEO | 192619 | 4196397 | 440001 | Aracena | 5838 | Valdezufre (Aracena) | 1,440 | Aracena | 7.658 |
| 6401200020 | Sondeo de Los Casares | SONDEO | 174198 | 4197653 | 440001 | Aracena | 5807 | Santa Ana la Real | 0,109 | Santa Ana la Real | 548 |
| 6401200021 | Sondeo III | SONDEO | 195802 | 4194253 | 440001 | Aracena | 5842 | Higuera de la Sierra | 0,234 | Higuera de la Sierra | 1.427 |
| 6401200022 | Sondeo IV | SONDEO | 195827 | 4194245 | 440001 | Aracena | 5842 | Higuera de la Sierra | 0,234 | Higuera de la Sierra | 1.427 |
| 6401200023 | Pozo Acebuche | SONDEO | 164612 | 4200655 | 440001 | Aracena | 5793 | Almonaster la Real (pedanías) | 0,334 | Almonaster la Real | 2.182 |
| 6401200024 | Pozo Los Molares | SONDEO | 169859 | 4198531 | 440001 | Aracena | 5793 | Almonaster la Real (pedanías) | 0,334 | Almonaster la Real | 2.182 |
| 6401200025 | Pozo de Los Casares | POZO | 174190 | 4197625 | 440001 | Aracena | 5807 | Santa Ana la Real | 0,109 | Santa Ana la Real | 548 |
| 6401200026 | Pozo Jabuguillo 2 | SONDEO | 190746 | 4196571 | 440001 | Aracena | 5838 | Jabuguillo (Aracena) | 1,440 | Aracena | 7.658 |
| 6401200027 | Sondeo 2 Valdezufre | SONDEO | 192887 | 4196808 | 440001 | Aracena | 5838 | Valdezufre (Aracena) | 1,440 | Aracena | 7.658 |
| 6401200028 | Pozo Jabuguillo 1 | POZO | 190777 | 4196551 | 440001 | Aracena | 5838 | Jabuguillo (Aracena) | 1,440 | Aracena | 7.658 |

Tabla 5.2. (3): Captaciones subterráneas asociadas a masas de agua WISE

En la siguiente tabla se recogen las captaciones subterráneas no asociadas a masas de agua WISE.

| Código zona protegida | Nombre Captación | Coordenadas uso 30 | | Tipo de captación | Municipio | Código SINAC10 | Sistema de abastecimiento | Volumen (hm ³ /a) | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|----------------------|----------------|--|------------------------------|----------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 6401200029 | Manantial de Gil Márquez | 161.392 | 4.196.153 | MANANTIALES | Almonaster La Real | 5793 | Gil Márquez (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200030 | Manantial Los Pollos 1 | 167.649 | 4.199.053 | MANANTIALES | Almonaster La Real | 5793 | Almonaster la Real | 0,334 | 2.182 |
| 6401200031 | Manantial Los Pollos 2 | 167.649 | 4.199.053 | MANANTIALES | Almonaster La Real | 5793 | Almonaster la Real | 0,334 | 2.182 |
| 6401200032 | Pozo Arriba Buitrón | 170.367 | 4.172.576 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | Buitrón (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200033 | Pozo Nº 1 | 164.368 | 4.149.614 | POZOS/SONDEOS | Beas | 19 | Beas | 0,599 | 4.390 |
| 6401200034 | Pozos Nº 6 Y 7 | 164.190 | 4.149.432 | POZOS/SONDEOS | Beas | 19 | Beas | 0,599 | 4.390 |
| 6401200035 | Pozo Abajo Buitrón | 170.476 | 4.172.587 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | Buitrón (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200036 | Pozo Membrillo Alto | 178.655 | 4.171.966 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | Membrillo Alto (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200037 | Pozo Marigenta | 183.725 | 4.170.426 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | Marigenta (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200038 | Arroyo Sequillo | 159.919 | 4.145.603 | POZOS/SONDEOS | Trigueros | 847 | Trigueros | 0,832 | 7.419 |
| 6401200039 | Pozo del Pilar 1 | 163.916 | 4.143.797 | POZOS/SONDEOS | Trigueros | 847 | Trigueros | 0,832 | 7.419 |
| 6401200040 | Pozo del Pilar 2 | 163.883 | 4.143.801 | POZOS/SONDEOS | Trigueros | 847 | Trigueros | 0,832 | 7.419 |
| 6401200041 | Tres Picos | 160.973 | 4.144.441 | POZOS/SONDEOS | Trigueros | 847 | Trigueros | 0,832 | 7.419 |
| 6401200042 | Pozos Nº 3 Y 4 | 164.226 | 4.149.464 | POZOS/SONDEOS | Beas | 19 | Beas | 0,599 | 4.390 |
| 6401200043 | Pozo en el Recinto Ferial | 161.079 | 4.144.567 | POZOS/SONDEOS | Trigueros | 847 | Trigueros | 0,832 | 7.419 |
| 6401200044 | Pozo Pozuelo | 175.201 | 4.170.016 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | El Pozuelo (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200045 | Sondeo de Montes de San Benito | 140.978 | 4.178.316 | POZOS/SONDEOS | El Cerro de Andevalo | - | Montes de San Benito (El Cerro del Andévalo) | 0,379 | 2.985 |
| 6401200046 | Pozo 1 Gil Marquez | 161.524 | 4.196.302 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Gil Márquez (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200047 | Pozo Villar - Cloracion | 170.431 | 4.178.742 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | El Villar (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |

¹⁰ Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo del Ministerio de Sanidad y Consumo

| Código zona protegida | Nombre Captación | Coordenadas uso 30 | | Tipo de captación | Municipio | Código SINAC10 | Sistema de abastecimiento | Volumen (hm3/a) | Población abastecida (hab) |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| | | X | Y | | | | | | |
| 6401200048 | Pozo Nuevo Campofrío | 184.291 | 4.186.159 | POZOS/SONDEOS | Campofrío | - | Campofrío | 0,116 | 867 |
| 6401200049 | Pozo de Arriba | 191.194 | 4.186.587 | POZOS/SONDEOS | La Granada de Riotinto | - | La Granada de Riotinto | 0,037 | 259 |
| 6401200050 | Pozo Nuevo | 190.909 | 4.186.548 | POZOS/SONDEOS | La Granada de Riotinto | - | La Granada de Riotinto | 0,037 | 259 |
| 6401200051 | Pozo de Abajo | 190.840 | 4.185.997 | POZOS/SONDEOS | La Granada de Riotinto | - | La Granada de Riotinto | 0,037 | 259 |
| 6401200052 | Pozo Villar | 170.578 | 4.178.850 | POZOS/SONDEOS | Zalamea La Real | - | El Villar (Zalamea la Real) | 0,648 | 3.795 |
| 6401200053 | Pozo Viejo Campofrío | 184.234 | 4.185.834 | POZOS/SONDEOS | Campofrío | - | Campofrío | 0,116 | 867 |
| 6401200054 | Pozo 1 Las Veredas | 163.022 | 4.200.025 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Veredas (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200055 | Pozo 2 Las Veredas | 163.070 | 4.200.059 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Veredas (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200056 | Pozo de Almonaster | 167.212 | 4.198.748 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Almonaster la Real | 0,334 | 2.182 |
| 6401200057 | Pozo de Calabazares | 170.242 | 4.197.122 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Calabazares (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200058 | Pozo de Escalada | 167.311 | 4.195.321 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Escalada (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200059 | Sondeo de La Corte | 171.631 | 4.196.949 | POZOS/SONDEOS | Santa Ana La Real | 5807 | La Corte (Santa Ana la Real) | 0,109 | 548 |
| 6401200060 | Sondeo El Patras | 173.634 | 4.191.072 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Patras (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |
| 6401200061 | Sondeo 1. Minas de Concepción | 176.974 | 4.187.689 | POZOS/SONDEOS | Almonaster La Real | 5793 | Concepción (Almonaster la Real) | 0,334 | 2.182 |

Tabla 5.2. (4): Captaciones subterráneas no asociadas a masas de agua WISE

En el ámbito de las aguas de transición y costeras de la Demarcación Tinto Odiel y Piedras, no existen en la actualidad plantas de desalación para la producción de agua apta al consumo humano, ni está prevista la construcción, a este objeto, de nuevas plantas en un futuro próximo.

La siguiente figura muestra la situación de las zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento.



Figura 5.2. (1): Zonas protegidas por captaciones de aguas superficiales para abastecimiento

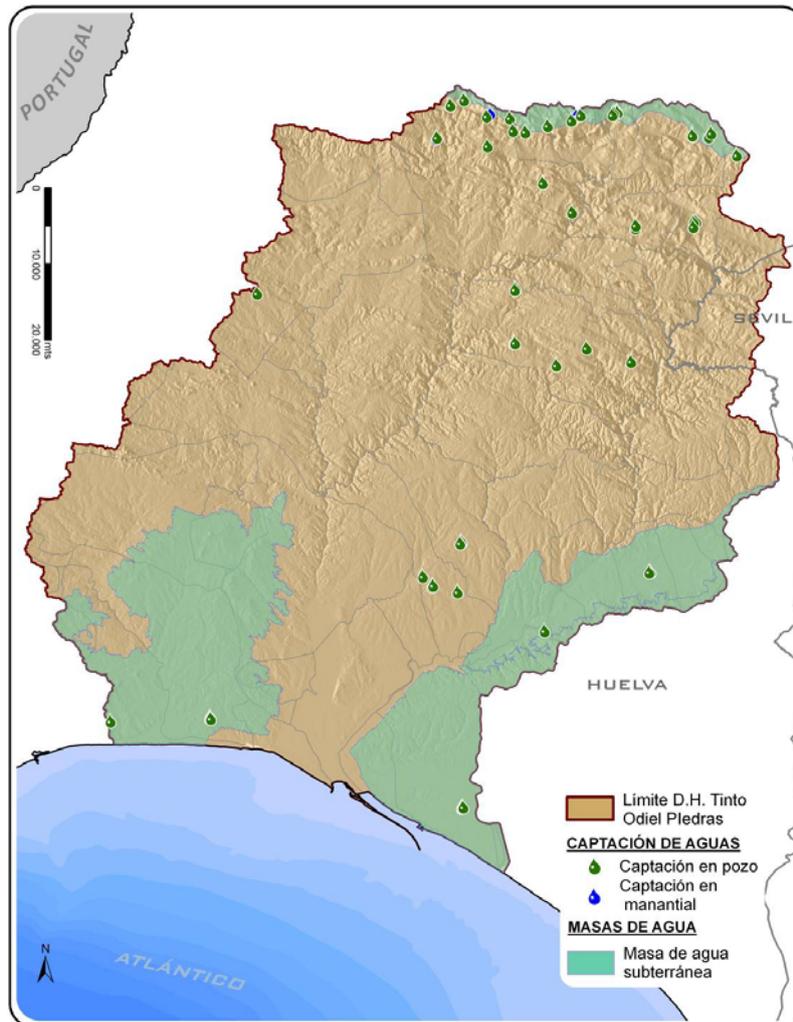


Figura 5.2. (2): Zonas protegidas por captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento

Las captaciones en lagos y embalses, se han definido como zonas protegidas los propios lagos o embalses.

Las zonas protegidas en captaciones de agua fuera de masa de agua abarcan un perímetro de 112,50 km.

Por otro lado, la solución adoptada para que aquellas captaciones de agua subterránea destinada al abastecimiento humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³/día o que abastezcan a más de cincuenta personas, cuya explotación se localiza fuera de las regiones catalogadas como masas de agua subterránea, no queden sin figura de protección, ha consistido en delimitar un perímetro de protección al efecto. Estos perímetros serán incluidos, en virtud del artículo 7 de la Directiva 2000/60/CE y con arreglo al apartado 2 del artículo 6, en el Registro de Zonas Protegidas.

La delimitación de perímetros de protección se ha orientado a la protección de las zonas de alimentación y recarga relacionadas con la captación, ajustándose así a la figura de perímetro de protección clásico recogida en el ordenamiento español, tal y como se define en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001, de 20 de julio) y en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 de 11 de abril).

A continuación se adjunta una figura en la que se representan los perímetros de protección de la Demarcación:

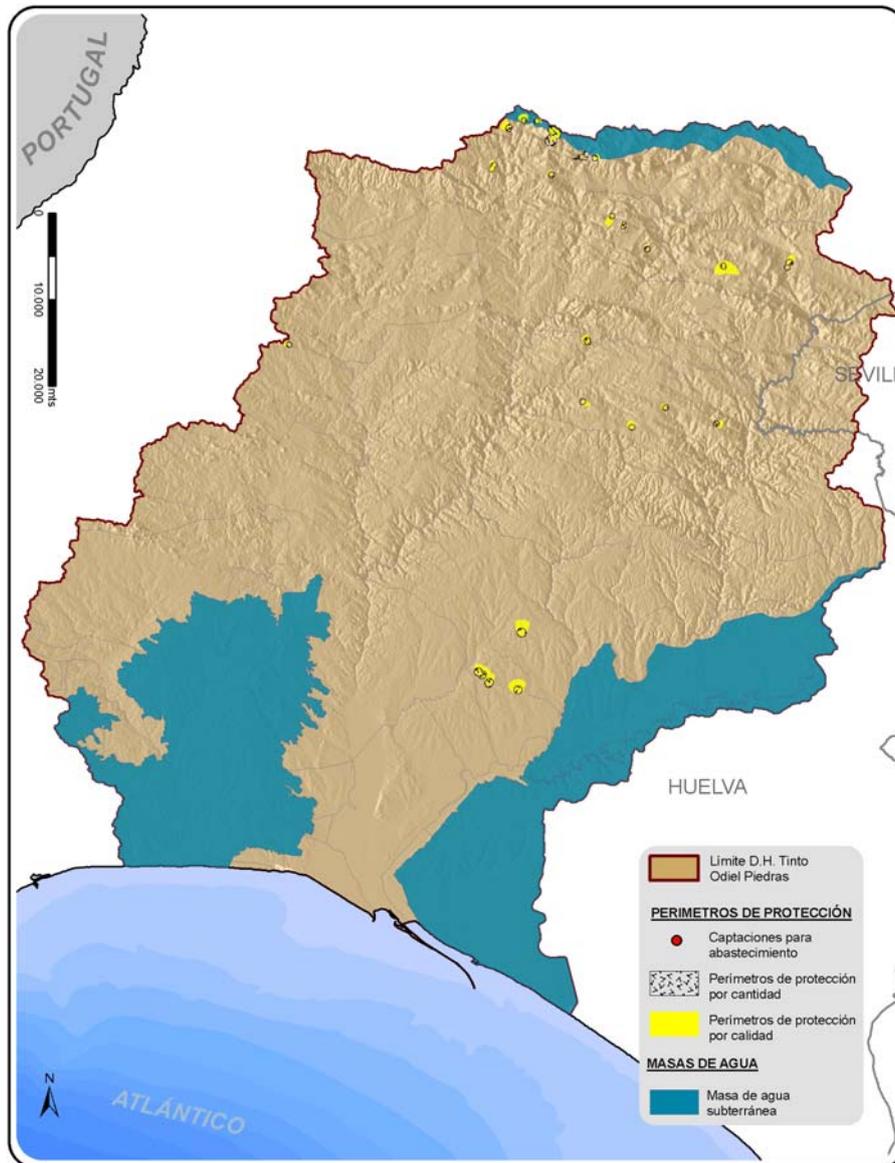


Figura 5.2. (3): Perímetros de protección para captaciones superiores a 10 m³ situados fuera de masa de agua subterránea.

Por otro lado, la Directiva 2000/60/CE propone delimitar zonas de salvaguarda (safeguard zones) en las que se puedan focalizar restricciones y medidas de control necesarias para salvaguardar la calidad de las aguas subterráneas.

De este modo, la delimitación de zonas de salvaguarda está orientada a la protección de las zonas de alimentación y recarga relacionadas con las captaciones de agua destinada a consumo humano identificadas en aquellas masas de agua subterránea que proporcionen un promedio diario de más de 100 m³.

Para la delimitación de zonas de salvaguarda en aquellas masas de agua subterránea que proporcionan un promedio de más de 100 m³ diarios utilizados para la captación de agua potable, se ha empleado la metodología desarrollada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), basada en la superposición espacial de capas en un Sistema de Información Geográfica (GIS). Concretamente, se parte de la distribución espacial de la cartografía de vulnerabilidad natural a la contaminación y las coberturas de presiones, cuyos valores se reclasifican a componentes binarias para, posteriormente, sumar el resultado. Ello da lugar a cuatro posibles zonas de salvaguarda (tipificadas como A, B, C y D), a las que se asignan distintos grados de restricción.

Esta metodología contempla una serie de medidas a considerar, de un modo genérico, de acuerdo a cada una de las cuatro situaciones posibles:

- Zona A: vulnerabilidad alta y presión significativa. Establecer zona de salvaguarda con restricciones fuertes.
- Zona B: vulnerabilidad baja y presión significativa. Establecer zona de salvaguarda con restricciones moderadas.
- Zona C: vulnerabilidad alta y presión no significativa. Establecer zona de salvaguarda de prevención a futuro, para evitar posible afección a captaciones si no se regula la ubicación de nuevas actividades.
- Zona D: vulnerabilidad baja y presión no significativa. No es necesario establecer medidas de protección.

A continuación se adjunta un figura en la que se observa cada una de las zonas de salvaguarda designadas en cada masa de agua.

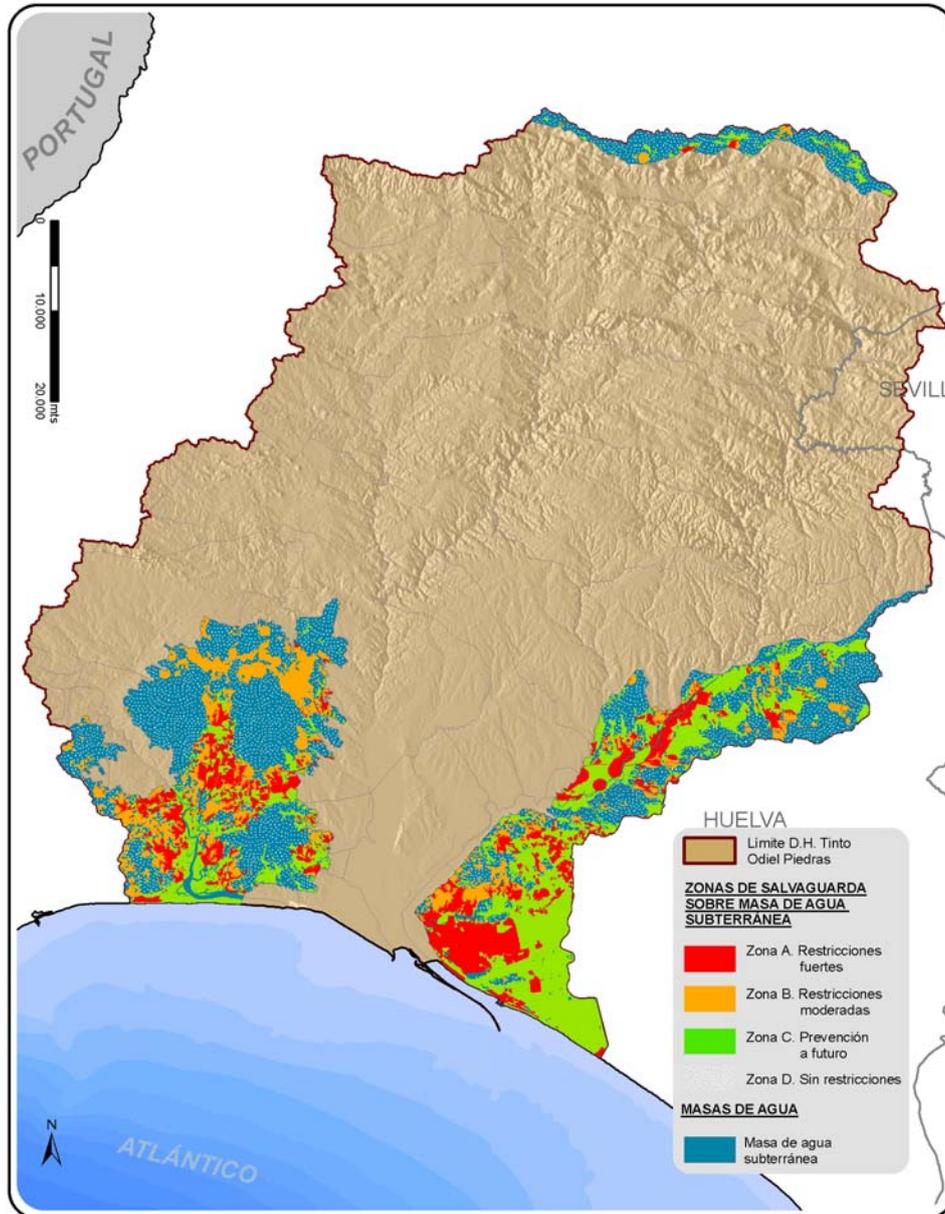


Figura 5.2. (4): Zonas de salvaguarda en masas de agua subterránea.

5.3 ZONAS DE FUTURA CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO

Las zonas que se van a destinar a la captación de agua para abastecimiento en el futuro se designan con arreglo al artículo 7 de la DMA, incorporando al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis de TRLA.

Para hacer frente a la futura demanda de agua para abastecimiento urbano en la demarcación, se prevé la planificación de obras de ámbito de afección regional y que se dirigen fundamentalmente a cubrir los siguientes aspectos:

- Mejora del abastecimiento de la Sierra de Huelva.

Proyectos consisten en la construcción de una red en alta a través de la ejecución de una serie de sondeos conectados entre sí y con los embalses de la zona, junto a las estaciones de Tratamiento de Agua Potable y Depósitos Generales, que permitan la gestión integral de todos los recursos hídricos superficiales y subterráneos para garantizar en todo momento el abastecimiento urbano de los municipios de la Sierra de Huelva. Dada la envergadura del proyecto se dividió en tres subsistemas hidrológicamente en tres subsistemas. El ámbito de actuación del proyecto que afecta a la demarcación se centra en el denominado subsistema centro y se prevé la construcción en el municipio de Aracena de un depósito de generales de más de 5.000 m³.

- Aumento de la capacidad de regulación de los recursos de la provincia.

- Balsa de Tariquejo

La balsa de Tariquejo, ubicada sobre el arroyo de mismo nombre, está formada por una presa de gravedad de hormigón a la cota 56 m.s.n.m. con una altura máxima de cimientos de 27 m y una longitud de coronación de 1.157 m, con un volumen de embalse de 5,06 hm³. La principal necesidad de esta infraestructura reside en la creación de una estructura de regulación intermedia entre el embalse del Piedras y los depósitos de Huelva, proporcionando así una mayor robustez al sistema, incrementando los niveles de garantía y mejorando la funcionalidad del sistema, haciéndolo más versátil. Actualmente, la última estructura de regulación del Canal del Piedras es el embalse del mismo nombre, situado 30 km aguas arriba de los depósitos de Huelva hacia el oeste, siendo unas 8 horas el tiempo empleado por el agua para realizar este recorrido.

- Presa de Alcolea.

De acuerdo con la Declaración de Impacto ambiental (DIA)^[1], la presa tiene 65 metros de altura sobre cimientos y está ubicada en el paraje conocido como Pasada Ancha, inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los ríos Odiel y Oraque. La capacidad total del embalse a máximo nivel normal es de 274 hm³, con una superficie inundada de 2.167 hectáreas, aunque el volumen útil de la carrera de explotación es de 157 hm³. La tipología de presa es de hormigón compactado con planta curva y desarrollo en coronación de 502 metros.

[1] RESOLUCIÓN de 21 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto de presa de Alcolea (Huelva), de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.

Las funciones inherentes a la Presa relacionados con el abastecimiento urbano son la mejora de la flexibilidad del funcionamiento y garantía de suministro del denominado Anillo Hídrico de Huelva, y del abastecimiento urbano de la comarca del Condado de Huelva.

- Presa de Pedro-Arco

Se trata de una presa situada sobre el arroyo del Membrillo. Está formada por una presa de escollera con pantalla de hormigón, una cota de coronación de 102 m y una longitud de coronación de 1.170,62 m, con unos 35 hm³ de capacidad útil y que serviría de apoyo a la demanda actual. En los últimos años la demanda abastecida desde el sistema Chanza-Piedras ha crecido de una manera importante, de modo que el embalse del Piedras, que hace unos años almacenaba la demanda de 2 años, actualmente lo hace de unos 7 meses. Con la presa de Pedro-Arco se pretende incrementar, como balsa lateral al Canal del Piedras, la garantía para el abastecimiento, fundamentalmente la que debe ser satisfecha desde los depósitos reguladores de Huelva, que, con una capacidad de 120.000 m³ deben cubrir las demandas que llegan hasta los 450.000 m³ diarios.

5.4 ZONAS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS

En la demarcación, actualmente no hay masas de aguas declaradas como zonas protegidas ciprínicas ni salmonílicas. Hay 5 zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos con una extensión total de 793,55 Km².

La siguiente tabla y la figura a continuación muestran las zonas de producción de moluscos definidas en el territorio de la demarcación.

| Código zona protegida | Clave | Ubicación | Limites | Clasificación de la Zona | Especies o grupos de especies de referencia | Masa |
|-----------------------|--------|---------------------------|--|--------------------------|--|---|
| 6403200001 | AND 05 | Barra del Terrón | Línea de costa y límite exterior de la zona AND07, Líneas que pasan por las coordenadas 3-4 y 5-6 e isobata de 30 metros.5: 7º 01' 67c W; 37º 11' 48c N.6: 7º 01' 67c W; 37º 04' 04c N. | Tipo A | Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>). | 440020 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría |
| 6403200002 | AND 06 | Marismas del Piedras | Río Piedras y sus marismas desde el puente de La Tavirona hasta la Punta del Gato en su desembocadura. | Tipo B | Almeja fina (<i>Ruditapes decussatus</i>) Almeja japonesa (<i>Ruditapes philippinarum</i>) Berebercho (<i>Cerastoderma edule</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>) Ostión (<i>Crassostrea angulata</i>) Ostra del pacífico (<i>Crassostrea gigas</i>). | 440020 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría 440024 Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras 440025 Cartaya - Puerto de El Terrón 440026 Embalse de los Machos - Cartaya |
| 6403200003 | AND 07 | Desembocadura del Piedras | Línea de costa, líneas que pasan por las coordenadas 7-8 y 9-5, e isobata de 5 metros. 7:7º 04' 50c W; 37º 12' 95c N.8: 7º 04' 50c W; 37º 11' 90c N.9: 7º 01' 67c W; 37º 12' 35c N. | Tipo A | Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>). | 440020 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría |
| 6403200004 | AND 08 | Punta Umbría | Línea de costa (por fuera del dique Juan Carlos I), líneas que pasan por las coordenadas 9-6 y 10-11, e isobatas de 30 metros, en este caso, la línea de costa, se entenderá formada por las playas de La Bota y Punta Umbría y el dique Juan Carlos I, por lo que queda expresamente excluida la ría de Huelva.10: 6º 49' 83c W; 37º 08' 09c N.11: 6º 49' 83c W; 37º 00' 30c N. | Tipo A | Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Clica (<i>Spisula solida</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>). | 440020 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría 440022 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón 440032 Marismas del Odiel |
| 6403200005 | AND 09 | Mazagón | Línea de costa, líneas que pasan por las coordenadas 10-11 y 12-13 e isobatas de 30 metros.12: 6º 43' 72c W; 37º 05' 50c N.13: 6º 43' 72c W; 37º 50' 00c N. | Tipo A | Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>). | 440022 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón 440023 Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir 440027 Canal del Padre Santo 1 |

Tabla 5.4. (1): Zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos

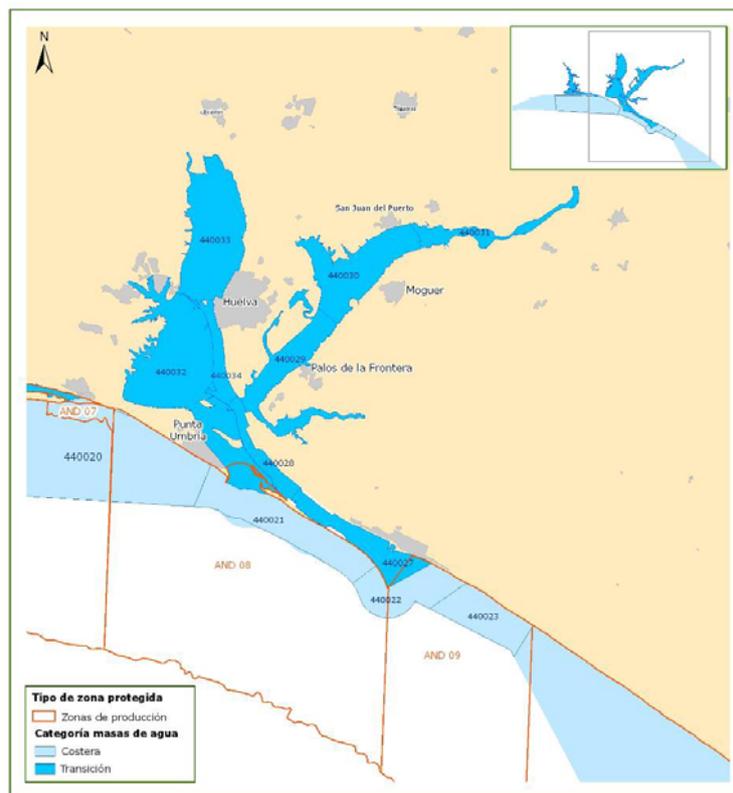
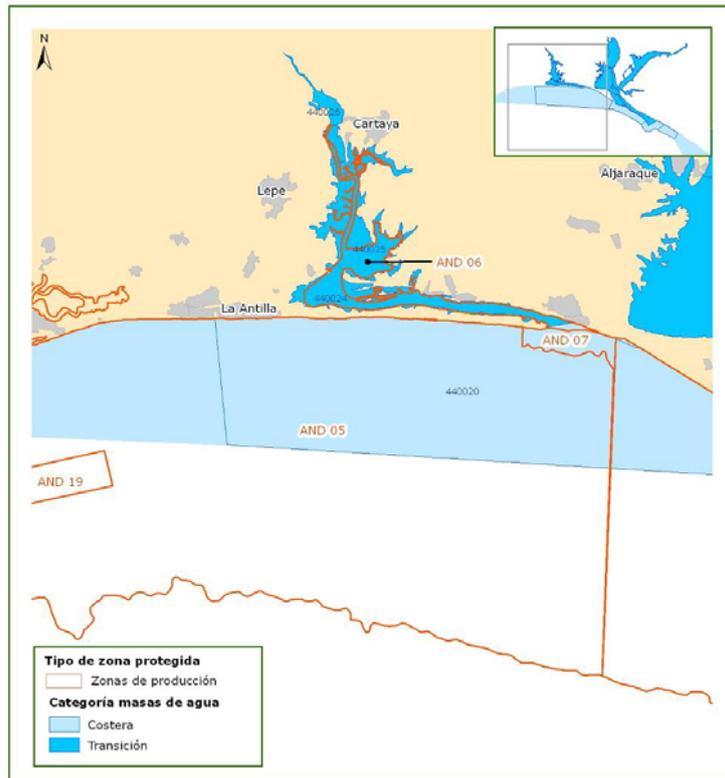


Figura 5.4. (1): Zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



5.5 MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO

Actualmente no existen zonas de baño continentales declaradas dentro de la demarcación TOP.

De acuerdo con las aguas de baño incluidas en el censo de aguas marítimas de Andalucía del año 2009, elaborado por la Conserjería de Salud de la Junta de Andalucía, existen 9 zonas de baño. En la siguiente tabla y figura se muestran las zonas de baño en aguas marinas para esta Demarcación:

| Código zona protegida | Código masa | Nombre masa | Playa | Referencia NÁYADE | Puntos de muestreo | Municipio |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| 6404200001 | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | Playa Nuevo Portil | MAN21021A2 | 3 | Cartaya |
| 6404200001 | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | | MAN21021A3 | | |
| 6404200002 | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | Playa San Miguel | MAN21021B2 | 2 | Cartaya |
| 6404200002 | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | | MAN21021B3 | | |
| 6404200003 | 440021 | Punta Umbría-1500m antes de la punta del Espigón de Huelva | Playa Espigón | MAN21041A1 | 3 | Huelva |
| 6404200003 | 440021 | Punta Umbría-1500m antes de la punta del Espigón de Huelva | | MAN21041A2 | | |
| 6404200003 | 440021 | Punta Umbría-1500m antes de la punta del Espigón de Huelva | | MAN21041A3 | | |
| 6404200004 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | Playa La Antilla | MAN21044A1 | 3 | Lepe |
| 6404200004 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21044A2 | | |
| 6404200004 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21044A3 | | |
| 6404200002 | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | Playa Mazagón-Castilla | MAN21050A1 | 2 | Moguer |
| 6404200005 | 440023 | Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel/Guadalquivir | | MAN21050A2 | | |
| 6404200005 | 440027 | Canal del Padre Santo 1 | Playa Mazagón-Castilla | MAN21055A1 | 5 | Palos de la Frontera |
| 6404200005 | 440027 | Canal del Padre Santo 2 | | MAN21055A2 | | |
| 6404200005 | 440027 | Canal del Padre Santo 3 | | MAN21055A3 | | |
| 6404200005 | 440022 | 1500m antes de la punta del Espigón de Huelva-Mazagón | | MAN21055A4 | | |
| 6404200005 | 440022 | 1500m antes de la punta del Espigón de Huelva-Mazagón | | MAN21055A5 | | |
| 6404200006 | 440021 | Punta Umbría-1500m antes de la punta del Espigón de Huelva | Playa Punta Umbría | MAN21060A3 | 4 | Punta Umbría |



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



| Código zona protegida | Código masa | Nombre masa | Playa | Referencia NÁYADE | Puntos de muestreo | Municipio |
|-----------------------|-------------|---|-------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| 6404200006 | 440021 | Punta Umbría-1500m antes de la punta del Espigón de Huelva | | MAN21060A4 | | |
| 6404200006 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21060A5 | | |
| 6404200006 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21060A6 | | |
| 6404200007 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | Playa Enebrales-La Bota | MAN21060B1 | 3 | Punta Umbría |
| 6404200007 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21060B2 | | |
| 6404200007 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | | MAN21060B3 | | |
| 6404200008 | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana /Tinto-Odiel-Punta Umbría | Playa de El Portil | MAN21060C1 | 1 | Punta Umbría |

Tabla 5.5. (1): Zonas de baño y puntos de muestreo en aguas de transición y costeras



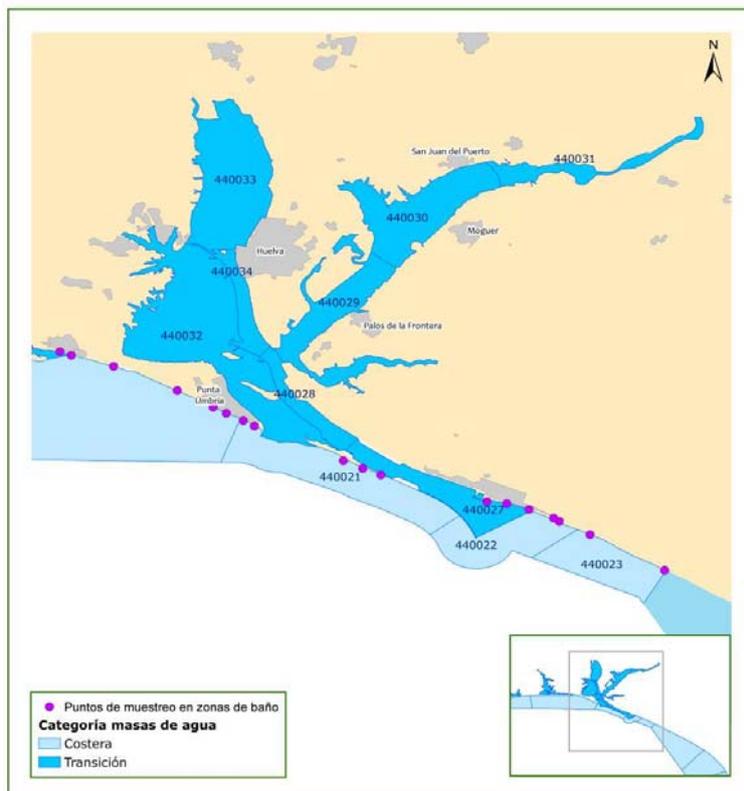
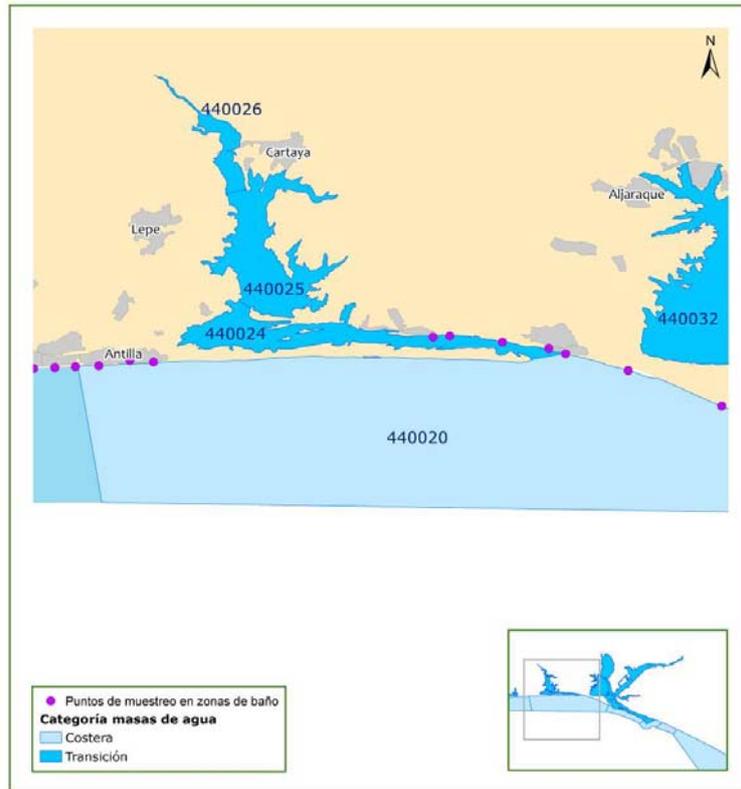


Figura 5.5. (1): Zonas de baños en aguas de transición y costeras.
Fuente: Sistema de Información Náyade

En conformidad con la IPH, se consideran protegidas las zonas declaradas aguas de baño. En zonas de baños costeras se consideran las zonas balizadas, y en los tramos de costa que no estén balizados se delimitará una franja de mar contigua a la costa de 200 metros de anchura en las playas y de 50 metros en el resto de la costa, de acuerdo al artículo 69 del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

5.6 ZONAS VULNERABLES

Son las zonas susceptibles a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En la D.H. TOP se han declarado tres zonas vulnerables, con una superficie total de 188,23 Km², equivalente a un 3,95 % de la extensión de la demarcación. No se han declarado zonas vulnerables con afección a las masas de agua costeras y de transición.

Las zonas susceptibles a la contaminación por nitratos están situadas principalmente en la zona en la que se encuentra las masas de aguas subterráneas Ayamonte-Lepe-Cartaya y Condado. La principal causa de las altas concentraciones de nitratos es debida al uso de fertilizantes en la agricultura de regadío.

En la siguiente tabla y la figura se muestran las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la demarcación.

| Código zona protegida | Zona | Código masa | Nombre masa | Categoría | Unidades de demanda agraria | Superficie afectada (Km2) |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---|--------------|------------------------------|---------------------------|
| 6405100001 | ZONA 1 AYAMONTE-LEPE-CARTAYA | 30594 | Lepe - Cartaya | Subterráneas | C.R. Piedras-Guadiana | 48,09 |
| | | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | Transición | | |
| | | 440025 | Cartaya-Puerto del Terrón | Transición | C.R. Piedras-Guadiana | |
| | | 440026 | Embalse de los Machos-Cartaya | Transición | | |
| 6405100002 | ZONA 23 CONDADO | 30595 | Condado | Subterráneas | C.R. El Fresno C.R. Palos | 128,16 |
| 640500003 | ZONA 2 VALLE DEL GUADALQUIVIR | 30595 | Condado | Subterráneas | C.R. El Fresno | 11,98 |

Tabla 5.6. (1): Zonas vulnerables afectadas por la contaminación de nitratos



Figura 5.6. (1): Zonas vulnerables afectadas por la contaminación de nitratos

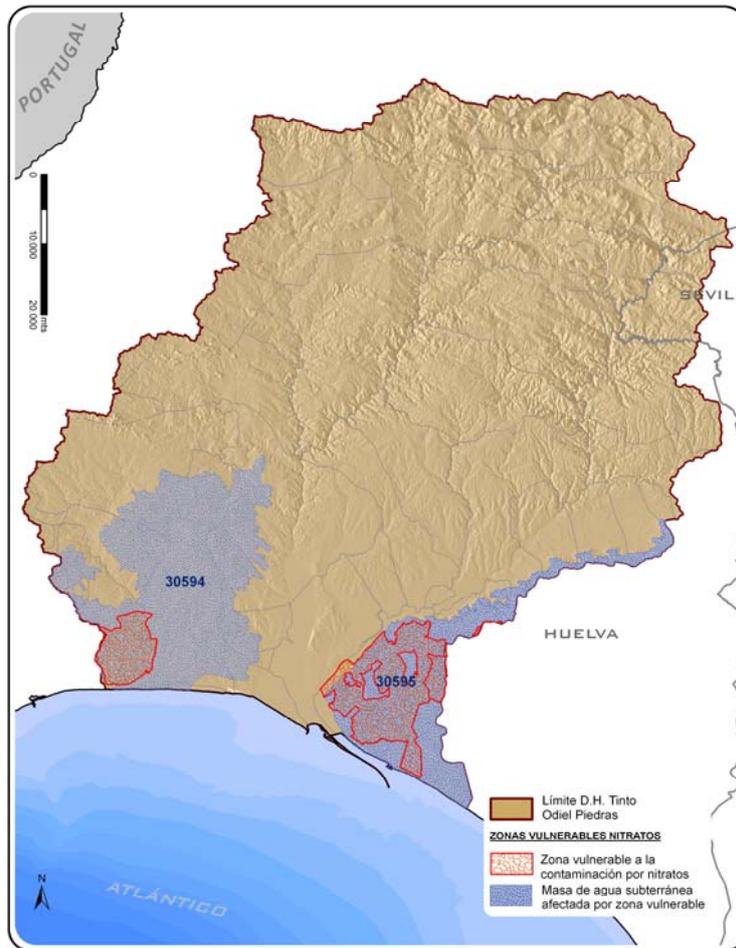


Figura 5.6. (2): Masa de agua afectadas por la contaminación de nitratos

5.7 ZONAS SENSIBLES

Son zonas sensibles las declaradas en aplicación de la legislación sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

A continuación se identifican, para cada una de las zonas declaradas sensibles, las aglomeraciones urbanas que cuentan en la actualidad con más de 10.000 h-e y que vierten a las masas de agua costeras y de transición.

En la Demarcación hay declaradas una zona sensible en aguas continentales y dos en aguas costeras y transición, cuya relación se muestra en la tabla adjunta:

| Código zona protegida | Zona Sensible | Código masa | Nombre masa | Aglomeraciones > 10000 h-e | Nutrientes | Tipo | Superficie (Km2) |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|---|---|------------|-------------|------------------|
| 6406100001 | Desembocadura del Río Tinto | 440028 | Marismas del Odiel | - | N/P | Transición | 11,49 |
| | | 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | Palos de la Ftra. Huelva | N/P | Transición | |
| | | 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | Beas-San Juan del Puerto-Trigueros-Moguer | N/P | Transición | |
| | | 440027 | Canal del Padre Santo 1 | - | N/P | Transición | |
| | | 440032 | Marismas del Odiel | - | N/P | Transición | |
| | | 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | - | N/P | Transición | |
| | | 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | - | N/P | Transición | |
| 6406100002 | Paraje Natural Marismas del Odiel | 440022 | 1500m antes de la punta del espigón de Huelva-Mazagón | - | N/P | Costera | 61,44 |
| | | 440021 | Punta Umbría-150 m antes de la punta del espigón de Huelva | - | N/P | Costera | |
| | | 440027 | Canal del Padre Santo 1 | - | N/P | Transición | |
| | | 440028 | Canal del Padre Santo 2(Marisma del Odiel-Punta de la Canaleta) | Gibraleón | N/P | Transición | |
| | | 440032 | Marismas del Odiel | Marismas del Odiel | N/P | Transición | |
| | | 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | - | N/P | Transición | |
| | | 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | - | N/P | Transición | |
| 6406100003 | Embalse de Beas | 13497 ¹¹ | Embalse de Beas | - | N/P | Continental | 0,29 |

Tabla 5.7. (1): Zonas sensibles en aguas continentales y marinas

¹¹ El código de masa se corresponde con la Masa de Agua Arroyo Candón, donde se encuentra el embalse

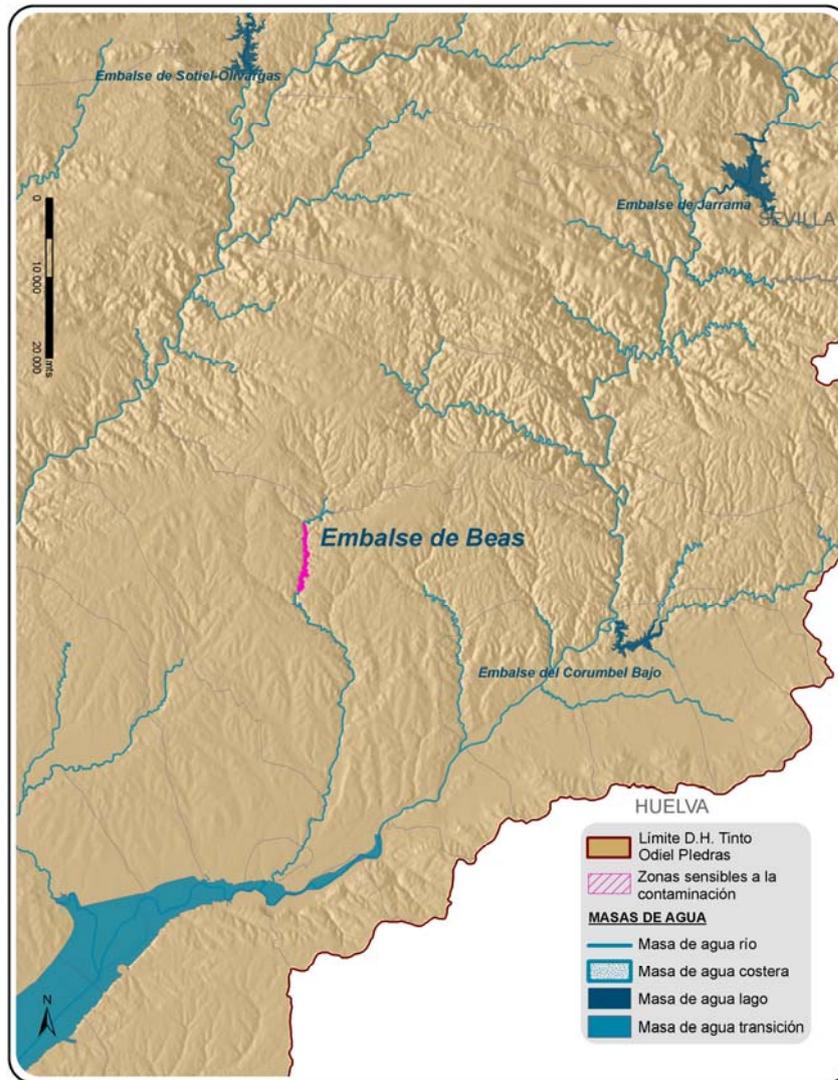


Figura 5.7. (1): Zonas sensibles en aguas continentales

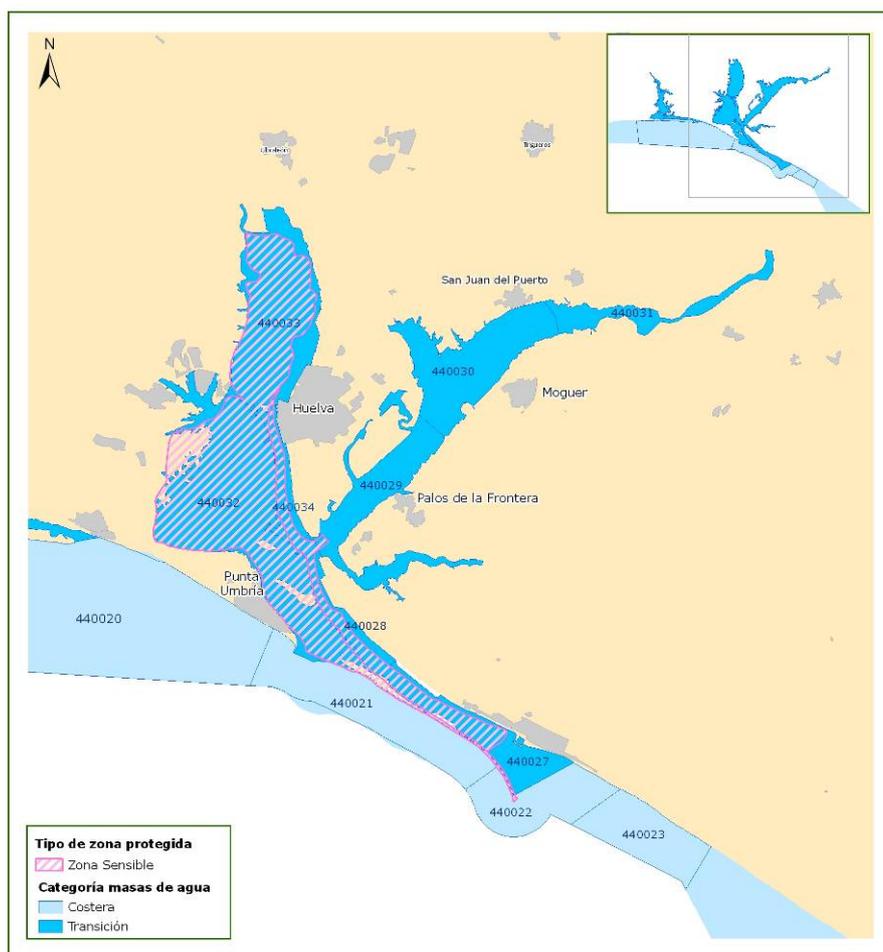
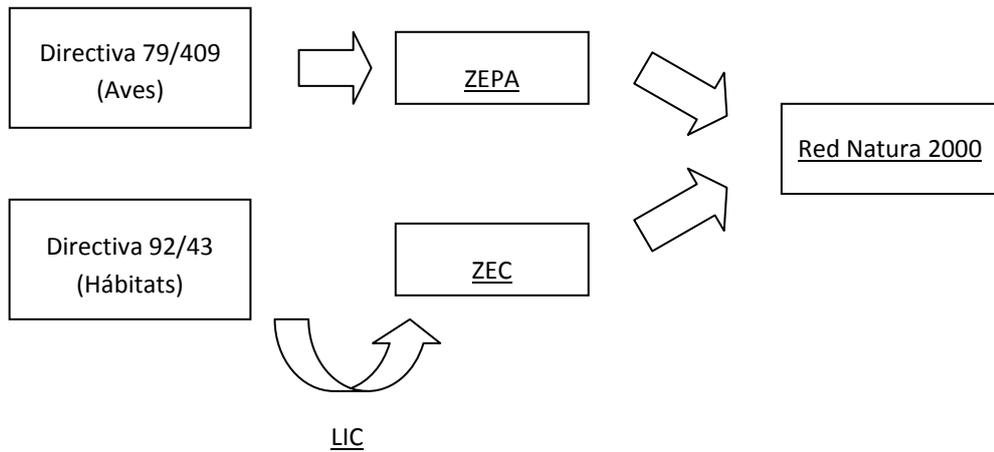


Figura 5.7. (2): Zonas sensibles en aguas de transición y costeras

5.8 ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O 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 (Directiva 92/43), las Zonas de Especial Protección para las Aves (Directiva 79/409) y las Zonas Especiales de Conservación integrados en la red Natura 2000 (Directiva 92/43). El marco normativo para la protección estas zonas al nivel nacional está constituido por la Ley 42/2007, del Patrimonio y de la Biodiversidad.



En la Demarcación hay 6 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS), 19 Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) con una superficie total de 286, 27 Km² y 649,65 Km². La superficie conjunta de estas zonas de protección es de 649,65 Km², equivalente a un 13,64 % de la extensión de la Demarcación (4761,91 Km²).

En la siguiente tabla, se presenta las zonas de protección LIC y ZEPAS en la Demarcación TOP vinculadas a masas de aguas WISE.

| Código zonas protegidas | Código | Zona protegida | Código de masa | Masa de agua | Tipo | Superficie en D.H. (Km2) |
|-------------------------|-----------|---|----------------|--|----------|--------------------------|
| 6407300001 | ES0000025 | MARISMAS DEL ODIEL | 440027 | Canal del Padre Santo 1 | LIC/ZEPA | 66,32 |
| | | | 440028 | Canal del Padre Santo 2 | | |
| | | | 440032 | Marismas del Odiel | | |
| | | | 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | | |
| | | | 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | | |
| 6407300002 | ES0000051 | SIERRA DE ARACENA Y PICOS DE AROCHE | 13491 | Río Odiel I | LIC/ZEPA | 147,76 |
| | | | 13513 | Rivera de Santa Eulalia | | |
| 6407100003 | ES6150001 | LAGUNA DE EL PORTIL | 20373 | Laguna de el Portil | LIC | 12,66 |
| 6407300004 | ES6150003 | ESTERO DE DOMINGO RUBIO | 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | LIC/ZEPA | 3,43 |
| 6407100005 | ES6150004 | LAGUNAS DE PALOS Y LAS MADRES | 20372 | Laguna de las Madres | LIC | 6,49 |
| 6407300006 | ES6150006 | MARISMAS DEL RIO PIEDRAS Y FLECHA DEL ROMPIDO | 440020 | Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel-Punta Umbría | LIC/ZEPA | 24,09 |
| | | | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | | |
| | | | 440025 | Cartaya-Puerto de El Terrón | | |
| | | | 440026 | Embalse de Los Machos-Cartaya | | |
| 6407100007 | ES6150010 | ANDEVALO OCCIDENTAL | 13490 | Arroyo del Membrillo | LIC | 51,53 |
| 6407100008 | ES6150012 | DEHESA DEL ESTERO Y MONTES DE MOGUER | 440029 | Estuario del Tinto 1 (Palos de la Frontera) | LIC | 29,19 |
| 6407100009 | ES6150014 | MARISMAS Y RIBERAS DEL TINTO | 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | LIC | 31,25 |
| | | | 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | | |
| | | | 440031 | Río Tinto 3 (San Juan del Puerto) | | |
| 6407100010 | ES6150017 | MARISMA DE LAS CARBONERAS | 440028 | Canal del Padre Santo 2 | LIC | 2,63 |
| 6407100011 | ES6150021 | CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO TINTO | 11945 | Arroyo de Giraldo | LIC | 179,53 |
| | | | 11946 | Rivera Cachan | | |
| | | | 11947 | Arroyo del Gallego | | |
| | | | 11950 | Arroyo de Clarina | | |
| | | | 11958 | Río Corumbel II | | |
| | | | 13497 | Arroyo de Candon | | |
| | | | 13499 | Río Corumbel I | | |
| | | | 13500 | Rivera de Casa Valverde | | |
| | | | 13501 | Barranco de Manzanito | | |
| | | | 13502 | Rivera del Coladero | | |
| | | | 20667 | Embalse del Corumbel Bajo | | |
| | | | 440013 | Río Tinto | | |
| | | | 440014 | Rivera Del Jarrama II | | |
| 6407100012 | ES6150028 | ESTUARIO DEL RIO PIEDRAS | 440024 | Puerto del Terrón-Desembocadura del Piedras | LIC | 0,44 |
| 6407100013 | ES6150029 | ESTUARIO DEL RIO TINTO | 440027 | Canal del Padre Santo 1 | LIC | 11,62 |
| | | | 440028 | Canal del Padre Santo 2 | | |
| | | | 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | | |
| | | | 440032 | Marismas del Odiel | | |
| | | | 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | | |
| | | | 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | | |
| 6407100014 | ES6180005 | CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO GUADIAMAR | 13503 | Rivera del Jarrama I | LIC | 31,36 |
| | | | 20671 | Embalse de Jarrama | | |
| 6407100015 | ES6150002 | ENEBRALES DE PUNTA UMBRIA | 440032 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de Canaleta) | LIC | 1,88 |

Tabla 5.8. (1): Zonas LIC y ZEPAS ligadas al medio acuático asociadas a masas WISE

En la siguiente tabla, se presenta las zonas de protección LIC y ZEPA en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras no vinculadas a masas de aguas WISE.

| Código zonas protegidas | Código | Zona protegida | Tipo | Superficie en D.H. (Km2) |
|-------------------------|-----------|--------------------------------------|----------|--------------------------|
| 6407300016 | ES0000024 | Doñana | LIC/ZEPA | 20,51 |
| 6407300017 | ES0000052 | Sierra Pelada y Rivera del Aserrador | LIC/ZEPA | 24,16 |
| 6407100018 | ES6150009 | Doñana Norte y Oeste | LIC | 0,18 |
| 6407100019 | ES0000028 | Dunas del Odiel | LIC | 0,64 |

Tabla 5.8. (2): Zonas LIC y ZEPAS ligadas al medio acuático no asociadas a masas WISE



Figura 5.8. (1): Zonas de protección LIC



Figura 5.8. (2): Zonas de protección ZEPA

5.9 PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES

Son las zonas comprendidas en los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobadas de acuerdo con su legislación específica.

En la demarcación no existe actualmente ninguna zona de protección de aguas minerales y termales.

5.10 RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Las reservas naturales fluviales se establecen mediante el plan hidrológico de cuenca, con arreglo a lo dispuesto en los artículos 42.1 b) del TRLA y 22 del RPH.

La definición de reserva natural fluvial del Reglamento implica en su punto tercero (artículo 22) que estas figuras de protección deben presentar un estado ecológico muy bueno. El estado ecológico queda definido como la combinación del estado biológico, fisicoquímico e hidromorfológico.

Como propuesta preliminar a las autoridades competentes, pareciera razonable que sean zonas protegidas aquellas masas de agua superficial identificadas como reservas naturales por presentar un “Muy Buen Estado”, con escasa o nula intervención humana.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras hay dos reservas naturales fluviales con una longitud total de 12,95 km. Asimismo se han localizado tramos, en algunas masas de agua, que dada la excelente calidad de sus riberas se incluyen como reservas con una longitud total de 2,1 km

La siguiente tabla y la figura a continuación presentan un resumen de las reservas naturales fluviales en la demarcación.

| Código zona protegida | Código | Nombre masa | Tramo completo | Longitud |
|-----------------------|--------|---------------------|----------------|----------|
| 6409100001 | 13503 | Rivera del Coladero | Si | 10,95 |
| 6409100002 | 11950 | Arroyo de Clarina | No | 2,1 |

Tabla 5.10. (1): Reservas naturales fluviales



Figura 5.10. (1): Reservas naturales fluviales

5.11 ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Las zonas de protección especial se establecen mediante del plan hidrológico de cuenca, con arreglo a lo dispuesto en los artículos 43 del TRLA y 23 del RPH, en sus tres apartados:

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 23 del Reglamento, entendemos que las Autoridades Competentes para la designación de zonas de especial protección son las Comunidades Autónomas.

Como propuesta preliminar a las autoridades competentes se indican como posibles zonas de protección especial aquellas masas de agua que han sido designadas como de especial interés de conservación y que se corresponde a seis acuíferos de interés local y que son: el acuífero local de Valverde del Camino, Alosno, Los Cristos, Villanueva de los Castillejos, El Puente y Fuente de la Corcha.

La siguiente tabla y la figura a continuación presentan un resumen de las zonas de protección especial en la demarcación.

| Código masa protegida | Código | Nombre | Área (km ²) | Litología |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------|--|
| 6410100001 | 062.1.01 | VALVERDE DEL CAMINO | 42,73 | Lavas, aglomerados, tobas, tufitas y pizarras |
| 6410100002 | 062.1.02 | ALOSNO | 35,36 | Lavas, aglomerados, brechas, tobas, tufitas y pizarras |
| 6410100003 | 062.1.03 | LOS CRISTOS | 1,99 | Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior |
| 6410100004 | 062.1.04 | VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS | 15,18 | Lavas, brechas, tobas, tufitas, pizarras, diabasas, areniscas y cuarcitas |
| 6410100005 | 062.1.05 | EL PUENTE | 3,88 | Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior |
| 6410100006 | 062.1.06 | FUENTE DE LA CORCHA | 38,18 | Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior, y conglomerados y arenas del Cuaternario |

Tabla 5.11. (1): Zonas de Protección Especial



Figura 5.11. (1): Zonas de Protección Especial

5.12 ZONAS HÚMEDAS

Son las zonas húmedas declaradas bajo la Convención sobre los humedales, firmada en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, a la cual España se adhirió el 18 de marzo de 1982, así como las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de acuerdo con el RD 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.

En la actualidad dentro de los límites de la demarcación hidrográfica TOP se encuentran un total de dos humedales incluidos en la Lista, con una superficie total de 7.820,11 hectáreas, como se muestra en la siguiente tabla:

| Código zonas protegidas | Nombre | Declaración Ramsar | Superficie (ha) | Situación geográfica | Figura legal de protección |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|
| 6411100001 | Marismas del Odiel | 05/12/89 | 7.185,00 | 37º17'N006º55'W | Paraje Natural |
| 6411100002 | Lagunas de Palos y Las Madres | 16/12/05 | 635,11 | 36º37'N006º03'W | Parque Natural |

Tabla 5.12. (1): Humedales Ramsar

Mediante Resolución de 20 de noviembre de 2008, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (B.O.E nº 39, de 14 de febrero de 2009) se incluyeron en el inventario nacional de zonas húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía. De estos 117, tres se encuentran en el ámbito litoral de la demarcación del Tinto, Odiel y Piedras.

| Denominación | Código INZH |
|--------------------------------------|-------------|
| Laguna de la Jara | IH615003 |
| Estero de Domingo Rubio | IH615007 |
| Laguna del Medio o de los Barracones | IH615012 |

Tabla 5.12. (2): Humedales incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

El inventario Nacional de Zonas Húmedas se alimenta de los inventarios de las Comunidades Autónomas, por lo que se ha procedido al análisis del contenido del Inventario de Humedales de Andalucía. La demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras cuenta con 30 humedales inscritos en el Inventario Andaluz de Humedales, con una superficie total de 106,04 km², situados en la provincia de Huelva.

En la siguiente tabla aparecen los humedales de la demarcación hidrográfica incluidos en el Inventario Andaluz de Humedales y se han marcado con un asterisco, aquellos humedales, incluidos en el Inventario Nacional.

| Humedal/es | Tipología de Humedal | Espacio Natural Protegido en el que se encuentra | Figura legal de protección | Otras figuras de protección |
|--|-------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido | Litoral/costero | Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido | Paraje Natural | ZEPA |
| Lagunas de los Cabezos del Terrón* ¹² | Interior | Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido | Paraje Natural | ZEPA |
| Turberas de Lancón | Interior | Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido | Paraje Natural | ZEPA |
| Laguna de El Portil | Litoral/costero | Laguna de El Portil | Reserva Natural | - |
| Laguna de la Dehesilla* | Interior | Laguna de El Portil | Reserva Natural | - |
| Laguna del Cuervo* | Interior | Laguna de El Portil | Reserva Natural | - |
| Laguna de las Pajas* | Interior | Laguna de El Portil | Zona de Protección Reserva Natural | - |
| Laguna de Gamonales* | Interior | Laguna de El Portil | Zona de Protección Reserva Natural | - |
| Laguna del Chaparral* | Interior | Laguna de El Portil | Zona de Protección Reserva Natural | - |
| Laguna del Medio o de los Barracones* | Litoral/costero | Laguna de El Portil | Reserva Natural | ZEPA |
| Marismas del Odiel | Litoral/costero | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna del Puntal Hondo | Interior | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna del Batán* | Interior | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna del Taraje* | Interior | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Gravera de Puntales* | Artificial o modificado | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Pantaneta Güijarro* | Artificial o modificado | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Gravera del Halcón | Artificial o modificado | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna de la Herradura* | Interior | Marismas del Odiel | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna Primera de Palos* | Interior | Lagunas de Palos y las Madres | Paraje Natural | RAMSAR |
| Laguna de la Jara* | Litoral/costero | Lagunas de Palos y las Madres | Paraje Natural | RAMSAR.ZEPA. Reserva de la Biosfera |
| Laguna de la Mujer* | Interior | Lagunas de Palos y las Madres | Paraje Natural | RAMSAR |

¹² * Humedales de la demarcación incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

| Humedal/es | Tipología de Humedal | Espacio Natural Protegido en el que se encuentra | Figura legal de protección | Otras figuras de protección |
|---|----------------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| Laguna de las Madres* ¹³ | Interior | Lagunas de Palos y las Madres | Paraje Natural | RAMSAR |
| Estero de Domingo Rubio* | Litoral/costero | Estero de Domingo Rubio | Paraje Natural | ZEPA |
| Laguna Dehesa del Estero* | Interior | - | - | - |
| Complejo Palustre Interdunar Dunas del Odiel* | Artificial | - | - | - |
| Laguna del Águila* | Interior | - | - | - |
| Laguna de Doña Elvira* | Interior | - | - | - |
| Gravera de Manzorrales | Artificiales | - | - | - |
| Gravera de las Balastrera | Artificial | - | - | - |
| Lagunas del Abalarío* | Interior | Doñana | - | |

Tabla 5.12. (3): Humedales incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Andaluza

¹³ * Humedales de la demarcación incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

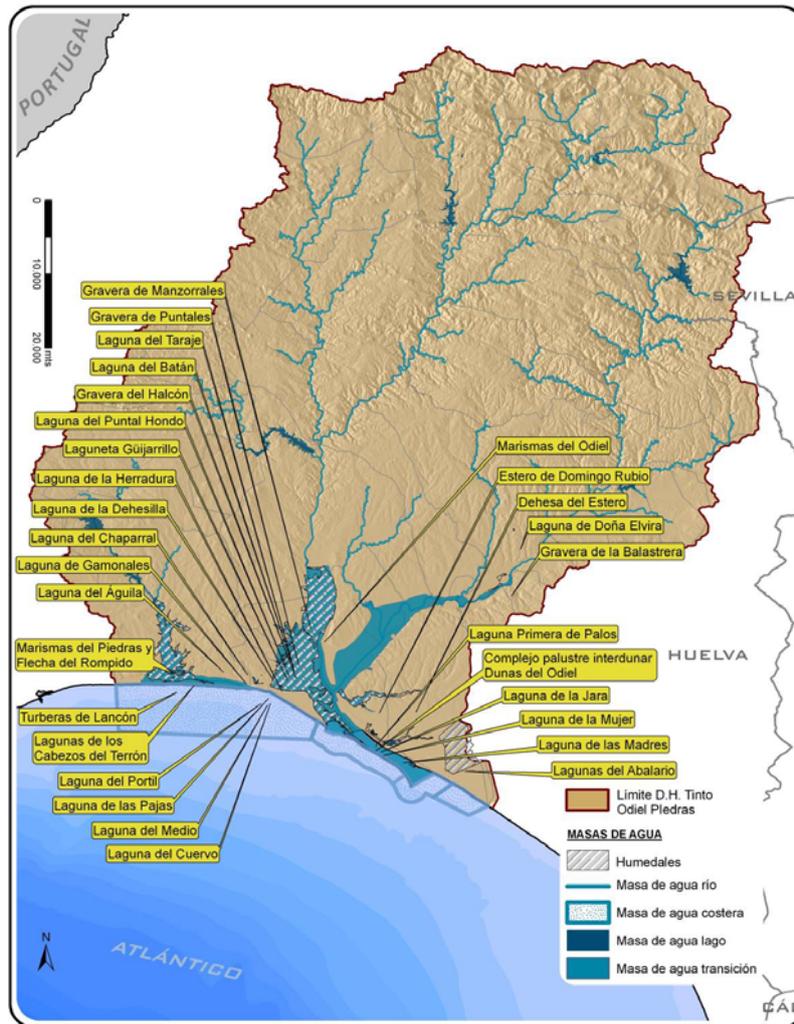


Figura 5.12. (1): Humedales incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Andaluza

6 PROGRAMAS DE CONTROL Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

6.1 PROGRAMAS DE CONTROL

6.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

6.1.1.1 MASAS DE AGUA CONTINENTALES

Los programas de control del estado de las masas de agua superficial establecidos en la demarcación hidrográfica son los siguientes:

- Programa de vigilancia
- Programa de control operativo
- Programa de zonas protegidas

Programa de vigilancia

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

En la siguiente tabla se muestran cada uno de estos subprogramas junto con el tipo de diseño que se debe emplear en su definición:

| Programa de control | Subprograma de control | Tipo de diseño |
|-----------------------|--|----------------------|
| CONTROL DE VIGILANCIA | Control de vigilancia de la evaluación del estado general de las aguas superficiales y evaluación de tendencias a largo plazo debidas a la actividad antropogénica | PROBABILÍSTICO |
| | Control de vigilancia de evaluación de tendencias a largo plazo debidas a cambios en las condiciones naturales | CENSO |
| | Control de vigilancia de intercambio de información UE | CENSO |
| | Control de vigilancia de emisiones al mar y transfronterizas | CENSO O DETERMINISTA |

Tabla 6.1.1.1. (1): Subprogramas del programa de vigilancia

En el diseño del Programa de Control de Vigilancia se considerarán los criterios para la selección establecidos en el Anexo V de la DMA:

El control de vigilancia se efectuará en masas de agua superficial suficientes para constituir una evaluación del estado de las aguas superficiales en general en el interior de cada zona de captación o subzona de captación dentro de la demarcación hidrográfica. Los Estados miembros, cuando procedan a seleccionar las masas de agua, velarán por que, en su caso, el control se efectúe en puntos en los que:

- el nivel del flujo de agua sea significativo dentro del conjunto de la demarcación hidrográfica; incluidos aquellos puntos en los grandes ríos cuya cuenca de alimentación sea mayor de 2500 km²,
- el volumen de agua presente sea significativo dentro del conjunto de la demarcación hidrográfica, incluidos los grandes lagos y embalses,
- masas de agua significativas crucen la frontera de un Estado miembro,
- la determinación conforme a la Decisión 77/795/CEE por la que se establece un programa común de intercambio de informaciones, y otros puntos que se requieran para estimar la carga de contaminación que cruza las fronteras de los Estados miembros y la que se transmite al medio Marino.

En las fichas publicadas por el MMARM para el diseño del Subprograma de Control de Vigilancia de la evaluación del estado general de las aguas superficiales y evaluación de tendencias a largo plazo debidas a la actividad antropogénica de la DMA, se recomienda un diseño probabilístico, concretamente un muestreo aleatorio estratificado.

Concretamente se cita: *“Se puede emplear un muestreo aleatorio simple aunque la mejor opción es un muestreo aleatorio estratificado”*.

Los criterios utilizados para la selección de los puntos de control del programa han sido los siguientes:

1. Estratificación de las masas de agua

La población muestral del Programa de Control de Vigilancia la forman todas las masas de agua de la cuenca. La Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino recomienda usar un diseño de tipo probabilístico que permita unos niveles de precisión y confianza adecuados, seleccionando mediante criterios estadísticos un número representativo de masas de agua a muestrear de entre todas las masas de agua de la demarcación hidrográfica (población diana).

Para llevar a cabo este tipo de muestreo puede dividirse la población (masas de agua) en subpoblaciones o estratos relativamente homogéneos en cuanto a los parámetros que vayan a ser analizados. De esta manera se reduce la variabilidad dentro de cada estrato y se consigue reducir el número de estaciones necesarias para caracterizar la población.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de las fichas para el diseño de Programas de control, recomienda dos posibles caminos o criterios para realizar dicha estratificación: por tipología fluvial y por presiones.

En función de la experiencia que se tiene de otros Organismos de Cuenca, la estratificación por ecotipos no suele funcionar debido a la variabilidad que introduce en cada tipología la acción antrópica, que otorga una alta diversidad a masas de agua que inicialmente comparten características geográficas, litológicas e hidráulicas.

Una opción para solucionar este problema es la estratificación basada en las presiones que soportan las masas de agua. Dicha estratificación se debe realizar con la máxima información posible acerca de cada una de ellas. Por ello cobra importancia la selección de las variables, incorporando variables de distinta naturaleza para cada una de las masas de agua que integren varios tipos de presiones.

Una vez seleccionadas las variables, surge la necesidad de obtener un indicador global de la presión que recibe la cuenca, para la que se recurre a un análisis estadístico multivariante, concretamente un análisis de componentes principales.

El análisis de componentes principales (ACP o PCA) es una técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos. El ACP construye una transformación lineal que escoge un nuevo sistema de coordenadas para el conjunto original de datos en el cual la varianza de mayor tamaño del conjunto de datos es capturada en el primer eje (llamado el Primer Componente Principal), la segunda varianza más grande es el segundo eje, y así sucesivamente.

Una vez comprobado el peso que sobre la varianza muestral tiene la primera componente, los valores del eje uno de la componente principal es la nueva variable que servirá para la estratificación.

Con las masas de agua ya ordenadas en función del nuevo estimador de presión global, el siguiente paso es agrupar las masas en estratos mediante un análisis KMeans, donde en cada estrato la variabilidad interna debe ser baja, de modo que se pueda realizar un muestreo representativo en cada estrato con un número de muestras no muy elevado.

El siguiente paso debe ser la validación de los estratos obtenidos. Para ello, el punto de partida es testar la normalidad en la distribución de los datos. Esto puede llevarse a cabo mediante el test de Shapiro-Will. Este estadístico comprueba si las varianzas son estadísticamente diferentes y se acepta la hipótesis alternativa o si posee varianzas similares, en cuyo caso se acepta la hipótesis nula. Para ello hay que tener en cuenta los niveles de significación (normalmente es $\alpha=0.05$) y la probabilidad de obtener un resultado inferior al nivel de significación.

En caso de que la variable no tenga una distribución normal sería necesario hacer una transformación de estos datos con el fin de conseguir una distribución normal.

Si tras estos cambios, se obtiene cualquier otra distribución diferente, sería necesario la aplicación de tests no paramétricos a posteriori, en cuyo caso lo más recomendable es la realización de una prueba de Kruskal-Wallis, donde se comparan pares de estratos mediante el procedimiento de Dunn ó Prueba bilateral, (análogo al análisis ANOVA en test no paramétrico).

2. Validación de la estratificación de las masas de agua mediante una variable de estado

Una vez realizada y validada la estratificación mediante la presión global y asignado el número de masas por estrato, el siguiente paso es validar los resultados con una variable de estado para contrastar el modelo teórico de presiones con datos reales que avalen la agrupación de masas de agua.

De nuevo se debe comprobar la normalidad de dicha variable mediante un test Shapiro-Will, y comprobar si las varianzas son estadísticamente diferentes en cuyo caso se acepta la hipótesis alternativa o posee varianzas similares y se acepta la hipótesis nula. Para ello hay que tener en cuenta los niveles de significación, normalmente $\alpha=0.05$ y la probabilidad de obtener un resultado inferior al nivel de significación como en el caso de la variable presión global.

Si la variable concentración de estado sigue una distribución diferente a la normal, puede realizarse un test no paramétrico. En concreto, la prueba de Kruskal Wallis y el procedimiento de comparaciones múltiples por pares o de Dunn / Prueba bilateral han sido usadas en este estudio.

3. Tamaño total de la muestra y tamaño muestral del estrato

El número de estaciones necesarias para establecer el Programa de Control de Vigilancia se calcula utilizando la formulación propuesta en “Homogenización de la población mediante estratos”. (*Muestreo en poblaciones finitas*, de F. Ramón Fernández García y J. Antonio Mayor Gallego).

Los modelos desarrollados se pueden contrastar con los propuestos por la guía de la EPA (Environmental Protection Agency) en el Appendix 6-A “*Formulae for estimating sample size specifications for stratified sampling designs*” de la “*Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection*”.

La formulación propuesta por Fernández y Mayor consiste en la asignación del tamaño muestral en cada estrato, mediante una expresión que relaciona el peso de cada estrato (número de masas de agua de cada estrato frente al total) con una estimación de la variabilidad del parámetro considerado para el análisis, todo ello admitiendo una desviación o margen de error establecido. Esta expresión también es conocida como Afijación Óptima o de Neyman.

La principal ventaja del uso de esta fórmula estriba en el uso de datos conocidos: el número de masas de agua y la varianza.

Dicho número de estaciones óptimas se calcula mediante la fórmula de asignación óptima o de Neyman:

$$n_h = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 W_h S_{yh} \sum_{h=1}^L W_h S_{yh}}{D^2 + z_{1-\alpha/2}^2 (\sum_{h=1}^L W_h S_{yh}^2) / N}, \quad h = 1, \dots, L$$

Donde:

- n_h = Número de estaciones en cada estrato
- $z_{1-\alpha/2}^2$ = Probabilidad en una distribución normal para un nivel de significación α
- N = Número total de masas de agua
- W_h = Peso del estrato $W_h = N_h/N$
- S_{yh}^2 = Varianza estimada del estrato h
- D = margen de error admitido

El margen de error o distancia “D” de la fórmula anterior se mide en las mismas unidades que el parámetro que se esté considerando para el experimento.

Una vez validada la estratificación propuesta, se han segregado los datos de ríos por un lado y los lagos y masas muy modificadas por otro. De esta manera se aplicara la Afijación Optima por separado. El resultado obtenido será el nº de estaciones para las masas tipo río por un lado y el número de estaciones para las masas muy modificadas/lagos.

Más información relativa al diseño de la red de control se incluye en el trabajo “DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCIA. CUENCAS ATLÁNTICAS ANDALUZAS” elaborado por la Agencia Andaluza del Agua a efectos del presente Plan Hidrológico.

En la tabla adjunta se indican, para cada uno de los puntos que componen el programa, el tipo de control, la masa de agua en la que se ubican, las coordenadas de la estación de control y el código que la identifica.

| Pcv-09 | Tipo De Control | Masa | Nombre | Estrato | Tipo Masa | X Utm (Huso30) | Y Utm (Huso30) |
|--------|-----------------|--------|-------------------------------|---------|-----------|----------------|----------------|
| AA0730 | FQ Y BIO | 13197 | RIO PIEDRAS | E | RIO | 123976 | 4142355 |
| AA0731 | FQ Y BIO | 13489 | ARROYO TARIQUEJO | 0 | RIO | 131404 | 4141673 |
| AA0739 | FQ Y BIO | 13504 | RIVERA DE MECA I | 2 | RIO | 139537 | 4156988 |
| AA0746 | FQ Y BIO | 20372 | Laguna de las Madres | L | LAGO | 157062 | 4119133 |
| AA0753 | FQ Y BIO | 20666 | Embalse de Odiel / Perejil | E | EMBALSE | 181088 | 4188877 |
| AA0754 | FQ Y BIO | 20668 | Embalse de Los Machos | E | EMBALSE | 127422 | 4138271 |
| AA0755 | FQ Y BIO | 20669 | Embalse del Sancho | E | EMBALSE | 147797 | 4153785 |
| AA0756 | FQ Y BIO | 20670 | Embalse de Sotiel - Olivargas | E | EMBALSE | 164464 | 4181001 |
| AA0757 | FQ Y BIO | 20672 | Embalse del Piedras | E | EMBALSE | 122226 | 4144423 |
| AA0781 | FQ Y BIO | 13491 | RIO ODIEL I | 2 | RIO | 187263 | 4189912 |
| AA0782 | FQ Y BIO | 11945 | ARROYO DE GIRALDO | 0 | RIO | 185962 | 4146838 |
| AA0783 | FQ Y BIO | 11946 | RIVERA CACHÁN | 1 | RIO | 184415 | 4171386 |
| AA0784 | FQ Y BIO | 11947 | ARROYO DEL GALLEGO | 1 | RIO | 189534 | 4169984 |
| AA0785 | FQ Y BIO | 11949 | ARROYO DEL CARRASCO | 1 | RIO | 161563 | 4165403 |
| AA0786 | FQ Y BIO | 11952 | RIVERA SECA II | 1 | RIO | 173123 | 4187012 |
| AA0787 | FQ Y BIO | 11959 | ARROYO DE FUENTIDUEÑA | 2 | RIO | 186668 | 4148876 |
| AA0788 | FQ Y BIO | 13496 | RIVERA DE NICOBA | 0 | RIO | 154281 | 4148088 |
| AA0789 | FQ Y BIO | 13497 | ARROYO DE CANDÓN | 0 | RIO | 169242 | 4144716 |
| AA0790 | FQ Y BIO | 13493 | RIO ODIEL IV | 0 | RIO | 158242 | 4164078 |
| AA0791 | FQ Y BIO | 13505 | RIO ORAQUE | 0 | RIO | 147301 | 4181350 |
| AA0792 | FQ Y BIO | 13507 | RIVERA DEL VILLAR | 2 | RIO | 171162 | 4177894 |
| AA0795 | FQ Y BIO | 440013 | RIO TINTO | 0 | RIO | 184085 | 4153064 |
| AA0796 | FQ Y BIO | 20667 | EMBALSE DE CORUMBEL BAJO | E | EMBALSE | 184142 | 4150855 |
| AA0797 | FQ Y BIO | 20373 | LAGUNA DE PORTIL | L | LAGO | 141113 | 4126319 |
| AA0803 | FQ Y BIO | 11957 | ARROYO DE JUAN GARCÍA | 1 | RIO | 193230 | 4172565 |
| AA0804 | FQ Y BIO | 13503 | RIVERA DE JARRAMA I | 1 | RIO | 193736 | 4181178 |
| AA0805 | FQ Y BIO | 13511 | RIVERA ESCALADA I | 1 | RIO | 169919 | 4191362 |
| AA0806 | FQ Y BIO | 13506 | ARROYO DE LUGOREJO | 1 | RIO | 161897 | 4168444 |
| AA0807 | FQ Y BIO | 11950 | ARROYO DE CLARINA | 1 | RIO | 180576 | 4149098 |
| AA0809 | FQ Y BIO | 11956 | ARROYO DE VALDEHOMBRE | 1 | RIO | 182402 | 4188410 |
| AA0811 | FQ Y BIO | 13508 | RIVERA DE OLIVARGA I | 1 | RIO | 162631 | 4196492 |
| AA0816 | FQ Y BIO | 440035 | LAGUNA DE LA JARA | L | LAGO | 154535 | 4121191 |
| AA0817 | FQ Y BIO | 440036 | LAGUNA DE LA MUJER | L | LAGO | 154938 | 4120473 |
| AA0818 | FQ Y BIO | 440037 | LAGUNA PRIMERA DE PALOS | L | LAGO | 155190 | 4120227 |
| AA0821 | FQ Y BIO | 20671 | EMBALSE DE JARRAMA | E | EMBALSE | 190639 | 4174957 |

Tabla 6.1.1.1. (2): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales continentales

En la figura adjunta se muestran los puntos del programa de control de vigilancia.

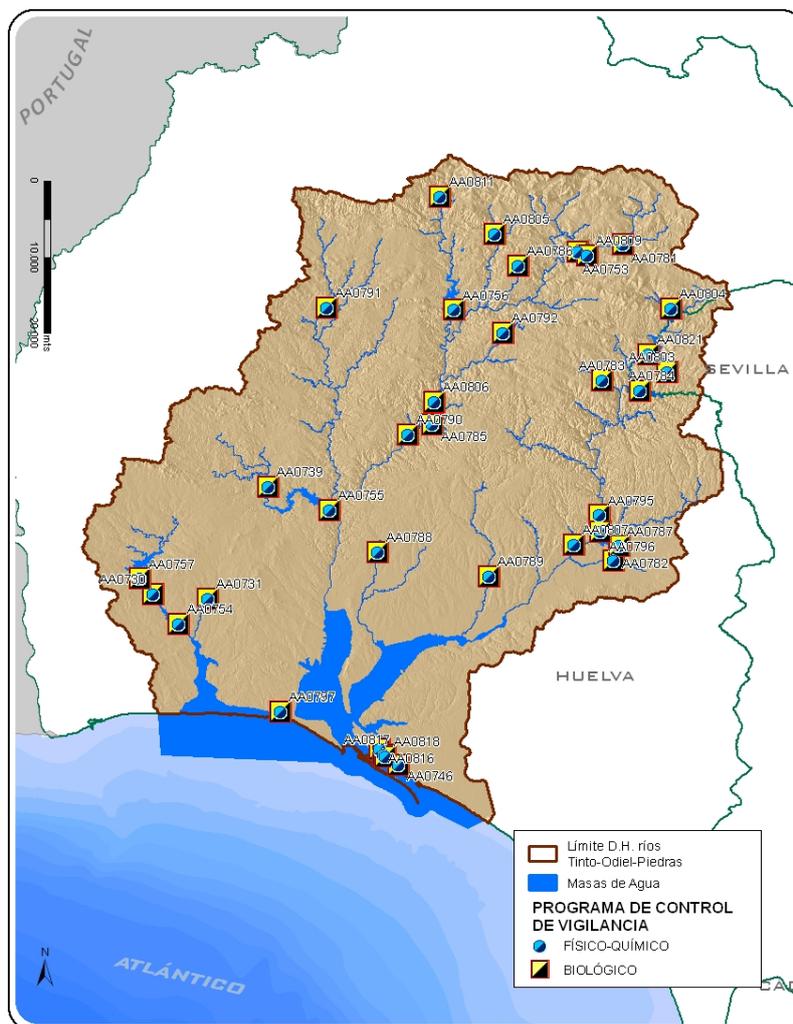


Figura 6.1.1.1. (1): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales continentales

ASIGNACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD EN EL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA

a) Elementos de Calidad Físico-Químicos.

Con carácter general, todas las masas de agua incluidas en el Programa de Control Operativo están sujetas a un control analítico básico. El control analítico lo forman los siguientes parámetros:

| Grupo | Código | Subgrupo | Parámetro |
|----------------|------------------|--|--|
| | | TOMA DE MUESTRA | Toma de muestra en aguas superficiales |
| | | | Toma de muestra en sedimentos |
| BATERÍA BÁSICA | QE3-1-2 | CONDICIONES TÉRMICAS | TEMPERATURA DEL AGUA |
| | | | TEMPERATURA AMBIENTE |
| | QE3-1-3 | OXIGENACIÓN | OXÍGENO DISUELTO |
| | | | %SATURACIÓN |
| | QE3-1-4 | SALINIDAD | CONDUCTIVIDAD A 20°C |
| | | | SULFATOS |
| | | | CLORUROS |
| | | | BICARBONATOS |
| | | | SODIO |
| | | | POTASIO |
| | | | CALCIO |
| | QE3-1-6 | CONDICIONES RELATIVAS A LOS NUTRIENTES | MAGNESIO |
| | | | NITRÓGENO KJELDAHL |
| | | | NITRITOS |
| | | | NITRATOS |
| | | | AMONIACO NO IONIZADO |
| | | | AMONIO TOTAL |
| | | | FOSFATOS |
| | | | FÓSFORO TOTAL |
| | | | DQO |
| DBO5 | | | |
| TOC | | | |
| QE3-1-5 | ESTADO DE ACIDEZ | PH | |
| | | ALCALINIDAD | |
| QE3-4 | BACTERIOLÓGICOS | Coliformes totales | |
| | | Coliformes fecales | |
| | | Estreptococos fecales | |
| | | Salmonellas 1L | |
| QE3-3 | OTROS | Cianuro | |
| | | Tensoactivos aniónicos (TENSAN) | |
| | | Fluoruros | |
| | | Sólidos en suspensión | |
| | | Índice de fenoles | |
| | | Hidrocarburos (Método IR) (HCIR) | |
| | | | |
| METALES | QE3-2/QE3-3 | Boro | |
| | | Berilio | |
| | | Cadmio | |
| | | Cobalto | |
| | | Cromo | |
| | | Cromo hexavalente | |
| | | Cobre | |
| | | Hierro | |
| | | Mercurio | |
| | | Niquel | |
| | | Plomo | |
| | | Selenio | |
| | | Vanadio | |
| | | Zinc | |
| | | Manganeso | |
| Antimonio | | | |

Tabla 6.1.1.1. (3): Parámetros de calidad fisicoquímica de las estaciones de control de vigilancia en aguas superficiales continentales

b) Elementos de Calidad Biológicos.

Las estaciones de control incluidas dentro del Programa de Vigilancia tienen como objetivo dar una visión general de la situación de la cuenca. Para cumplir este objetivo en cada una de las estaciones se incluyen todos los parámetros indicativos de los elementos de calidad biológicos.

En la siguiente tabla se muestra cada elemento de calidad biológico y la presión a la que responde:

| Elemento de calidad | Presión a la que corresponde |
|--------------------------|--|
| Invertebrados bentónicos | Principalmente indicados para detectar contaminación orgánica o acidez, puede ser modificado para detectar un amplio abanico de impactos |
| Macrófitos | Principalmente indicados para detectar eutrofización, cambios en la dinámica del río y efectos de las estaciones hidroeléctricas. |
| Fitobentos (diatomeas) | Principalmente utilizadas como indicador de productividad. Puede utilizarse para detectar eutrofización, acidificación y cambios en la dinámica del río. |
| Peces | Pueden ser utilizados para detectar cambios morfológicos y de hábitat, acidificación o eutrofización. |
| Fitoplancton | Utilizado como indicador de productividad y eutrofización: No está previsto su muestreo en ríos. |

Tabla 6.1.1.1. (4). Elementos de calidad biológicos

c) Elementos de Calidad Hidromorfológicos.

Se emplearán los indicadores hidromorfológicos QBR e IHF en todas las masas de agua ríos que estén incluidas dentro del Programa de Control de Vigilancia.

Tras la definición de cada uno de los elementos de calidad, se concluye que en todas las masas de agua ríos se realizaran muestre de todos los indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos.

En los embalses y lagos se realizarán de igual manera el control biológico y de físico-químicos.

Programa de control operativo

El control operativo tiene por objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Además, el control operativo se efectúa sobre aquellas masas de agua en las que se viertan sustancias incluidas en la lista de sustancias prioritarias.

Otros objetivos funcionales son:

- La obtención de información para el diseño eficiente y efectivo de futuros programas de control.
- El seguimiento y evaluación de los cambios que se produzcan en el estado de las masas de agua como resultado de la implantación de programas de medidas.
- Completar y validar el proceso de evaluación del riesgo de que las masas de agua no cumplan con los objetivos de calidad medioambiental para futuros planes de cuenca.

El tipo de diseño aplicado al Programa de Control Operativo es determinista, y la población muestral la componen todas las masas de agua en Riesgo Seguro según la clasificación B de la revisión del IMPRESS (evaluación de presiones e impactos realizada en la Fase II del Estudio).

Este tipo de diseño, se asienta sobre el conocimiento existente o el juicio que los expertos tienen sobre la zona objeto de estudio. Este modelo se emplea cuando el objetivo del muestreo no es un análisis estadístico. Las inferencias se basan en el juicio profesional. Es el experto el que determina donde y cuando se debe muestrear.

Cada una de las masas incluidas, se controlará mediante una serie de elementos de calidad, usados como indicadores de las distintas fuentes de presiones que se ejercen sobre las masas de agua. En este sentido, el diseño del Programa de Control Operativo requiere el uso en cada estación de control del indicador que responda de las presiones que sobre ella se ejerzan.

ASIGNACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD EN EL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO

El proceso seguido en la asignación de los distintos elementos de calidad para llevar a cabo el control de cada masa de agua comienza por clasificar de las masas según criterios físico-químicos.

Para facilitar esta selección de indicadores para cada masa de agua en Riesgo, el primer paso ha sido la clasificación de estas en dos grandes grupos, con el objeto de discriminar aquellas en las que no es necesario para clasificar su estado un control biológico, debido que sus condiciones químicas evidencian un estado peor que bueno.

Los grupos son los siguientes:

- Grupo 1: Aquellas masas de agua en las que las condiciones físico químicas no permitan el establecimiento de comunidades biológicas.
- Grupo 2: Compuesto por masas de agua que presentan incumplimientos en sustancias peligrosas, metales pesados, altas concentraciones de nutrientes, compuestos orgánicos e inorgánicos etc. Las alteraciones en su composición química hacen que la evaluación del riesgo se de “Riesgo Seguro”, pero inicialmente compatible con el desarrollo de determinadas comunidades biológicas.

a) Elementos de Calidad Físico-Químicos.

Con carácter general, todas las masas de agua incluidas en el Programa de Control Operativo están sujetas a un control analítico básico.

En función del inventario de presiones de cada masa de agua, se ha complementado este control analítico básico con aquellas sustancias prioritarias vertidas y los demás contaminantes vertidos en cantidades importantes.

Por un lado, está la batería analítica básica que está compuesta por parámetros que informan sobre las condiciones térmicas, de oxigenación, salinidad, nutrientes, estado de acidez, bacteriológicas etc.

Por otro, se debe efectuar el control de todas las sustancias prioritarias vertidas y los demás contaminantes vertidos en cantidades importantes de las que se tiene conocimiento a través de la explotación de antiguas redes de control o cuya presencia pueda deducirse a partir del inventario de presiones.

Estas sustancias se clasifican en los siguientes grupos:

- Metales

El control de metales está asociado a presiones puntuales y a masas de agua en cuyos datos analíticos históricos se registran concentraciones de metales superiores a los umbrales establecidos por la legislación vigente.

- Plaguicidas

Se aplica la relación de plaguicidas a las masas de agua que soportan presión difusa por agricultura y a las que se constata la presencia de algún plaguicida en controles analíticos realizados.

- Sustancias Peligrosas

Se realizarán controles específicos de sustancias peligrosas en las masas de agua que tras la revisión de IMPRESS hayan sido calificadas con Impacto Comprobado por sustancias peligrosas de las Lista I y II preferentes, y/o Sustancias Prioritarias, o que posean vertidos particulares de estas. También se realizarán en aquellas masas de agua descritas antes, en las que las condiciones físico químicas no permitan el establecimiento de comunidades biológicas.

El control fisicoquímico lo forman los siguientes parámetros:

| Grupo | Código | Subgrupo | Parámetro | Prioritaria |
|----------------|-----------------|--|--|-------------|
| | | TOMA DE MUESTRA | Toma de muestra en aguas superficiales | |
| | | | Toma de muestra en sedimentos | |
| BATERÍA BÁSICA | QE3-1-2 | CONDICIONES TÉRMICAS | TEMPERATURA DEL AGUA | |
| | | | TEMPERATURA AMBIENTE | |
| | QE3-1-3 | OXIGENACIÓN | OXÍGENO DISUELTO | |
| | | | %SATURACIÓN | |
| | QE3-1-4 | SALINIDAD | CONDUCTIVIDAD A 20°C | |
| | | | SULFATOS | |
| | | | CLORUROS | |
| | | | BICARBONATOS | |
| | | | SODIO | |
| | | | POTASIO | |
| | | | CALCIO | |
| | | | MAGNESIO | |
| | QE3-1-6 | CONDICIONES RELATIVAS A LOS NUTRIENTES | NITRÓGENO KJELDAHL | |
| | | | NITRITOS | |
| | | | NITRATOS | |
| | | | AMONIACO NO IONIZADO | |
| | | | AMONIO TOTAL | |
| | | | FOSFATOS | |
| | | | FÓSFORO TOTAL | |
| | | | DQO | |
| | QE3-1-5 | ESTADO DE ACIDEZ | DBO5 | |
| | | | TOC | |
| | | | PH | |
| QE3-4 | BACTERIOLÓGICOS | ALCALINIDAD | | |
| | | Coliformes totales | | |
| | | Coliformes fecales | | |
| | | Estreptococos fecales | | |
| QE3-3 | OTROS | Salmonellas 1L | | |
| | | Cianuro | X | |
| | | Tensoactivos aniónicos (TENSAN) | | |
| | | Fluoruros | X | |
| | | Sólidos en suspensión | | |
| METALES | QE3-2/QE3-3 | Índice de fenoles | X | |
| | | Hidrocarburos (Método IR) (HCIR) | | |
| | | Arsénico | | |
| | | Boro | | |
| | | Berilio | | |
| | | Cadmio | X | |
| | | Cobalto | | |
| | | Cromo | | |
| | | Cromo hexavalente | | |
| | | Cobre | | |
| | | Hierro | | |
| | | Mercurio | X | |
| | | Níquel | X | |
| | | Plomo | X | |
| | | Selenio | | |
| Vanadio | | | | |
| Zinc | | | | |
| Manganeso | | | | |
| Antimonio | | | | |



| Grupo | Código | Subgrupo | Parámetro | Prioritaria | | | |
|---------------|----------------|-------------|---|----------------|------|-------------------------------|---|
| PLAGUICIDAS | | QE3-2/QE3-3 | alfa-Hexaclorociclohexano (alfa-HCH) | X | | | |
| | | | beta-Hexaclorociclohexano (β-HCH) | X | | | |
| | | | MCPA (ácido clorometilfenoxiacético) | | | | |
| | | | Clodinafop | | | | |
| | | | delta-Hexaclorociclohexano (delta-HCH) | X | | | |
| | | | Aldrín | | | | |
| | | | Endrín | | | | |
| | | | Dieldrin | X | | | |
| | | | Endosulfán 1 | | | | |
| | | | P,p'-DDE | | | | |
| | | | P,p'-DDD | | | | |
| | | | P,p'-DDT | | | | |
| | | | O,p'-DDT | | | | |
| | | | Diurón | X | | | |
| | | | Glifoxato | | | | |
| | | | gamma-Hexaclorociclohexano (Lindano, gamma-HCH) | X | | | |
| | | | Oxifluorfen | | | | |
| | | | Clorfenvinfos | X | | | |
| | | | Pentaclorobenceno | | | | |
| | | | Alaclor | X | | | |
| | | | Isodrín | | | | |
| | | | Clorpirifos | X | | | |
| | | | Metolaclor | | | | |
| | | | Isoproturón | X | | | |
| | | | Etilparation | X | | | |
| | | | Prometrina | | | | |
| Atrazina | X | | | | | | |
| Simazina | X | | | | | | |
| Terbutilazina | | | | | | | |
| Terbutrina | | | | | | | |
| Trifluralina | | | | | | | |
| SP 1 | QE3-2 QE3-3 | COVS | Benceno | X | | | |
| | | | 1,2-dicloroetano (EDC, cloruro de etileno) | X | | | |
| | | HPAS | Antraceno | X | | | |
| | | | Benzo[a]antraceno | | | | |
| | | | Benzo[a]pireno | X | | | |
| | | | Benzo[b]fluoranteno | X | | | |
| | | | Benzo[g,h,i]perileno | X | | | |
| | | | Cryseno | | | | |
| | | | Fluoranteno | X | | | |
| | | | Fenantreno | | | | |
| | | | Indeno [1,2,3-c,d] pireno | X | | | |
| | | | Naftaleno (naftalina) | X | | | |
| | | | PAHs Directiva 75/440/CEE Suma Mínima | X | | | |
| | | | PAHs Directiva 75/440/CEE Suma Máxima | X | | | |
| | | | SP 2 | QE3-2 QE3-3 | COVS | DI(2-Etilhexil)Ftalato (DEHP) | X |
| | | | | | | Nonilfenoles | X |
| Octilfenoles | X | | | | | | |

Tabla 6.1.1.1. (5): Parámetros de calidad fisicoquímica de las estaciones de control operativo en aguas superficiales continentales

b) Elementos de Calidad Biológicos.

Se definirán los parámetros indicativos del elemento de calidad que sea más sensible a la presión a la que la masa está sometida y que, por tanto, sea la causante de que la masa se encuentre en riesgo.

En la siguiente tabla se muestra cada elemento de calidad biológico y la presión a la que responde:

| Elemento de calidad | Presión a la que corresponde |
|--------------------------|--|
| Invertebrados bentónicos | Principalmente indicados para detectar contaminación orgánica o acidez, puede ser modificado para detectar un amplio abanico de impactos |
| Macrófitos | Principalmente indicados para detectar eutrofización, cambios en la dinámica del río y efectos de las estaciones hidroeléctricas. |
| Fitobentos (diatomeas) | Principalmente utilizadas como indicador de productividad. Puede utilizarse para detectar eutrofización, acidificación y cambios en la dinámica del río. |
| Peces | Pueden ser utilizados para detectar cambios morfológicos y de hábitat, acidificación o eutrofización. |
| Fitoplancton | Utilizado como indicador de productividad y eutrofización: No está previsto su muestreo en ríos. |

Tabla 6.1.1.1. (6): Elementos de calidad biológicos

Una vez establecidos los dos grupos de masas de agua en riesgo, y detallado el papel que cumple cada indicador en la evaluación de las distintas presiones, se exponen los criterios a seguir en la asignación de cada elemento de calidad biológico a las masas de agua.

- Las masas de agua con presencia de sustancias contaminantes o altas concentraciones de determinados parámetros cuya presencia no se justifique con las presiones detectadas en la cuenca se evaluarán mediante **macroinvertebrados y diatomeas**.
- Las masas de agua que soportan presiones significativas puntuales se evaluarán mediante indicadores biológicos basados en comunidades de **macroinvertebrados bentónicos**. Este tipo de indicadores se emplean principalmente para detectar contaminación orgánica, acidez, eutrofización etc.
- Si la masa de agua soporta presión significativa difusa, junto a los **macroinvertebrados** se usaran como indicador las comunidades de **diatomeas**.
- Las masas de agua que están sometidas a presión significativa por regulación, extracción o morfológica se evaluarán mediante comunidades de **macrófitos y peces**.
- En el caso de los embalses: se estudiarán los índices mediante la realización de **perfiles** y la determinación de **Fitoplancton cualitativo y cuantitativo**. Ya que se consideran sistemas muy modificados.
- En los sistemas acuáticos tipo lagunas: se realizarán índices biológicos de **Peces, Macroinvertebrados, Macrófitas, Diatomeas, Perfiles y determinación de Fitoplancton**. Estos sistemas son naturales y por lo tanto tendrán un abanico más amplio de bioindicadores.

c) Elementos de Calidad Hidromorfológicos.

Se emplearán los indicadores hidromorfológicos QBR e IHF en todas las masas de agua ríos que estén en riesgo seguro o sin determinar.

La siguiente tabla muestra un resumen de los tipos de indicadores de calidad y el número de determinaciones para cada uno de ellos en el estudio “DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES DE LAS CUENCAS INTRACOMUNITARIAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCIA. CUENCAS ATLÁNTICAS ANDALUZAS” elaborado por la Agencia Andaluza del Agua a efectos del presente Plan Hidrológico (incluye tanto la Demarcación Tinto-Odiel y Piedras como la Demarcación Guadalete-Barbate).

| | Ríos | Lagos y embalses | Total |
|------------------------|------|------------------|-----------|
| MACROINVERTEBRADOS | 43 | 1 | 44 |
| DIATOMEAS | 22 | 1 | 23 |
| MACRÓFITOS | 18 | 2 | 20 |
| PECES | 18 | 2 | 20 |
| FITOPLANCTON | 1 | 13 | 14 |
| PERFIL | 1 | 13 | 14 |
| BATERIA BASICA | 57 | 14 | 71 |
| PLAGUICIDAS | 28 | 9 | 37 |
| METALES | 45 | 10 | 55 |
| SUSTANCIAS PELIGROSAS | 24 | 7 | 31 |
| SUSTANCIAS PELIGROSAS2 | 6 | 1 | 7 |
| SEDIMENTOS | - | - | 1 |
| QBR -IHF | 57 | 0 | 57 |

Tabla 6.1.1.1. (7): Determinaciones totales del indicador de calidad

La frecuencia definida para los muestreos del Programa de Control Operativo es de 6 meses en los indicadores biológicos y 3 meses en los indicadores de calidad fisicoquímicos, según lo establecido por la Agencia Andaluza de Agua.

En la tabla adjunta se indican, para cada uno de los puntos que componen el programa, el tipo de control, la masa de agua en la que se ubican, las coordenadas de la estación de control y el código que la identifica.

| Pco-09 | Tipo De Control | Masa | Nombre | Estrato | Tipo Masa | X Utm (Huso30) | Y Utm (Huso30) |
|------------|-----------------|--------|-------------------------------|---------|-----------|----------------|----------------|
| AA00000054 | FQ | 13493 | RIO ODIEL IV | 0 | RIO | 160456 | 4167899 |
| AA00000056 | FQ | 13493 | RIO ODIEL IV | 0 | RIO | 147804 | 4144322 |
| AA00000057 | FQ | 440013 | RIO TINTO | 0 | RIO | 174642 | 4141791 |
| AA0726 | FQ Y BIO | 11945 | ARROYO DE GIRALDO | 0 | RIO | 182342 | 4146339 |
| AA0727 | FQ Y BIO | 11953 | RIVERA SECA I | 1 | RIO | 172957 | 4184963 |
| AA0728 | FQ Y BIO | 11955 | RIO ODIEL II | 1 | RIO | 180538 | 4188671 |
| AA0729 | FQ Y BIO | 11959 | ARROYO DE FUENTIDUEÑA | 2 | RIO | 186069 | 4149250 |
| AA0730 | FQ Y BIO | 13197 | RIO PIEDRAS | E | RIO | 123976 | 4142355 |
| AA0731 | FQ Y BIO | 13489 | ARROYO TARIQUEJO | 0 | RIO | 131404 | 4141673 |
| AA0732 | FQ Y BIO | 13490 | ARROYO DEL MEMBRILLO | 2 | RIO | 125202 | 4149859 |
| AA0733 | FQ | 13492 | RIO ODIEL III | 2 | RIO | 176599 | 4186335 |
| AA0735 | FQ Y BIO | 13496 | RIVERA DE NICOBA | 0 | RIO | 151448 | 4139236 |
| AA0736 | FQ | 13497 | ARROYO DE CANDÓN | 0 | RIO | 167009 | 4138335 |
| AA0737 | FQ Y BIO | 13498 | ARROYO DEL HELECHOSO | 1 | RIO | 175980 | 4144462 |
| AA0738 | FQ Y BIO | 13503 | RIVERA DEL JARRAMA I | 1 | RIO | 192314 | 4177929 |
| AA0739 | FQ Y BIO | 13504 | RIVERA DE MECA I | 2 | RIO | 139537 | 4156988 |
| AA0740 | FQ | 13505 | RIO ORAQUE | 0 | RIO | 147724 | 4161553 |
| AA0741 | FQ Y BIO | 13507 | RIVERA DEL VILLAR | 2 | RIO | 167956 | 4174021 |
| AA0742 | FQ Y BIO | 13508 | RIVERA DE OLIVARGA I | 1 | RIO | 162761 | 4191695 |
| AA0743 | FQ Y BIO | 13509 | RIVERA DE OLIVARGA II | 1 | RIO | 162598 | 4189309 |
| AA0744 | FQ | 13512 | BARRANCO DE LOS CUARTELES | 1 | RIO | 181440 | 4182516 |
| AA0745 | FQ Y BIO | 13513 | RIVERA DE SANTA EULALIA | 1 | RIO | 177310 | 4190787 |
| AA0746 | FQ Y BIO | 20372 | Laguna de las Madres | L | LAGO | 157062 | 4119133 |
| AA0753 | FQ Y BIO | 20666 | Embalse de Odiel / Perejil | E | EMBALSE | 181088 | 4188877 |
| AA0754 | FQ Y BIO | 20668 | Embalse de Los Machos | E | EMBALSE | 127422 | 4138271 |
| AA0755 | FQ Y BIO | 20669 | Embalse del Sancho | E | EMBALSE | 147797 | 4153785 |
| AA0756 | FQ Y BIO | 20670 | Embalse de Sotiel - Olivargas | E | EMBALSE | 164464 | 4181001 |
| AA0757 | FQ Y BIO | 20672 | Embalse de Piedras | E | EMBALSE | 122226 | 4144423 |
| AA0759 | FQ Y BIO | 440014 | RIVERA DEL JARRAMA II | 1 | RIO | 189521 | 4174592 |
| AA0764 | FQ | 13505 | RIO ORAQUE | 0 | RIO | 148645 | 4180703 |
| AA0766 | FQ | 440013 | RIO TINTO | 0 | RIO | 186555 | 4166626 |
| AA0799 | FQ Y BIO | 11958 | RIO CORUMBEL II | 1 | RIO | 183217 | 4150421 |
| AA0800 | FQ Y BIO | 11951 | RIVERA DE OLIVARGA III | 1 | RIO | 164386 | 4180857 |
| AA0801 | FQ Y BIO | 11954 | RIVERA DE MECA II | 2 | RIO | 147817 | 4153569 |
| AA0802 | BIO | 13497 | ARROYO DE CANDÓN | 0 | RIO | 166799 | 4152449 |

Tabla 6.1.1.1. (8): Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales continentales

En la figura adjunta se muestran los puntos del programa de control operativo.

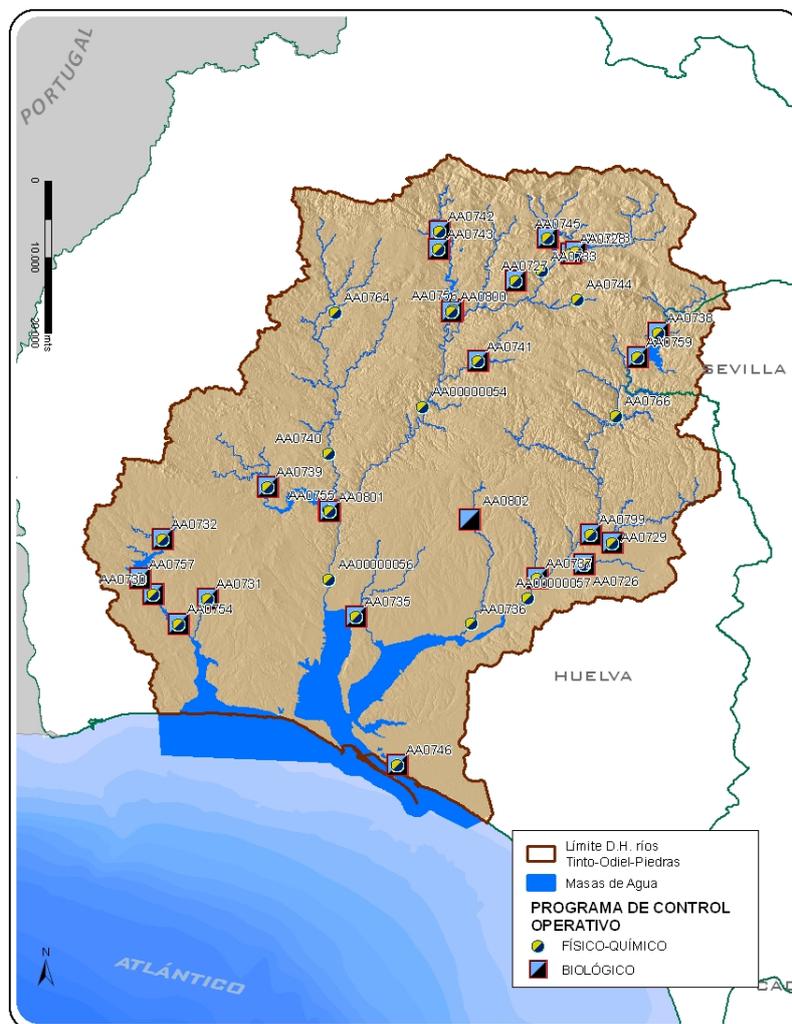


Figura 6.1.1.1. (2): Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales continentales

Programa de control de las zonas protegidas

El programa de control de las zonas protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se extiende a las siguientes zonas:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento de más de 100 m³/día.

En la tabla adjunta se indican para cada uno de los puntos que componen el programa, las coordenadas y la masa de agua en la que se ubican.

| Pczp-abast. Urbano | Masa | Nombre | Estrato | Tipo masa | X utm (huso30) | Y utm (huso30) |
|--------------------|--------|---|---------|-------------|----------------|----------------|
| AA0767 | - | Canal del Piedras (DH Guadiana) | - | - | 122574 | 4144196 |
| GN00000062 | 20667 | Embalse del Corumbel Bajo-Centro de presa | E | EMBALSE | 184059 | 4150888 |
| GN00000070 | - | E. Silillos-Centro de presa-Valverde del Camino | - | - | 171363 | 4165057 |
| GN00000114 | - | E. Aroche-Toma Aroche (DH Guadiana) | - | - | 151092 | 4212224 |
| AA0693 | 13496 | Rivera de Nicoba | 0 | RIO | 153219 | 4137284 |
| GN00000122 | 13503 | Rivera del Jarrama I (E. Nerva-Toma Nerva) | 1 | RIO | 193361 | 4179392 |
| GN00000125 | 440014 | Rivera del Jarrama II (E. El Madroño - Toma El Madroño) | 1 | RIO | 189450 | 4174641 |
| GN00000130 | - | E. Puebla de Guzmán-Toma Puebla de Guzmán (DH Guadiana) | - | - | 121167 | 4168142 |
| GN00000131 | - | E. Chanza-Toma El Granado (DH Guadiana) | - | - | 108244 | 4161598 |
| GN00000135 | 13497 | Arroyo de Candón (E. Beas-Toma Beas) | 0 | RIO | 166959 | 4152625 |
| GN00000136 | 20669 | Embalse del Sancho-Toma Gibraleón | E | EMBALSE | 147756 | 4153483 |
| GN00000166 | - | E. Chanza-Centro de presa (DH Guadiana) | - | - | 101196 | 4166458 |
| GN00000165 | - | E. Chanza- Captación Bocachanza (DH Guadiana) | - | - | 100555 | 4166329 |
| GN00000168 | - | Depósitos industriales-Oficina C.H.G. | - | - | 151224 | 4132481 |
| GN00000173 | 20670 | Embalse de Sotiel-Olivargas-Toma Almonaster | E | EMBALSE | 164268 | 4180709 |
| GN00000306 | 20671 | Embalse de Jarrama | E | EMBALSE | 190396 | 4174713 |
| GN00000326 | - | E. Andévalo (DH Guadiana) | - | - | 112981 | 4171927 |
| GN00000401 | 440011 | La Hoya-Teliarón (E. Teliarón) | - | SIN DEFINIR | 156987 | 4176252 |
| GN00000119 | - | E. Tamujoso | - | - | 156886 | 4182942 |

Tabla 6.1.1.1. (9): Puntos y zonas del programa de control de zonas protegidas en aguas superficiales continentales

En la figura adjunta se muestran los puntos y zonas del programa de control de zonas protegidas.



Figura 6.1.1.1. (3): Puntos y zonas del programa de control de zonas protegidas en aguas superficiales

6.1.1.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

Desde la implantación de la DMA en España, las redes de control de calidad han tenido que responder a los nuevos requisitos impuestos por la misma. En cumplimiento del artículo 8 de la DMA, se han definido en las aguas litorales de la Demarcación la Red de Control constituida por un total de un total de 34 estaciones de control.

Los parámetros controlados en las estaciones, de acuerdo con la DMA, son: Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton, transparencia, condiciones térmicas, condiciones de oxigenación, salinidad, estado de acidez, condiciones relativas a los nutrientes, sustancias prioritarias (anexo 10), contaminantes no prioritarios específicos (anexo 8/9) y otros contaminantes distintos del anexo 8, 9 y 10.

El principal objetivo del control de vigilancia es obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su desarrollo debe permitir concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua debidos a cambios en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida. Se han definido en la demarcación 34 estaciones de la Red de Vigilancia.

Por otra parte, el control operativo tiene como objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Se han definido en la demarcación 24 estaciones de la Red de Control Operativo.

En la figura siguiente se representan las estaciones de la red de Vigilancia y Operativa de la Demarcación.

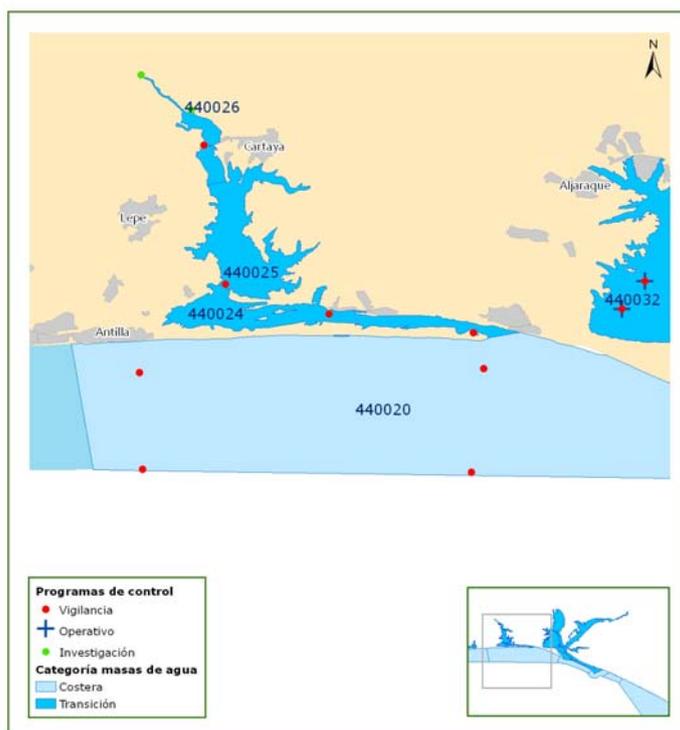
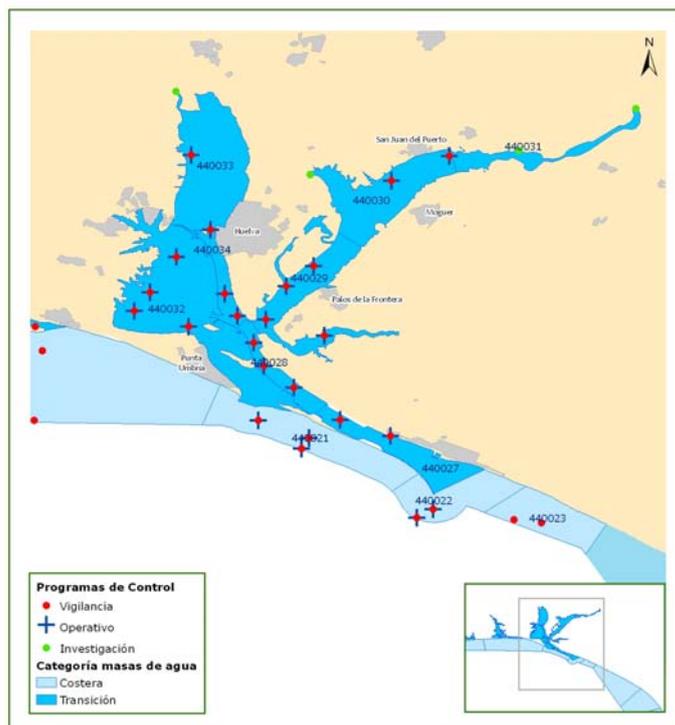


Figura 6.1.1.2. (1): Red de Vigilancia y Operativa de las aguas litorales de la demarcación

6.1.2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Los programas de control del estado de las masas de agua subterránea establecidos en la demarcación hidrográfica son los siguientes:

- Programa de control de zonas protegidas para abastecimiento
- Programa de control operativo
- Programa de vigilancia

Programa de control de zonas protegidas para abastecimiento

El punto de partida para la selección de estaciones de control es la base de datos de puntos de abastecimiento de la Agencia Andaluza del Agua. En los casos en que una misma población se abastece de diferentes captaciones de un mismo acuífero, el control se ha realizado desde un punto representativo de la calidad del agua subterránea empleada para el abastecimiento en dicha población.

Para este programa de control se han realizado muestreos trimestrales, dado que una contaminación que afecta al abastecimiento humano es recomendable detectarla cuanto antes.

Las determinaciones analíticas realizadas en estos puntos de abastecimiento, se incluyen en el cuadro siguiente:

| Grupo | Parámetros |
|---------------------------------------|--|
| In situ | Toma de muestras de aguas subterráneas, incluso establecimiento del valor del aforo en función de datos registrados en la explotación del sondeo o valores de aforo temporal, y medición del nivel piezométrico, así como el transporte y entrega en laboratorio |
| | Determinación de PH |
| | Temperatura agua y aire |
| | Determinación de conductividad a 20°C |
| Metales-metaloides | Arsénico |
| | Hierro |
| | Manganeso |
| | Cinc |
| | Cobre |
| | Boro |
| | Cadmio |
| | Cromo |
| | Plomo |
| | Selenio |
| | Mercurio |
| | Bario |
| Nutrientes | Determinación de Nitratos en mg/l de NO ₃ |
| | Determinación de Fosfatos en mg/l de PO ₄ |
| | Determinación de Amonio en mg/l de NH ₄ |
| | Determinación de Nitritos en mg/l de NO ₂ |
| Físico-Químicos | Determinación de Carbonatos en mg/l de CO ₃ Ca |
| | Determinación de Bicarbonatos en mg/l de CO ₃ Ca |
| | Determinación de Sulfatos en mg/l de SO ₄ |
| | Determinación de Cloruros en mg/l de Cl |
| | Determinación de Calcio en mg/l de Ca |
| | Determinación de Magnesio en mg/l de Mg |
| | Determinación de Potasio en mg/l de K |
| | Determinación de Sodio en mg/l de Na |
| Determinación de Dureza total en mg/l | |
| Orgánicos | Hidrocarburos disueltos o emulsionados |
| Plaguicidas | Simazina |
| | Terbutilazina |
| | Terbutrina |
| | Prometrina |
| | Diurón |
| | Metamitrona |
| | Glifosato |
| | MCPA |
| | Clodinafop propagil |
| Oxifluorfen | |
| Sustancias Peligrosas | Determinación de Tricloroetileno y Tetracloroetileno |

Tabla 6.1.2. (1): Parámetros controlados en el Programa de control de Zonas Protegidas



En la tabla adjunta se indican para cada uno de los puntos que componen el programa, las coordenadas, la masa de agua en la que se ubican, los parámetros muestreados y analizados y las medidas adoptadas.

| Pczp-abast. Urbano | Masa | Nombre | X utm (huso30) | Y utm (huso30) |
|-----------------------|--------|----------------|-------------------|-------------------|
| AA00010022 | 30593 | Niebla | 185969 | 4146120 |
| AA00010023 | 30593 | Niebla | 173688 | 4139188 |
| AA00010032 | 30593 | Niebla | 164368 | 4149614 |
| AA00010034 | 30593 | Niebla | 170376 | 4172558 |
| AA00010036 | 30593 | Niebla | 160854 | 4144295 |
| AA00010024 | 30594 | Lepe - Cartaya | 135409 | 4129102 |
| AA00010025 | 30594 | Lepe - Cartaya | 123963 | 4128657 |
| AA00010040 | 30594 | Lepe - Cartaya | 140630 | 4178432 |
| AA00010026 | 30595 | Condado | 165916 | 4117110 |
| AA00010027 | 440001 | Aracena | 190655 | 4196420 |
| AA00010028 | 440001 | Aracena | 196253 | 4193834 |
| AA00010029 | 440001 | Aracena | 174189 | 4197539 |
| AA00010030 | 440001 | Aracena | 177853 | 4198701 |
| AA00010031 | 440001 | Aracena | 182087 | 4199245 |
| AA00010033 | 440001 | Aracena | 184276 | 4186228 |
| AA00010035 | 440001 | Aracena | 191100 | 4186201 |
| AA00010037 | 440001 | Aracena | 170486 | 4178747 |
| AA00010038 | 440001 | Aracena | 167012 | 4198588 |
| AA00010039 | 440001 | Aracena | 173155 | 4191052 |

Tabla 6.1.2. (2): Puntos del programa de control de zonas protegidas en aguas subterráneas

En la figura adjunta se muestran los puntos y zonas del programa de control de zonas protegidas.



Figura 6.1.2. (1): Puntos y zonas del programa de control de zonas protegidas en aguas subterráneas

Programa de control operativo

Están sujetas a este programa de control todas las masas de agua subterránea declaradas en “riesgo” según el estudio de las características de la demarcación.

Por ello, la selección de puntos se ha hecho sobre la base de aquellos en los que, en las actuales redes de la calidad de la AAA o en la histórica del IGME, ya se han detectado concentraciones elevadas de nitratos (superiores a los 50 mg/l), o presencia de plaguicidas.

A su vez, estas estaciones se han completado con nuevos puntos, en aquellos sectores de la masa en riesgo en los que se han encontrado presiones contaminantes, pero en los que, hasta ahora, no se disponía de ningún punto de muestreo. De este modo se pretende que, en el conjunto de la masa en la que se ha establecido “riesgo”, se pueda disponer de una red operativa lo suficientemente extensa como para que se obtengan datos de la calidad química del agua de la masa en toda su extensión y se pueda determinar la presencia de cualquier tendencia prolongada al aumento de la concentración de cualquier contaminante inducido antropogénicamente.

La frecuencia del muestreo es cuatrimestral / semestral según el caso, y se determina la analítica que se expone en el cuadro adjunto:

| Grupo | Parámetros |
|---------------------------------------|--|
| In situ | Toma de muestras de aguas subterráneas, incluso establecimiento del valor del aforo en función de datos registrados en la explotación del sondeo o valores de aforo temporal, y medición del nivel piezométrico, así como el transporte y entrega en laboratorio |
| | Determinación de PH |
| | Temperatura agua y aire |
| | Determinación de conductividad a 20°C |
| Metales-metaloides | Determinación de hierro disuelto de mg/l |
| | Determinación de Plomo en mg/l |
| | Determinación de Arsénico en mg/l |
| | Determinación de Cadmio en mg/l |
| | Determinación de Manganeseo en mg/l |
| | Determinación de Bario en mg/l |
| Nutrientes | Determinación de Boro en mg/l |
| | Determinación de Nitratos en mg/l de NO ₃ |
| | Determinación de Fosfatos en mg/l de PO ₄ |
| | Determinación de Amonio en mg/l de NO ₃ |
| Físico-Químicos | Determinación de Nitritos en mg/l de NO ₂ |
| | Determinación de Carbonatos en mg/l de CO ₃ Ca |
| | Determinación de Bicarbonatos en mg/l de CO ₃ Ca |
| | Determinación de Sulfatos en mg/l de SO ₄ |
| | Determinación de Cloruros en mg/l de Cl |
| | Determinación de Calcio en mg/l de Ca |
| | Determinación de Magnesio en mg/l de Mg |
| | Determinación de Potasio en mg/l de K |
| | Determinación de Sodio en mg/l de Na |
| Determinación de Dureza total en mg/l | |
| Sustancias peligrosas | Determinación de Tricloroetileno y Tetracloroetileno |

Tabla 6.1.2. (3): Parámetros controlados en el Programa de control operativo

En la tabla adjunta se indican para cada uno de los puntos que componen el programa, las coordenadas y la masa de agua en la que se ubican.

| Pco | Masa | Nombre | X utm (huso30) | Y utm (huso30) |
|------------|-------|----------------|-------------------|-------------------|
| AA00010062 | 30593 | Niebla | 174663 | 4141713 |
| AA00010063 | 30593 | Niebla | 166194 | 4137074 |
| AA00010087 | 30593 | Niebla | 181406 | 4143511 |
| AA00010088 | 30593 | Niebla | 177277 | 4144128 |
| AA00010064 | 30594 | Lepe - Cartaya | 126715 | 4132268 |
| AA00010065 | 30594 | Lepe - Cartaya | 125457 | 4126654 |
| AA00010066 | 30594 | Lepe - Cartaya | 141931 | 4139729 |
| AA00010067 | 30594 | Lepe - Cartaya | 131810 | 4138016 |
| AA00010068 | 30594 | Lepe - Cartaya | 131845 | 4139879 |
| AA00010089 | 30594 | Lepe - Cartaya | 126194 | 4129534 |
| AA00010090 | 30595 | Condado | 162192 | 4128955 |
| AA00010091 | 30595 | Condado | 161175 | 4121111 |
| AA00010092 | 30595 | Condado | 162809 | 4118876 |
| AA00010093 | 30595 | Condado | 157816 | 4119875 |
| AA00010094 | 30595 | Condado | 154703 | 4121460 |

Tabla 6.1.2. (4): Puntos del programa de control de operativo en aguas subterráneas

En la figura adjunta se muestran los puntos y zonas del programa de control operativo.



Figura 6.1.2. (2): Puntos y zonas del programa de control operativo en aguas subterráneas

Programa de Vigilancia

Los objetivos del programa de control de vigilancia son obtener una apreciación coherente y amplia del estado químico de las aguas subterráneas en cada masa y detectar la presencia de tendencias significativas al aumento prolongado de contaminantes inducidas antropogénicamente.

Están sujetas a este programa de control todas las masas de agua subterránea. El control de cada masa se ha realizado con una densidad de estaciones suficiente como para que se disponga de datos de la calidad química del agua de la masa en toda su extensión, con el fin de que se facilite información para la evaluación de tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones naturales y de la actividad antropogénica.

Con el objetivo de obtener la máxima representatividad en cada masa, además de las estaciones propias del programa de control de vigilancia, las estaciones de control operativas y de zonas protegidas, también forman parte del programa de control de vigilancia.

Las determinaciones analíticas realizadas en esta red son las reflejadas en el cuadro adjunto, y se hacen con una frecuencia cuatrimestral / semestral. Aunque la analítica realizada es bastante superior a la que

aconseja la DMA, se entiende que son las mínimas necesarias para disponer de una buena caracterización del estado químico del agua subterránea.

| Grupo | Parámetros |
|---------------------------------------|--|
| In situ | Toma de muestras de aguas subterráneas, incluso establecimiento del valor del aforo en función de datos registrados en la explotación del sondeo o valores de aforo temporal, y medición del nivel piezométrico, así como el transporte y entrega en laboratorio |
| | Determinación de PH |
| | Temperatura agua y aire |
| | Determinación de conductividad a 20°C |
| Metales-metaloides | Determinación de hierro disuelto de mg/l |
| | Determinación de Plomo en mg/l |
| | Determinación de Arsénico en mg/l |
| | Determinación de Cadmio en mg/l |
| | Determinación de Manganeseo en mg/l |
| | Determinación de Bario en mg/l |
| | Determinación de Boro en mg/l |
| Nutrientes | Determinación de Nitratos en mg/l de NO_3 |
| | Determinación de Fosfatos en mg/l de PO_4 |
| | Determinación de Amonio en mg/l de NO_3 |
| | Determinación de Nitritos en mg/l de NO_2 |
| Físico-Químicos | Determinación de Carbonatos en mg/l de CO_3Ca |
| | Determinación de Bicarbonatos en mg/l de CO_3Ca |
| | Determinación de Sulfatos en mg/l de SO_4 |
| | Determinación de Cloruros en mg/l de Cl |
| | Determinación de Calcio en mg/l de Ca |
| | Determinación de Magnesio en mg/l de Mg |
| | Determinación de Potasio en mg/l de K |
| | Determinación de Sodio en mg/l de Na |
| Determinación de Dureza total en mg/l | |

Tabla 6.1.2. (5): Parámetros controlados en el Programa de control de vigilancia

En la tabla adjunta se indican para cada uno de los puntos que componen el programa, las coordenadas y la masa de agua en la que se ubican.

| Pcv | Masa | Nombre | X utm (huso30) | Y utm (huso30) |
|------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| AA00010102 | 30593 | Niebla | 182720 | 4146376 |
| AA00010062 | 30593 | Niebla | 174663 | 4141713 |
| AA00010063 | 30593 | Niebla | 166194 | 4137074 |
| AA00010103 | 30593 | Niebla | 193577 | 4149159 |
| AA00010104 | 30593 | Niebla | 189766 | 4148051 |
| AA00010130 | 30593 | Niebla | 174917 | 4143302 |
| AA00010131 | 30593 | Niebla | 177998 | 4143336 |
| AA00010022 | 30593 | Niebla | 185969 | 4146120 |
| AA00010087 | 30593 | Niebla | 181406 | 4143511 |
| AA00010023 | 30593 | Niebla | 173688 | 4139188 |
| AA00010088 | 30593 | Niebla | 177277 | 4144128 |
| AA00010064 | 30594 | Lepe - Cartaya | 126715 | 4132268 |
| AA00010065 | 30594 | Lepe - Cartaya | 125457 | 4126654 |
| AA00010105 | 30594 | Lepe - Cartaya | 134949 | 4147580 |
| AA00010066 | 30594 | Lepe - Cartaya | 141931 | 4139729 |
| AA00010106 | 30594 | Lepe - Cartaya | 140491 | 4144618 |
| AA00010067 | 30594 | Lepe - Cartaya | 131810 | 4138016 |
| AA00010068 | 30594 | Lepe - Cartaya | 131845 | 4139879 |
| AA00010107 | 30594 | Lepe - Cartaya | 142007 | 4131357 |
| AA00010108 | 30594 | Lepe - Cartaya | 141531 | 4135046 |
| AA00010109 | 30594 | Lepe - Cartaya | 141491 | 4127416 |
| AA00010089 | 30594 | Lepe - Cartaya | 126194 | 4129534 |
| AA00010024 | 30594 | Lepe - Cartaya | 135409 | 4129102 |
| AA00010025 | 30594 | Lepe - Cartaya | 123963 | 4128657 |
| AA00010110 | 30595 | Condado | 164789 | 4117793 |
| AA00010111 | 30595 | Condado | 155929 | 4129178 |
| AA00010112 | 30595 | Condado | 160604 | 4133983 |
| AA00010113 | 30595 | Condado | 170624 | 4133594 |
| AA00010090 | 30595 | Condado | 162192 | 4128955 |
| AA00010091 | 30595 | Condado | 161175 | 4121111 |
| AA00010092 | 30595 | Condado | 162809 | 4118876 |
| AA00010093 | 30595 | Condado | 157816 | 4119875 |
| AA00010094 | 30595 | Condado | 154703 | 4121460 |
| AA00010026 | 30595 | Condado | 165916 | 4117110 |
| AA00010114 | 440001 | Aracena | 171506 | 4196845 |
| AA00010115 | 440001 | Aracena | 165353 | 4200522 |
| AA00010116 | 440001 | Aracena | 173464 | 4197869 |
| AA00010027 | 440001 | Aracena | 190655 | 4196420 |
| AA00010028 | 440001 | Aracena | 196253 | 4193834 |
| AA00010029 | 440001 | Aracena | 174189 | 4197539 |
| AA00010030 | 440001 | Aracena | 177853 | 4198701 |
| AA00010031 | 440001 | Aracena | 182087 | 4199245 |

Tabla 6.1.2. (6): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas subterráneas



En la figura adjunta se muestran los puntos del programa de control de vigilancia.

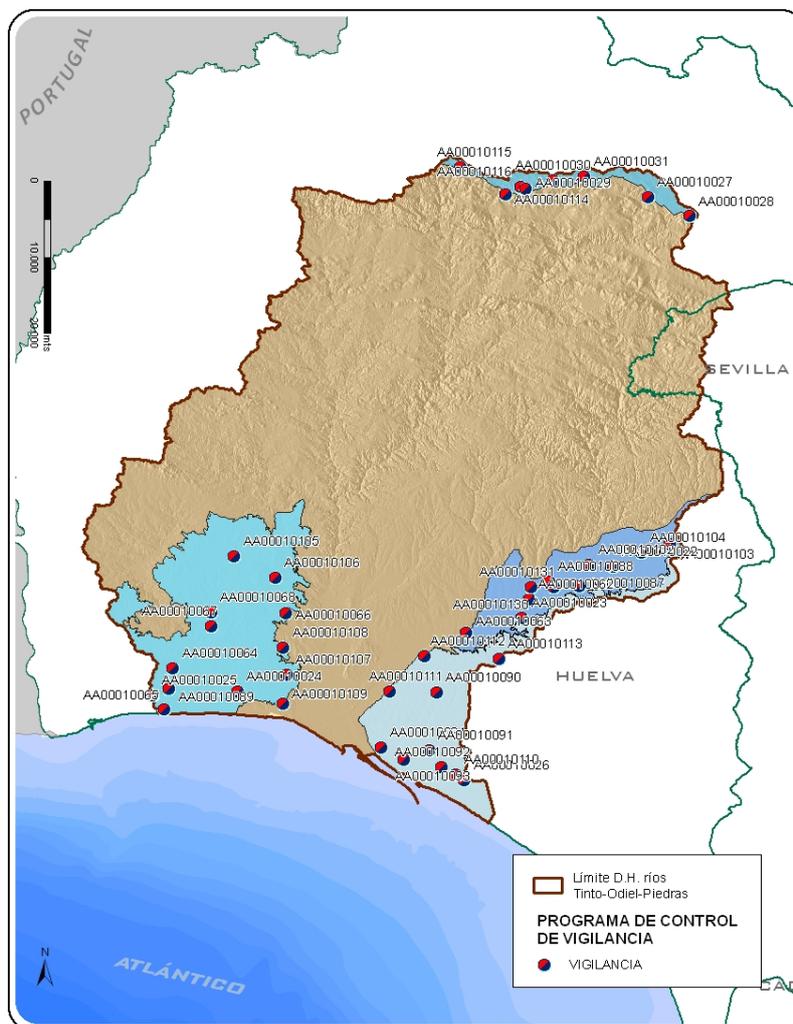


Figura 6.1.2. (3): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas subterráneas

6.2 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

6.2.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO

El estado de las masas de agua superficial se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico.

Estado o potencial ecológico

El estado ecológico de las aguas superficiales se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. En el caso de las masas de agua muy modificadas o artificiales se determina el potencial ecológico, que se clasifica como máximo, bueno, moderado, deficiente o malo.

Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se han utilizado los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos establecidos en el anexo V del Reglamento de la Planificación Hidrológica. La clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua se determina por el peor valor que se haya obtenido para cada uno de los elementos de calidad por separado.

Para valorar cada elemento de calidad se han utilizado indicadores representativos basados en las definiciones normativas recogidas en el anexo V del citado Reglamento de la Planificación Hidrológica y que vienen recogidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Cuando un elemento de calidad dispone de varios indicadores representativos que corresponden claramente a presiones diferentes, se ha adoptado el valor más restrictivo. En los demás casos, los indicadores se han combinado para obtener un único valor.

Los indicadores de los elementos de calidad biológicos representan la relación entre los valores observados en la masa de agua y los correspondientes a las condiciones de referencia del tipo al que pertenece dicha masa y se expresan mediante un valor numérico comprendido entre 0 y 1 (Ratio de Calidad Ecológica, RCE). Se han asignado valores a cada límite de cambio de clase de estado. El límite entre bueno y moderado ha venido determinado por el rango de valores que garantiza el funcionamiento del ecosistema.

Para los indicadores de los elementos de calidad fisicoquímicos se han establecido valores de cambio de clase para los límites entre moderado, bueno y muy bueno.

Para los indicadores de los elementos hidromorfológicos se ha establecido el valor de cambio de clase para el límite entre bueno y muy bueno. En las demás clases de estado las condiciones de estos indicadores son coherentes con la evaluación de los elementos de calidad biológicos.

Los elementos de calidad y los indicadores aplicables a las masas de agua artificiales y muy modificadas son los que resultan de aplicación a la categoría de aguas superficiales naturales que más se parece a la masa de agua artificial o muy modificada de que se trata. Dichos indicadores y sus valores de cambio de clase se han determinado al establecer las condiciones de referencia para el máximo potencial.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se establecen los indicadores que se han utilizado en el plan hidrológico, así como los valores de condiciones de referencia y de límites de cambio de clase de estado o potencial ecológico. Estos valores coinciden, con carácter general, con los indicados en la Instrucción de Planificación Hidrológica. También se justifica en algunos casos la utilización de indicadores o valores diferentes de los indicados en la Instrucción, garantizándose, en todo caso, unos niveles de calidad y comparabilidad adecuados.

Estado químico

El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el bueno.

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial, tanto continentales como costeras y de transición, viene determinado por el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental respecto a las sustancias de la Lista I y la Lista II prioritaria del anexo IV del Reglamento de Planificación Hidrológica, así como el resto de las normas de calidad ambiental establecidas a nivel europeo.

Las normas de calidad ambiental referentes a la Lista II prioritaria quedan fijadas en la Directiva 2008/105/CE relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, y su transposición al ordenamiento jurídico español.

A continuación se muestran estas normas:

| Sustancia prioritaria | Nº cas |
|--------------------------------------|------------|
| Alacloro | 15972-60-8 |
| Antraceno | 120-12-7 |
| Atrazina | 1912-24-9 |
| Benceno | 71-43-2 |
| Cadmio y sus compuestos | 7440-43-9 |
| Clorofenvinfos | 470-90-6 |
| Cloropirifos | 2921-88-2 |
| 1,2-dicloroetanos | 107-06-2 |
| Diclorometano | 75-09-2 |
| Endosulfán | 115-29-7 |
| (alfa-endosulfán) | 959-98-8 |
| Fluoranteno | 206-44-0 |
| Hexaclorobenceno | 118-74-1 |
| Hexaclorobutadieno | 87-68-3 |
| Hexaclorociclohexano | 608-73-1 |
| (isómero gamma-lindano) | 58-89-9 |
| Plomo y sus compuestos | 7439-92-1 |
| Mercurio y sus compuestos | 7439-97-6 |
| Naftaleno | 91-20-3 |
| Níquel y sus compuestos | 7440-02-0 |
| Nonilfenoles | 25154-52-3 |
| 4-(para)-nonilfenol | 104-40-5 |
| Octilfenoles | 1806-26-4 |
| (Para-ter-octilfenol) | 140-66-9 |
| Pentaclorobenceno | 608-93-5 |
| Pentaclorofenol | 87-86-5 |
| (Benzo(a)pireno) | 50-32-8 |
| (Benzo(b)fluoranteno) | 205-99-2 |
| (Benzo(g,h,i)perileno) | 191-24-2 |
| (Benzo(k)fluoroanteno) | 207-08-9 |
| (Indeno(1,2,3-cd)pireno) | 193-39-5 |
| Simazina | 122-34-9 |
| Compuestos del tributilestaño | 688-73-3 |
| Tributiltín catión de tributilestaño | 36643-28-4 |
| Triclorobencenos | 12002-48-1 |
| (1,2,4-triclorobenceno) | 120-82-1 |
| Triclorometano (cloroformo) | 67-66-3 |
| DDT total | |
| p,p DDT | 50-29-3 |
| Aldrín | 309-00-2 |
| Dieldrín | 60-57-1 |
| Endrín | 72-20-8 |
| Isodrin | 465-73-6 |
| Trifluralina | 1582-09-8 |

Tabla 6.2.1. (1): Sustancias evaluadas de la Directiva de prioritarias 2008/105/CE

Una masa de agua se clasifica en buen estado químico si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las condiciones siguientes:

La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual.

La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua a lo largo del año no excede el valor de la norma de calidad ambiental expresada como concentración máxima admisible.

La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

Se cumplen el resto de normas de calidad ambiental incluidas en la Directiva de sustancias prioritarias o revisiones posteriores.

6.2.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua superficial se evalúa como “bueno o mejor”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evalúa como “peor que bueno”.

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se detalla esta evaluación del estado a escala de masa de agua, con los resultados de las campañas de campo para los diferentes indicadores y las posibles causas en base a las presiones inventariadas. A continuación se incluye una tabla resumen del estado de las masas de agua de la Demarcación.

A continuación se presenta un resumen de la evaluación del estado de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado/Pot. ecológico | Estado químico | Estado |
|-------------|-------------------------|-----------|------------|---------------|-------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|----------------|
| 11948 | ARROYO DE LA GALAPEROSA | Río | Natural | 4,52 | - | 6 | - | - | En estudio |
| 11945 | ARROYO DE GIRALDO | Río | Natural | 14,40 | - | 2 | Deficiente | Bueno | Peor que bueno |
| 11946 | RIVERA CACHÁN | Río | Natural | 8,64 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 11947 | ARROYO DEL GALLEGO | Río | Natural | 10,77 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 11949 | ARROYO DEL CARRASCO | Río | Natural | 5,54 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 11950 | ARROYO DE CLARINA | Río | Natural | 4,26 | - | 6 | - | - | Muy bueno |
| 11951 | RIVERA DE OLIVARGA III | Río | Natural | 6,55 | - | 6 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 11952 | RIVERA SECA II | Río | Natural | 2,99 | - | 8 | - | - | En estudio |
| 11953 | RIVERA SECA I | Río | Natural | 8,14 | - | 6 | Deficiente | No alcanza el bueno | Peor que bueno |

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado/Pot. ecológico | Estado químico | Estado |
|-------------|-------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|----------------|
| 11954 | RIVERA DE MECA II | Río | Natural | 1,51 | - | 6 | - | - | En estudio |
| 11955 | RIO ODIEL II | Río | Natural | 1,83 | - | 8 | Bueno | - | Bueno |
| 11956 | ARROYO DE VALDEHOMBRE | Río | Natural | 2,74 | - | 8 | - | - | Bueno |
| 11957 | ARROYO DE JUAN GARCÍA | Río | Natural | 2,32 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 11958 | RIO CORUMBEL II | Río | Muy modificada a asimilable a río | 1,46 | - | 2 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 11959 | ARROYO DE FUENTIDUEÑA | Río | Natural | 1,65 | - | 2 | Deficiente | - | Peor que bueno |
| 13489 | ARROYO TARIQUEJO | Río | Natural | 8,11 | - | 2 | Deficiente | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13490 | ARROYO DEL MEMBRILLO | Río | Natural | 21,11 | - | 6 | Moderado | Bueno | Peor que bueno |
| 13491 | RIO ODIEL I | Río | Natural | 32,76 | - | 8 | - | - | En estudio |
| 13492 | RIO ODIEL III | Río | Natural | 16,01 | - | 6 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13493 | RIO ODIEL IV | Río | Natural | 79,14 | - | 19 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13496 | RIVERA DE NICOBA | Río | Natural | 36,48 | - | 2 | Moderado | Bueno | Peor que bueno |
| 13497 | ARROYO DE CANDÓN | Río | Natural | 32,26 | - | 2 | Moderado | Bueno | Peor que bueno |
| 13498 | ARROYO DEL HELECHOSO | Río | Natural | 13,17 | - | 2 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 13499 | RÍO CORUMBEL I | Río | Natural | 30,44 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 13500 | RIVERA DE CASA VALVERDE | Río | Natural | 26,18 | - | 6 | - | - | En estudio |
| 13501 | BARRANCO DE MANZANITO | Río | Natural | 7,71 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 13502 | RIVERA DEL COLADERO | Río | Natural | 12,93 | - | 6 | - | - | Muy bueno |
| 13503 | RIVERA DE JARRAMA I | Río | Natural | 25,49 | - | 8 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 13504 | RIVERA DE MECA | Río | Natural | 38,80 | - | 6 | Malo | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13505 | RIO ORAQUE | Río | Natural | 134,82 | - | 19 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13506 | ARROYO DE LUGOREJO | Río | Natural | 7,37 | - | 6 | - | - | Bueno |
| 13507 | RIVERA DEL VILLAR | Río | Natural | 26,72 | - | 6 | Deficiente | Bueno | Peor que bueno |
| 13508 | RIVERA DE OLIVARGA I | Río | Natural | 19,96 | - | 8 | Moderado | Bueno | Peor que bueno |
| 13509 | RIVERA DE OLIVARGA II | Río | Natural | 9,72 | - | 6 | - | - | En estudio |
| 13510 | RIVERA ESCALADA II | Río | Natural | 12,82 | - | 6 | - | - | En estudio |
| 13511 | RIVERA ESCALADA I | Río | Natural | 12,23 | - | 8 | - | - | Bueno |

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado/Pot. ecológico | Estado químico | Estado |
|-------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|----------------|
| 13512 | BARRANCO DE LOS CUARTELES | Río | Natural | 3,40 | - | 19 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 13513 | RIVERA DE SANTA EULALIA | Río | Natural | 31,24 | - | 8 | Bueno | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 20666 | EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 0,74 | 10 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 20667 | EMBALSE DEL CORUMBEL BAJO | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 1,66 | 10 | - | - | Bueno |
| 20668 | EMBALSE DE LOS MACHOS | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 1,23 | 10 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 20669 | EMBALSE DEL SANCHO | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 4,59 | 4 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 20670 | EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 2,56 | 4 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 20671 | EMBALSE DE JARRAMA | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 4,33 | 4 | - | - | Bueno |
| 20672 | EMBALSE DEL PIEDRAS | Lago | Muy modificad a asimilable a lago | - | 5,07 | 4 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 440013 | RIO TINTO | Río | Natural | 77,42 | - | 19 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440014 | RIVERA DEL JARRAMA II | Río | Natural | 2,58 | - | 8 | Bueno | Bueno | Bueno |
| 20372 | LAGUNA DE LAS MADRES | Lago | Natural | - | 0,87 | 29 | - | - | En estudio |
| 440035 | LAGUNA DE LA JARA | Lago | Natural | - | 0,06 | 29 | - | - | En estudio |
| 440036 | LAGUNA DE LA MUJER | Lago | Natural | - | 0,04 | 29 | - | - | En estudio |
| 20373 | LAGUNA DEL PORTIL | Lago | Natural | - | 0,14 | 29 | - | - | En estudio |
| 440037 | LAGUNA PRIMERA DE PALOS | Lago | Natural | - | 0,12 | 29 | - | - | En estudio |

Tabla 6.2.2. (1): Evaluación del estado de las masas de agua superficial continentales



| Cod_Wis e | Nombre | Categoría | Naturaleza | Tipo | Area (Km2) | E_Ecol | E_Qum | E_Global |
|-----------|---|------------|----------------|--|------------|----------------|---------------------|----------------|
| 440020 | Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría | Costera | Natural | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 130,97 | Bueno | Bueno | Bueno o mejor |
| 440021 | Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva | Costera | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta | 23,06 | Bueno o máximo | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440022 | 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón | Costera | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta | 13,53 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440023 | Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir | Costera | Natural | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 12,79 | Bueno | Bueno | Bueno o mejor |
| 440024 | Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 9,37 | Bueno o máximo | Bueno | Bueno o mejor |
| 440025 | Cartaya - Puerto de El Terrón | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 10,87 | Bueno o máximo | Bueno | Bueno o mejor |
| 440026 | Embalse de los Machos - Cartaya | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 2,30 | Bueno o máximo | Bueno | Bueno o mejor |
| 440027 | Canal del Padre Santo 1 | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 11,46 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440028 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta) | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 5,59 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 16,55 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |



| Cod_Wis e | Nombre | Categoría | Naturaleza | Tipo | Area (Km2) | E_Ecol | E_Qum | E_Global |
|-----------|-----------------------------------|------------|----------------|--|------------|----------|---------------------|----------------|
| 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 19,79 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440031 | Río Tinto 3 (San Juan del Puerto) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 6,54 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440032 | Marismas del Odiel | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 42,52 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 27,13 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |
| 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 5,47 | Moderado | No alcanza el bueno | Peor que bueno |

Tabla 6.2.1. (2): Evaluación del estado de las masas de agua de transición y costeras

6.2.3 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

Se considera que se ha producido un deterioro 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.

6.3 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

6.3.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO

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

Estado cuantitativo

Para clasificar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se utiliza como indicador el nivel piezométrico medido en los puntos de control de la red de seguimiento. Dicho estado podrá clasificarse como bueno o malo.

Más concretamente, la Directiva 2000/60/CE dispone en el apartado 2.1.2. del anexo V que *se alcanzará un buen estado cuantitativo de las aguas subterráneas cuando el nivel piezométrico de la masa de agua subterránea sea tal, que la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebase los recursos disponibles de aguas subterráneas. Por tanto, el nivel piezométrico no está sujeto a alteraciones antropogénicas que puedan tener como consecuencia no alcanzar los objetivos de calidad medioambiental especificados en el artículo 4 para las aguas superficiales asociadas, cualquier empeoramiento del estado de tales aguas, cualquier perjuicio significativo a ecosistemas terrestres asociados que dependan directamente de la masa de agua subterránea, ni a alteraciones de la dirección del flujo temporales, o continuas en un área limitada, causadas por cambios en el nivel, pero no provoquen salinización u otras intrusiones, y no indiquen una tendencia continua y clara de la dirección del flujo inducida antropogénicamente que pueda dar lugar a tales intrusiones.*

De esta manera, para aquellas masas de agua subterráneas en las que existen datos piezométricos suficientes, se ha procedido a evaluar el estado cuantitativo de la masa atendiendo a:

- La *evolución piezométrica* registrada en cada uno de los puntos de control representativos.
- El *índice de llenado (iLL)* estimado, para aquellos acuíferos identificados en la masa de agua subterránea que dispongan de suficientes puntos de control representativos.
- El *índice de extracción (I.E.)* estimado para cada masa de agua subterránea.

Estado químico

Para clasificar el estado químico de las masas de agua subterránea se utilizan indicadores que emplean como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Dicho estado se clasifica como bueno o malo.

En concreto, para la evaluación del estado químico y de tendencias de las masas de agua subterráneas, se han tenido en cuenta los valores registrados en la red de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas definida en virtud del artículo 8 de la Directiva 2000/60/CE, cuyos resultados se han comparado con los valores umbral establecidos y las normas de calidad para nitratos y plaguicidas establecidas en la Directiva 2006/118/CE, como se explica gráficamente en la siguiente figura.

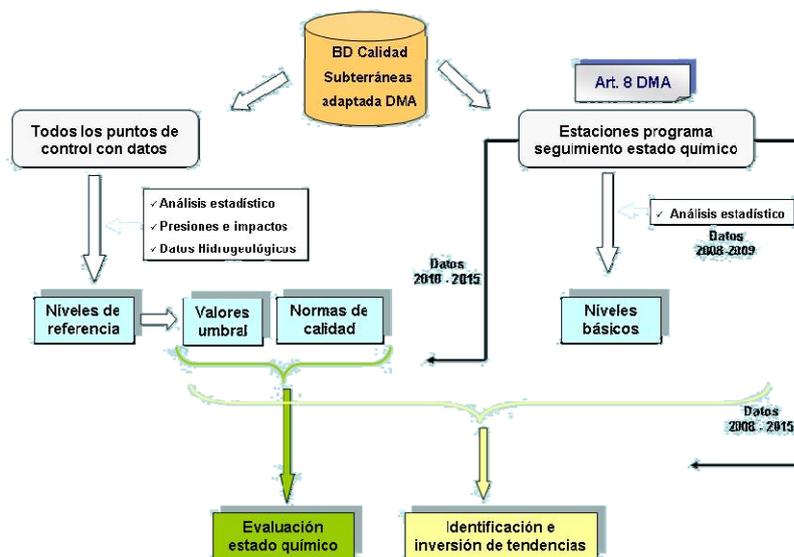


Figura 6.3.1. (1): Metodología aplicada durante la evaluación del estado químico

Asimismo, según recoge la Guía nº 18, las masas de agua subterránea que hayan sido catalogadas como fuera de riesgo o sin riesgo, automáticamente se consideran en buen estado químico; [...] *En conformidad con el apartado 1 del Anexo III de la Directiva 2006/118/CE, la evaluación del estado sólo debe llevarse a cabo en masas de agua subterránea que se hayan identificado como masas en riesgo y en relación con el receptor y cada uno de los contaminantes que contribuyen a esa caracterización de la masa de agua subterránea. Las masas de agua subterránea que no están en riesgo se clasifican automáticamente como masas en buen estado.*

Por otra parte, en el apartado 2.4.5. del anexo V de la Directiva 2000/60/CE se estipulan las siguientes especificaciones para el procedimiento de evaluación del estado químico de las aguas subterráneas: [...] *Al evaluar el estado, los resultados de cada punto de control en una masa de agua subterránea se globalizarán para la totalidad de la masa. Sin perjuicio de las Directivas correspondientes, para que una masa de agua subterránea alcance un buen estado, en lo referente a los parámetros químicos para los que se han fijado normas de calidad medioambiental en la legislación comunitaria, se calculará el valor promedio de los resultados del control obtenidos en cada punto de la masa o grupo de masas y, de acuerdo con el artículo 17, dichos valores promedio se utilizarán para demostrar la conformidad con el buen estado químico de las aguas subterráneas.*

Tal y como se propone en la Guía nº 18. *Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias* para la evaluación del estado químico, se han sustituido los valores registrados inferiores al *Límite de Cuantificación (LC)* por valores iguales a la mitad del LC ($LC/2$).

De esta manera se ha calculado, para cada masa de agua subterránea catalogada en riesgo, el número de puntos de control cuyo valor promedio supera al valor umbral (o norma de calidad) más restrictivo, en relación a los contaminantes que han contribuido a dicha clasificación.

En aquellos casos en los que el valor umbral (VU) obtenido no corresponde a un valor fijo, sino que está comprendido en un rango de valores, los cuales se corresponden, por un lado, al *nivel de referencia (NR)*

como límite inferior del rango, y por otro lado, al *valor criterio* (VC) como límite superior del rango¹⁴, se ha establecido como valor umbral, a efectos de la evaluación de tendencias, el correspondiente al valor criterio (VC), al encontrarse éste dentro de los límites permitidos según los criterios de uso establecidos y ser el valor menos restrictivo.

Por el contrario, en aquellos casos en que una determinada masa de agua subterránea se haya catalogado en riesgo por intrusión, se ha procurado establecer como valor umbral el obtenido mediante criterios medioambientales, por ser el más restrictivo.

Finalmente, tras el análisis de los datos correspondientes a masas de agua subterránea en riesgo por intrusión, no ha sido posible establecer valores umbral según criterios medioambientales, debido a la dificultad de identificar aquellos registros o valores históricos que no están afectados antrópicamente.

Igualmente, existen ciertos parámetros para los que no ha sido posible establecer niveles de referencia y valores umbral, debido a la ausencia de un registro analítico representativo. En este caso, los valores promedio de los puntos de control se han comparado con el VC correspondiente al RD 140/2003.

Una vez identificado el número de puntos de control cuyo promedio supera el valor umbral o norma de calidad correspondiente, se ha procedido al análisis pormenorizado de cada parámetro por masa de agua subterránea, con el fin de evaluar el estado químico de las mismas.

Como criterio general se ha establecido la premisa de que una masa de agua subterránea se considera en MAL ESTADO QUÍMICO cuando, tras su evaluación, se confirma que al menos uno de los parámetros que contribuyeron a la identificación de la masa como en riesgo de no cumplir con los objetivos medioambientales dispuestos en el artículo 4 de la Directiva 2000/60/CE, supera el límite establecido.

6.3.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de una masa de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo o de su estado químico. Cuando el estado cuantitativo sea bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como “bueno”. En cualquier otra combinación de estados cuantitativo y químico el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como “malo”.

La consecución del buen estado en las masas de agua subterráneas requiere, por tanto, alcanzar un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se detalla esta evaluación del estado a escala de masa de agua, con los resultados de las campañas de campo para los diferentes indicadores y las posibles causas en base a las presiones inventariadas.

A continuación se recoge un resumen de los resultados obtenidos tras la evaluación del estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

¹⁴ En la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, el VC se ha establecido en base a los valores paramétricos de calidad de aguas de consumo humano recogidos en el RD 140/2003.

| Código Masa | Nombre Masa | Estado Cuantitativo | Estado Químico | Estado global |
|-------------|--------------|--|---------------------|---------------|
| 30593 | NIEBLA | BUEN ESTADO CUANTITATIVO | MAL ESTADO QUÍMICO | MAL ESTADO |
| 30594 | LEPE-CARTAYA | BUEN ESTADO CUANTITATIVO | BUEN ESTADO QUÍMICO | BUEN ESTADO |
| 30595 | CONDADO | BUEN ESTADO CUANTITATIVO | MAL ESTADO QUÍMICO | MAL ESTADO |
| 440001 | ARACENA | No se dispone de datos suficientes para su determinación | BUEN ESTADO QUÍMICO | BUEN ESTADO |

Tabla 6.3.2. (1): Evaluación del estado de las masas de agua subterránea

6.3.3 TENDENCIAS SIGNIFICATIVAS Y SOSTENIDAS AL AUMENTO DE LA CONTAMINACIÓN

6.3.3.1 PARÁMETROS ANALIZADOS

En conformidad con el apartado 2.4.4. del Anexo V de la Directiva 2000/60/CE y del artículo 5.1. de la Directiva 2006/118/CE, se han determinado las tendencias significativas y sostenidas al aumento de las concentraciones de los contaminantes, grupos de contaminantes o indicadores de contaminación, detectada en las masas y grupos de masas de agua subterránea evaluadas en riesgo de no alcanzar un buen estado químico.

Para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencias se han seguido las directrices recogidas en la Guía nº 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias, en la que se dispone que *“el punto de partida de la inversión de tendencias se establecerá en relación con las normas de calidad de las aguas subterráneas recogidas en el Anexo I de la Directiva 2006/118/CE y/o los valores umbral establecidos en el artículo 3 para parámetros que supongan un riesgo para la masa de agua subterránea. Se considera, por consiguiente, que debe realizarse una evaluación de las tendencias y de la inversión de éstas para los parámetros que representen un riesgo para la masa de agua subterránea”*.

Por tanto, la determinación de tendencias y el establecimiento de los puntos de partida de las inversiones de tendencias se han realizado para aquellos parámetros que hayan contribuido a la clasificación de las masas en riesgo. Para ello, los parámetros analizados han sido los siguientes:

- Cloruros
- Conductividad
- Nitratos

Tal y como se propone en la Guía nº 18. *Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias* para la evaluación del estado químico, se han sustituido los valores registrados inferiores al Límite de Cuantificación (LC) por valores iguales a la mitad del LC (LC/2).

No obstante, se han identificado 7 muestras en las que la concentración en nitratos registrada es inferior al límite de cuantificación. En este caso, el valor aplicado (en función de la fecha de realización de los análisis), es el siguiente:

| Rango temporal | LC (mg/l) | Nº Muestras afectadas | Estaciones | Resultado del análisis (mg/l) | Sustituido por LC/2 (mg/l) |
|----------------|-----------|-----------------------|----------------|-------------------------------|----------------------------|
| De 2002 a 2007 | 0,1 | 5 | AA00010022 (4) | 0 | 0,05 |
| | | | AA00010090 (1) | | |
| de 2007 a 2009 | 0,01 | 2 | AA00010022 (1) | | |
| | | | AA00010030 (1) | | 0,005 |

Tabla 6.3.3.1. (1): Valor límite aplicado por debajo del límite de cuantificación de nitratos

6.3.3.2 DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS SIGNIFICATIVAS Y SOSTENIDAS AL AUMENTO

Los datos analíticos disponibles corresponden con los registrados en los puntos de muestreo que integran las redes de seguimiento de control de vigilancia y operativo, establecidas en el año 2006, así como los datos históricos registrados en dichas estaciones, con anterioridad al establecimiento de estas redes.

De este modo, tal y como se indica en la Guía nº 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias, *“la evaluación de tendencias y de la inversión de las tendencias se basará en los datos obtenidos en los controles de vigilancia y operativo en los distintos puntos de control. Esta determinación de tendencias se llevará a cabo por primera vez en 2009, si es posible, y teniendo en cuenta los datos recopilados con anterioridad al ciclo en curso del Plan Hidrológico de Cuenca (PCH), a fin de permitir una evaluación fiable de las tendencias e informar sobre las mismas en el primer PHC (anexo IV A, 2.a,ii y anexo IV A,3)”*.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se sintetizan los registros analíticos empleados para la determinación de tendencias significativas y sostenidas al aumento en las masas de agua subterránea clasificadas en riesgo, así como la evolución temporal de dichos registros.

La evolución temporal de dichos registros analíticos se ha comparado con los niveles básicos y los valores paramétricos relativos a normas de calidad, teniendo en cuenta, siempre que exista disponibilidad, las concentraciones de referencia naturales (niveles de referencia) y los valores umbral. La determinación de tendencias para los casos en los que no ha sido posible el establecimiento de niveles de referencia y valores umbral se ha evaluado en función del valor criterio basado en aguas de consumo humano (ACH) recogido en el RD 140/03.

Existen determinados casos en los que el valor umbral obtenido no se corresponde con un valor fijo, sino a un rango entre dos valores: por un lado, el Nivel de Referencia (NR) como límite inferior del rango, y por otro, el Valor Criterio (VC) como límite superior del rango; (en este caso, el VC se ha basado en los valores paramétricos de calidad de aguas de consumo humano establecidos según el RD 140/03). Cuando esto ocurre, se ha establecido como valor umbral, a efectos de la evaluación de tendencias, el correspondiente al VC por encontrarse éste dentro de los límites permitidos según los criterios de uso establecidos.

Sólo para aquellos casos en los que una determinada masa de agua subterránea presenta *riesgo por intrusión*, se ha procurado establecer como valor umbral el obtenido mediante criterios medioambientales, por ser el más restrictivo. Finalmente, tras el análisis de los datos disponibles en

masas de agua en riesgo por intrusión, no ha sido posible establecer un valor umbral según criterios medioambientales, ya que los datos resultan insuficientes.

6.3.3.3 PUNTO DE PARTIDA DE INVERSIÓN DE TENDENCIAS

Según se recoge en la Guía nº 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias, “los estados miembros definirán el punto de partida de las inversiones de tendencia de manera que se puedan invertir las tendencias en el tiempo para evitar un (futuro) incumplimiento de los objetivos medioambientales pertinentes. Este punto de partida se definirá como porcentaje de la norma de calidad de las aguas subterráneas o del valor umbral correspondiente, y se notificará en el PHC.”

Por tanto, en cumplimiento con dichas premisas, el punto de partida de inversión de tendencias se ha definido como un porcentaje de la norma de calidad o valor umbral referente a cada parámetro, tomando como referencia el porcentaje considerado por defecto en el punto 1 del apartado B del Anexo 5 de la Directiva 2006/118/CE, igual al 75%.

En el siguiente gráfico se resumen los factores que se han tenido en cuenta en la determinación de tendencias significativas e inversión de tendencias, según la metodología propuesta en la Guía nº 18.

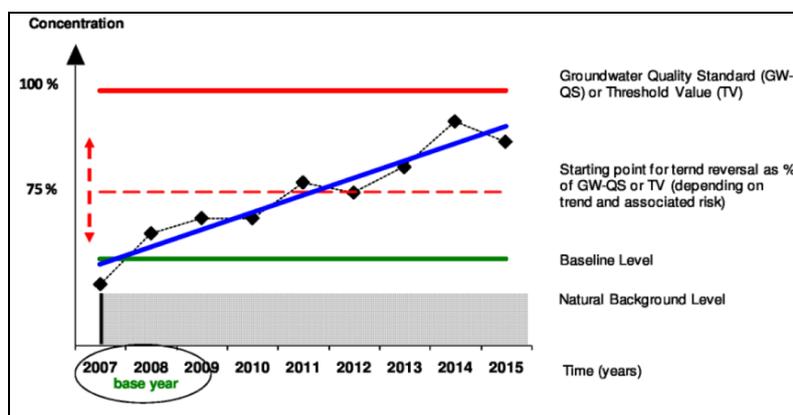


Gráfico 6.3.3.3 (1): Elementos de la evaluación e inversión de tendencias

6.3.3.4 CONCLUSIONES DE LA DETERMINACIÓN DE TENDENCIAS SIGNIFICATIVAS Y DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS DE PARTIDA DE LAS INVERSIONES DE TENDENCIAS

El procedimiento empleado se basa en la representación gráfica de la evolución registrada para cada parámetro que haya contribuido a la clasificación en riesgo de las masas de agua subterránea. En dicho gráfico se han representado, por un lado, las líneas estáticas correspondientes a los respectivos niveles de referencia, valores umbral y niveles básicos considerados en cada caso, y por otro, las curvas de evolución correspondientes al promedio anual de los análisis para cada punto de control.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se detallan estas conclusiones de la determinación de tendencias significativas y definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencias.

7 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA

7.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la planificación hidrológica es conseguir el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas en el año 2015. Una vez definidas las masas de agua de la demarcación se procede a establecer los objetivos ambientales que corresponden a cada una de ellas y a las zonas protegidas.

Estos objetivos tienen carácter normativo y se muestran en el anejo nº3 de la Normativa del Plan.

En determinadas situaciones la DMA y la normativa nacional correspondiente permiten establecer plazos y objetivos distintos a los generales, definiéndose en los artículos 4(4) a 4(7) de la DMA las condiciones que se deberán cumplir en cada caso. Este es el caso de las prórrogas y los objetivos menos rigurosos.

También se describe a continuación el deterioro temporal que puede sufrir una masa de agua y los requisitos necesarios para las nuevas modificaciones.

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se detalla el procedimiento y metodología seguida a cabo para el establecimiento de objetivos y la justificación de las exenciones.

El procedimiento a seguir en el establecimiento de objetivos da prioridad a las prórrogas en los plazos frente a la determinación de objetivos menos rigurosos.

7.2 OBJETIVOS DE CARÁCTER GENERAL

Para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos medioambientales (art.35 del RPH):

a) para las aguas superficiales:

a') Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.

b') Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.

c') Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

b) Para las aguas subterráneas:

a') Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.

b') Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.

c') Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

c) Para las zonas protegidas: cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

Los objetivos correspondientes a la legislación específica de las zonas protegidas no deben ser objeto de prórrogas u objetivos menos rigurosos.

d) Para las masas de agua artificiales y masas de agua muy modificadas: proteger y mejorar las masas de agua artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

7.3 PLAZOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS

Los objetivos deberán alcanzarse antes de 31 de diciembre de 2015, con excepción del objetivo de prevención del deterioro del estado de las masas de agua superficial, que es exigible desde 1 de enero de 2004.

En aquellas masas de agua en las que no se alcanzan los objetivos ambientales generales (buen estado o, en su caso, buen potencial), la normativa admite la posibilidad de establecer exenciones en plazo (prórrogas) o exenciones en objetivos (objetivos menos rigurosos).

7.3.1 PRÓRROGAS

La prórroga para la consecución de los objetivos respecto de una determinada masa de agua puede efectuarse si, además de no producirse un nuevo deterioro de su estado, se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo puedan lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que exceda del establecido.
- Cuando el cumplimiento del plazo establecido diese lugar a un coste desproporcionadamente alto.
- Cuando las condiciones naturales no permitan una mejora del estado en el plazo señalado.

Las prórrogas del plazo establecido, su justificación y las medidas necesarias para la consecución de los objetivos medioambientales relativos a las masas de agua se incluirán en el plan hidrológico de cuenca, sin que puedan exceder la fecha de 31 de diciembre de 2027. Se exceptuará de este plazo el supuesto en el que las condiciones naturales impidan lograr los objetivos.

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se describe la metodología llevada a cabo para la justificación de estas prórrogas.

7.3.2 OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

Se han admitido objetivos menos rigurosos en determinadas masas de agua cuando estaban muy afectadas por la actividad humana o cuando sus condiciones naturales hacen inviable la consecución de los objetivos señalados o exigen un coste desproporcionado.

Entre dichas condiciones se incluyen, al menos, todas las siguientes:

- Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende dicha actividad humana no pueden lograrse por otros medios que constituyan una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.
- Que se garanticen el mejor estado ecológico y estado químico posibles para las aguas superficiales y los mínimos cambios posibles del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.
- Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

7.4 DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

Como señala el art.38 del RPH, el deterioro temporal del estado de una masa de agua se refiere a causas naturales o de fuerza mayor que son excepcionales o que no han podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones, sequías prolongadas y circunstancias derivadas de accidentes. Estas circunstancias se definen en la Normativa del Plan

Debido a la naturaleza excepcional y no previsible de las situaciones de deterioro temporal de las masas de agua, éstas por lo general no se tratan como tales en el presente plan hidrológico, salvo en aquellos casos en los que las circunstancias causantes del deterioro temporal se hayan producido poco antes o durante la elaboración del plan.

En el art. 38 del RPH se definen las condiciones a cumplir para admitir el deterioro temporal y en el apartado 6.4 de la IPH se añaden una serie de exigencias adicionales.

La metodología a seguir cuando se produce el deterioro temporal se detalla en el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones.

7.4.1 REGISTRO DE DETERIOROS TEMPORALES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

En la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras no existe actualmente un registro de deterioros temporales del estado de las masas de agua.

7.4.2 PROCEDIMIENTO PARA JUSTIFICAR EL DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

Durante el periodo de vigencia del presente plan hidrológico, se llevará un registro de las nuevas situaciones de deterioro temporal del estado de las masas de agua, a fin de presentar una relación de los episodios que se han producido en la próxima revisión del plan.

Por lo general, el análisis se realiza a la escala de masa de agua, pudiéndose agrupar varias masas de agua cuando la justificación se refiere a un conjunto de masas. Los resultados se presentaran en formato de fichas.

7.4.3 CONDICIONES, CRITERIOS Y RESÚMENES DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se recogen las condiciones para declarar situaciones de deterioro temporal (inundaciones, sequías, accidentes), los criterios para definir el inicio y el final y los resúmenes de los protocolos de actuación.

7.5 CONDICIONES PARA LAS NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES

Como dice el artículo 39 del RPH se pueden admitir nuevas modificaciones, bajo las condiciones establecidas en el apartado 2 de dicho artículo, de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea aunque impidan lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea. Estas condiciones tienen carácter normativo.

Asimismo, y bajo idénticas condiciones, se podrán realizar nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial.

El concepto de nuevas modificaciones o alteraciones implica que éstas se lleven a cabo con posterioridad a la elaboración del presente plan hidrológico. En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se expone el procedimiento que habrá que seguir cuando se produzcan nuevas modificaciones o alteraciones.

Dentro de las nuevas modificaciones o alteraciones habrá que tener en cuenta aquellas declaradas de interés general (art. 46 del TRLA) que deberán contar con un informe que justifique su viabilidad económica, técnica, social y ambiental. Puesto que los informes de viabilidad cubren los requerimientos del art.39 del RPH, no es necesario realizar un análisis para la justificación de nuevas modificaciones o alteraciones.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se han identificado 4 nuevas modificaciones o alteraciones en las masas de agua derivadas de las medidas propuestas para el logro de los objetivos ambientales. Estas cuatro obras presentan la consideración de obras hidráulicas de interés general conforme al artículo 46 (1) del TRLA y están incluidas en el Plan Hidrológico Nacional vigente. En base al artículo 46 (5) del TRLA, modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio, las obras declaradas de interés general deben contar, y en este caso cuentan, con un informe que justifica su viabilidad económica,

técnica, social y ambiental elaborado con carácter previo a la declaración de interés general y a la ejecución de las obras.

Dado que el alcance y grado de detalle de dichos informes de viabilidad cubren y en parte superan los requerimientos del artículo 39 del RPH, no es necesario realizar un análisis adicional para la justificación de nuevas modificaciones o alteraciones.

7.6 ANÁLISIS DE COSTES DESPROPORCIONADOS

El concepto del “coste desproporcionado” juega un papel clave en la justificación de exenciones. El análisis de costes desproporcionados es necesario realizarlo cuando:

- Se designen las masas de agua muy modificadas.
- No sea posible alcanzar los objetivos medioambientales en el año 2015 y haya que plantear prórrogas.
- Haya que establecer objetivos menos rigurosos.
- Se propongan nuevas modificaciones o alteraciones.

La metodología seguida para el análisis de los costes desproporcionados se muestra en el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones. En él se explican los principios que rigen dicho análisis y se explica el modo de efectuar la valoración de costes, el análisis de la capacidad de pago (usuarios y organismos públicos) y la valoración de beneficios.

Los resultados de los análisis y la justificación de las prórrogas de plazos y objetivos menos rigurosos se presentan en formato de fichas, utilizando por lo general una por ficha. En ellas se indican las siguientes características:

- Categoría de masa de agua,
- Tipo de masa de agua,
- Localización,
- Justificación del ámbito o agrupación adoptada,
- Descripción del problema,
- Objetivos de referencia,
- Brecha,
- Medidas contempladas,
- Viabilidad técnica y plazos,
- Análisis de costes desproporcionados,
- Análisis de medios alternativos,

- Plazos y objetivos adoptados,
- Indicadores

7.7 RESUMEN DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA

Los objetivos medioambientales de las masas de agua tienen rango normativo según el art 81 del RPH, por lo tanto vienen recogidos en la Normativa del Plan.

A continuación se presenta un resumen de la evaluación del estado de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

En los Apéndices del Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se incluye el análisis detallado de la evaluación del estado de las masas de agua tanto superficiales como subterráneas.

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado | OMA |
|-------------|-------------------------|-----------|---------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| 11948 | ARROYO DE LA GALAPEROSA | Río | Natural | 4,52 | - | 6 | En estudio | En estudio |
| 11945 | ARROYO DE GIRALDO | Río | Natural | 14,40 | - | 2 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 11946 | RIVERA CACHÁN | Río | Natural | 8,64 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11947 | ARROYO DEL GALLEGO | Río | Natural | 10,77 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11949 | ARROYO DEL CARRASCO | Río | Natural | 5,54 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11950 | ARROYO DE CLARINA | Río | Natural | 4,26 | - | 6 | Muy bueno | Buen estado en 2015 |
| 11951 | RIVERA DE OLIVARGA III | Río | Natural | 6,55 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 11952 | RIVERA SECA II | Río | Natural | 2,99 | - | 8 | En estudio | En estudio |
| 11953 | RIVERA SECA I | Río | Natural | 8,14 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 11954 | RIVERA DE MECA II | Río | Natural | 1,51 | - | 6 | En estudio | En estudio |
| 11955 | RIO ODIEL II | Río | Natural | 1,83 | - | 8 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11956 | ARROYO DE VALDEHOMBRE | Río | Natural | 2,74 | - | 8 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11957 | ARROYO DE JUAN GARCÍA | Río | Natural | 2,32 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11958 | RIO CORUMBEL II | Río | Muy modificada asimilable a río | 1,46 | - | 2 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 11959 | ARROYO DE FUENTIDUEÑA | Río | Natural | 1,65 | - | 2 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13489 | ARROYO TARIQUEJO | Río | Natural | 8,11 | - | 2 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13490 | ARROYO DEL MEMBRILLO | Río | Natural | 21,11 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2021 |
| 13491 | RIO ODIEL I | Río | Natural | 32,76 | - | 8 | En estudio | En estudio |
| 13492 | RIO ODIEL III | Río | Natural | 16,01 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado | OMA |
|-------------|-----------------------------|-----------|----------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| 13493 | RIO ODIEL IV | Río | Natural | 79,14 | - | 19 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13496 | RIVERA DE NICOBA | Río | Natural | 36,48 | - | 2 | Peor que bueno | Buen estado en 2021 |
| 13497 | ARROYO DE CANDÓN | Río | Natural | 32,26 | - | 2 | Peor que bueno | Buen estado en 2015 |
| 13498 | ARROYO DEL HELECHOSO | Río | Natural | 13,17 | - | 2 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13499 | RÍO CORUMBEL I | Río | Natural | 30,44 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13500 | RIVERA DE CASA VALVERDE | Río | Natural | 26,18 | - | 6 | En estudio | En estudio |
| 13501 | BARRANCO DE MANZANITO | Río | Natural | 7,71 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13502 | RIVERA DEL COLADERO | Río | Natural | 12,93 | - | 6 | Muy bueno | Buen estado en 2015 |
| 13503 | RIVERA DE JARRAMA I | Río | Natural | 25,49 | - | 8 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13504 | RIVERA DE MECA | Río | Natural | 38,80 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13505 | RIO ORAQUE | Río | Natural | 134,82 | - | 19 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13506 | ARROYO DE LUGOREJO | Río | Natural | 7,37 | - | 6 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13507 | RIVERA DEL VILLAR | Río | Natural | 26,72 | - | 6 | Peor que bueno | Buen estado en 2021 |
| 13508 | RIVERA DE OLIVARGA I | Río | Natural | 19,96 | - | 8 | Peor que bueno | Buen estado en 2021 |
| 13509 | RIVERA DE OLIVARGA II | Río | Natural | 9,72 | - | 6 | En estudio | En estudio |
| 13510 | RIVERA ESCALADA II | Río | Natural | 12,82 | - | 6 | En estudio | En estudio |
| 13511 | RIVERA ESCALADA I | Río | Natural | 12,23 | - | 8 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 13512 | BARRANCO DE LOS CUARTELES | Río | Natural | 3,40 | - | 19 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 13513 | RIVERA DE SANTA EULALIA | Río | Natural | 31,24 | - | 8 | Peor que bueno | Buen estado en 2021 |
| 20666 | EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 0,74 | 10 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 20667 | EMBALSE DEL CORUMBEL BAJO | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 1,66 | 10 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 20668 | EMBALSE DE LOS MACHOS | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 1,23 | 10 | Peor que bueno | Buen estado en 2015 |
| 20669 | EMBALSE DEL SANCHO | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 4,59 | 4 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 20670 | EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 2,56 | 4 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |



| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Longitud (km) | Área (km ²) | Tipología | Estado | OMA |
|-------------|-------------------------|-----------|----------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|----------------|---------------------|
| | | | lago | | | | | |
| 20671 | EMBALSE DE JARRAMA | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 4,33 | 4 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 20672 | EMBALSE DEL PIEDRAS | Lago | Muy modificada asimilable a lago | - | 5,07 | 4 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 440013 | RIO TINTO | Río | Natural | 77,42 | - | 19 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440014 | RIVERA DEL JARRAMA II | Río | Natural | 2,58 | - | 8 | Bueno | Buen estado en 2015 |
| 20372 | LAGUNA DE LAS MADRES | Lago | Natural | - | 0,87 | 29 | En estudio | En estudio |
| 440035 | LAGUNA DE LA JARA | Lago | Natural | - | 0,06 | 29 | En estudio | En estudio |
| 440036 | LAGUNA DE LA MUJER | Lago | Natural | - | 0,04 | 29 | En estudio | En estudio |
| 20373 | LAGUNA DEL PORTIL | Lago | Natural | - | 0,14 | 29 | En estudio | En estudio |
| 440037 | LAGUNA PRIMERA DE PALOS | Lago | Natural | - | 0,12 | 29 | En estudio | En estudio |

Tabla 7.7. (1): Objetivos ambientales de las masas de agua superficial continentales ras

| Código Masa | Nombre Masa | Estado global | OMA |
|-------------|--------------|---------------|--|
| 30593 | NIEBLA | MAL ESTADO | EXCEPCIONES EN PLAZO: NO3=50mg/l en 2021 |
| 30594 | LEPE-CARTAYA | BUEN ESTADO | BUEN ESTADO EN 2015 |
| 30595 | CONDADO | MAL ESTADO | EXCEPCIONES EN PLAZO: NO3=50mg/l en 2021 |
| 440001 | ARACENA | BUEN ESTADO | BUEN ESTADO EN 2015 |

Tabla 7.7. (2): Objetivos ambientales de las masas de agua subterránea

| Cod_ Wise | Nombre | Categoría | Naturaleza | Tipo | Area (Km2) | E_Global | Oma |
|-----------|---|------------|----------------|--|------------|----------------|---------------------|
| 440020 | Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbría | Costera | Natural | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 130,97 | Bueno o mejor | Buen estado en 2015 |
| 440021 | Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva | Costera | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta | 23,06 | Peor que bueno | Buen estado en 2015 |
| 440022 | 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón | Costera | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta | 13,53 | Peor que bueno | Buen estado en 2015 |
| 440023 | Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir | Costera | Natural | 13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz | 12,79 | Bueno o mejor | Buen estado en 2015 |
| 440024 | Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 9,37 | Bueno o mejor | Buen estado en 2015 |
| 440025 | Cartaya - Puerto de El Terrón | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 10,87 | Bueno o mejor | Buen estado en 2027 |
| 440026 | Embalse de los Machos - Cartaya | Transición | Muy Modificada | 12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río | 2,30 | Bueno o mejor | Buen estado en 2027 |
| 440027 | Canal del Padre Santo 1 | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 11,46 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440028 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta) | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 5,59 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 16,55 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 19,79 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440031 | Río Tinto 3 (San Juan del Puerto) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 6,54 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440032 | Marismas del Odiel | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 42,52 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | Transición | Natural | 13 Estuario del Tinto y Odiel | 27,13 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |
| 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | Transición | Muy Modificada | Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja | 5,47 | Peor que bueno | Buen estado en 2027 |

Tabla 7.7. (3): Objetivos ambientales de las masas de agua de transición y costeras

7.8 JUSTIFICACIÓN DE EXENCIONES POR MASAS DE AGUA

A continuación se presenta un resumen de las prórrogas y exenciones de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

En los Apéndices del Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones. se incluye la justificación detallada de las razones que han llevado a la aplicación de dichas prórrogas y exenciones en las masas de agua tanto superficiales como subterráneas.

| Código masa | Nombre | Categoría | Naturaleza | Estado | Causa | OMA |
|-------------|-----------------------------|-----------|----------------------------------|----------------|---|---------------------|
| 11945 | ARROYO DE GIRALDO | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP, DBO5, Amonio, Fósforo total | Buen estado en 2027 |
| 11951 | RIVERA DE OLIVARGA III | Río | Natural | Peor que bueno | Zinc y Cadmio | Buen estado en 2027 |
| 11953 | RIVERA SECA I | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP, Cobre, Cadmio y pH | Buen estado en 2027 |
| 11959 | ARROYO DE FUENTIDUEÑA | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP | Buen estado en 2027 |
| 13489 | ARROYO TARIQUEJO | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP, IPS, Nitratos, Fósforo total, Diurón | Buen estado en 2027 |
| 13490 | ARROYO DEL MEMBRILLO | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP, Fósforo total | Buen estado en 2021 |
| 13492 | RIO ODIEL III | Río | Natural | Peor que bueno | pH, Cobre, Zinc, Cadmio, Octilfenol y Nonilfenoles | Buen estado en 2027 |
| 13493 | RIO ODIEL IV | Río | Natural | Peor que bueno | pH, Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel, Plomo y Octilfenol | Buen estado en 2027 |
| 13496 | RIVERA DE NICOBA | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP | Buen estado en 2021 |
| 13497 | ARROYO DE CANDÓN | Río | Natural | Peor que bueno | Fósforo total | Buen estado en 2015 |
| 13504 | RIVERA DE MECA | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP, IPS, pH, Conductividad, Nitratos, Amonio, Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel y Plomo | Buen estado en 2027 |
| 13505 | RIO ORAQUE | Río | Natural | Peor que bueno | pH, Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel y Plomo | Buen estado en 2027 |
| 13507 | RIVERA DEL VILLAR | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP | Buen estado en 2021 |
| 13508 | RIVERA DE OLIVARGA I | Río | Natural | Peor que bueno | IBMWP | Buen estado en 2021 |
| 13512 | BARRANCO DE LOS CUARTELES | Río | Natural | Peor que bueno | Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel y Plomo | Buen estado en 2027 |
| 13513 | RIVERA DE SANTA EULALIA | Río | Natural | Peor que bueno | Níquel | Buen estado en 2021 |
| 20668 | EMBALSE DE LOS MACHOS | Lago | Muy modificada asimilable a lago | Peor que bueno | Terbutilazina y Clorfenvinfos | Buen estado en 2015 |
| 20669 | EMBALSE DEL SANCHO | Lago | Muy modificada asimilable a lago | Peor que bueno | Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel | Buen estado en 2027 |
| 20670 | EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS | Lago | Muy modificada asimilable a lago | Peor que bueno | Zinc y Cadmio | Buen estado en 2027 |
| 440013 | RIO TINTO | Río | Natural | Peor que bueno | pH, Nitratos, Amonio, Arsénico, Cobre, Zinc, Cadmio, Níquel, Plomo, Octilfenol y Nonilfenol | Buen estado en 2027 |

Tabla 7.8. (1): Prórrogas y exenciones de las masas de agua superficial continentales s

| Código Masa | Nombre Masa | Estado Cuantitativo | Estado Químico | Oma |
|-------------|-------------|--------------------------|--------------------|--|
| 30593 | NIEBLA | BUEN ESTADO CUANTITATIVO | MAL ESTADO QUÍMICO | EXCEPCIONES EN PLAZO: NO ₃ =50mg/l en 2021 |
| 30595 | CONDADO | BUEN ESTADO CUANTITATIVO | MAL ESTADO QUÍMICO | EXCEPCIONES EN PLAZO: NO ₃ =50mg/l en 2021 |

Tabla 7.8. (2): Prórrogas y exenciones de las masas de agua subterráneas

| Cod_Wise | Nombre | Categoría | Naturaleza | Estado | Causa Estado Peor Que Bueno | Oma |
|----------|---|------------|----------------|----------------|--|---------------------|
| 440021 | Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva | Costera | Muy Modificada | Peor que bueno | Cd | Buen estado en 2027 |
| 440022 | 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón | Costera | Muy Modificada | Peor que bueno | Cd, Cu, Zn | Buen estado en 2027 |
| 440027 | Canal del Padre Santo 1 | Transición | Muy Modificada | Peor que bueno | Clorofila A Cd, Cu, Zn Aumento de la concentración de Zn en sedimento. | Buen estado en 2027 |
| 440028 | Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta) | Transición | Muy Modificada | Peor que bueno | Cd, Hg, Cu, Zn,As | Buen estado en 2027 |
| 440029 | Río Tinto 1 (Palos de la Frontera) | Transición | Natural | Peor que bueno | Clorofila A Cd, Hg, Ni, As, Cu, Zn | Buen estado en 2027 |
| 440030 | Río Tinto 2 (Moguer) | Transición | Natural | Peor que bueno | Clorofila A Amonio Cd, Hg, Ni, Pb, As, Cu, Cr, Zn | Buen estado en 2027 |
| 440031 | Río Tinto 3 (San Juan del Puerto) | Transición | Natural | Peor que bueno | Clorofila A Amonio Cd, Hg, Ni, Pb, As, Cu, Cr, Zn | Buen estado en 2027 |
| 440032 | Marismas del Odiel | Transición | Natural | Peor que bueno | Cd, Zn Bentos | Buen estado en 2027 |
| 440033 | Río Odiel 1 (Gibraleón) | Transición | Natural | Peor que bueno | Amonio Cd, Cu, Zn | Buen estado en 2027 |
| 440034 | Río Odiel 2 (Puerto de Huelva) | Transición | Muy Modificada | Peor que bueno | Cd, Cu, Zn Aumento de la concentración de Zn en sedimento | Buen estado en 2027 |

Tabla 7.8. (3): Prórrogas y exenciones de las masas de agua de transición y costeras

8 DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

8.1 INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan los resultados del diagnóstico de estado de las masas de agua tanto superficial como subterránea y se analiza el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

8.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales se refleja en el mapa incluido a continuación que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

| Clasificación del estado ecológico | Código de colores |
|------------------------------------|-------------------|
| Muy bueno | Azul |
| Bueno | Verde |
| Moderado | Amarillo |
| Deficiente | Naranja |
| Malo | Rojo |

Tabla 8.2. (1): Presentación de resultados del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales

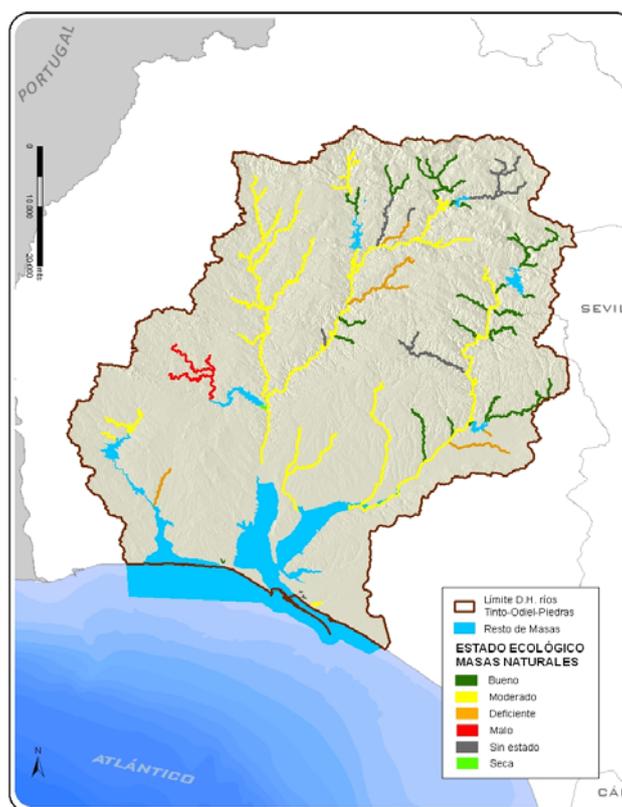


Figura 8.2. (1): Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial naturales continentales

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua artificiales se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

| Clasificación del potencial ecológico | Código de colores |
|---------------------------------------|--|
| Bueno y máximo | Franjas verdes y gris claro iguales |
| Moderado | Franjas amarillas y gris claro iguales |
| Deficiente | Franjas naranjas y gris claro iguales |
| Malo | Franjas rojas y gris claro iguales |

Tabla 8.2. (2). Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua superficial artificiales

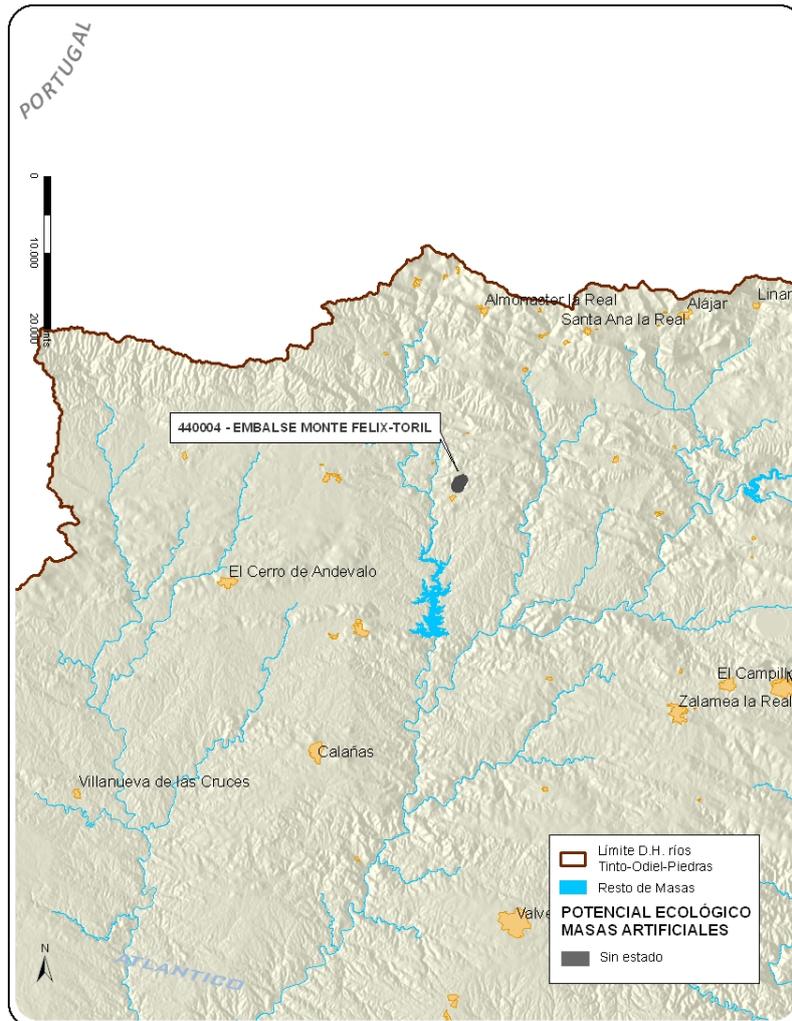


Figura 8.2. (2): Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

| Clasificación del potencial ecológico | Código de colores |
|---------------------------------------|---|
| Bueno y máximo | Franjas verdes y gris oscuro iguales |
| Moderado | Franjas amarillas y gris oscuro iguales |
| Deficiente | Franjas naranjas y gris oscuro iguales |
| Malo | Franjas rojas y gris oscuro iguales |

Tabla 8.2. (3): Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas



Figura 8.2. (3): Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas continentales

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

| Clasificación del estado químico | Código de colores |
|----------------------------------|-------------------|
| Bueno | Azul |
| No alcanza el bueno | Rojo |

Tabla 8.2. (4): Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua superficial

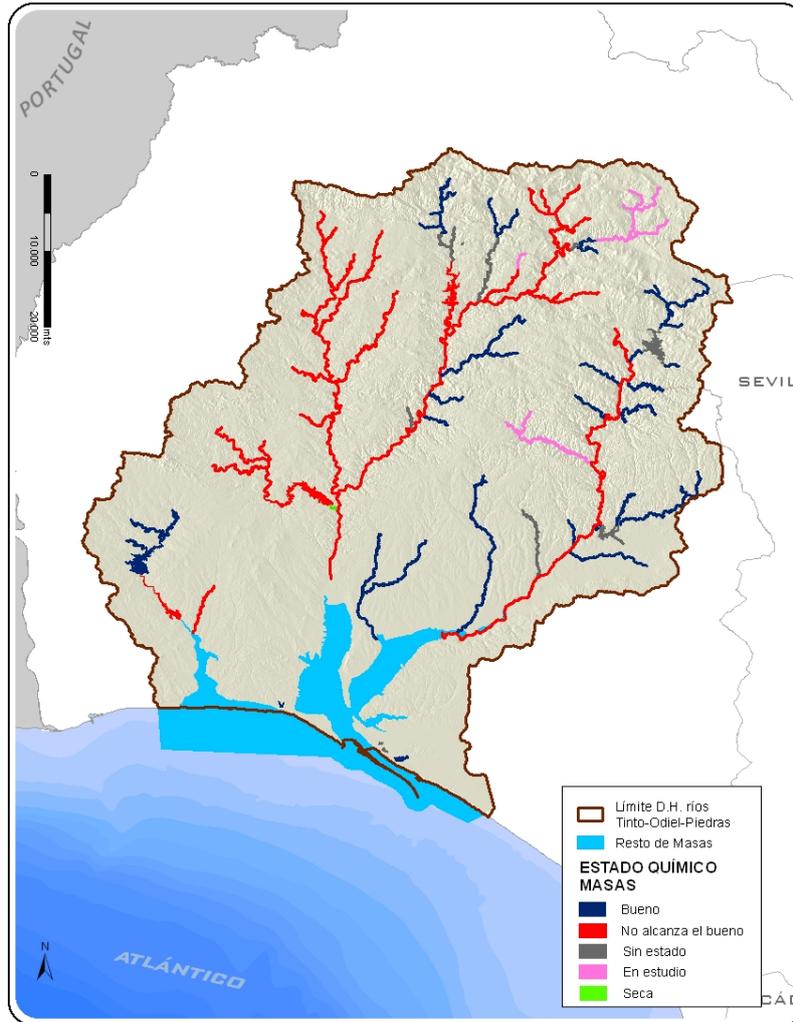


Figura 8.2. (4): Mapa de estado químico de las masas de agua superficial continentales

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En la figura siguiente se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua superficial.

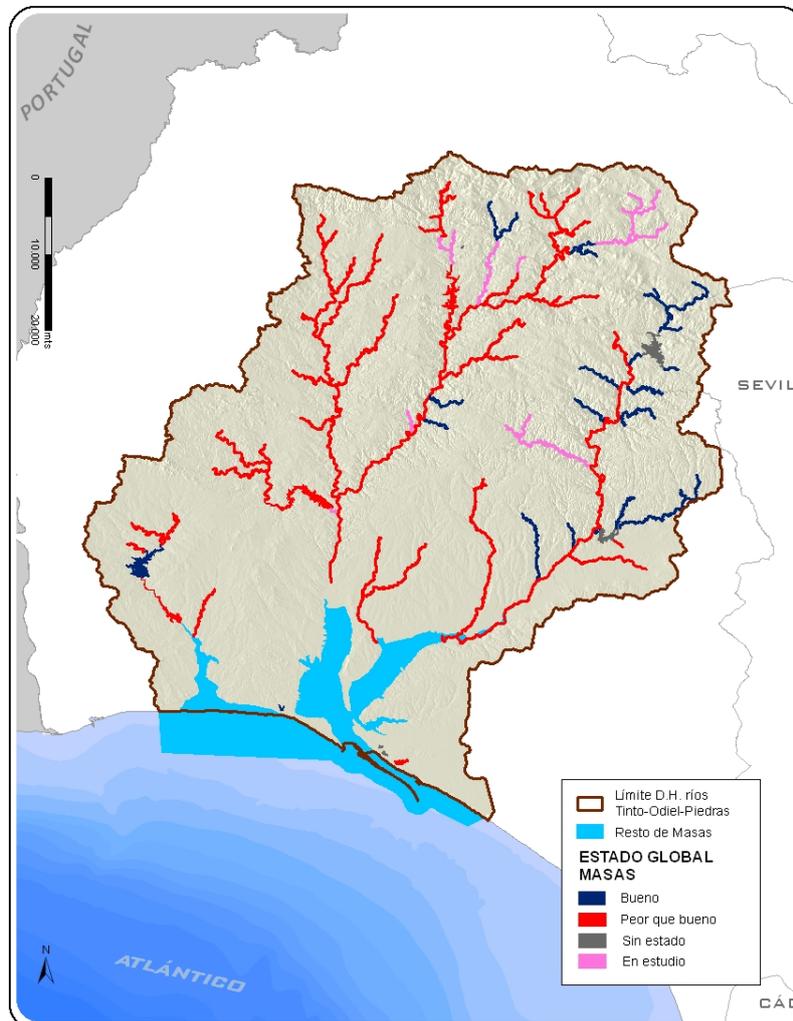


Figura 8.2. (5): Mapa de estado de las masas de agua superficial continentales

En lo que respecta a aguas de transición y costeras, los códigos de presentación de resultados son idénticos a los anteriores, ya que son comunes para todas las masas de agua superficiales.

De esta manera, se refleja en el mapa incluido a continuación el estado ecológico de las masas de agua de transición naturales y el potencial ecológico en las masas de transición muy modificadas.



Figura 8.2. (6): Estado/Potencial ecológico de las masas de la categoría transición

Las marismas del Río Piedras presentan buen potencial ecológico.

El estuario del río Tinto presenta estado de eutrofia desde su tramo inicial hasta Palos de la Frontera.

Además se han detectado altas concentraciones de amonio en el tramo medio- bajo del río Tinto, en el último tramo del canal del Padre Santo y en el tramo alto del río Odiel, relacionadas con los vertidos urbanos en la zona.

En cuanto a los contaminantes específicos, se superan Objetivos de Calidad para el Arsénico, Cobre, Cromo y Zinc en el río Tinto. Se ha detectado concentraciones elevadas de Cu y Zn en el río Odiel, en sus marismas asociadas (Zn) y en el canal del Padre Santo. Finalmente, se observa un incremento de las concentraciones de metales en sedimento en masas de agua de transición modificadas por el puerto de Huelva. Esto está relacionado con el hecho de que los ríos Tinto y Odiel atraviesan el conocido "Cinturón Pirítico Ibérico" donde se ha venido desarrollando una importante actividad minera cuyos principales residuos han sido metales.

Igualmente, se refleja en el mapa incluido a continuación el estado ecológico de las masas de agua costeras naturales y el potencial ecológico en las masas costeras muy modificadas.



Figura 8.2. (7): Estado/Potencial ecológico de las masas de la categoría costera

Los elementos de calidad biológicos alcanzan el nivel de calidad bueno en todas las masas costeras de la Demarcación, sin embargo, en relación con los indicadores físico-químicos, se han detectado Cu y Zn en la masa costera de la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel, procedente de las masas aguas arriba.

Igualmente, se refleja en el mapa incluido a continuación el estado químico de las masas de agua de transición y costeras.

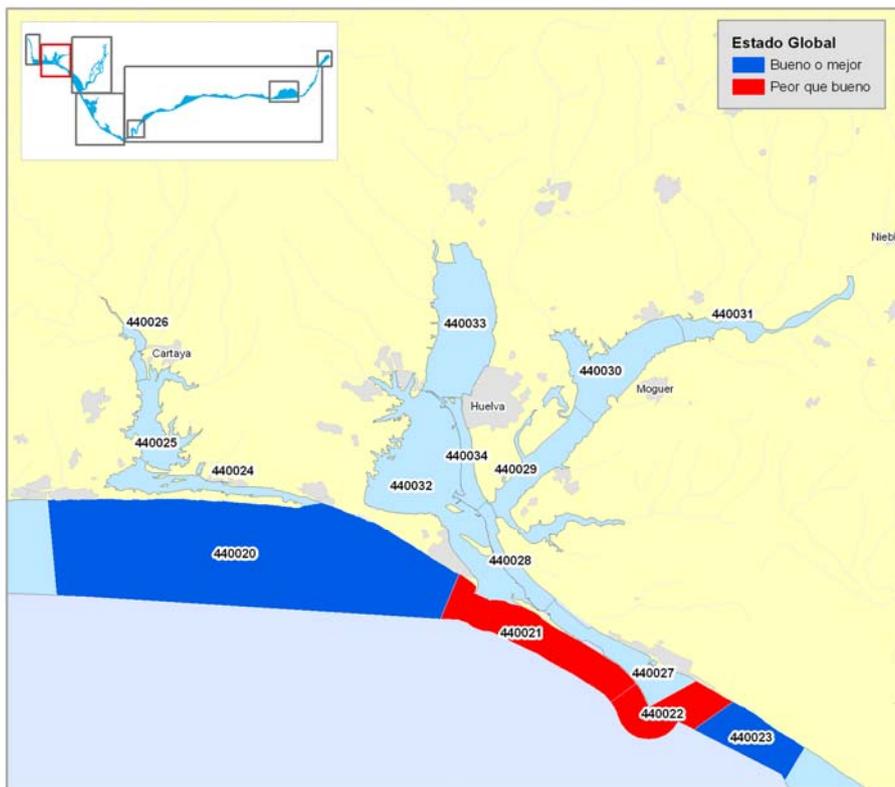
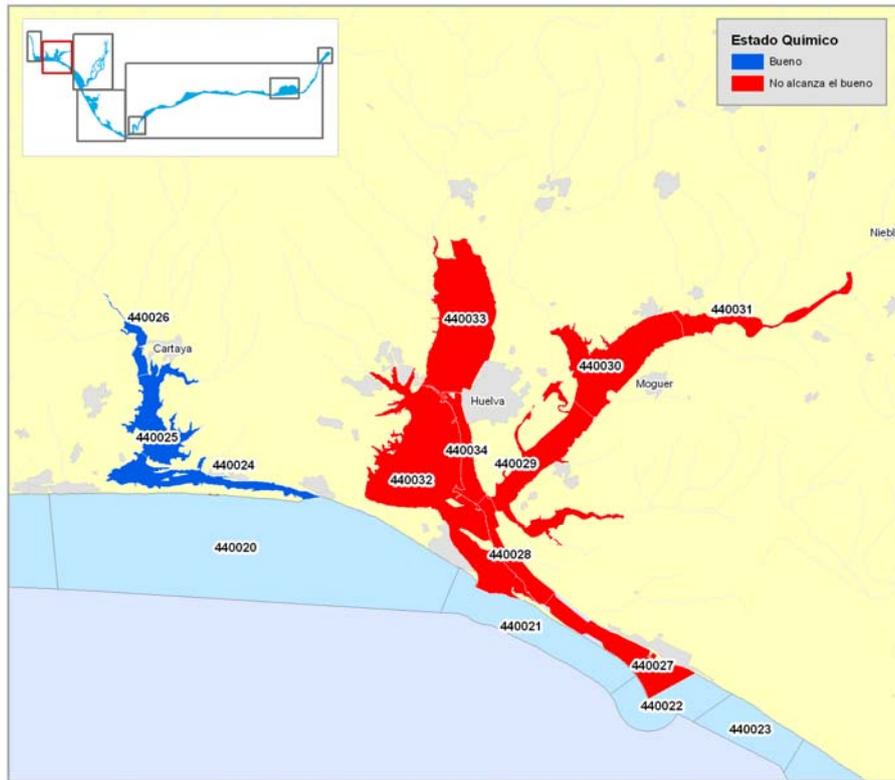


Figura 8.2. (8): Estado químico de las masas de transición y costeras

Como se observa, las masas de las marismas del río Piedras y la masa costera de la desembocadura de éste, están en buen estado químico.

En líneas generales, se han detectado concentraciones elevadas de sustancias metálicas en los estuarios de los ríos Tinto y Odiel.

Se han dado concentraciones superiores a la NCA de los cuatro metales prioritarios (Cd, Hg, Pb y Ni) en el río Tinto. Por otra parte, se ha detectado Cd en el río Odiel, en sus marismas asociadas así como en las dos masas costeras de la desembocadura y se ha detectado Cd y Hg en el canal del Padre Santo. Esto guarda relación con lo explicado en el apartado anterior de estado/potencial físico químico.

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En la figura siguiente se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua superficial de transición y costeras.

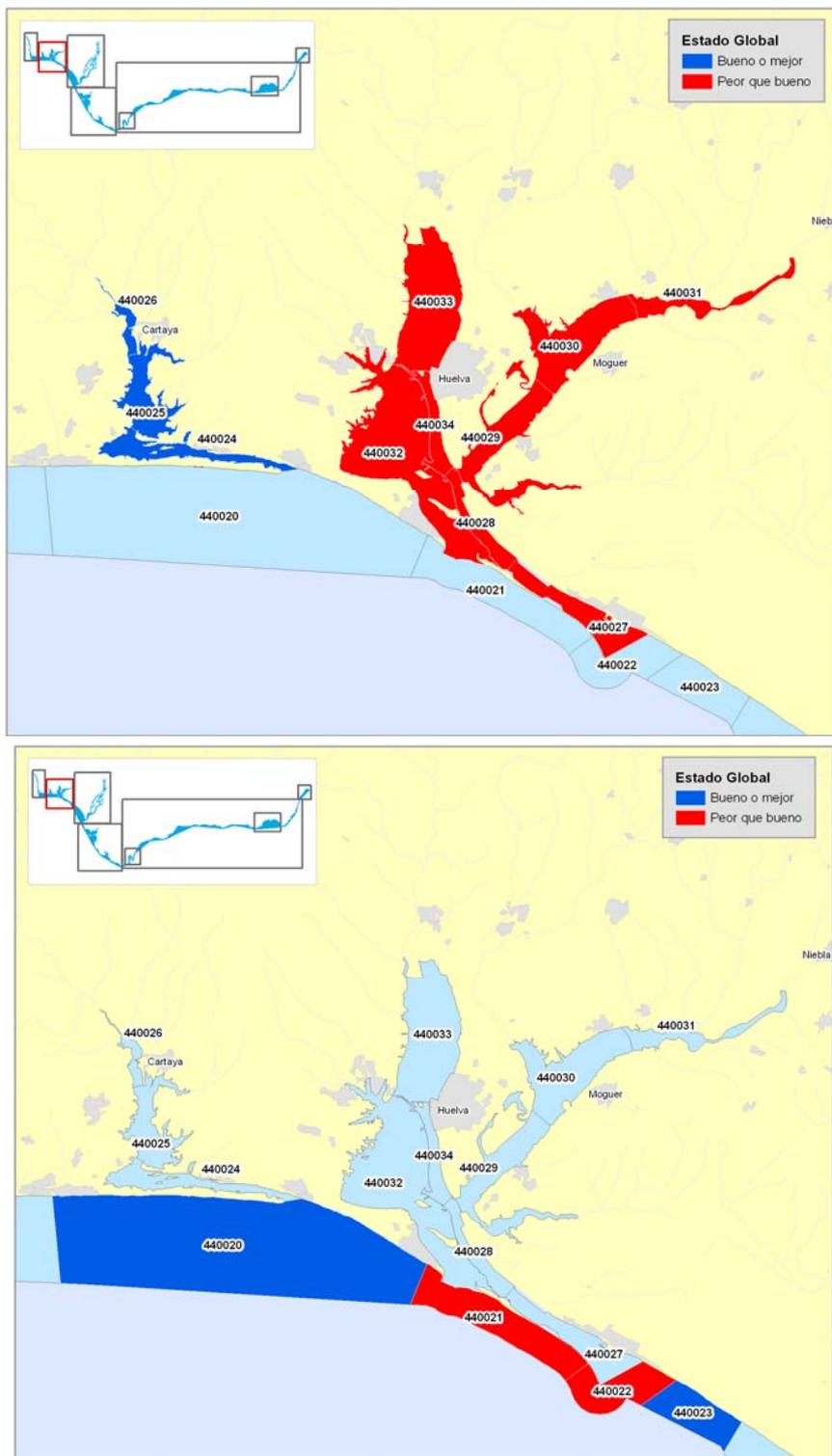


Figura 8.2. (9): Estado Global de las masas de transición y costeras

Las masas del estuario del Piedras presentan buen estado ecológico y químico.

Las masas costeras de la demarcación presentan buen estado, con la excepción de las masas de la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel donde se dan problemas con los metales, tal y como se dice más adelante.

El estuario del río Tinto presenta problemas de eutrofia (clorofila A) desde su inicio hasta Palos y las marismas del Odiel, presentan mal estado según el indicador biológico Bentos.

Por otra parte, el tramo medio bajo del estuario del río Tinto y el tramo del estuario del Odiel a la altura de Gibraleón, presentan problemas con el amonio que se relacionan vertidos urbanos directos a las masas.

Todas las masas de los estuario de los ríos Tinto y Odiel, presentan problemas con la elevada concentración de metales (prioritarios y no prioritarios) que se extienden hasta las masas costeras de la desembocadura.

Estos ríos presentan una profunda contaminación de sus aguas provocada por la intensa actividad minera a la que han sido sometidas sus cuencas hidrográficas históricamente. La situación se ha visto agravada por el abandono de las minas sin aplicación de las correspondientes medidas correctoras.

8.3 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Para cada masa o grupo de masas de agua subterránea se ha realizado un balance entre la extracción y el recurso disponible, obteniéndose el índice de explotación de la masa de agua subterránea, que se muestra en la tabla adjunta.

| Código | Nombre | Extracciones (hm ³ /año) | Recursos disponibles ¹⁵ (hm ³ /año) | Índice de explotación |
|--------|--------------|--|--|-----------------------|
| 30593 | NIEBLA | 2,4 | 2,7 | 89% |
| 30594 | LEPE-CARTAYA | 0,5 | 6,6 | 8% |
| 30595 | CONDADO | 6,5 | 21,1* | 31% |
| 440001 | ARACENA | 15 | 17,2* | 87% |

Tabla 8.3. (1): Índice de explotación de la masa o grupo de masas de agua subterránea

Se ha considerado como tasa de recarga de las masas de agua subterránea el sumatorio de la infiltración media de lluvia, los retornos de riego y las entradas laterales procedentes de otras cuencas. Estos valores son medios interanuales y en el caso de la infiltración por lluvia se corresponden con los valores medios de la serie histórica (1940/41-2005/06).

El recurso disponible de aguas subterráneas se define como el valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada. De esta manera, se evita cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

¹⁵ Los datos de recursos renovables en las masas de agua subterránea deben considerarse conjuntamente con los recursos superficiales, ya que gran parte de los recursos subterráneos son contabilizados en los recursos superficiales debido a los volúmenes drenantes de las masb hacia los ríos mediante, por ejemplo, de los manantiales en la DHTOP.

En la práctica, como norma general, se ha asumido que el recurso disponible equivale al 80% del valor de la recarga. No obstante, en aquellas masas de agua subterránea en conexión hidráulica con el mar se ha considerado que un porcentaje de recursos disponibles superior al 70% de la tasa de recarga, podría inducir procesos de intrusión marina por sobreexplotación en determinados sectores próximos a la costa. Esta consideración se ha tenido en cuenta en las masas de Lepe-Cartaya y Condado.

A continuación en la tabla se muestra por cada masa de agua subterránea los recursos renovables, los recursos ambientales reservados para la consecución de los objetivos ambientales y los recursos subterráneos disponibles.

| Código | Nombre | Superficie (km ²) | Entradas a las masas de agua (hm ³ /año) | | | | Extracciones (hm ³ /año) | Recursos disponibles ¹⁶ (hm ³ /año) |
|--------|--------------|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---|
| | | | Infiltración por lluvia | Retornos procedentes de riego | Otras entradas | Recargas totales | | |
| 30593 | Niebla | 213 | 6,2 | 0,3 | 1,8 | 8,3 | 0,5 | 6,6 |
| 30594 | Lepe-Cartaya | 473 | 26,8 | 3,3 | -- | 30,1 | 6,5 | 21,1 |
| 30595 | Condado | 279 | 21,2 | 3,3 | -- | 24,5 | 15 | 17,2 |
| 440001 | Aracena | 65 | 3,4 | -- | -- | 3,4 | 2,4 | 2,7 |

Tabla 8.3. (2): Estimación del recurso disponible en las masas de agua subterránea

Para determinar el estado cuantitativo se han utilizado también como indicadores los niveles piezométricos, que se han medido en puntos de control significativos de las masas de agua subterránea.

Una vez discriminados, en entorno GIS, los puntos de control que se consideran representativos de cada masa, se ha establecido un criterio temporal mínimo, de obligado cumplimiento para la correcta evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. De este modo, tras el análisis individualizado de la serie histórica registrada en cada punto, solamente se han considerado aquellos puntos que:

- Presentan datos piezométricos actuales: relativos al año 2008 o, en su defecto, al 2007; (indicativos de la situación actual).
- Presentan datos piezométricos históricos: ya que sin éstos, es imposible realizar una evaluación de la tendencia de la piezometría, tanto a nivel global (masa de agua subterránea), como individual (piezómetro).

En la tabla adjunta se comprueba el resultado obtenido tras el proceso de revisión y filtrado de los datos disponibles, del cual deriva la posibilidad o no, de evaluar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea identificadas en la demarcación.

¹⁶ Cifras de recursos disponibles no acumulables a los superficiales, por la fuerte interrelación entre el sistema superficial y subterráneo.

| CÓDIGO MASA | NOMBRE MASA | EVALUACIÓN DEL ESTADO | OBSERVACIONES |
|-------------|--------------|-----------------------|---|
| 30593 | NIEBLA | SI | Disponibilidad de tres piezómetros con datos actuales y datos históricos |
| 30594 | LEPE-CARTAYA | SI | Disponibilidad de siete piezómetros con datos actuales y datos históricos |
| 30595 | CONDADO | SI | Disponibilidad de siete piezómetros con datos actuales y datos históricos |
| 440001 | ARACENA | NO | No hay disponibilidad de datos actuales |

Tabla 8.3. (3): Disponibilidad de datos piezométricos

De acuerdo con los resultados contemplados en la tabla anterior, para aquellas masas de agua subterráneas en las que existen datos piezométricos suficientes, se ha procedido a evaluar el estado cuantitativo de la masa atendiendo a:

- La *evolución piezométrica* registrada en cada uno de los puntos de control representativos.
- El *índice de llenado (iLL)* estimado, para aquellos acuíferos identificados en la masa de agua subterránea que dispongan de suficientes puntos de control representativos.
- El *índice de extracción (I.E.)* estimado para cada masa de agua subterránea

En la tabla adjunta se muestran las tendencias en la piezometría para cada una de las masas de agua subterránea consideradas.

| Código | Nombre | Nº De Piezómetros Disponibles Para La Evaluación | Índice De Llenado Enero 2006 (%) | Índice De Llenado Más Reciente (%)* | Diferencia Entre El III (Enero 2006) Y El III Más Reciente* |
|--------|--------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 30593 | NIEBLA | 3,00 | 57% | 78% | 21% |
| 30594 | LEPE-CARTAYA | 7,00 | 75% | 100% | 25% |
| 30595 | CONDADO | 7,00 | 58% | 55% | -3% |
| 440001 | ARACENA | No se dispone de un registro reciente representativo, por lo que no se ha podido evaluar el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea | | | |

Tabla 8.3. (4): Tendencias en la piezometría para cada masa o grupo de masas de agua subterránea

Se considera que una masa o grupo de masas se encuentra en mal estado cuando el índice de explotación es mayor de 0,8 y además existe una tendencia clara de disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea.

La evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se refleja en el mapa incluido a continuación, confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente y de acuerdo con los criterios establecidos en el párrafo anterior:

| Evaluación del estado cuantitativo | Código de colores |
|------------------------------------|-------------------|
| Buen estado | Verde |
| Mal estado | Rojo |

Tabla 8.3. (5): Presentación de resultados del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea



Figura 8.3. (1): Mapa de estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (año 2009)

El estado químico de las masas de agua subterránea se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla adjunta.

| Evaluación del estado químico | Código de colores |
|-------------------------------|-------------------|
| Buen estado | Verde |
| Mal estado | Rojo |

Tabla 8.3. (6): Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua subterránea

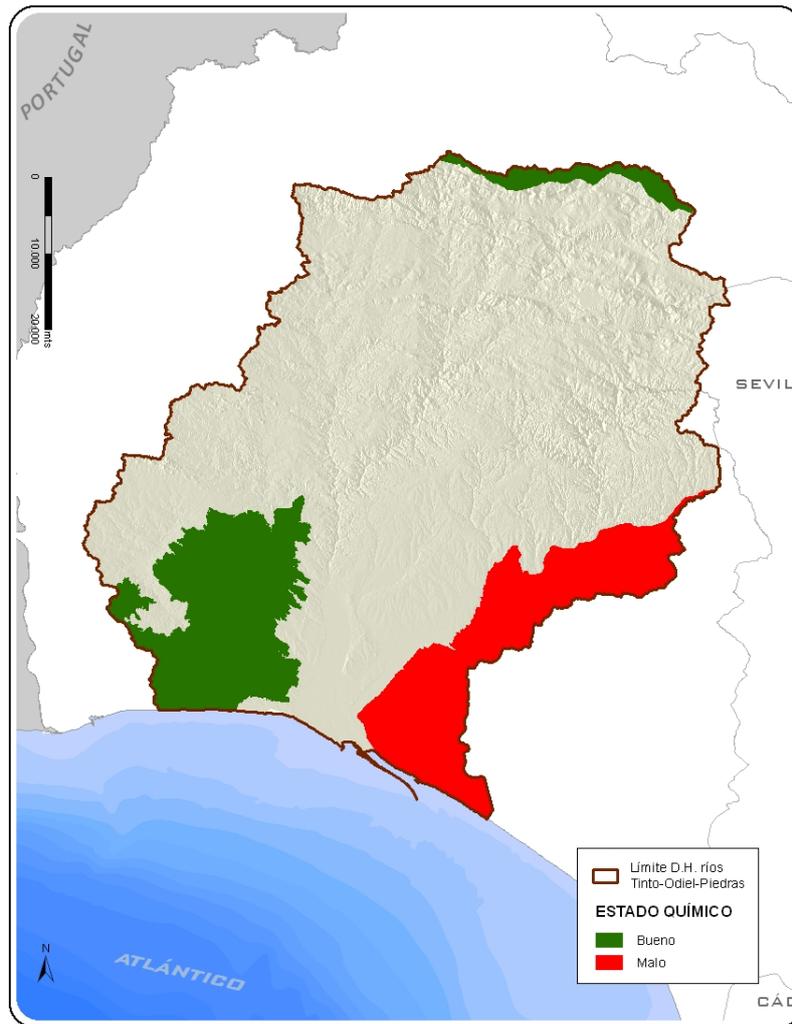


Figura 8.3. (2): Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea

Además de los mapas anteriores con resultados globales, a continuación se incluyen este mapa complementario. En la figura siguiente se muestra un mapa en el que se indica el cumplimiento o incumplimiento del buen estado químico según la concentración de nitratos, según lo indicado en el anexo I de la Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

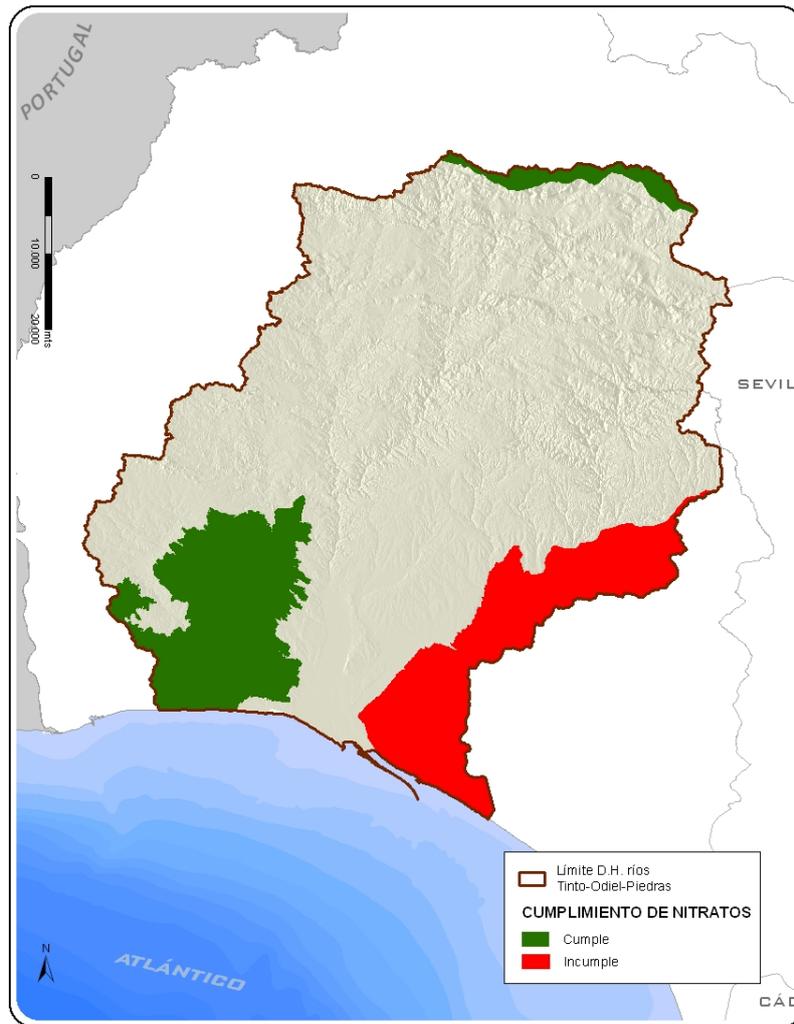


Figura 8.3. (3): Mapa de cumplimiento o incumplimiento de buen estado químico según la concentración de nitratos

9.1 INTRODUCCIÓN

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) en su artículo 42, apartado 1, punto f, incluye como contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca un *resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes*. A su vez el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) desarrolla en sus artículos 41 a 43 el análisis económico del uso del agua. Dicho análisis comprende, por un lado, una caracterización económica del uso del agua y, por otro, un análisis de recuperación del coste de los servicios del agua.

La caracterización económica describe la importancia del recurso para la economía, el territorio y el desarrollo sostenible de la demarcación hidrográfica, así como de las actividades económicas a las que las aguas contribuyen de manera significativa, incluyendo una previsión sobre su posible evolución.

El análisis de recuperación del coste de los servicios del agua se realiza calculando los costes, los ingresos y el nivel de recuperación de costes de los servicios del agua. Este análisis se realiza para el conjunto de la demarcación.

El marco normativo para el estudio de la recuperación de costes viene definido por la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001 y sucesivas modificaciones) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los planes hidrológicos de cuenca.

En el Anejo nº9: Recuperación de costes se presenta un breve análisis de los contenidos de la normativa que hacen referencia al análisis de recuperación de costes.

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. Esta visión está en línea con la Directiva Marco del Agua que determina que para el año 2010 los estados miembros deben asegurar que los precios del agua incorporen incentivos para un uso eficiente del agua y una contribución adecuada de los diferentes usos al coste de los servicios.

9.2 SERVICIOS DE AGUA CONSIDERADOS

En el análisis de recuperación de costes se han diferenciado los siguientes servicios de agua:

a) Suministro de agua en alta

Se refiere a la captación, el almacenamiento y el transporte del agua en alta, realizado por medio de las obras de regulación y conducción.

b) Servicios de agua urbanos

Se refiere al abastecimiento de agua potable por las redes públicas, incluyendo la aducción, la potabilización y la distribución del agua, y al saneamiento, que incluye el alcantarillado y la depuración de las aguas residuales y las conducciones de vertidos al mar.

c) Servicios de agua para regadío

Se refiere a los servicios que prestan los colectivos de riego u otros organismos en relación con el empleo del agua para riego en la agricultura.

Conviene remarcar que la extracción de aguas subterráneas no se ha tratado como un servicio aparte sino se ha incluido en el suministro en alta cuando sus costes se pueden diferenciar. También la generación de recursos no convencionales (desalación y regeneración de aguas residuales) se incluye en el suministro en alta cuando sus costes se pueden diferenciar.

d) Protección contra inundaciones

Se refiere a la regulación y a las actuaciones que se realizan en los ríos y sus márgenes, y en la ribera de aguas de transición y costeras (obras de defensa), con el objetivo de prevenir avenidas y evitar inundaciones.

e) Protección medioambiental

Se refiere a las actividades dirigidas a la protección y recuperación del medio ambiente hídrico y marino.

f) Administración del agua en general

Se refiere a la administración pública del agua en la medida en que no está incluida en los epígrafes anteriores.

Cabe señalar que la separación entre los costes de los diferentes servicios tiende a ser compleja, debido a que normalmente un organismo presta varios servicios a la vez, sin diferenciar los respectivos costes en sus cuentas de explotación, y a menudo una misma infraestructura o un equipo de personas cumplen varias funciones diferentes simultáneamente.

9.3 ORGANISMOS QUE PRESTAN LOS SERVICIOS DEL AGUA

Son varios los organismos que intervienen en la prestación y financiación de los servicios de agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

Mediante Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico, la Comunidad Autónoma de Andalucía, asumió las funciones y servicios que tenían encomendadas las Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana en las cuencas hidrográficas de los ríos Guadalete y Barbate e intercuenas entre el límite de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y el límite con la cuenca del Guadalquivir; y del Tinto, Odiel y Piedras y las intercuenas correspondientes de vertido directo al

Atlántico, en cuya posición se subroga, a todos los efectos, la Junta de Andalucía. En enero de 2005, por Ley 3/2004 se constituye la Agencia Andaluza del Agua como organismo autónomo dependiente de la Consejería de Medio Ambiente. El Decreto 13/2006, de 10 de enero, asigna a la Agencia Andaluza del Agua las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y del Guadiana).

Entre los servicios traspasados se encuentra la prestación de los servicios de captación, extracción, embalse y transporte de agua (servicio de agua en alta), la protección contra avenidas, la protección del medio ambiente hídrico y la administración del agua en general.

Posteriormente, el Real Decreto 1635/2006, de 29 de diciembre, amplía los medios traspasados a la Comunidad Autónoma de Andalucía por el Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos. A su vez, el Real Decreto 1667/2008, de 17 de octubre, amplía los medios patrimoniales adscritos a los servicios traspasados a la Comunidad Autónoma de Andalucía por el Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, de traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana).

Con respecto a los servicios de agua en baja, los servicios de abastecimiento y saneamiento urbano en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son fundamentalmente de competencia municipal.

Las principales entidades que prestan servicios de abastecimiento y saneamiento urbano en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son las siguientes:

| Provincia | Municipio | Población (nº habitantes) | Gestión de suministro |
|-----------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Huelva | Nerva | 5.991 | AQUALIA |
| Huelva | Huelva | 146.173 | EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE HUELVA, S.A. (EMAHSa) |
| Huelva | Palos de la Frontera | 8.529 | GESTION PROPIA MUNICIPAL |
| Huelva | Alájar | 811 | GESTIÓN INTEGRAL AGUAS DE HUELVA, S.A. (GIAHSA) |
| Huelva | Aljaraque | 16.368 | |
| Huelva | Almendro (El) | 845 | |
| Huelva | Almonaster la Real | 1.831 | |
| Huelva | Alosno | 4.409 | |
| Huelva | Aracena | 7.351 | |
| Huelva | Beas | 4.270 | |
| Huelva | Berrocal | 380 | |
| Huelva | Calañas | 4.355 | |
| Huelva | Campillo (El) | 2.237 | |
| Huelva | Campofrío | 799 | |
| Huelva | Cartaya | 16.589 | |
| Huelva | Cerro de Andévalo (El) | 2.522 | |
| Huelva | Cortegana | 4.977 | |
| Huelva | Gibraleón | 11.794 | |
| Huelva | Granada de Río-Tinto (La) | 223 | |
| Huelva | Higuera de la Sierra | 1.392 | |
| Huelva | Lepe | 23.607 | |
| Huelva | Linares de la Sierra | 321 | |
| Huelva | Minas de Riotinto | 4.281 | |
| Huelva | Moguer | 18.381 | |
| Huelva | Punta Umbría | 14.274 | |
| Huelva | San Bartolomé de la Torre | 3.327 | |
| Huelva | San Juan del Puerto | 7.520 | |
| Huelva | Santa Ana la Real | 484 | |
| Huelva | Trigueros | 7.396 | |
| Huelva | Valverde del Camino | 12.621 | |
| Huelva | Villanueva de las Cruces | 416 | |
| Huelva | Villanueva de los Castillejos | 2.769 | |
| Huelva | Zalamea la Real | 3.477 | |
| Huelva | Bonares | 5.602 | MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL CONDADO |
| Huelva | Lucena del Puerto | 2.624 | |
| Huelva | Niebla | 4.072 | |
| Huelva | Palma del Condado (La) | 10.192 | |
| Huelva | Villalba del Alcor | 3.480 | |
| Huelva | Villarrasa | 2.142 | |

Tabla 9.3. (1): Entidades de abastecimiento y saneamiento urbano que prestan servicios.
Fuente: Agencia Andaluza del Agua (2008).

Por su parte, los servicios de distribución de agua para riego son prestados por los Colectivos de Riego (Comunidades de Regantes fundamentalmente) o por los propios usuarios en régimen de autoservicio.

En la actualidad, el marco jurídico en el que se basan las Comunidades de Regantes es la Ley de Aguas vigente, donde se establecen los fundamentos de su estructura, competencias y potestades. Se entiende como Comunidades de Regantes a aquellas agrupaciones de todos los propietarios de una zona regable, que se unen obligatoriamente por ley para la administración autónoma y común de las aguas públicas, sin ánimo de lucro. Estas Comunidades tienen el carácter de corporaciones de derecho público, adscritas al Organismo de cuenca, que velará por el cumplimiento de sus estatutos u ordenanzas y por el buen orden del aprovechamiento. Actuarán conforme a los procedimientos establecidos en la Ley de Aguas, en sus reglamentos y en sus estatutos y ordenanzas, de acuerdo con lo previsto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La figura de las Comunidades de Regantes está reforzada por la propia Administración ya que no sólo reconoce a las Comunidades existentes en su momento, sino que obliga a los futuros usuarios que utilicen el agua en común a constituirse en Comunidad de Regantes.

Los principales Colectivos de Riego presentes en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son los siguientes:

| Colectivo de riego | Superficie regable (ha) |
|--|-------------------------|
| Comunidad de Regantes Piedras-Guadiana | 11.399 |
| Comunidad de Regantes Canal de Piedras | 2.871 |
| Comunidad de Regantes Sur Andévalo | 9.342 |
| Comunidad de Regantes Corumbel-Corunjoso | 1.451 |
| Comunidad de Regantes Palos de la Frontera | 2.483 |
| Comunidad de Regantes El Fresno | 4.224 |
| Comunidad de Regantes Valdemaría | 600 |
| Comunidad de Regantes Onuba | 1.571 |
| Comunidad de Regantes Chanza y Piedras | 4.250 |
| Comunidad de Regantes Andévalo El Almendro | 570 |
| Comunidad de Regantes Andévalo Pedro Arco | 1.462 |
| Comunidad de Regantes Andévalo Fronterizo | 10.000 |
| Comunidad de Regantes Andévalo Guadiana | 3.607 |
| Comunidad de Regantes Andévalo Minero | 2.837 |
| Río Tinto Fruit, S.A. | 2.452 |
| Trisa Sur, S.A. | 180 |

Tabla 9.3. (2): Principales colectivos de riego presentes.
Fuente: Agencia Andaluza del Agua (2008).

Queda patente que en la prestación de los servicios del agua intervienen numerosos agentes, tanto públicos como privados. La siguiente tabla trata de describir el marco institucional en el cual se desarrollan los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

| Servicios | Organismos que prestan los servicios | Organismos que intervienen en la financiación de los servicios ¹⁷ |
|------------------------------|---|--|
| Servicio de Agua en Alta | Agencia Andaluza del Agua | - |
| Servicios de Agua Urbanos | Gestión Integral Aguas de Huelva, S.A. (GIAHSA) | Agencia Andaluza del Agua |
| | Empresa Municipal de Aguas de Huelva, S.A. (EMAHSA) | |
| | Mancomunidad de Aguas del Condado de Huelva | |
| | AQUALIA | |
| | Ayuntamientos | |
| Servicios de Agua para Riego | Comunidad de Regantes Piedras-Guadiana | Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía Junta de Andalucía |
| | Comunidad de Regantes Canal de Piedras | |
| | Comunidad de Regantes Sur Andévalo | |
| | Comunidad de Regantes Corumbel-Corunjoso | |
| | Comunidad de Regantes Palos de la Frontera | |
| | Comunidad de Regantes El Fresno | |
| | Comunidad de Regantes Valdemaría | |
| | Comunidad de Regantes Onuba | |
| | Comunidad de Regantes Chanza y Piedras | |
| | Comunidad de Regantes Andévalo El Almendro | |
| | Comunidad de Regantes Andévalo Pedro Arco | |
| | Comunidad de Regantes Andévalo Fronterizo | |
| | Comunidad de Regantes Andévalo Guadiana | |
| | Comunidad de Regantes Andévalo Minero | |
| Río Tinto Fruit, S.A. | | |
| Protección contra avenidas | Agencia Andaluza del Agua | - |
| Protección del medioambiente | Agencia Andaluza del Agua | - |
| | Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía | |
| | D.G. de Sostenibilidad de la Costa y el Mar | |
| Administración del Agua | Agencia Andaluza del Agua | - |
| | D.G. de Sostenibilidad de la Costa y el Mar | |

Tabla 9.3. (3): Servicios del Agua y Marco Institucional
Fuente: Agencia Andaluza del Agua (2008).

¹⁷ Solo organismos que aportan flujos financieros adicionales a los organismos ya identificados.

9.4 COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

Los costes de los servicios del agua contemplados en el análisis de recuperación de costes son los costes totales de prestación de los servicios del agua. Se ha considerado tanto los servicios imputables como los no imputables a los usuarios.

Como ya se ha comentado, los servicios del agua incluyen por una parte las actividades que prestan los organismos públicos o privados para la satisfacción de la demanda y por otra parte una serie de servicios de agua, prestados generalmente por organismos públicos, que están relacionados con el carácter de bien público del agua y con la protección de la población y el medio ambiente. Por consiguiente, sólo una parte de los servicios prestados se pueden repercutir a los usuarios mediante tasas o tarifas, debiendo financiarse la otra parte a través de los presupuestos públicos utilizando la vía impositiva.

En el Anejo nº9: Recuperación de costes se ha tratado de diferenciar y cuantificar estos dos componentes a fin de poder efectuar el análisis de recuperación de costes.

9.4.1 PRESUPUESTO DE GASTO

El presupuesto de gasto dedicado al sector del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras asciende a 125,19 millones de Euros en el año 2008.

| Organismos | 2008 |
|---|----------------|
| ORGANISMOS AUTONÓMICOS | 37.234.748,04 |
| Agencia Andaluza del Agua | 29.575.371,54 |
| Consejería de Agricultura y Pesca | 6.467.846,00 |
| ENTIDADES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO ¹⁸ | 76.749.391,00 |
| COLECTIVOS DE RIEGO ¹⁹ | 11.210.787,47 |
| TOTAL | 125.194.926,51 |

Tabla 9.4.1. (1): Presupuesto de gasto dedicado al sector del agua. Importes en Euros. Año 2008.
Fuente: Elaboración propia.

Los análisis detallados de los presupuestos de los diferentes organismos se presentan en el Apéndice 1 del Anejo nº9: Recuperación de Costes.

¹⁸ No se dispone de datos sobre presupuestos de las entidades de abastecimiento y saneamiento. En el apartado 6.2.3 del Anejo 9 Recuperación de Costes se realiza una estimación de la facturación de estas entidades. Suponiendo que las entidades de abastecimiento y saneamiento recuperan todos sus costes, el presupuesto de gastos total de dichas entidades equivaldría como mínimo a la suma de los ingresos por facturación, estimados para 2008 en 76,75 millones de Euros.

¹⁹ No se dispone de datos de presupuestos de gasto de los colectivos de riego. En el apartado 6.2.4 del Anejo 9 Recuperación de Costes se presenta una estimación de los ingresos de estos colectivos basada en las encuestas y visitas de campo realizadas a los principales colectivos de riego de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras. Considerando que los colectivos de riego recuperan el 100% de sus costes y que no realizan inversiones en grandes obras sino que tienden a tener un nivel de gasto más bien constante con un alto porcentaje de gastos de operación, se puede suponer que su presupuesto de gasto equivale a sus ingresos, estimados para 2008 en 11,21 millones de Euros.

9.4.2 COSTE FINANCIERO DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

De acuerdo con las disposiciones del TRLA y el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH), y en línea con las recomendaciones de la guía WATECO, en el análisis de los costes financieros se diferencian las siguientes partidas:

- Gastos de funcionamiento y conservación.
- Gastos de administración.
- Coste de las inversiones.

En el caso de los gastos de funcionamiento y conservación y los gastos de administración, los presupuestos de gasto en principio reflejan bastante bien el coste de estas partidas en un determinado año.

Sin embargo, en el caso de las inversiones, el verdadero coste correspondiente a un año no necesariamente coincide con el presupuesto, debido a que el presupuesto refleja la totalidad de las inversiones realizadas en un año, sin tener en cuenta el hecho de que las inversiones realizadas tienen una vida útil superior a un año y, por consiguiente, el coste de inversión se debe distribuir a lo largo de su periodo de amortización. Por otro lado, habría que tener en cuenta también las inversiones realizadas en periodos anteriores que aún no han sido amortizadas. Esto significa que el presupuesto de inversión representa el coste solo en el caso de que el volumen de inversión sea constante a lo largo del periodo de amortización.

Los costes de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras por organismo y servicio son los siguientes:

| COSTES DE LOS SERVICIOS DE AGUA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO-ODIEL-PIEDRAS (€) | | | | |
|--|-------------------|-------------------|------------------------|----------------|
| Organismo | Servicios en alta | Servicios urbanos | Servicios para regadío | Total |
| Agencia Andaluza del Agua | 18.235.837,93 | 2.588.601,77 | 0,00 | 20.824.439,70 |
| Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía | 0,00 | 0,00 | 1.183.781,42 | 1.183.781,42 |
| Junta de Andalucía | 0,00 | 1.142.407,00 | 0,00 | 1.142.407,00 |
| Entidades de abastecimiento y saneamiento | 0,00 | 76.749.391,00 | 0,00 | 76.749.391,00 |
| Colectivos de riego y regantes | 0,00 | 0,00 | 11.210.787,47 | 11.210.787,47 |
| TOTAL | 18.235.837,93 | 80.480.399,77 | 12.394.568,89 | 111.110.806,58 |

Tabla 9.4.2. (1): Costes de los servicios del agua por organismo y servicio Importes en Euros. Año 2008.

Para determinar los costes por usos, la información disponible en la mayoría de los casos no permite separar los costes de los servicios de agua imputables a usuarios domésticos de los imputables a los usuarios industriales. Debido a ello y de acuerdo con el procedimiento propuesto en el apartado 4.3 del Anejo nº9: Recuperación de Costes de realizar la imputación de costes en estos casos en base al volumen suministrado para cada servicio, se ha imputado un 64,48% del coste del servicio en alta

asociado a usuarios domésticos e industriales al uso doméstico y un 35,52% al uso industrial. Asimismo, y siguiendo el mismo criterio, se ha imputado un 53,70% del coste de los servicios urbanos de agua al uso doméstico y un 46,30% al uso industrial. Los servicios de agua para regadío corresponden al uso agrario en su totalidad.

Teniendo en cuenta estos criterios, se obtienen los siguientes costes de los servicios del agua por usos.

| Usuarios | Servicios en alta | Servicios urbanos | Servicios para riego | Total |
|----------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| Uso Agrario | 11.436.199,26 | - | 12.394.568,89 | 23.830.768,15 |
| Uso Doméstico | 4.384.713,17 | 43.214.015,69 | - | 47.598.728,86 |
| Uso Industrial | 2.414.925,49 | 37.266.384,07 | - | 39.681.309,57 |
| TOTAL | 18.235.837,93 | 80.480.399,77 | 12.394.568,89 | 111.110.806,58 |

Tabla 9.4.2. (2): Coste de los servicios del agua por usos. Importes en Euros. Año 2008.

Las tablas anteriores reflejan que los costes de los servicios del agua objeto de recuperación de costes en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras ascienden a 111,11 millones de euros, de los que un 72,43% corresponden a costes por los servicios de agua urbanos, un 16,41% a servicios de suministro el alta y un 11,16% a servicios de agua para riego.

9.4.3 COSTES AMBIENTALES Y DEL RECURSO

En la Guía WATECO²⁰, los costes ambientales son definidos como los costes del daño que los usos del agua generan sobre el medio ambiente, los ecosistemas y en aquéllos que usan el medioambiente (externalidades). Se consideran como gastos necesarios para alcanzar beneficios por la mejora de la calidad medioambiental, es decir, como los beneficios perdidos debido a impactos adversos producidos en el medioambiente. Estos costes pueden ser vistos como una aproximación al coste que la sociedad está dispuesta a pagar como gasto para prevenir o mitigar estos daños ambientales.

Los documentos de los grupos de trabajo ECO²¹ hacen referencia a la dificultad de estimar los costes ambientales de los servicios relacionados con el agua como daños al ecosistema y en el medioambiente. Para el propósito del análisis de recuperación de costes, el coste de las medidas para reducir, eliminar o mitigar los impactos ambientales podría ser empleado como indicador de los costes externos medioambientales.

Por otra parte, los costes del recurso son definidos en la Guía WATECO como el coste de las oportunidades perdidas que los otros usuarios del agua sufren debido al agotamiento del recurso más allá de su tasa natural de recarga o recuperación. No obstante, una sobreexplotación del recurso puede causar también costes ambientales, por lo que se podría argumentar que, en algunos casos, ambas categorías de costes se pueden mezclar o solapar.

En los grupos de trabajo ECO2, el coste del recurso se asocia con el coste de oportunidad o beneficio neto al que se renuncia cuando un recurso escaso es asignado a una actividad o uso en lugar de a otras posibles. Por lo tanto, se podría decir que los costes del recurso se pueden interpretar en términos económicos usando como referente el criterio de eficiencia económica. Los costes del recurso existen

²⁰ "Economics and Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework".

²¹ "Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report" y "Methodology to prepare a baseline scenario".

siempre que las pérdidas económicas (o beneficios que han sido perdidos) ocurran debido a una ineficiente utilización del recurso agua (a través del tiempo y de diferentes usuarios).

9.4.4 DESCUENTOS EXISTENTES

Este apartado se refiere a aquellos casos en que las infraestructuras hidráulicas soportan servicios no repercutibles a los usuarios, tales como laminación de avenidas para la prevención frente a inundaciones o la utilización por futuros usuarios. En estos casos se ha estimado el coste de todos los servicios y se ha indicado qué parte corresponde a servicios no imputables a los usuarios actuales.

9.5 INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA

Se han considerado los ingresos totales anuales que los agentes que prestan los servicios del agua reciben de los usuarios en forma de tarifas, tasas, precios públicos, impuestos ambientales y derramas aplicados a cada uno de los servicios relacionados con el agua.

9.5.1 SERVICIO DE AGUA EN ALTA

Los ingresos por los servicios de agua en alta percibidos en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras en el año 2008 ascendieron a 10,03 millones de Euros.

| Instrumento recuperación de costes | Recaudación (€) |
|------------------------------------|-----------------|
| Cánones de regulación | 10.033.065,84 |
| TOTAL | 10.033.065,84 |

Tabla 9.5.1. (1): Ingresos por los servicios de agua en alta. Importes en Euros. Año 2008.

9.5.2 SERVICIOS DE AGUA URBANOS

Los ingresos que las entidades de abastecimiento y saneamiento presentes en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras recibieron en el año 2008 por los servicios de agua urbanos a través de las tasas o tarifas municipales y de los cánones de mejora locales fueron del orden de 76,75 millones de Euros.

| Instrumento recuperación de costes | Recaudación (€) |
|------------------------------------|-----------------|
| Tasas o tarifas municipales | 75.606.984,00 |
| Cánones de mejora locales | 1.142.407,00 |
| TOTAL | 76.749.391,00 |

Tabla 9.5.2. (1): Ingresos por los servicios de agua urbanos. Importes en Euros. Año 2008.

9.5.3 SERVICIOS DE AGUA PARA REGADÍO

Los ingresos por la prestación de los servicios de distribución de agua de riego percibidos por las Comunidades de Regantes presentes en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras en el año 2008 ascendieron a 11,21 millones de euros.

9.5.4 OTROS INGRESOS

Los ingresos recibidos en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras en el año 2008 en concepto de Canon de control de vertidos, Impuesto sobre vertidos a aguas litorales, Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico y Canon por la concesión o autorización de ocupación o aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre ascendieron aproximadamente a 884.640 Euros.

| Instrumento recuperación de costes | Recaudación (€) |
|---|-------------------|
| Canon de control de vertidos | 14.693,74 |
| Impuesto sobre vertidos a aguas litorales | 862.725,22 |
| Canon de utilización de bienes de DPH | 7.220,72 |
| TOTAL | 884.639,68 |

Tabla 9.5.4. (1): Ingresos por el Canon de control de vertidos, el Impuesto sobre vertidos a aguas litorales y el Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico. Importe en Euros. Año 2008.

9.5.5 RESUMEN

La siguiente tabla presenta un resumen de los ingresos por los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras para el año 2008.

| Instrumento recuperación de costes | Recaudación (€) |
|---|----------------------|
| Cánones de regulación | 10.033.065,84 |
| Tasas o tarifas municipales | 75.606.984,00 |
| Cánones de mejora locales | 1.142.407,00 |
| Derramas de riego | 11.210.787,47 |
| Canon de control de vertidos | 14.693,74 |
| Impuesto sobre vertidos a aguas litorales | 862.725,22 |
| Canon de utilización de bienes de DPH | 7.220,72 |
| Canon por la concesión o autorización de ocupación o aprovechamiento del DPMT | - |
| TOTAL | 98.877.883,99 |

Tabla 9.5.5. (1): Ingresos por los servicios del agua. Importes en Euros. Año 2008.

Los ingresos totales por los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras ascienden a 98,87 millones de Euros, correspondiendo la mayor parte de los ingresos a los servicios de agua urbanos, con un 76,47% del total.



Analizando los ingresos por organismo y servicios de agua, se llega a las cifras siguientes:

| Organismo | Servicios en alta | Servicios urbanos | Servicios para regadío | Total |
|--|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Agencia Andaluza del Agua | 10.033.065,84 | 0,00 | 0,00 | 10.033.065,84 |
| Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Junta de Andalucía | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Entidades de abastecimiento y saneamiento | 0,00 | 76.749.391,00 | 0,00 | 76.749.391,00 |
| Colectivos de riego | 0,00 | 0,00 | 11.210.787,47 | 11.210.787,47 |
| TOTAL | 10.033.065,84 | 76.749.391,00 | 11.210.787,47 | 97.993.244,31 |

Tabla 9.5.5. (2): Ingresos por los servicios del agua por organismos. Importes en Euros. Año 2008.

Para determinar los ingresos por usos, la información disponible en la mayoría de los casos no permite separar los ingresos de los servicios de agua imputables a usuarios domésticos de los imputables a los usuarios industriales. Debido a ello, se ha decidido realizar la imputación en estos casos en base al volumen suministrado para cada servicio, se ha imputado un 64,02% de los ingresos por el servicio en alta asociado a usuarios domésticos e industriales al uso doméstico y un 35,98% al uso industrial. Asimismo, y siguiendo el mismo criterio, se ha imputado un 53,23% de los ingresos por los servicios urbanos de agua al uso doméstico y un 46,77% al uso industrial. Los servicios de agua para regadío corresponden al uso agrario en su totalidad.

Teniendo en cuenta estos criterios, se obtienen los siguientes ingresos por los servicios del agua por usos.

| Usuarios | Servicios en alta | Servicios urbanos | Servicios para riego | Total |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Uso Agrario | 6.282.397,56 | - | 11.210.787,47 | 17.493.185,03 |
| Uso Doméstico | 2.401.282,88 | 40.854.299,15 | - | 43.255.582,03 |
| Uso Industrial | 1.349.385,40 | 35.895.091,85 | - | 37.244.477,25 |
| TOTAL | 10.033.065,84 | 76.749.391,00 | 11.210.787,47 | 97.993.244,31 |

Tabla 9.5.5. (3): Ingresos por los servicios del agua por usos. Importes en Euros. Año 2008.

9.6 RECUPERACIÓN DE COSTES

De los análisis realizados se desprende que el coste total de los servicios de agua susceptibles de recuperación de costes en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras asciende a 111,11 millones de euros.

Frente a estos costes, los organismos que prestan los servicios han obtenido unos ingresos por tarifas del orden de 97,99 millones de Euros, por lo que el índice de recuperación global se sitúa en 88,19%.

El análisis por usos revela que los índices de recuperación se sitúan en un 90,88% en el uso doméstico, 73,41% en la agricultura y 93,86% en la industria.

En lo que se refiere a los servicios de agua se observa que se recupera un 55,02% de los costes en el servicio en alta, un 95,36% en los servicios de agua urbanos y un 90,45% en los servicios de agua para regadío.

| Costes servicios de agua (€) | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| USUARIOS | SERVICIO EN ALTA | SERVICIOS URBANOS | SERVICIOS PARA RIEGO | TOTAL |
| Uso Agrario | 11.436.199,26 | - | 12.394.568,89 | 23.830.768,15 |
| Uso Doméstico | 4.384.713,17 | 43.214.015,69 | - | 47.598.728,86 |
| Uso Industrial | 2.414.925,49 | 37.266.384,07 | - | 39.681.309,57 |
| TOTAL | 18.235.837,93 | 80.480.399,77 | 12.394.568,89 | 111.110.806,58 |
| Ingresos servicios de agua (€) | | | | |
| USUARIOS | SERVICIO EN ALTA | SERVICIOS URBANOS | SERVICIOS PARA RIEGO | TOTAL |
| Uso Agrario | 6.282.397,56 | - | 11.210.787,47 | 17.493.185,03 |
| Uso Doméstico | 2.401.282,88 | 40.854.299,15 | - | 43.255.582,03 |
| Uso Industrial | 1.349.385,40 | 35.895.091,85 | - | 37.244.477,25 |
| TOTAL | 10.033.065,84 | 76.749.391,00 | 11.210.787,47 | 97.993.244,31 |
| Recuperación de costes servicios de agua (%) | | | | |
| USUARIOS | SERVICIO EN ALTA | SERVICIOS URBANOS | SERVICIOS PARA RIEGO | TOTAL |
| Uso Agrario | 54,93% | - | 90,45% | 73,41% |
| Uso Doméstico | 54,76% | 94,54% | - | 90,88% |
| Uso Industrial | 55,88% | 96,32% | - | 93,86% |
| TOTAL | 55,02% | 95,36% | 90,45% | 88,19% |

Tabla 9.6. (1): Índices de recuperación de costes por usos y servicios del agua. Año 2008.

Las principales excepciones a la recuperación de costes que se han encontrado en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son las siguientes.

- Como ya se ha señalado, hay una serie de servicios que no son objeto de recuperación de costes porque benefician a un colectivo no claramente identificable o a la sociedad en general. Un ejemplo de ello es la protección contra avenidas por medio de las obras de regulación y las actuaciones en las riberas y cauces. Por consiguiente, los costes de estos servicios no se recuperan, sino que se financian por la vía impositiva a través de los presupuestos generales.
- Hay circunstancias en las que el organismo que presta el servicio o que interviene en su financiación no pretende una recuperación completa de los costes por motivos sociales. Este es el caso de las subvenciones recibidas de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía para la modernización de los regadíos de la zona.

10 PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS

10.1 INTRODUCCIÓN

Una serie de planes y programas sectoriales están relacionados con los planes hidrológicos, de forma directa o indirecta.

Se han analizado por una parte los planes y programas realizados por la Administración General del Estado y por otra los planes y programas desarrollados por las Administraciones autonómicas.

De la misma manera, se recogen separadamente aquellos planes y programas que afectan específicamente a las aguas costeras y de transición.

Una información más detallada sobre dichos planes se encuentra en el Anejo nº10: Programa de Medidas.

En este apartado, se trata de tener en consideración, los Planes, Programas, Estrategias, etc. que se encuentran en vigor o están desarrollando las distintas comunidades autónomas, en materia de gestión del agua, ordenación del territorio, biodiversidad, protección del paisaje, política forestal, etc., que en definitiva, pueden tener incidencia o influir en la Planificación Hidrológica.

Así mismo, se ha intentado realizar una relación de los Planes, Programas y Estrategias más destacados y con influencia directa o indirecta en la planificación hidrológica, siendo conscientes que no están recogidos todos ellos y puede haberse omitido alguno, nunca con objetivos de exclusión y por lo tanto se deberían incluir aquellos que tengan incidencia que por alguna causa no se encuentren a continuación.

10.2 PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS

A continuación se listan los Planes y Programas considerados de la Administración General del Estado y autonómicos, que afectan a todas las categorías de masas de agua.

En el Apéndice 1 del Anejo nº10: Programa de Medidas, se incluye una breve descripción del objetivo de cada uno de ellos.

| Estrategia/plan/programa | Administración competente | Ámbito de aplicación | Horizonte temporal |
|---|---------------------------|----------------------|--------------------|
| Plan Nacional de Calidad de Aguas | MARM | Estatal | 2007-2015 |
| Plan Nacional de Reutilización | MARM | Estatal | 2010-2015 |
| Plan Nacional de Regadíos | MARM | Estatal | 2008 |
| Plan de Choque de Modernización de Regadíos | MARM | Estatal | |
| Estrategia Nacional de Restauración de Ríos | MARM | Estatal | |
| Programa A.G.U.A. | MARM | Estatal | 2004-2008 |
| Programa A.G.U.A. de Energías Renovables para la Desalación | MARM | Estatal | |
| Plan de Choque Tolerancia Cero de Vertidos | MARM | Estatal | |
| Programa Alberca y Registro de aguas | MARM | Estatal | |

| Estrategia/plan/programa | Administración competente | Ámbito de aplicación | Horizonte temporal |
|---|--|----------------------|--------------------|
| Plan de Choque de Energías Renovables del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2006-2010) | MARM | Estatal | 2006-2010 |
| Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 | MARM | Estatal | 2007-2013 |
| Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de humedales | MARM | Estatal | |
| Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) | MARM | Estatal | Revisiones anuales |
| Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 | Ministerio de Industria, Turismo y Comercio | Estatal | 2005-2010 |
| Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones. (BOE de 14 de febrero de 1995). | Ministerio del Interior | Estatal | |
| Redes de Control de Calidad de aguas | AAA | Autonómico | Continuo |
| Redes de Cantidad. Piezométricas. Aforos.SAIH | AAA | Autonómico | Continuo |
| Programas para prevenir inundaciones en poblaciones | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2007-2013 |
| Programa de Desarrollo Rural. | Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2007-2013 |
| Programas de acción en zonas vulnerables | Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2009-2012 |
| II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica | Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2007-2013 |
| Plan Andaluz de Regadíos | Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2000-2006 |
| Plan Andaluz de Desarrollo Industrial | Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2007-2013 |
| Estrategia Andaluza de Cambio Climático | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan Director de Riberas | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan Forestal y su adecuación, que incluye Plan andaluz de lucha contra la Desertificación | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2008-2015 |
| Plan Andaluz para el control de especies exóticas invasoras | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Planes de recuperación y conservación de especies | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Programa de Actuaciones de Conservación de los Invertebrados Amenazados en Andalucía | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |

| Estrategia/plan/programa | Administración competente | Ámbito de aplicación | Horizonte temporal |
|---|---|----------------------|--------------------|
| Bases para la elaboración del plan de conservación de los peces continentales autóctonos de Andalucía | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad (borrador) | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible | Junta de Andalucía | Autonómico | |
| Programas e Iniciativas Europeas (LIFE e INTERREG) | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan de Medio Ambiente | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2004-2010 |
| Planes de Gestión de la Red Natura 2000 | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| PORN y PRUG | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan Andaluz de Humedales | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Red de Seguimiento y del Programa de Gestión de Humedales en Andalucía | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan Andaluz Territorial de Residuos Urbanos | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan de Prevención y Gestión de residuos peligrosos | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2004-2010 |
| Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013) | Junta de Andalucía. | Autonómico | 2007-2013 |
| Programa de actuaciones para asegurar el abastecimiento a poblaciones | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA). | Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía | Autonómico | |
| Plan de Ordenación del Territorio del ámbito de Doñana(POTAD) | Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía | Autonómico | |
| Plan de Ordenación del Territorio de Costa Occidental de Huelva (POTLOH) | Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía | Autonómico | |

Tabla 10.2. (1): Planes y Programas de la Administración General del Estado y autonómicos considerados, relacionados con todas las categorías de masas de agua

Se enumeran seguidamente los Planes y Programas considerados de la Administración General del Estado y autonómicos que afectan específicamente a las aguas costeras y de transición. Una información más detallada sobre dichos planes se encuentra igualmente en el Apéndice 1 del Anejo nº10: Programa de Medidas.

| Estrategia/plan/programa | Administración competente | Ámbito de aplicación | Horizonte temporal |
|--|---|----------------------|--------------------|
| Convenio OSPAR | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | Estatal | Continuo |
| Convenio de Londres | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | Estatal | Continuo |
| Convenio OPCR y Protocolo HNS | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | Estatal | Continuo |
| Estrategia Española de Gestión Integrada de Zonas Costeras | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | Estatal | Continuo |
| Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | | |
| Programa Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y Compras de espacios en zonas sensibles para el DPMT | Secretaría General del Mar. MARM. | Estatal | Continuo |
| Plan Deslindes | Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM. | Estatal | Continuo |
| Plan Estratégico Nacional de Pesca | Secretaría General del Mar. MARM. | Estatal | 2007-2013 |
| Programa europeo del Fondo Europeo de la Pesca | Secretaría General del Mar. MARM. | Estatal | 2007-2013 |
| Planes Nacionales de cultivos marinos | Secretaría General del Mar. MARM. | Estatal | 2008-2011 |
| Programa ROM (ROM 5.1-05) | Ministerio de Fomento. Puertos del Estado. | Estatal | |
| Plan Interior de Contingencias por contaminación marina accidental | Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento. | Estatal | |
| Planes Interiores de Contingencias por contaminación marina accidental | Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento. | Estatal | |
| Convenio MARPOL | Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento. | Estatal | Continuo |
| Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan de calidad de Huelva y su entorno (PCAHE) | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | |
| Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010 | Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2004-2010 |

| Estrategia/plan/programa | Administración competente | Ámbito de aplicación | Horizonte temporal |
|---|---|----------------------|--------------------|
| Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2008-2010 | Consejería de Turismo. Junta de Andalucía. | Autonómico | 2008-2010 |
| Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA) | Consejería de Gobernación y Justicia. Junta de Andalucía. | Autonómico | |

Tabla 10.2. (2): Planes y Programas de la Administración General del Estado y autonómicos considerados, relacionados específicamente con las masas de agua costeras y de transición

11 PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES

En la planificación hidrológica, las sequías y las inundaciones, como fenómenos meteorológicos extremos, tienen un tratamiento diferenciado dentro del marco de los planes hidrológicos, desarrollándose legislación específica que regula la forma de actuar frente a estos fenómenos.

No obstante, los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica deben considerar los planes dependientes relacionados con las sequías y las inundaciones, tal y como se indica en el artículo 59. “Situaciones hidrológicas extremas” del Reglamento de la Planificación Hidrológica:

“1. El plan hidrológico, con los datos históricos disponibles sobre precipitaciones y caudales máximos y mínimos, establecerá los criterios para la realización de estudios y la determinación de actuaciones y obras relacionadas con situaciones hidrológicas extremas.

Como consecuencia de estos estudios se determinarán las condiciones en que puede admitirse en situaciones hidrológicas extremas el deterioro temporal, así como las masas de agua a las que se refiere el artículo 38.

2. Establecerá las medidas que deben adoptarse en circunstancias excepcionales correspondientes a situaciones hidrológicas extremas, incluyendo la realización de planes o programas específicos como los indicados en el artículo 62.

3. Las administraciones competentes delimitarán las zonas inundables teniendo en cuenta los estudios y datos disponibles que los organismos de cuenca deben trasladar a las mismas, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11.2 del texto refundido de la Ley de Aguas. Para ello contarán con el apoyo técnico de estos organismos y, en particular, con la información relativa a caudales máximos en la red fluvial, que la administración hidráulica deberá facilitar.”

También en el apartado 9.1. *Registro de los programas y planes más detallados*, de la Instrucción de Planificación Hidrológica, se hace referencia a la consideración de los planes específicos sobre sequías e inundaciones:

“Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

También contemplarán los planes relacionados con la protección frente a las inundaciones, de los que incorporarán un resumen, incluyendo la evaluación de riesgos y las medidas adoptadas.

El plan hidrológico tendrá en cuenta en su elaboración aquellos planes y programas más detallados sobre las aguas, realizados por las administraciones competentes en el ámbito de la demarcación hidrográfica de los que incorporará los resúmenes correspondientes.”

11.1 PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA

Así, para las sequías se desarrolló en la Agencia Andaluza del Agua el Plan Especial de actuación frente a situaciones de alerta y eventual Sequía en la Cuenca Atlántica Andaluza, formada por las demarcaciones de Guadalete y Barbate y la de Tinto, Odiel y Piedras, ya que este documento se realizó con anterioridad a la entrada en vigor del *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*. Este plan se ha conocido como Plan Especial de Sequía (PES). El PES de la Cuenca Atlántica Andaluza fue aprobado por la Comisión del Agua de la Cuenca Atlántica en enero de 2008.

Dicho plan es un requerimiento del artículo 27 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional. El PES viene acompañado de una memoria ambiental, resultado del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que se ha desarrollado paralelamente. La EAE es un instrumento de prevención para integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

11.1.1 OBJETIVOS DE LOS PLANES ESPECIALES DE SEQUÍA

El objetivo general del PES es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales, generados en situaciones de eventual sequía. Este objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo.
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.

A su vez, para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.
- Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía.
- Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de las situaciones de sequía.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

11.1.2 LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN

Uno de los principales objetivos del Plan es el establecimiento de un sistema de indicadores que permitan prever situaciones de sequía y valorar la gravedad con que se presentan. Se define por tanto un sistema de indicadores que sirve de referencia general para la declaración formal de situaciones de sequía y para la valoración coyuntural del estado hidrológico de las diferentes juntas de explotación. De este modo, para cada uno de los indicadores seleccionados se han propuesto las marcas de clase que individualizan los siguientes niveles de intensidad de la sequía: normalidad, prealerta, alerta y emergencia.

El fin último del Plan es identificar medidas mitigadoras para hacer frente a las sequías, estas medidas se dividen en tres tipos en función del nivel de sequía.

- Medidas Estratégicas (normalidad y prealerta): prevenir el deterioro del estado de las aguas, incrementando las disponibilidades, reduciendo las demandas y mejorando la eficiencia en el uso.
- Medidas Tácticas (alerta): conservar los recursos mediante mejoras en la gestión y en el uso.
- Medidas de Emergencia (emergencia): alargar los recursos disponibles durante el máximo tiempo posible.

11.2 PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES

Se encuentra en preparación un texto legislativo que incorpora al ordenamiento jurídico español 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. De acuerdo con dicha Directiva el objetivo de la Ley es establecer un marco para la evaluación y gestión de estos riesgos, destinado a reducir sus potenciales efectos negativos para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.

Los trabajos de implementación de la Directiva 2007/60/CE están en fase de ejecución en la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras, por lo que aún no se han podido incorporar al presente plan hidrológico.

En las sucesivas fases de la planificación hidrológica sí que será necesaria la incorporación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones realizados en el proceso de implantación de la Directiva 2007/60/CE.

12 PROGRAMA DE MEDIDAS

12.1 INTRODUCCIÓN

El TRLA en su artículo 92 quater establece la necesidad de un programa de medidas para cada demarcación hidrográfica en el que se hayan tenido en cuenta los resultados de los estudios realizados para determinar las características de la demarcación, las repercusiones de la actividad humana en sus aguas, así como el estudio económico del uso del agua en la misma.

La finalidad del programa de medidas (art. 92 quater TRLA) es la consecución de los objetivos medioambientales basándose en criterios de racionalidad económica y sostenibilidad.

Las medidas que componen el programa de medidas pueden ser básicas (art.44 a 54 RPH) y complementarias (art.55 RPH). Las primeras de ellas son los requisitos mínimos que deben cumplirse en cada demarcación y las segundas son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

Para conseguir la consecución de los objetivos medioambientales se han combinado las medidas más adecuadas considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales de las mismas. Además en la selección del conjunto de medidas se ha tenido en cuenta los resultados del análisis coste-eficacia y los efectos sobre otros problemas medioambientales y sociales.

El organismo de cuenca es el responsable del proceso de integración y coordinación de los programas elaborados por las diferentes administraciones competentes. Ha sido cometido del Comité de Autoridades Competentes facilitar la ejecución de este proceso.

El resumen del programa de medidas que aquí se expone ha sido el resultado de un proceso participativo de análisis de las alternativas para alcanzar los objetivos previstos en la planificación.

Las inversiones previstas en este programa de medidas tienen un carácter orientativo y su importe definitivo quedará fijado en función del seguimiento del mismo, de los objetivos definidos y de la disponibilidad presupuestaria.

12.2 DEFINICIÓN DEL PROGRAMA

Tal como se indica en el apartado 8.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el procedimiento seguido para la definición del programa de medidas ha sido el siguiente:

- Recopilación de los programas de medidas elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes, así como las otras medidas previstas o en ejecución.
- Integración y coordinación de los programas.

- Comprobación mediante modelos de simulación si el conjunto de las medidas produce el efecto deseado sobre el estado de las masas de agua²².
 - Al detectar que con el programa de medidas inicialmente propuesto no se alcanzan los objetivos previstos, propuesta de nuevas medidas para alcanzar los objetivos²³.
 - Selección de la combinación más adecuada de medidas, apoyada en un análisis coste eficacia²⁴.
- Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios de cambio climático considerados.
 - Presentación de resultados: resumen del programa de medidas.

Los organismos que intervienen en la realización (no todos participan en la inversión) del programa de medidas en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son los siguientes:

- Organismos estatales:
 - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Organismos autonómicos:
 - Junta de Andalucía.
 - Consejería de Agricultura y Pesca.
 - Consejería de Medio Ambiente.
 - Agencia Andaluza del Agua..
 - Agencia Pública de Puertos de Andalucía.
- Organismos locales

El programa recogido en el Anejo nº10 del presente documento contempla tanto medidas ya en ejecución, proyectadas o programadas por alguno de los organismos arriba mencionados, como medidas nuevas, consideradas necesarias para conseguir los objetivos definidos en este plan hidrológico.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha tratado de obtener esta información de los organismos encargados de su planificación y realización. Básicamente han aportado información

²² Conforme al apartado 8.1 de la IPH en esa comprobación se debe dejar constancia expresa de la compatibilidad de las medidas, tener en cuenta el efecto que medidas que actúen sobre unas masas pueden producir en otras masas (aguas abajo) y verificar que no se produzca un aumento de la contaminación en las masas de agua superficial (en particular en las aguas costeras y de transición).

²³ De acuerdo con el apartado 8.1 de la IPH se deben identificar las masas de agua costeras y de transición en las que no se alcanzan los objetivos por presiones ubicadas fuera del ámbito territorial de la demarcación.

²⁴ Conforme al apartado 3.7 del Anejo 10: Programa de Medidas, el análisis coste-eficacia se ha efectuado sólo para las otras medidas básicas y las medidas complementarias.

detallada sobre el grado de avance de diferentes planes y programas en marcha, realizando indicación de las partidas presupuestarias asignadas a las actuaciones o medidas planificadas.

12.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

Clasificación

Las medidas que componen el programa de medidas se clasifican, atendiendo a su carácter, en básicas y complementarias.

Como se ha mencionado en la introducción, las medidas básicas corresponden a los requisitos mínimos que deben cumplirse y las medidas complementarias son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional, una vez aplicadas las medidas básicas, para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

Las medidas básicas son:

- Medidas para aplicar la legislación sobre protección del agua.
- Medidas para aplicar el principio de recuperación de los costes del uso del agua (artículo 46 RPH).
- Medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua (artículo 47 RPH).
- Medidas relativas a la protección del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, en particular las destinadas a reducir el tratamiento necesario para la producción de agua de consumo humano (artículo 44.a RPH).
- Medidas de control sobre extracción y almacenamiento del agua (artículos 48 y 54 RPH).
- Medidas de control sobre vertidos puntuales (artículo 49.1 RPH).
- Medidas de control sobre fuentes difusas que puedan generar contaminación (artículo 49.2 RPH).
- Medidas de control sobre otras actividades con incidencia en el estado de las aguas y, en particular, las causantes de impactos hidromorfológicos (artículo 49.3 y 49.4 RPH).
- Prohibición de vertidos directos a aguas subterráneas (artículo 50 RPH).
- Medidas respecto a sustancias peligrosas en aguas superficiales (artículo 51 RPH).
- Medidas para prevenir o reducir las repercusiones de los episodios de contaminación accidental (artículo 52 RPH).
- Directrices para la recarga de acuíferos (artículo 53 RPH).

Las medidas complementarias pertenecen a los siguientes grupos:

- Instrumentos legislativos (artículo 55 RPH).
- Instrumentos administrativos (artículo 55 RPH).
- Instrumentos económicos o fiscales (artículo 55 RPH).

- Acuerdos negociados en materia de medio ambiente (artículo 55 RPH).
- Códigos de buenas prácticas (artículo 55 RPH).
- Creación y restauración de humedales (artículo 55 RPH).
- Medidas de gestión de la demanda (artículo 55 RPH).
- Reutilización (artículos 55 y 60 RPH).
- Desalación (artículos 55 y 60 RPH).
- Proyectos de construcción (artículos 55 y 60 RPH).
- Proyectos de rehabilitación (artículos 55 y 60 RPH).
- Proyectos educativos (artículo 55 RPH).
- Proyectos de investigación, desarrollo y demostración (artículo 55 RPH).
- Establecimiento de normas de calidad ambiental más estrictas (artículo 56 RPH).
- Revisión de autorizaciones (artículos 55, 56 y 57 RPH).
- Otras medidas pertinentes (artículos 57, 59 y 60 RPH).

Ámbito de aplicación

Las medidas, con independencia de su carácter básico o complementario, pueden agruparse, atendiendo a su ámbito de aplicación, en actuaciones específicas e instrumentos generales.

Las primeras se refieren a actuaciones concretas que pueden llevarse a cabo de manera repetida en la demarcación hidrográfica y cuya repercusión es esencialmente local. Cada una de ellas puede estar compuesta por elementos de diferente naturaleza.

Los instrumentos generales habitualmente son de naturaleza administrativa, legal o económica y su efecto puede ser a más largo plazo que el derivado de la ejecución de actuaciones específicas. Pueden incluso ser adoptadas a nivel nacional con objeto de que sean aplicables en todas las demarcaciones o partes de demarcaciones hidrográficas internacionales, o bien a otros niveles administrativos, como autonómico o municipal.

Información requerida

Tal como se indica en el apartado 8.2.4 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, para caracterizar las medidas y poder valorar si conviene incluirlas en el programa de medidas, es necesario, como mínimo, disponer de la siguiente información:

- a) Descripción de la medida, en la que se indique las características que la definen (parámetros básicos de diseño en su caso) señalando en qué consiste y la finalidad que persigue a grandes rasgos. Se debe detallar también, en su caso, las medidas cuya ejecución previa sea necesaria.

Igualmente se debe conocer el carácter básico o complementario así como las especificaciones adicionales pertinentes.

En su caso, se deben detallar los elementos que componen la medida. Debe especificarse igualmente el grupo de indicadores de calidad afectados en las masas de agua sobre las que repercute la medida (indicadores biológicos, hidromorfológicos o fisicoquímicos en el caso de aguas superficiales e indicadores del estado cuantitativo o químico en las subterráneas).

- b) Presiones identificadas en el inventario que son mitigadas o eliminadas mediante la aplicación de la medida.
- c) Coste anual equivalente de la medida, que integra el coste de inversión y el coste de explotación y mantenimiento.
- d) Eficacia de la medida.
- e) Organismo o entidad responsable de la puesta en práctica de la medida.
- f) Plazo previsto para la puesta en práctica de la medida.
- g) Vida útil o duración de la aplicación de la medida, en su caso.
- h) Ámbito territorial. Debe indicarse el territorio en el que se aplica la medida, especificando si es de alcance nacional, si afecta a toda la demarcación, a una parte de ella o si es de aplicación sobre una determinada masa de agua. Se debe detallar, si procede, el emplazamiento físico de la medida, que puede estar puntualmente localizado, como el caso de la construcción de una estación depuradora de aguas residuales o la ejecución de una escala de peces o afectar a una cierta extensión, como el caso de una reducción en la aplicación de fertilizantes en una zona de riego. Igualmente se deben identificar las masas de agua en las que, como consecuencia de su aplicación, resultan modificados algunos de los indicadores de los elementos de calidad que determinan el estado de la masa. En su caso, también se deben señalar las unidades de demanda a las que afecta la medida, como las aglomeraciones urbanas afectadas por la mejora de un tratamiento en una estación depuradora de aguas residuales.
- i) Fuentes de información utilizadas.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha utilizado la información obtenida de los organismos encargados de su planificación y realización.

Para la caracterización de las medidas nuevas y para el contraste de información obtenido de las medidas ya proyectadas se han utilizado distintas fuentes, principalmente la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009), la aplicación SICMACE y artículos relacionados con las actuaciones. También se ha recurrido en ocasiones al uso del criterio de expertos.

Coste de las medidas

En la definición del programa es necesario considerar medidas nuevas y medidas que forman parte de planes o programas ya elaborados por diferentes autoridades competentes y que, por tanto, cuentan ya con una estimación de coste. La estimación normalmente corresponde a un nivel de definición de la medida mayor que el que puede obtenerse con los procedimientos generales de valoración, por lo que, como regla general, se ha utilizado la información más detallada, que puede corresponder incluso a

proyectos ya redactados o a actuaciones en ejecución. Donde pareciera conveniente, la información recibida se ha contrastado con otros procedimientos de valoración, haciendo los ajustes pertinentes.

Puesto que se trata de información de muy diferente procedencia es necesario asegurar que siempre se reflejan los mismos conceptos de coste para garantizar la coherencia de los resultados obtenidos y la validez del análisis coste-eficacia.

Las medidas que constituyen actuaciones específicas pueden requerir para su implantación la ejecución de elementos de muy diferente naturaleza, cuyo coste es susceptible de ser evaluado independientemente. De esta forma, el coste de la medida es la suma del de todos los elementos que la integran, mientras que la eficacia es un valor indivisible asociado a la medida en su conjunto.

El procedimiento para determinar el coste de cada uno de estos elementos que pueden formar parte de diferentes actuaciones específicas, debe ser único en la demarcación. Este requisito garantiza la homogeneidad en la estimación del coste de una misma actuación específica que se aplique reiteradamente en la demarcación en la que intervengan estos elementos. Igualmente asegura la homogeneidad en la estimación del coste de diferentes actuaciones específicas en las que intervenga un mismo elemento.

Así, en la recopilación de información sobre medias en ejecución o previstas por las diferentes autoridades competentes, se ha tratado de asegurar que el coste de inversión que se facilita corresponda a la mejor estimación posible del presupuesto final de ejecución por contrata (es decir, incluyendo presupuesto de ejecución material, gastos generales y beneficio industrial) excluidos los impuestos, según propone la IPH en su apartado 8.2.4.

Además se ha tratado de asegurar que en ese coste de inversión estén incluidos todos los elementos necesarios para implantar la medida, es decir, dependiendo de cada caso, las asistencias técnicas necesarias previas a la ejecución de la medida (redacción del proyecto) así como las necesarias durante su implantación (dirección de la obra) y la adquisición de los terrenos. En la medida posible, se ha tratado de considerar todos los elementos que componen las medidas, como por ejemplo en el caso de las infraestructuras todas las actuaciones complementarias y periféricas. Donde no estaban incluidos se han hecho las estimaciones correspondientes, en función de la naturaleza de la medida.

Lo mismo sucede con los costes de explotación y mantenimiento donde se ha intentado que el valor suministrado contemplara todos los conceptos necesarios para el adecuado funcionamiento de la medida, incluyendo también los impuestos. En particular se ha tratado de incluir los conceptos de personal, energía y material fungible (reactivos, por ejemplo), que tienden a ser los componentes esenciales de este coste, dependiendo de cada caso particular.

El coste de las medidas nuevas para las que no se dispone de una valoración se ha estimado de acuerdo con la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009), la aplicación SICMACE y artículos relacionados con las actuaciones. También se ha recurrido en ocasiones al uso del criterio de expertos.

El coste de las medidas se expresa como coste anual equivalente, excluidos los impuestos, incluyendo los siguientes componentes:

- a) Coste de inversión.
- b) Costes de explotación y mantenimiento.

También se consideran los costes económicos, sociales y ambientales y los costes indirectos, integrándolos en el coste anual equivalente cuando ha sido posible su cuantificación en términos monetarios.

En el cálculo de la anualidad debe tenerse en cuenta, en su caso, la vida útil de todos y cada uno de los elementos necesarios para la ejecución de la medida, el horizonte temporal para el que se realiza el análisis y el plazo de ejecución de la medida hasta su puesta en marcha. Debe especificarse la tasa de descuento utilizada para el cálculo de la anualidad.

El coste de las medidas se valora a precios constantes indicándose el año de referencia utilizado.

Si se trata de una actuación específica integrada por diferentes elementos, debe detallarse, siempre que sea posible, la parte de cada uno de los componentes del coste total que corresponde a cada elemento.

Eficacia de las medidas

Para evaluar la eficacia de las medidas se ha partido de la evaluación del estado de las masas de agua correspondiente al escenario tendencial 2015, y su diferencia respecto a los objetivos ambientales. La evaluación de los estados correspondientes a la aplicación de las distintas medidas y la diferencia respecto a los objetivos ambientales, ha permitido analizar la eficacia de cada una de estas medidas.

Por lo tanto, la eficacia de una medida se define como la aportación que ésta hace a la consecución de los objetivos de estado en una o varias masas de agua. Puede evaluarse de dos formas: mediante la reducción de presiones o de impactos. La eficacia se ha evaluado preferentemente de la segunda forma, es decir, la reducción de los impactos medidos en las masas de agua, o lo que es igual, mejoras en los indicadores de estado de las masas de agua que propicia la medida. No obstante, se hace referencia a la reducción de presiones en aquellas medidas donde no se disponga de suficiente información, o bien en el caso de medidas de mejora de eficiencia en agricultura de riego, donde la reducción de extracciones para riego (presión), y los efectos sobre la distribución de caudales (impacto) pueden ser muy diferentes, debido a la existencia de retornos a una mayor escala, así como al tipo de masa (regulada o no) de que se trate en cada caso.

La eficacia de las medidas se ha estimado preferentemente en base a la información recogida, en su caso, en los propios planes o programas donde se presentan las mismas.

Otras fuentes de información utilizadas, han sido proyectos sobre actuaciones similares, estudios científicos, informes técnicos y el criterio de expertos. Además se ha considerado la información sobre eficacia de medidas recogida en la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009).

Por último, existe un grupo de medidas cuya eficacia no se puede estimar, sea por falta de información, o por la imposibilidad de determinar el grado de implantación de las mismas que puede alcanzar el Programa de Medidas.

Además existen medidas del grupo de conocimiento y gobernanza, cuya finalidad es asegurar el cumplimiento y control de otras actuaciones, pero que en sí mismas no aportan mejoras sobre los indicadores tendenciales.

12.4 ANÁLISIS COSTE-EFICACIA DE LAS MEDIDAS

El Art. 43 del RPH en su punto 6 dice que: La selección de la combinación de medidas más adecuada, especialmente para el caso de las complementarias, se apoyará en un análisis coste-eficacia. En este análisis se considerarán los aspectos económicos, sociales y ambientales de las medidas.

Asimismo, el punto 7 de dicho artículo dice que: En la selección del conjunto de medidas se tendrán en cuenta, además de los resultados del análisis coste-eficacia, los efectos de las distintas medidas sobre otros problemas medioambientales y sociales, aunque no afecten directamente a los ecosistemas acuáticos.

La utilidad del análisis coste-eficacia queda definida de forma sintética en el Art. 61 del RPH, punto 1, según el cual: El análisis coste-eficacia será un instrumento a tener en cuenta para la selección de las medidas más adecuadas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua, así como para analizar las medidas alternativas en el análisis de costes desproporcionados.

En conclusión, el análisis coste eficacia constituye una herramienta para:

- Decidir entre varias alternativas disponibles para alcanzar un objetivo.
- Detectar, en su caso, la incursión en costes desproporcionados de las alternativas y analizar otras medidas disponibles.

Conforme a lo dispuesto en el apartado 8.2.1.1.2 de la IPH, se ha realizado un análisis coste-eficacia para las otras medidas básicas (correspondientes a los Art. 46 a 54 del RPH).

En el análisis se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. En primer lugar, se han identificado las medidas que pueden contribuir a alcanzar los objetivos definidos, con sus correspondientes costes de inversión y de operación y mantenimiento.
2. Para cada medida se ha calculado el coste anual equivalente y los indicadores de eficacia por parámetros y masas afectadas, utilizando los modelos de simulación arriba descritos.

En líneas generales, se han consultado proyectos y planes existentes relacionados con las medidas. Para las medidas donde no existe suficiente información, se han consultado SICMACE y la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009). También se ha recurrido al criterio de expertos.

En teoría, las medidas se ordenan por orden creciente de índice coste-eficacia, seleccionándose las medidas de menor índice que resulten suficientes para alcanzar un valor del indicador que se trate, acorde con los objetivos ambientales fijados.

12.5 ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge y desarrolla las disposiciones del texto refundido de la Ley de Aguas relevantes para el proceso de planificación hidrológica.

En el artículo 21, contiene una serie de disposiciones relativas a los balances, asignación y reserva de recursos entre las que está la siguiente:

Art. 21. Balances, asignación y reserva de recursos.

....

4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

En base a estas premisas, para el horizonte de estudio del año 2027, de acuerdo con la IPH, y para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, se ha estimado la reducción de las aportaciones que se producirán. Para ello, se han considerado diferentes estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, donde se realizan estimaciones de los efectos del cambio climático en diferentes aspectos, dentro del ámbito andaluz. Los estudios considerados han sido “El Cambio Climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del Clima” y “El Cambio Climático en Andalucía: Evolución y consecuencias medioambientales”.

En estos estudios se analizan los descensos esperados en cuanto a la precipitación media en diferentes zonas, así como el incremento de temperatura esperado. Con ello, se estima que para el ámbito de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se producirá un descenso de las aportaciones cercano al 8%, valor que está en concordancia con la estimación que el Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino ha realizado para la Demarcación del Guadalquivir (2.4.6. de la IPH).

12.6 RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

12.6.1 GENERAL

El Programa de Medidas cuenta con 217 medidas en total, de las cuales 88 son medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, 28 son medidas básicas de acuerdo con los artículos 46 al 54 del RPH y 101 son medidas complementarias.

El Apéndice número 3 recoge un listado de las medidas que componen el programa de medidas.

| Grupo | Número de medidas |
|---|-------------------|
| Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria | 88 |
| Otras medidas básicas | 28 |
| Medidas complementarias | 101 |
| Total | 217 |

Tabla 12.6.1. (1): Resumen del programa de medidas (básicas/complementarias)

Una vez agrupadas las medidas, 82 tienen como objetivo principal reducir la contaminación puntual. Así el programa de medidas prevé la construcción de 25 nuevas depuradoras y la ampliación y/o modernización de otras 18.

Un total de 18 medidas tienen como objetivo principal reducir la contaminación difusa en la demarcación, incidiendo principalmente en el tratamiento de purines y la optimización del empleo de agroquímicos.

Del mismo modo, 23 medidas tienen como finalidad la satisfacción de las demandas. En este grupo se incluyen medidas que pretenden incrementar los recursos disponibles a través de obras de regulación, obras de conducción, y mediante tratamientos de regeneración y reutilización.

Las medidas de recuperación ambiental son 16 en total y las dirigidas a incrementar la eficiencia tanto en los servicios de agua urbanos como en los de riego ascienden a 8.

El grupo dedicado a conocimiento y gobernanza contiene 42 medidas.

Las medidas de recuperación de costes son 3 y están relacionadas con las modificaciones al régimen económico-financiero del agua propuesto en la Ley de Agua de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Finalmente, las medidas de prevención y mitigación de situaciones hidrológicas extremas son 25 y están encaminadas a la adecuación de cauces en zonas urbanas y a la eliminación de infraestructuras situadas en Dominio Público Hidráulico.

| Grupo | Número de medidas |
|--|-------------------|
| Contaminación puntual | 82 |
| Contaminación difusa | 18 |
| Satisfacción de las demandas | 23 |
| Recuperación ambiental | 16 |
| Incremento de la eficiencia | 8 |
| Conocimiento, administración y gobernanza | 42 |
| Recuperación de costes | 3 |
| Prevención y mitigación de situaciones hidrológicas extremas | 25 |
| Total | 217 |

Tabla 12.6.1. (2): Resumen del programa de medidas (por grupos).

12.6.2 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El coste de inversión del programa de medidas asciende a 1.376,70 millones de Euros. Un 12,52% de este importe, equivalente a 172,39 millones de Euros, corresponden a medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, un 2,07% (28,5 millones de Euros) corresponde a otras medidas básicas y un 85,40% (1.175,81 millones de Euros) a medidas complementarias.

El coste anual equivalente del programa de medidas es de 75,14 millones de Euros/año.

| Medidas | Coste de inversión (10 ⁶ Eur) | Coste anual equival. (10 ⁶ Eur/a) |
|---|---|---|
| Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria | 172,39 | 21,01 |
| Otras medidas básicas | 28,5 | 5,35 |
| Medidas complementarias | 1.175,81 | 48,78 |
| Total | 1.376,70 | 75,14 |

Tabla 12.6.2. (1): Coste del programa de medidas (básicas/complementarias)

La mayor parte del coste total del programa de medidas corresponde a las medidas que tienen como objetivo la satisfacción de demandas, con un 52,98 % del total, seguido por las medidas que tienen como objetivo la prevención de inundaciones (25,21%) y las medidas destinadas a evitar la contaminación puntual (11,33%).

| Grupo | Coste de inversión (10 ⁶ Eur) | Coste anual equival. (10 ⁶ Eur/a) |
|--|--|--|
| Contaminación puntual Uso urbano Agricultura Industria | 156,01 | 14,33 |
| Contaminación difusa | 33,44 | 8,55 |
| Satisfacción de las demandas Uso urbano Agricultura Industria | 729,39 | 32,75 |
| Recuperación ambiental | 59,47 | 2,97 |
| Incremento de la eficiencia | 19,80 | 3,95 |
| Conocimiento, administración y gobernanza | 31,59 | 1,88 |
| Recuperación de costes | 0,17 | 0,04 |
| Prevención de inundaciones | 347,10 | 12,15 |
| Total | 1.376,70 | 75,14 |

Tabla 12.6.2. (2): Coste del programa de medidas (por grupos).

12.6.3 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS POR AGENTES

El coste de inversión del programa de medidas se reparte entre los diferentes organismos de la siguiente forma:

| Organismo | Coste de inversión (millones de €) |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Administración General del Estado | 65,23 |
| Junta de Andalucía | 1.291,94 |
| Corporaciones Locales | 1,45 |
| Financiación Privada | 18,08 |
| Total | 1.376,70 |

Tabla 12.6.3. (1): Reparto del coste de inversión del programa de medidas (importes en millones de Euros)

De la tabla se desprende que prácticamente la totalidad del programa de medidas es inversión pública. La inversión privada no llega a ser ni el 2% del total.

13 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.1 INTRODUCCIÓN

Durante la tramitación del presente Plan Hidrológico se han establecido actuaciones a seguir por la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras para desarrollar los procesos de participación pública, tal y como se establece en el artículo 71 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

El Proceso de Participación Pública de la Demarcación se estructura en los 3 niveles establecidos por la Directiva Marco para desarrollar el Proceso de Participación Pública:

- Suministro de Información.
- Consulta Pública.
- Participación Activa.



13.2 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

A continuación se definen una serie de conceptos relacionados con el proceso de participación pública:

- **Participación Pública**²⁵: se puede entender por participación pública el hecho de permitir que la gente influya en el resultado final de un plan o durante los procesos de trabajo necesarios para la consecución del plan. En la participación pública se distinguen distintos niveles de influencia: Suministro de información, Consulta Pública y Participación Activa
- **Suministro de Información**: Nivel de acción en la participación pública en el que el principal objetivo es lograr una opinión pública mejor informada, con el fin de poder acceder posteriormente al proceso de consulta y participación activa.
- **Consulta pública**: Nivel de acción en la participación pública cuyo objetivo es el de dar al público la oportunidad de ser atendido, generalmente por escrito, influenciando el resultado final. Puede realizarse como consulta pública abierta (dirigida al público en general o a cualquier agente incluido en las partes interesadas) o como consulta directa, dirigido a una selección dentro de las personas interesadas o Autoridades Públicas escogida por el órgano promotor.
- **Participación Activa**: Nivel de acción en la participación pública que engloba un proceso de información y consulta públicas previo a un ejercicio de análisis y posible consenso. Es la mejor opción cuando se requiere el apoyo o consentimiento en una decisión.

²⁵ Documento guía Nº 8 de la Estrategia común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE).

- **Concertación, negociación o resolución de alternativas:** Procedimiento especial de la participación activa, cuando el consenso no se puede conseguir mediante otros ejercicios de participación pública, o cuando la situación alcanzada provoca que la decisión no pueda ser tomada hasta que las partes interesadas coincidan en la sustancia de la misma. Requiere un proceso transparente de negociación, con un número manejable y bien seleccionado de partes interesadas o agentes, y la participación de uno o varios agentes con capacidad de suscribir compromisos vinculantes, o en su defecto, algún mecanismo externo que vincule de manera efectiva los compromisos alcanzados por las partes.

- **Información ambiental²⁶:** Toda información en forma escrita, visual, sonora, electrónica o en cualquier otra forma que verse sobre las siguientes cuestiones:

- El estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, la tierra, los paisajes y espacios naturales, incluidos los humedales y las zonas marinas y costeras, la diversidad biológica y sus componentes, incluidos los organismos modificados genéticamente; y la interacción entre estos elementos.
- Los factores, tales como sustancias, energía, ruido, radiaciones o residuos, incluidos los residuos radiactivos, emisiones, vertidos y otras liberaciones en el medio ambiente, que afecten o puedan afectar a los elementos del medio ambiente citados en la letra a).
- Las medidas, incluidas las medidas administrativas, como políticas, normas, planes, programas, acuerdos en materia de medio ambiente y actividades que afecten o puedan afectar a los elementos y factores citados en las letras a) y b), así como las actividades o las medidas destinadas a proteger estos elementos.
- Los informes sobre la ejecución de la legislación medioambiental.
- Los análisis de la relación coste-beneficio y otros análisis y supuestos de carácter económico utilizados en la toma de decisiones relativas a las medidas y actividades citadas en la letra c)
- El estado de la salud y seguridad de las personas incluida, en su caso, la contaminación de la cadena alimentaria, condiciones de vida humana, bienes del patrimonio histórico, cultural y artístico y construcciones, cuando se vean o puedan verse afectados por el estado de los elementos del medio ambiente citados en la letra a) o, a través de esos elementos, por cualquiera de los extremos citados en las letras b) y c).

- **Personas Interesadas:**

- Toda persona física o jurídica en la que concurra cualquiera de las circunstancias previstas en el artículo 31 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. En dicho artículo se consideran interesados en el procedimiento administrativo:
 - Quienes lo promuevan como titulares de derechos o intereses legítimos individuales o colectivos.

²⁶ Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

- Los que, sin haber iniciado el procedimiento, tengan derechos que puedan resultar afectados por la decisión que en el mismo se adopte.
 - Aquellos cuyos intereses legítimos, individuales o colectivos, puedan resultar afectados por la resolución y se personen en el procedimiento en tanto no haya recaído resolución definitiva.
 - Las asociaciones y organizaciones representativas de intereses económicos y sociales, serán titulares de intereses legítimos colectivos en los términos que la Ley reconozca.
 - Cuando la condición de interesado derivase de alguna relación jurídica transmisible, el derecho habiente sucederá en tal condición cualquiera que sea el estado del procedimiento.
 - Cualesquiera personas jurídicas sin ánimo de lucro que cumplan los requisitos establecidos en el artículo 23 la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente:
 - Que tengan entre los fines acreditados en sus estatutos la protección del medio ambiente en general o la de alguno de sus elementos en particular.
 - Que se hubieran constituido legalmente al menos dos años antes del ejercicio de la acción y que vengan ejerciendo de modo activo las actividades necesarias para alcanzar los fines previstos en sus estatutos.
 - Que según sus estatutos desarrollen su actividad en un ámbito territorial que resulte afectado por la actuación, o en su caso, omisión administrativa.
- **Público:** Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos constituidos con arreglo a la normativa que les sea de aplicación.
- **Autoridades Públicas²⁷:**
- Tendrán la condición de autoridad pública:
 - El Gobierno de la Nación y los órganos de gobierno de las Comunidades Autónomas.
 - La Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas, las Entidades que integran la Administración local y las Entidades de Derecho Público que sean dependientes o estén vinculadas al Estado, a las Comunidades Autónomas o a las Entidades locales.
 - Los órganos públicos consultivos.
 - Las Corporaciones de derecho público y demás personas físicas o jurídicas cuando ejerzan, con arreglo a la legislación vigente, funciones públicas, incluidos Notarios y Registradores de la Propiedad, Mercantiles y de Bienes Muebles.

²⁷ Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

- **Administraciones Públicas afectadas²⁸**: A los efectos de la Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente: aquellas que tienen competencias específicas en las siguientes materias: biodiversidad, población, salud humana, fauna, flora, tierra, agua, aire, factores climáticos, bienes materiales, patrimonio cultural, incluido el patrimonio histórico, paisaje, la ordenación del territorio y el urbanismo.
- **Solicitante**: Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos, que solicite información ambiental, requisito suficiente para adquirir, a efectos de lo establecido en el Título II de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, la condición de interesado.
- **Parte interesada, actores o agentes relevantes²⁹**: Cualquier persona, grupo u organización que tiene un interés o una “participación” en un problema, ya sea porque resulta afectado directamente o porque puede influir en su resultado. Parte interesada también incluye a los miembros del público que aún no saben que resultarán afectados (en la práctica la mayoría de los ciudadanos particulares y muchas empresas y ONG’s pequeñas). Por tanto, parte interesada recoge al público, a las personas interesadas y a las autoridades públicas y administraciones públicas afectadas.

13.3 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.3.1 PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

El objeto del Proyecto de Participación Pública es el establecimiento de las actuaciones a seguir por la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras para desarrollar los procesos de participación pública en la redacción de su Plan Hidrológico, mediante tres mecanismos: información, consulta pública y participación activa.

La Directiva Marco entiende la participación ciudadana (en sus niveles de información, consulta pública y participación activa) como una herramienta que ayuda a definir los motivos, el marco, los resultados y la validez de los procesos de toma de decisiones.

La principal meta de la participación ciudadana es la mejora de la toma de decisiones garantizando:

- Que estén firmemente basadas en experiencias y conocimientos compartidos así como en pruebas científicas.
- Que las decisiones estén influidas por las opiniones y la experiencia de los afectados por ella.
- Que se tomen en consideración opciones creativas e innovadoras.
- Que las nuevas disposiciones sean viables y aceptables para el público.

²⁸ Art. 9 del título II de la Ley 9/2006 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

²⁹ Documento guía Nº 8 de la Estrategia Común de implantación de la Directiva Marco del Agua(2000/60/CE).

A partir de todo lo anterior, podemos definir como principios básicos de la participación pública en la planificación hidrológica, los siguientes:

- Propiciar el diálogo y la mediación como estrategias para la elaboración de los planes hidrológicos.
- Reconocer la legitimidad de todas las posiciones.
- Proporcionar un escenario común entre todos los protagonistas relacionados con la gestión del agua, resaltando los intereses comunes y creando cauces adecuados para afrontar los conflictos.
- Presentar las conclusiones obtenidas en foros relevantes.
- Implicar al conjunto de instituciones locales y autonómicas en la elaboración del plan.
- Profundizar en las políticas de complementariedad entre los poderes públicos y la sociedad civil desde la máxima información y el respeto a las posiciones.

A continuación se presenta el listado de la totalidad de documentos, clasificados en función del nivel de participación que se establece para cada uno de ellos:

| Consulta pública | Participación activa |
|---|---|
| Estudio General de la Demarcación Hidrográfica | Planteamiento de medidas |
| Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta | Análisis de ventajas e inconvenientes y de los efectos sobre las presiones e impactos de las medidas previstas |
| Evaluación Ambiental Estratégica: Planteamiento del proceso, elaboración del documento inicial y comunicación al órgano ambiental | Justificación económica de las exenciones de cumplimiento de los objetivos (costes desproporcionados) |
| Esquema Provisional de Temas Importantes | Propuesta del Programa de Medidas |
| Propuesta del Proyecto de Plan Hidrológico | Establecimiento de Condiciones de Referencia |
| Evaluación Ambiental Estratégica: Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) | Establecimiento de derogaciones de objetivos o plazos (masas de agua especiales) y recalificación de ciertas masas de agua en artificiales o muy modificadas. (Objetivos Ambientales) |
| | Desarrollo del Programa de Medidas |

Tabla 13.3.1. (1): Documentos que se someten a participación pública

Se pueden establecer algunas premisas como criterios básicos del proceso de participación y que se describen a continuación:

- Como norma general, el proceso de participación se desarrollará con el apoyo de la Dirección General de Planificación y Gestión.
- Aunque el nivel mínimo de participación para cada documento sea el que establece la legislación, se establecerán en función de las necesidades, niveles superiores, si así se estimara.
- La página web de la Agencia Andaluza del Agua se constituirá en uno de los pilares básicos del proceso, aunque habrá de verse complementada con otras herramientas.
- Se procurará concentrar en el tiempo los plazos de participación relativos a varios documentos.

- En caso de ser posible, se acumularán en una actividad o acto, diferentes niveles y métodos de participación relativos a varios documentos o temas vinculados a la planificación.

13.3.2 CRONOGRAMA GENERAL Y CALENDARIO DE TRABAJOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Cada uno de los documentos que se establecen para la redacción de los planes hidrológicos de Demarcación serán objeto de diferentes actuaciones y niveles de participación en función de lo establecido en el TRLA.

| Inicio Consulta Pública | Finalización Consulta Pública |
|---|-------------------------------|
| Documentos Iniciales Provisionales | |
| 1 Febrero 2008 | 1 Agosto 2008 |
| Esquema Provisional de Temas Importantes | |
| 28 Mayo 2009 | 28 Noviembre 2009 |
| Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación | |
| 22 Mayo 2010 | 22 Noviembre 2010 |

Tabla 13.3.2. (1): Períodos de consulta pública de documentos sometidos a este proceso



A continuación, se presentan las actividades que se han llevado a cabo durante el proceso de participación pública en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

| Información | | Consulta | | Participación Activa | | | | |
|---|----|--|---|----------------------|-------------------------------------|----------|---------------------------|--|
| 1.- Publicación de documentos | 1A | Comunicación vía e-mail de la publicación en web o papel | 1.- Consulta formal: Publicación Boletín Oficial +Recepción alegaciones en oficina de información | | 1.- Proceso de Participación Activa | 1A | Debates Internos | |
| | 1B | Comunicación correo convencional de la publicación en web o papel | | | | | | |
| | 1C | Comunicación correo convencional de la publicación + folleto resumen del documento | | | | | | |
| 2.- Publicación Oficial Documentos en papel | 2A | Remisión vía correo convencional de la publicación | 1A.- Información de la publicación, fechas y mecanismos de presentación de alegaciones a: | Público en general | 2.- Talleres | 2A 2B | Territoriales Sectoriales | |
| | | | | Grupos de trabajo | | | | |
| | | | | Administraciones | | | | |
| 3.- Campañas específicas | 3A | Actos de presentación general de los documentos publicados | 2.- Consulta pública: Grupos de trabajo | 2A | 3.- Concertación | | | |
| | 3B | Actos de presentación sectoriales | | 2B | | | | Entrega Documentos "a consultar": Previo o en el propio acto |
| | 3C | Actos de presentación territoriales | | 2C | | | | Fechas y mecanismos de recepción de alegaciones |
| 4.- Oficina de Información del Plan Hidrológico | 4A | | Información vía telefónica | | | | | |
| | 4B | | Información vía e-mail | | | | | |
| | 4C | | Comunicaciones vinculadas a apartados anteriores | | | | | |

Tabla 13.3.2. (2): Cronograma de trabajos del proceso de participación pública

A continuación se incluye el calendario de trabajos.

| Participación Activa | Junio 09 | Julio 09 | Agosto 09 | Septiembre 09 | Octubre 09 | Noviembre 09 | Diciembre 09 | Enero 10 | Febrero 10 | Marzo 10 | Abril 10 | Mayo 10 | Junio 10 | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | |
|--|---|----------|-----------|---------------|------------|--------------|--------------|----------|------------|----------|----------|---------|----------|-------|--------|------------|---------|-----------|---|
| | Jornada de Presentación del Esquema de Temas Importantes Regional | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jornada de Presentación del Esquema de Temas Importantes Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taller Participativo sobre usos Agrarios | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taller Participativo sobre Objetivos Medioambientales | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taller Participativo sobre usos urbanos, turísticos e industriales | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| Informe Comité Directivo del estado de la Planificación Hidrológica | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Mesas de trabajo Centros Directivos AAA y Direcciones Provinciales | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Jornada Informativa sobre el estado de los trabajos | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| Informe de las Comisiones del Agua | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| Jurados ciudadanos | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| Encuentros bilaterales | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| Talleres territoriales Proyectos Plan Hidrológico | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| Concertación caudales ecológicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

Tabla 13.3.2. (3): Calendario de trabajos de la participación activa

13.3.3 ADMINISTRACIONES IMPLICADAS

Las administraciones que han sido afectadas por el Proceso de Planificación Hidrológica se enumeran a continuación, indicando si son de origen estatal, autonómico o local:

| Administraciones | Origen |
|---|------------|
| Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) | Estatal |
| Ministerio de Fomento. Dirección General de Marina Mercante | Estatal |
| Delegación del Gobierno en Andalucía | Estatal |
| Subdelegación del Gobierno en Huelva | Autonómico |
| Agencia Andaluza del Agua | Autonómico |
| Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental | Autonómico |
| Consejería de Agricultura y Pesca | Autonómico |
| Consejería de Obras Públicas y Transportes | Autonómico |
| Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa | Autonómico |
| Consejería de Salud | Autonómico |
| Consejería de Gobernación | Autonómico |
| Consejería de Turismo, Comercio y Deporte | Autonómico |
| Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio | Autonómico |
| Federación Andaluza de Municipios y Provincias | Autonómico |
| Diputación Provincial de Huelva | Local |
| Diputación Provincial de Sevilla | Local |
| Ayuntamientos de la Demarcación (Provincia de Huelva) | Local |
| Ayuntamientos de la Demarcación (Provincia de Sevilla- Castillos de Las Guardas y El Madroño) | Local |
| Mancomunidad de Intermunicipal de Moguer-Palos de la Frontera | Local |
| Mancomunidad turística de la Sierra de Huelva | Local |
| Mancomunidad Intermunicipal Sierra Minera | Local |
| Mancomunidad Cuenca Minera | Local |
| Mancomunidad de Agua Villablanca-San Silvestre de Guzmán | Local |
| Mancomunidad de municipios para el desarrollo socioeconómico del Condado de Huelva | Local |
| Mancomunidad de municipios Condado-Campiña | Local |
| Mancomunidad Sierra Occidental de Huelva | Local |
| Mancomunidad de Islantilla | Local |
| Agrupación Intermunicipal de los Ayuntamientos de Manzanilla y Chucena para la prestación de los servicios propios de sus respectivas Universidades Populares | Local |
| Mancomunidad del Andévalo | Local |
| Mancomunidad de municipios Beturia | Local |
| Mancomunidad Ribera de Huelva | Local |
| Mancomunidad Andévalo Minero | Local |
| Mancomunidad Campiña-Andévalo | Local |
| Mancomunidad de municipios de la Comarca de Doñana | Local |

Tabla 13.3.3. (1): Administraciones implicadas

13.4 ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.4.1 ACCIONES LLEVADAS A CABO EN INFORMACIÓN PÚBLICA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Desde la Agencia Andaluza del Agua se ha potenciado la difusión de cualquier información relacionada con la elaboración del Plan Hidrológico de las Demarcaciones Intracomunitarias de Andalucía.

Especial atención se le ha prestado y se está prestando actualmente a los documentos propios del Plan Hidrológico que se han sometido al proceso de consulta pública:

- Programa, calendario y fórmulas de consulta del proceso de planificación.
- Proyecto de participación pública.
- Estudio General de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.
- Esquema Provisional de Temas Importantes.
- Documento Inicial de Evaluación Ambiental Estratégica.
- Informe de Sostenibilidad Ambiental.
- Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

No obstante, se han puesto a disposición de los ciudadanos otras informaciones relacionadas:

- Documentos de trabajo, ponencias, galería fotográfica y conclusiones de los talleres y mesas de trabajo del proceso participativo del Plan Hidrológico.
- Documentos divulgativos de los documentos del Plan Hidrológico, entre los que se puede mencionar el que se elaboró para la presentación del ETI y la presentación de los Proyectos de los Planes Hidrológicos.
- Carteles y anuncios publicitarios.
- Artículos y notas de prensa generadas a lo largo del proceso participativo.
- Calendario de actividades del proceso participativo.
- Información relacionada con la Directiva Marco de Aguas y el Informe del artículo 5 y 6.
- Acuerdo Andaluz por el Agua.
- Plan Director de Riberas de Andalucía (en fase de borrador).
- Proyecto de Ley de Gestión de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Legislación relacionada con el proceso de planificación.
- Conclusiones de mesas de trabajo previas al proceso de planificación hidrológica.

Con el objetivo de habilitar herramientas de utilidad para el suministro de información se creó la Oficina de Información del Plan Hidrológico, encargada de garantizar a la ciudadanía en general, y a los agentes interesados existentes en la demarcación en particular, el acceso a la información que se ha ido generando a lo largo del proceso de redacción del PHD, tanto a través del contacto directo como telefónico o digital.

La página electrónica de la Agencia Andaluza del Agua fue adaptada para generar una ubicación específica para el Plan Hidrológico de Demarcación. La visibilidad de esta nueva zona ha sido potenciada para facilitar el acceso a la información del Plan y favorecer la participación pública.

Por otro lado, el portal ha sido configurado como una herramienta de interacción y comunicación entre el organismo y las personas y entidades interesadas en el proceso participativo. En la web se ha habilitado un espacio destinado al envío de alegaciones, sugerencias y aportaciones por parte de la ciudadanía que, posteriormente, han sido integradas y tramitadas por el equipo redactor del Plan Hidrológico.

Además, la web ha servido como soporte para proporcionar toda la información relacionada con las mesas de trabajo y las jornadas de participación pública elaborada por la Agencia Andaluza del Agua de acuerdo con la DMA y demás normativa específica. Del mismo modo se ha habilitado un calendario a través del cual se ha informado de los hitos del proceso de participación pública.

Los documentos del Plan Hidrológico se han puesto a disposición del público en papel en la Oficina del Distrito Hidrográfico del Tinto, Odiel y Piedras (Huelva), en la Dirección Provincial de Huelva de la Agencia Andaluza del Agua y en la Dirección General de Planificación y Participación de la Agencia Andaluza del Agua así como la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente (Sevilla).

Con el objetivo de potenciar y facilitar la difusión de los documentos del Plan Hidrológico se han elaborado una serie de publicaciones divulgativas y folletos informativos, que se han facilitado a todas las personas y entidades que han formado parte del proceso participativo. Estos están disponibles a través del portal web en formato digital.

Igualmente se han realizado campañas de información, actos abiertos, dirigidos a un público muy amplio que abarca desde organismos de la administración a las entidades ciudadanas, grupos de expertos, agentes económicos, etc. Su contenido ha sido de carácter fundamentalmente divulgativo de la naturaleza e implicaciones de la Directiva Marco de Agua, del proceso de elaboración del Plan Hidrológico, su calendario y la forma de participar en dicho proceso.

El objeto de estas jornadas ha sido el de informar sobre el contenido de los distintos documentos del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras con el fin de conseguir una mayor participación ciudadana en su elaboración definitiva. El facilitar los mecanismos de información, consulta y participación, sin duda, propician tal objetivo. Por otra parte, el dar la palabra a los distintos sectores y agentes sociales, a través de la mesa redonda organizada, enriquece el proceso así como a los responsables de la redacción de los Planes al poder visualizar el sentir de los distintos sectores.

A continuación se hace una descripción de las jornadas informativas que han tenido lugar tanto a nivel regional como en el ámbito de la propia Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

a) Actividades Públicas:

- Jornada de presentación del Esquema Provisional de Temas Importantes de los Distritos Hidrográficos y de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma de Andalucía. El principal objetivo de la Jornadas fue la presentación pública de los Esquemas Provisionales de Temas Importantes (EpTI), informando sobre los contenidos de los mismos así como de los mecanismos de información, consulta y participación pública establecidos por la Agencia: Oficinas de información del Plan Hidrológico, página web, jornadas sectoriales, talleres, etc. Al inicio de la jornada se entregó a todos los asistentes el programa de la jornada y un folleto divulgativo de los EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, un DVD con el contenido completo de los 3 EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, así como documentos resúmenes de los mismos. Fueron invitados a la jornada un total de 1804 personas, representando a Agentes Económicos, Administraciones, Sociedad Civil y Agentes del Conocimiento, de los que asistieron 91 personas.
- Jornada de presentación del EpTI del Distrito Hidrográfico del Tinto-Odiel-Piedras y de sus Aguas de Transición y Costeras. El principal objetivo de la Jornadas fue la presentación pública del Esquema Provisional de Temas Importantes (EpTI) del Distrito Hidrográfico del Tinto-Odiel-Piedras y de sus Aguas de Transición y Costeras, informando sobre los contenidos del mismo así como de los mecanismos de información, consulta y participación pública establecidos por la Agencia: Oficinas de Información del Plan Hidrológico, página web, jornadas sectoriales, talleres, etc. Al inicio de la jornada se entregó a todos los asistentes el programa definitivo de la jornada y un folleto divulgativo de los EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, un DVD con el contenido completo de los 3 EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, así como documentos resúmenes de los mismos. Fueron invitados a la jornada un total de 274 personas, representando a Agentes Económicos, Administraciones, Sociedad Civil y Agentes del Conocimiento, de los que asistieron 42 personas.
- Jornada informativa sobre estado de los trabajos, bajo el título “Avance de los trabajos de la Planificación Hidrológica en las Demarcaciones Intracomunitarias Andaluzas”. Con la Jornada se pretendió dar a conocer los trabajos desarrollados por la Agencia Andaluza del Agua para la elaboración de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas del Guadalete y Barbate, del Tinto, Odiel y Piedras y de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas a los agentes económicos y sociales, otras administraciones y público en general. Esta presentación se hizo previamente al inicio del periodo de consulta pública de los Proyectos de los Planes, con objeto de estimular la participación de los ciudadanos en la configuración final de los Planes. La jornada se estructuró en 2 grandes bloques temáticos, la consecución del buen estado de las masas de agua y la satisfacción de los usos y demandas. Fueron invitados a la jornada un total de 910 personas, representando a Agentes Económicos, Administraciones, Sociedad Civil y Agentes del Conocimiento, de los que asistieron 98 personas.
- Jornada informativa sobre el Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras. El objeto principal fue el de informar sobre los objetivos del Plan Hidrológico y su contenido, el Programa de Medidas y el Informe de Sostenibilidad Ambiental. Facilitar información sobre los mecanismos de información, consulta pública y participación activa. Propiciar las intervenciones del público asistente sobre los documentos sometidos a consulta pública. Fomentar la participación activa del público en general en las futuras actividades de participación. Se celebró el 17 de junio de 2010 en el Centro de Recepción y Documentación del Puerto de Huelva. Al inicio de la jornada se entregó a todos los asistentes un folleto divulgativo de los Proyectos de Planes Hidrológicos de las

Demarcaciones Intracomunitarias Andaluzas y un DVD con el contenido completo de los 3 Proyectos de Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Intracomunitarias Andaluzas.

b) Actividades Institucionales:

- Informe al Comité Directivo de la Agencia Andaluza del Agua. El día 12 de enero de 2010 se informó al Comité Directivo de la Agencia Andaluza del Agua del estado de la Planificación Hidrológica.
- Informe de las Comisiones del Agua: La Comisión del Agua ha sido convocada en cinco ocasiones durante el proceso de planificación con objeto de recabar el informe respectivo a los siguientes documentos:
 - Documentos iniciales: Comisión del Agua de fecha 19 de enero de 2008.
 - Esquema Provisional de Temas Importantes: Comisión del Agua de fecha 20 de febrero de 2009.
 - Esquema de Temas Importantes y Proyecto de Plan Hidrológico de fecha 10 de mayo de 2010.
 - Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalete, Barbate con fecha 13 de mayo de 2011.
 - Plan Hidrológico de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras con fecha 16 de junio de 2011.

Actividades Previstas

- Actividades Institucionales

Con respecto a la Participación Institucional, se requieren las siguientes acciones:

- Informe de las Comisiones del Agua. Una vez que los documentos del proyecto de Plan Hidrológico tienen la conformidad de las Autoridades Competentes, y han sido informados por la Comisión del Agua (Pleno) correspondiente, le corresponde al Pleno de la Comisión elevar el proyecto de Plan Hidrológico a la Consejería de Medio Ambiente, a través de la presidencia de la Agencia, para su posterior tramitación. La Consejería lo someterá al Consejo Andaluz del Agua.
- A la persona titular de la Consejería de Medio Ambiente le corresponde presentar la propuesta de plan al Consejo de Gobierno, para su aprobación inicial y su posterior remisión al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino los somete a la consideración del Consejo Nacional del Agua para que sean informados y, finalmente, la aprobación corresponde al Consejo de Ministros mediante Real Decreto.
- Actividades durante el Seguimiento del Plan Una vez se han aprobado los Planes Hidrológicos en la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras, de acuerdo con lo establecido en el Título III del Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio), los organismos de cuenca realizarán el seguimiento de sus correspondientes planes hidrológicos.

13.4.2 ACCIONES LLEVADAS A CABO EN CONSULTA PÚBLICA Y RESULTADOS OBTENIDOS

13.4.2.1 DOCUMENTOS INICIALES

Mediante Resolución de 31 de enero de 2008, de la Dirección General de la Cuenca Atlántica Andaluza de la Agencia Andaluza del Agua, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica correspondiente a la Demarcación Atlántica Andaluza, se abrió un plazo de 6 meses para la consulta pública de dichos documentos finalizando el 1 de Agosto de 2008.

Como parte de este proceso, han sido cinco las alegaciones recibidas a los Documentos Iniciales del Proceso de Planificación Hidrológica procedente de los siguientes remitentes:

- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Dirección General de Industria, Energía y Minas.
- Ecologistas en Acción.
- FERAGUA. Asociación de Comunidades de Regantes de Andalucía.
- Comunidad de Usuarios Ingeniero Eugenio Olid.
- Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

El procedimiento llevado a cabo con las alegaciones recibidas ha sido el estipulado: recibidas las alegaciones se hace un reparto de los diferentes comentarios entre el personal de planificación. Una vez elaboradas las respuestas por los técnicos, la oficina de Información se ha encargado de unificarlas en una única respuesta, remitirla a su destinatario y colgarla en la web.

13.4.2.2 ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

Mediante Resolución de 15 de Mayo de 2009 de la Dirección General de Planificación y Participación de la Agencia Andaluza del Agua se dio comienzo a la consulta pública oficial del Esquema Provisional de Temas Importantes. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 28 de Mayo y finalizando el 28 de Noviembre de 2009.

Para la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se han efectuado, hasta el momento, un total de 11 alegaciones procedente de los siguientes remitentes:

- AREDA (Asociación de Regantes de Andalucía)
- Ayuntamiento Palos de La Frontera (2 alegaciones)
- CEPES (Confederación de Entidades para la Economía Social de Andalucía)
- Consejería de Agricultura y Pesca
- Consejería de Salud

- Consejería de Turismo, Comercio y Transporte
- Diputación de Sevilla
- FADEMUR Andalucía (Federación de Asociaciones de Mujeres Rurales de Andalucía)
- UGT Andalucía
- UPA Andalucía (Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos de Andalucía)

Todas las alegaciones recibidas hacen referencia tanto a la necesidad de corregir datos incorrectos así como la inclusión de propuestas no recogidas en el Documento Provisional.

Al igual que se realizó con las alegaciones recibidas en los Documentos Iniciales el procedimiento llevado a cabo con las alegaciones recibidas ha sido hacer un reparto de los diferentes comentarios entre el personal de planificación. Una vez que elaboradas las respuestas por los técnicos, la Oficina de Información del Plan Hidrológico se encargó de unificarlas en una única respuesta, remitirla a su destinatario y colgarla en la web.

13.4.2.3 PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN

Mediante Resolución de 15 de Mayo de 2010 (BOJA Nº 98 de 21 de Mayo de 2010) de la Dirección General de Planificación y Participación de la Agencia Andaluza del Agua por el que se anuncia la apertura del periodo de consulta pública de los documentos “Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico” e “Informe de Sostenibilidad Ambiental” del proceso de planificación correspondiente a las demarcaciones hidrográficas de las cuenca intracomunitarias de Andalucía”. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 22 de Mayo y finalizando el 22 de Noviembre de 2010.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras han alegado un total de 34 entidades de acuerdo a la siguiente lista:

- Consejería de Innovación, Ciencia y Energía.
- AREDA (Asociación de regantes de Andalucía).
- CEPES (Confederación de Entidades para la Economía social de Andalucía)
- FADEMUR (Federación de Asociaciones de Mujeres Rurales de Andalucía)
- UPA (Unión de pequeños agricultores y ganaderos)
- FERAGUA (Asociación de Regantes de Andalucía)
- UGT (Unión General de Trabajadores)
- Ecologistas en Acción.
- Comunidad de Regantes de Andévalo Pedro-Arco.
- Comunidad de Regantes Andévalo El Almendro
- Comunidad de Regantes El Fresno.

- Comunidad de Regantes Chanza-Piedras
- Comunidad de Regantes Sur-Andévalo
- Comunidad de Regantes Andévalo-Guadiana
- Comunidad de Regantes Piedras-Guadiana
- Comunidad de Regantes Andévalo Fronterizo
- Comunidad de Regantes Palos de la Frontera
- Comunidad de Regantes Corumbel-Corunjoso
- Comunidad de Regantes en formación del El Jarrama
- Comunidad de Regantes Andévalo Minero
- ENCE
- COAG (Coordinadora de Asociaciones de Agricultores y Ganaderos)
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Dirección General de Gestión del Medio Natural
- Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- Consejería de Turismo de la Junta de Andalucía.
- Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.
- UPD (Unión, Progreso y Democracia).
- Comunidad de Bienes Cortijo de los Mimbrales.
- Autoridad Portuaria de Huelva
- Nuria Orcajo.
- Bogaris, S.L.
- AMINER (Asociación Provincial de Empresas Investigadoras, extractoras, transformadoras minero-metalúrgicas, auxiliares y de servicios).
- FOE (Federación Onubense de Empresarios)
- Ayuntamiento de Cartaya
- Freshuelva.

13.4.2.4 CONSULTA PÚBLICA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

El artículo 9 de la Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre Evaluación de los Efectos de Determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente (Ley Básica del Estado en la materia), menciona la necesidad de identificar a las Administraciones públicas afectadas y al público interesado, así como establecer la forma en que deben ser informados y consultados para que el órgano ambiental determine el marco de contenidos que habrá de guardar el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

Se redactó el Documento Inicial de Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, a la vez que el Esquema provisional de Temas Importantes, y se remitió a la Consejería de Medio Ambiente.

La Secretaría General de Planificación, Cambio Climático y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente remitió el citado Documento Inicial a las Administraciones públicas afectadas y público interesado a los que se ha informado y consultado por correo ordinario. De forma complementaria se ha dispuesto en la Web de la Consejería de Medio Ambiente de un acceso para facilitar dicha información y consulta.

Las respuestas recibidas corresponden a:

- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
- Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.
- Consejería de Justicia y Administración Pública.
- Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Consejería de Gobernación. Consejo Andaluz de Concertación Local.
- Consejería de Salud.
- Diputación de Sevilla.

Como se ha comentado en apartados anteriores, mediante Resolución de 15 de Mayo de 2010 (BOJA Nº 98 de 21 de Mayo de 2010) de la Dirección General de Planificación y Participación de la Agencia Andaluza del Agua por el que se anuncia la apertura del periodo de consulta pública de los documentos “Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico” e “Informe de Sostenibilidad Ambiental” del proceso de planificación correspondiente a las demarcaciones hidrográficas de las cuenca intracomunitarias de Andalucía”. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 22 de Mayo y finalizando el 22 de Noviembre de 2010.

Las alegaciones recibidas referidas al mencionado Informe de Sostenibilidad Ambiental corresponden a:

- UGT (Unión General de Trabajadores)
- Consejería de Medio Ambiente, Dirección General de Gestión del Medio Natural.

13.4.3 ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARTICIPACIÓN ACTIVA Y RESULTADOS OBTENIDOS

La Participación Activa es el nivel de acción en la participación pública que engloba un proceso de información y consulta pública previo a un ejercicio de análisis y posible consenso.

Los talleres sectoriales, actos que se realizan sobre ámbitos territoriales concretos o temas específicos del ámbito de la planificación, son una de las mejores opciones cuando se requiere del apoyo o consentimiento. El objeto fundamental de estos talleres es el de verificar por parte de los responsables de la planificación, con los agentes sociales de la Demarcación, la coincidencia con los temas importantes detectados y las causas que lo provocan, así como las posibles actuaciones para evitarlas.

A continuación se hace una descripción de los talleres que se han efectuado en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

- Actividades Públicas:

- Taller participativo Usos Urbanos, Turísticos e Industriales Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. El objetivo es hacer partícipes a los agentes económicos, sociales y ciudadanos de los contenidos de los EpTIs, animarles a participar en la consulta pública y a aportar observaciones y comentarios que permitan configurar posibles medidas a incorporar en el Plan, en particular, a los usos urbanos, turísticos e industriales. Se entregó a los participantes un folleto divulgativo de los EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, un DVD con el contenido completo de los 3 EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, así como documentos resúmenes de los mismos. Igualmente, se entregó un documento resumen con los principales problemas relacionados con el uso urbano, turístico e industrial. Aunque la temática era el uso urbano, turístico e industrial, se invitó a un amplio elenco representativo de otros usos económicos, administraciones, expertos, agentes sociales, etc. Se invitó a un total de 114 personas y asistieron un total de 13 personas.
- Taller participativo Objetivos Medioambientales Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. El objetivo es hacer partícipes a los agentes económicos, sociales y ciudadanos de los contenidos de los EpTIs, animarles a participar en la consulta pública y a aportar observaciones y comentarios que permitan configurar posibles medidas a incorporar en el Plan, en particular, a los objetivos medioambientales. Se entregó a los participantes un folleto divulgativo de los EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, un DVD con el contenido completo de los 3 EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, así como documentos resúmenes de los mismos. Igualmente, se entregó un documento resumen con los principales problemas relacionados con relacionados con la consecución de los objetivos ambientales. Como la temática era los objetivos ambientales, se invitó a un amplio elenco representativo de usos económicos, administraciones, expertos, agentes sociales, etc. Se invitó a un total de 97 personas y asistieron un total de 9 personas.
- Taller Participativo Usos Agrarios Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. El objetivo es hacer partícipes a los agentes económicos, sociales y ciudadanos de los contenidos de los EpTIs, animarles a participar en la consulta pública y a aportar observaciones y comentarios que permitan configurar posibles medidas a incorporar en el Plan, en particular, a los usos agrarios. Se entregó a los participantes un folleto divulgativo de los EpTI de las Demarcaciones Internas Andaluzas, un DVD con el contenido completo de los 3 EpTI de las

Demarcaciones Internas Andaluzas, así como documentos resúmenes de los mismos. Igualmente, se entregó un documento resumen con los principales problemas relacionados con el uso agrario. Aunque la temática era los usos agrarios, se invitó a un amplio elenco representativo de usos económicos, administraciones, expertos, agentes sociales, etc. Se invitó a un total de 45 personas y asistieron un total de 11 personas.

- Taller participativo territorial en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, con un objetivo claro, conocer el nivel de acuerdo de los diferentes grupos de interesados del ámbito provincial con respecto al programa de medidas previstos en los proyectos de Planes. Se celebró el 14 de octubre en Huelva. La convocatoria fue realizada por la Dirección provincial, formándose tres mesas divididas según sociedad civil, agentes económicos y administración.
- Jurados Ciudadanos. Los Jurados Ciudadanos (JC en adelante) son una técnica de investigación que permite valorar las opiniones de la ciudadanía sobre una problemática pública concreta. La diferencia sustantiva con relación a otras técnicas de investigación se basa en dos elementos: el primero es que se ofrece información clara y sencilla sobre un tema antes de solicitar la opinión de los convocados; el segundo es que se deja tiempo y espacio para que la ciudadanía delibere y reflexione sobre esa información antes de tomar una decisión al respecto. El objetivo final de un JC es que los participantes puedan tomar una decisión sobre un problema concreto una vez se satisfacen los principios de información y deliberación.
- Encuentros bilaterales con el objeto de analizar conjuntamente con los colectivos interesados cuestiones específicas de los borradores de Plan que les afecten, habiéndose realizado a instancias de dichos colectivos. Para ello se ha realizado un ofrecimiento previo de la Administración a todos los colectivos, tanto de la sociedad civil como de los agentes económicos. Se han celebrado varios encuentros con diferentes colectivos, exactamente con Regantes de Huelva y Agentes económicos y sociales de Huelva.
- Concertación de caudales ecológicos. Se ha suministrado información en los seis meses de consulta pública, contando el Plan con un Anejo específico. Coincidiendo con el periodo de consulta pública, y con la finalidad de concertar el régimen de caudales ecológicos en la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras, se han realizado 2 jornadas de trabajo, una interna con responsables de la Administración y otra con los usuarios del Sistema de explotación. Con antelación suficiente a la celebración de las reuniones, a los convocados se les facilitó un documento de trabajo en el que básicamente se describían los objetivos, la metodología y los resultados alcanzados. Por parte de la Administración, se convocó a los Gerentes Provinciales, Jefes de Servicio de Infraestructuras, de Dominio Público Hidráulico y de Calidad de las Direcciones Provinciales y a los Directores de los Sistemas de Explotación. Por otro lado, en cada Sistema de Explotación se convocó a representantes de Organismos Oficiales, usuarios directamente afectados, organizaciones económicas sociales y ambientales, expertos y organismos responsables del suministro eléctrico. La Dirección General de Planificación y Participación identificó a los afectados en cada Sistema de Explotación y propuso a las Direcciones Provinciales que realizasen la convocatoria de las entidades que a continuación se relacionan: FERAGUA, AREDA, Ecologistas en Acción, Fundación Nueva Cultura del Agua, COAG, UPA, ASAJA y Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana. Las conclusiones de las reuniones fueron, después de un largo debate y de conocer las opiniones, generalmente contrapuestas según los sectores y entidades representadas, por asentimiento se dieron los valores recogidos en el documento técnico previamente entregado como asumibles.

- Apoyo de expertos; para la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación se ha contado con el apoyo de expertos en distintas materias, entre los que destacan la Universidad de Córdoba, el Grupo de Hidrología e Hidráulica Agrícola, el Grupo TRAGSA, la Universidad de Málaga (el Centro de Hidrogeología), el IGME, la Universidad Politécnica de Valencia (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente), y la Fundación CENTA.

Además de la realización de los talleres, y con el objeto de recopilar información necesaria para el Plan, se han mantenido durante todo el proceso de elaboración del trabajo desde el año 2008, diversas reuniones con los diferentes organismos, tanto públicos como privados, gestores del abastecimiento de la provincia, con el objeto de conocer de primera mano los problemas y deficiencias más importantes de cada zona y adquirir nuevas propuestas de mejora de los sistemas e incluso una valoración desde el punto de vista quien conoce la realidad de cada problema de la prioridad de cada actuación.

Igualmente, se ha recopilado numerosa información de los principales demandantes de agua del sistema (tanto de demandas de abastecimiento, como agrícolas, industriales o de otro tipo) con motivo de realizar el trabajo con los datos de campo más recientes.

Algunos de dichos gestores con los que se ha estado en constante contacto para la redacción del Plan Hidrológico son la Agencia Andaluza del Agua, GIAHSA, EMAHSA, la Mancomunidad de Aguas del Condado, la Mancomunidad de Aguas de la Sierra de Huelva, diversos ayuntamientos de la provincia, etc.

Otros demandantes de agua con los que se contactó para la petición de información fueron las principales comunidades de regantes y usuarios de la demarcación.

- Actividades Institucionales:

Se han celebrado mesas de trabajo con los Centros directivos de la Agencia y Direcciones Provinciales, cuyo objetivo principal fue el de facilitar a los restantes centros directivos los borradores de los distintos anexos que forman parte del Plan, con objeto de recabar sus sugerencias previas a la celebración de las Comisiones del Agua.

14 SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CUENCA

El seguimiento del Plan de Cuenca se encuentra reglamentado en el Título III del Reglamento de Planificación Hidrológica, donde se establece que los Organismos de cuenca realizarán el seguimiento de sus correspondientes planes, informando periódicamente sobre su desarrollo, e indicando determinados aspectos que, específicamente han de ser objeto de seguimiento específico:

- a) Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad.
- b) Evolución de las demandas de agua.
- c) Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.
- d) Estado de las masas de agua superficial y subterránea.
- e) Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua.

Cuando los cambios o desviaciones que se observen en los datos, hipótesis o resultados de los planes hidrológicos así lo aconsejen, el Consejo del Agua de la demarcación podrá acordar la revisión del Plan, que también podrá ser ordenada, previo acuerdo con los departamentos ministeriales afectados, por el de Medio Ambiente, que fijará un plazo al efecto, o interesada, en su caso, de la comunidad autónoma correspondiente cuando se trate de planes elaborados al amparo de lo dispuesto en el artículo 18 del RDL 1/2001, de 20 de julio.

En todo caso, se realizará una revisión completa y periódica del Plan en los años 2015, 2021 y 2027.

De acuerdo con el artículo 89.5 del RPH, la primera actualización del plan hidrológico, y todas las actualizaciones posteriores, comprenderán obligatoriamente:

- a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan.
- b) Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el período del plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.
- c) Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico de cuenca que no se hayan puesto en marcha.
- d) Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico de cuenca, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.

El procedimiento para su revisión será similar al de la elaboración, debiendo mantenerse una relación actualizada del desarrollo de las medidas y actuaciones programadas en los Planes.