

PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO-ODIEL-PIEDRAS

MEMORIA

Borrador Información Pública

Málaga, Diciembre 2020

Índice de Contenidos:

1	Introducción.....	6
1.1	Antecedentes y fundamentos del Plan.....	6
1.2	Objetivos del Plan.....	7
1.3	Ámbito territorial y órganos competentes.....	8
1.4	Marco Normativo.....	10
1.4.1	Ley de Aguas de Andalucía.....	10
1.4.2	Texto Refundido de la Ley de Aguas.....	11
1.4.3	Directiva Marco del Agua.....	11
1.4.4	Reglamento de Planificación Hidrológica.....	12
1.4.5	Reglamento del Dominio Público Hidráulico.....	14
1.4.6	Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, ciclo 2015-2021.....	14
1.4.7	Traspaso de funciones y servicios del Estado a la Junta de Andalucía zona Guadiana..	18
1.4.8	Convenio de Albufeira.....	19
1.5	Definiciones y conceptos.....	19
2	Descripción de la demarcación y zonificación.....	22
2.1	Descripción general de la demarcación.....	22
2.1.1	Marco administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (DHTOP)22	
2.1.2	Datos de recursos y aportaciones de la DHTOP.....	22
2.1.3	Demandas de la DHTOP.....	23
2.1.4	Masas de agua y caudal ecológico.....	24
2.2	Unidades territoriales.....	26
2.2.1	Introducción.....	26
2.2.2	Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS).....	26
2.2.3	Unidades territoriales a efectos de escasez (UTE).....	28
2.2.4	Relación entre zonificación a efecto de sequía y zonificación a efecto de escasez.....	29
2.3	Datos básicos del inventario de recursos.....	30
2.3.1	Otros recursos hídricos no convencionales.....	31
2.3.2	Resumen de los recursos hídricos de la Demarcación.....	32
2.4	Demandas.....	33
2.4.1	Demanda urbana.....	33
2.4.2	Demanda Agraria y Ganadera.....	36
2.4.3	Demanda Industrial.....	37
3	Descripción detallada de las Unidades Territoriales de Escasez.....	38
3.1	UTE01 Costa de Huelva y Andévalo.....	38
3.1.1	Descripción.....	38

3.1.2	Demandas.....	38
3.2	UTE02 Cuenca Minera.....	41
3.2.1	Descripción.....	41
3.2.2	Demandas.....	42
3.3	UTE03 Condado de Huelva.....	43
3.3.1	Descripción.....	43
3.3.2	Demandas.....	44
3.4	UTE04 Sierra de Huelva.....	45
3.4.1	Demandas.....	45
4	Registro de sequías históricas y cambio climático.....	47
4.1	Introducción.....	47
4.2	Sequías históricas.....	47
4.2.1	Sequías previas a 1940.....	47
4.2.2	Sequías posteriores a 1950.....	54
4.3	Efectos del cambio climático sobre los recursos.....	55
5	Sistema de Indicadores.....	57
5.1	Indicadores de sequía.....	57
5.1.1	Umbral de cambio de los indicadores de sequía.....	59
5.1.2	Validación del índice de estado de sequía prolongada a través de las sequías históricas de la demarcación.....	60
5.1.3	Indicadores de sequía por UTS.....	61
5.1.4	Resumen de los resultados de los indicadores de sequía prolongada en el periodo de la serie de referencia.....	72
5.2	Indicadores de escasez.....	72
5.2.1	Metodología general.....	73
5.2.2	Indicadores de escasez por cada UTE.....	77
6	Diagnóstico de escenarios.....	90
6.1	Escenarios de sequía prolongada.....	90
6.1.1	Definición y condiciones de entrada y salida en el escenario de sequía prolongada....	90
6.2	Escenarios de Escasez.....	90
6.2.1	Definición de Escenarios.....	90
6.2.2	Condiciones de entrada y salida de los escenarios.....	91
6.3	Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria.....	92
6.4	Comisión para la Gestión de la sequía.....	92
7	Acciones y Medidas a aplicar en sequía.....	94
7.1	Acciones a aplicar en escenario de sequía.....	94
7.2	Medidas a aplicar en escenarios de escasez.....	94
7.2.1	Introducción.....	94

7.2.2	Clasificación y tipo de medidas.....	95
7.2.3	Tipo de medidas generales en los distintos escenarios.....	98
7.2.4	Medidas específicas para escenarios de alerta y emergencia a efectos de escasez.....	108
7.2.5	Planteamiento de alternativas.....	119
8	Medidas de información pública.....	121
8.1	Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial.....	121
8.2	Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural.....	122
9	Organización administrativa.....	123
10	Impactos ambientales de la sequía.....	124
11	Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.....	126
12	Contenido de los informes post-sequía.....	129
13	Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 10.000 habitantes	131
13.1	Situación de los planes de emergencia.....	131
13.2	Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del organismo de cuenca.	133
14	Seguimiento y revisión del plan especial.....	136
14.1	Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía.....	136
14.2	Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía.....	136
14.3	Revisión del Plan Especial de Sequía.....	138
15	Referencias bibliográficas.....	139

ÍNDICE DE FIGURAS:

FIGURA 1-1. ÁMBITO TERRITORIAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS.....	10
FIGURA 2-1 .MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA DHTOP.....	25
FIGURA 2-2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LA DHTOP.....	25
FIGURA 2-3 UNIDADES TERRITORIALES DE SEQUÍA (UTS).....	27
FIGURA 2-4 ZONIFICACIÓN A EFECTOS DE ESCASEZ UTE.....	29
FIGURA 2-5 RELACIÓN ZONIFICACIÓN SEQUÍA-ZONIFICACIÓN ESCASEZ.....	30
FIGURA 3-1 UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO.....	38
FIGURA 3-2 UTE 02 CUENCA MINERA.....	41
FIGURA 3-3 UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	43
FIGURA 3-4 UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	45
FIGURA 5-1 LOCALIZACIÓN DE LA UTS01 - RÍO PIEDRAS.....	62
FIGURA 5-2 LOCALIZACIÓN DE LA UTS02 - CUENCA ALTA DEL ODIEL.....	64
FIGURA 5-3 LOCALIZACIÓN DE LA UTS03 - MARISMAS DEL TINTO Y EL ODIEL.....	67
FIGURA 5-4 LOCALIZACIÓN DE LA UTS04 - CUENCA ALTA DEL TINTO.....	70
FIGURA 7-1 ESQUEMA DE LAS ACCIONES QUE SE APLICAN EN EL ESCENARIO DE SEQUÍA PROLONGADA.....	94
FIGURA 7-2 TIPOLOGÍA DE MEDIDAS DE ESCASEZ EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO DIAGNOSTICADO.....	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

GRÁFICO 4-1. EVENTOS DEL CATÁLOGO DE SEQUÍAS HISTÓRICAS QUE HAN AFECTADO A LA DHTOP SEGÚN SU NIVEL DE IMPACTO.....	52
GRÁFICO 5-1 EVOLUCIÓN DEL SPI DE LA UTS01 - RÍO PIEDRAS.....	63
GRÁFICO 5-2 UMBRAL DE SEQUÍA PROLONGADA DE LA UTS01 - RÍO PIEDRAS.....	63
GRÁFICO 5-3 EVOLUCIÓN DEL SPI DE LA UTS02 - CUENCA ALTA DEL ODIEL.....	65
GRÁFICO 5-4 UMBRAL DE SEQUÍA PROLONGADA DE LA UTS02 - CUENCA ALTA DEL ODIEL.....	66
GRÁFICO 5-5 EVOLUCIÓN DEL SPI DE LA UTS03 - MARISMAS DEL TINTO Y EL ODIEL.....	68
GRÁFICO 5-6 UMBRAL DE SEQUÍA PROLONGADA DE LA UTS03 - MARISMAS DEL TINTO Y EL ODIEL.....	69
GRÁFICO 5-7 EVOLUCIÓN DEL SPI DE LA UTS04 - CUENCA ALTA DEL TINTO.....	71
GRÁFICO 5-8 UMBRAL DE SEQUÍA PROLONGADA DE LA UTS04 - CUENCA ALTA DEL TINTO.....	71
GRÁFICO 5-9 EJEMPLO DE REESCALADO DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ.....	77
GRÁFICO 5-10 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 01 COSTA DE HUELVA - ANDÉVALO.....	78
GRÁFICO 5-11 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL INDICADOR UTE 01 COSTA DE HUELVA - ANDÉVALO.....	79
GRÁFICO 5-12 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ UTE 01 COSTA DE HUELVA - ANDÉVALO.....	80
GRÁFICO 5-13 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 02 CUENCA MINERA.....	81
GRÁFICO 5-14 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL INDICADOR UTE 02 CUENCA MINERA.....	82
GRÁFICO 5-15 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ UTE 02 CUENCA MINERA.....	83
GRÁFICO 5-16 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	84
GRÁFICO 5-17 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL INDICADOR UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	85
GRÁFICO 5-18 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	86
GRÁFICO 5-19 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	87
GRÁFICO 5-20 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL INDICADOR UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	88
GRÁFICO 5-21 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	89

ÍNDICE DE TABLAS:

TABLA 1-1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS.....	10
TABLA 2-1. MARCO ADMINISTRATIVO PRINCIPAL DE LA DHTOP.....	22
TABLA 2-2. PRINCIPALES DATOS DE RECURSOS Y APORTACIONES.....	22
TABLA 2-3. PRINCIPALES DATOS DE DEMANDA.....	23
TABLA 2-4. NÚMERO DE MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN SEGÚN NATURALEZA Y CATEGORÍA.....	24
TABLA 2-5. MASAS CON CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS ASIGNADOS.....	26
TABLA 2-6 ZONIFICACIÓN DE LAS UNIDADES TERRITORIALES DE SEQUÍA.....	27
TABLA 2-7 ZONIFICACIÓN UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ (UTE).....	28
TABLA 2-8. RELACIÓN ZONIFICACIÓN SEQUÍA-ZONIFICACIÓN ESCASEZ.....	30
TABLA 2-9. POBLACIÓN DTOP.....	34
TABLA 2-10. DEMANDA BRUTA POR MUNICIPIOS.....	35
TABLA 2-11. DEMANDA AGRARIA BRUTA (HM3/AÑO).....	36
TABLA 2-12. DEMANDA AGRARIA BRUTA (HM3/AÑO) Y ORIGEN DEL RECURSO ESTABLECIDAS EN EL PES DEL GUADIANA.....	36
TABLA 2-13. DEMANDA INDUSTRIAL POR ORIGEN DEL RECURSO EN EL DTOP.....	37
TABLA 3-1. SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO.....	39
TABLA 3-2. SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO. ORIGEN DEL AGUA...	39
TABLA 3-3 UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO. REGADÍOS.....	40
TABLA 3-4 DEMANDAS ACTUALES UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO.....	41
TABLA 3-5 SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 02 CUENCA MINERA.....	42



TABLA 3-6 SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 02 CUENCA MINERA. ORIGEN DEL AGUA.....	42
TABLA 3-7 02 CUENCA MINERA. REGADÍOS.....	42
TABLA 3-8 DEMANDAS ACTUALES UTE 02 CUENCA MINERA.....	43
TABLA 3-9 SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	44
TABLA 3-10 SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 03 CONDADO DE HUELVA. ORIGEN DEL AGUA.....	44
TABLA 3-11 03 CONDADO DE HUELVA. REGADÍOS.....	44
TABLA 3-12 DEMANDAS ACTUALES UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	45
TABLA 3-13 SUBSISTEMA DE ABASTECIMIENTOS UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	46
TABLA 3-14 DEMANDAS ACTUALES UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	46
TABLA 4-1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN REGIONES SIEH.....	48
TABLA 4-2. EVENTOS EN FUNCIÓN DEL PI QUE HA SUFRIDO LA DHTOP.....	49
TABLA 4-3 EVENTOS DE SEQUÍA POR DEMARCACIÓN/ÁMBITO GEOGRÁFICO (1059 A.C.-1939).....	49
TABLA 4-4. SEQUÍAS COMPRENDIDAS ENTRE 1059 A.C.-1939. DHTOP.....	50
TABLA 4-5. SEQUÍAS HISTÓRICAS DE LA DHTOP MÁS RELEVANTES.....	52
TABLA 5-1 RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL SPI.....	61
TABLA 5-2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA UTS01 - RÍO PIEDRAS.....	62
TABLA 5-3 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA UTS02 - CUENCA ALTA DEL ODIEL.....	64
TABLA 5-4 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA UTS03 - MARISMAS DEL TINTO Y EL ODIEL.....	67
TABLA 5-5 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA UTS04 - CUENCA ALTA DEL TINTO.....	70
TABLA 5-6 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE SEQUÍA PROLONGADA.....	72
TABLA 5-7 VARIABLES SELECCIONADAS POR UNIDADES TERRITORIALES DE ESCASEZ.....	74
TABLA 5-8 HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE UMBRALES PARA UTE CON EMBALSES.....	75
TABLA 5-9 INDICADOR DE ESCASEZ UTE 01 COSTA DE HUELVA - ANDÉVALO.....	78
TABLA 5-10 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 01 COSTA DE HUELVA - ANDÉVALO.....	79
TABLA 5-11 INDICADOR DE ESCASEZ UTE 02 CUENCA MINERA.....	80
TABLA 5-12 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 02 CUENCA MINERA.....	81
TABLA 5-13 INDICADOR DE ESCASEZ UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	83
TABLA 5-14 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	84
TABLA 5-15 INDICADOR DE ESCASEZ UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	86
TABLA 5-16 UMBRALES DE ESCASEZ UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	87
TABLA 6-1. CONDICIONES GENERALES DE ENTRADA DE LOS ESCENARIOS.....	91
TABLA 6-2. CONDICIONES GENERALES DE SALIDA DE LOS ESCENARIOS.....	92
TABLA 7-1. MEDIDAS GENERALES EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS.....	105
TABLA 7-2 MEDIDAS ESPECÍFICAS UTE 01 COSTA DE HUELVA Y ANDÉVALO.....	108
TABLA 7-3 MEDIDAS ESPECÍFICAS UTE 02 CUENCA MINERA.....	111
TABLA 7-4 MEDIDAS ESPECÍFICAS UTE 03 CONDADO DE HUELVA.....	114
TABLA 7-5 MEDIDAS ESPECÍFICAS UTE 04 SIERRA DE HUELVA.....	117
TABLA 11-1 PLANTILLA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA ESCASEZ COYUNTURAL.....	127
TABLA 14-1 RELACIÓN DE INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PES Y LOS EFECTOS DEL MISMO.....	137

1 Introducción

1.1 Antecedentes y fundamentos del Plan

Con objeto de dar cumplimiento a la legislación estatal y autonómica en materia de gestión de sequías, la entonces Agencia Andaluza del Agua (cuyas competencias fueron transferidas con posterioridad a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), desarrolló en 2007 el Plan Especial de Actuación frente a Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de las Cuencas Atlánticas Andaluzas cuyo ámbito territorial aparece definido en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía.

La Comisión del Agua de las Cuencas Atlánticas aprobó en enero de 2008 el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía (PES). Este Plan estudiaba las características de cada cuenca, sus recursos hídricos, sus sistemas de explotación y los usos de cada uno de ellos, realizando un estudio de las probables situaciones de sequía que se pueden presentar en cada uno de ellos y la forma de optimizar la gestión de los recursos hídricos en estas situaciones con objeto de paliar al máximo estas situaciones.

El 2 de noviembre de 2011, el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, acordó la aprobación inicial de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias para el período de Planificación 2009-2015. Estos Planes, fueron remitidos al Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino a efectos de su aprobación definitiva. El 29 de junio del 2012, fueron informados favorablemente por el Consejo Nacional del Agua y posteriormente fueron aprobados por el Consejo de Ministros. Durante todo este período 2009-2015, el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de 2009, continuó vigente.

Posteriormente, en el marco del siguiente ciclo de planificación hidrológica, el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, en su reunión de 20 de octubre de 2015, acordó la aprobación de los Planes Hidrológicos relativos al período de planificación 2015-2021, correspondientes a las Demarcaciones Hidrográficas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras, siendo publicados los correspondientes Acuerdos del Consejo de Gobierno en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía del 3 de noviembre de 2015.

Los mencionados Planes Hidrológicos, fueron informados favorablemente por el Consejo Nacional del Agua en su reunión del día 28 de octubre de 2015.

Los nuevos Planes Hidrológicos, a propuesta del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y tras deliberación, el Consejo de Ministros en su reunión del día 8 de enero

de 2016, da luz verde al *Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras*, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 22 de enero de 2016.

Con fecha 14/06/2019 se publicó en BOJA el Acuerdo de 11 de junio de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación de los Planes Especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía para las Demarcaciones Hidrográficas de las Cuencas Intracomunitarias Andaluzas al objeto de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales generados en situaciones de eventual sequía

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se procede a redactar el PES tomando en consideración la nueva información disponible y actualizada en cuanto a los inventarios de recursos, la actualización de las demandas o los caudales ecológicos establecidos, usando criterios comunes en la línea de los recogidos en las revisiones de los PES de las Demarcaciones Hidrográficas Intercomunitarias aprobados mediante Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre y, finalmente, estableciendo una clara diferenciación entre las situaciones de sequía y escasez, fenómenos habitualmente relacionados, pero de origen y consecuencias distintas, que requieren de diagnósticos, acciones y medidas diferenciados, siguiendo a su vez las directrices que la Unión Europea viene estableciendo al respecto.

1.2 Objetivos del Plan

El objetivo general del Plan Especial de Sequía (en adelante, se denominará según su acrónimo como “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**:

1. Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
2. 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.
3. 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 los objetivos específicos se plantean los siguientes **objetivos instrumentales u operativos**:

- 1 Definir mecanismos para la identificación, lo más avanzada en el tiempo que sea posible, de la presentación de situaciones de sequía y escasez.

- 2 Fijar el escenario de sequía.
- 3 Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez.
- 4 Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez.
- 5 Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

Es de destacar que estos planes especiales de sequía no son un marco de referencia para la aprobación de proyectos de infraestructura, en particular de aquellos proyectos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental. En los casos en que se considere necesario incorporar acciones de este tipo, serán los planes hidrológicos de cuenca (revisión de tercer ciclo a adoptar antes del 22 de diciembre de 2021) los que deberán tomar constancia de estas actuaciones y valorar su idoneidad, tomando también en consideración el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria que acompaña regularmente al mecanismo de revisión de los planes hidrológicos.

Por ello, este nuevo plan especial establece un sistema de indicadores y escenarios, tanto de sequía prolongada como de escasez coyuntural para el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras que deben convertirse en elementos sustantivos de las estrategias de gestión de la sequía de la demarcación.

Así mismo, se proponen una serie de acciones y medidas orientadas a facilitar el cumplimiento de los objetivos específicos enunciados anteriormente. Estas acciones y medidas se activarían escalonadamente en respuesta a la evolución de los indicadores y los diferentes escenarios que se presenten.

Se ha tenido especialmente en cuenta la perfecta correspondencia de esta propuesta con la planificación hidrológica de la Demarcación, hecho que establece diversos condicionantes y oportunidades pues exige la coherencia y consistencia de los datos de base necesarios para la elaboración de ambos documentos de planificación, en particular, recursos, demandas y caudales ecológicos.

1.3 Ámbito territorial y órganos competentes

El ámbito de aplicación de este Plan Especial es el mismo que el que se ha utilizado en la redacción del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (DH-TOP) que 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.

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 4.761,82 km², que pertenecen en su práctica totalidad a la provincia de Huelva (98,0%), quedando únicamente una pequeña superficie, en las zonas de cabecera del río Tinto, perteneciente a los municipios sevillanos de El Madroño y El Castillo de las Guardas, en la provincia de Sevilla (2,0%). En la Figura 1-1. y Tabla 1.1 se muestra el ámbito y las características básicas de la DHTOP respectivamente.

El órgano promotor del Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía es la Dirección General de Infraestructuras del Agua, al cual corresponde la elaboración de propuestas de planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, el asesoramiento técnico a los municipios que deban contar con planes de emergencia ante situaciones de sequía, así como las propuestas de entrada y salida de los sistemas hidráulicos en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso, sin perjuicio de las competencias de las Entidades Locales.

El órgano sustantivo del Plan Especial de Sequía es la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía de acuerdo con el artículo 11 de la Ley de Aguas de Andalucía.

La persona titular de la Consejería competente en materia de agua declarará por Orden la entrada y salida de los sistemas en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso, previo informe de la Comisión de la Gestión de la Sequía, que se constituirá en el seno del Consejo del Agua de la Demarcación y actuarán cuando en algún sistema/subsistema de explotación de su ámbito se considere necesario.

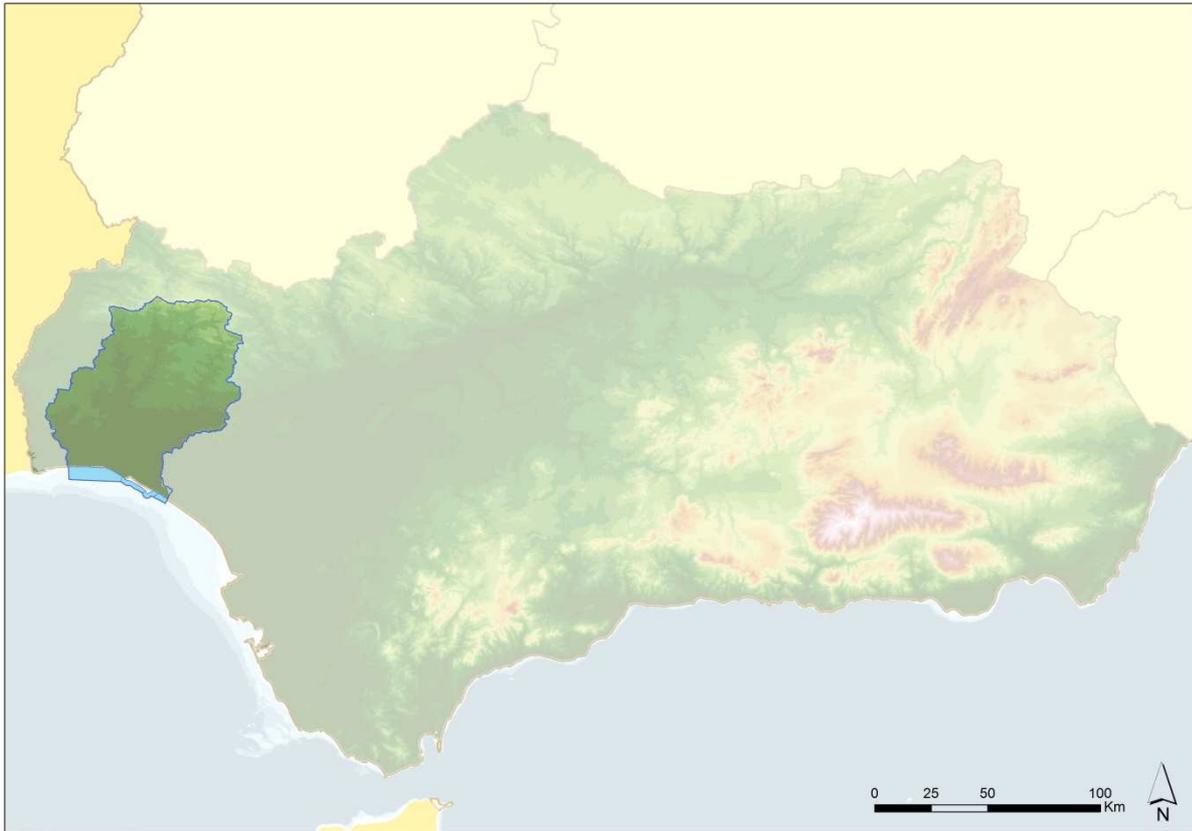


Figura 1-1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Tabla 1-1. Características básicas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Código de demarcación	Nombre demarcación	Área incluyendo aguas costeras (km²)	Área excluyendo aguas costeras (km²)
ES064	Tinto, Odiel y Piedras	4.769	4.945

1.4 Marco Normativo

1.4.1 Ley de Aguas de Andalucía

En su capítulo II de Prevención de efectos de la Sequía en su Artículo 63 se regulan los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía y dice:

1. Corresponderá al Consejo de Gobierno la aprobación de los planes especiales en situaciones de alerta y eventual sequía de las demarcaciones hidrográficas andaluzas, que permitan la gestión planificada en dichas situaciones, con delimitación de sus fases, medidas aplicables en cada una de ellas a los sistemas de explotación y limitaciones de usos, con el objetivo de reducir el consumo de agua.

Los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía dispondrán las actuaciones necesarias para asegurar el abastecimiento a la población y a las instalaciones que presten servicios de interés general así como, en la medida de lo posible, a los restantes usuarios de acuerdo con el orden de prioridad que se establezca. A estos efectos, se establecerán criterios de modulación de las dotaciones de agua, con el objeto de garantizar una superficie mínima a regar que permita unas rentas básicas para los usuarios agrarios y la supervivencia de la arboleda y los cultivos permanentes.

2. Los municipios, por sí solos o agrupados en sistemas supramunicipales de agua, con más de diez mil habitantes, deberán obligatoriamente aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía, para lo cual contarán con el asesoramiento técnico de la Consejería competente en materia de agua, directamente o, en su caso, a través de sus entidades instrumentales. Una vez aprobados dichos planes serán obligatorios, y en caso de que el municipio no exija su cumplimiento, la Consejería competente en materia de agua podrá imponerlos subsidiariamente y a costa del municipio.

3. Por Orden de la persona titular de la Consejería competente en materia de agua se declarará la entrada y salida de los sistemas en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso, previo informe de la Comisión para la Gestión de la Sequía a la que se refiere el apartado siguiente.

4. En cada distrito hidrográfico se constituirá una comisión para la gestión de la sequía. Reglamentariamente se regulará su composición y funcionamiento.

1.4.2 Texto Refundido de la Ley de Aguas

La legislación básica sobre las aguas, establecida en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, posibilita diversas acciones que pueden ser aprovechadas para mitigar los efectos coyunturales de la sequía y la escasez.

Así, asimismo, en el Título V del TRLA, dedicado a la protección del dominio público hidráulico y a la calidad de las aguas, establece efectos de las inundaciones y sequías (art. 92), y que sequía o en situaciones hidrológicas extremas, los Organismos de cuenca podrán imponer, con carácter general, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (art.104.2).

1.4.3 Directiva Marco del Agua

Por otra parte, con la adopción de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) se produce un giro sustancial en el enfoque tradicional de la sequía. En su artículo 4 establece los objetivos medioambientales, y en su apartado 6 se dedica al cumplimiento de estos objetivos en

situaciones excepcionales, entre las que se encuentra la sequía. Se transcribe a continuación el contenido del mencionado Artículo 4.6. de la DMA:

6. El deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá infracción de las disposiciones de la presente Directiva si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que no hayan podido preverse razonablemente, cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

a) que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose ese estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos de la presente Directiva en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias;

b) que en el plan hidrológico de cuenca se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados;

c) que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias;

d) que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y, teniendo en cuenta las razones establecidas en la letra a) del apartado 4, se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias; y

e) que en la siguiente actualización del plan hidrológico de cuenca se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar de conformidad con las letras a) y d).

1.4.4 Reglamento de Planificación Hidrológica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el RD 907/2007, de 6 de julio, desarrolla algunos preceptos legales y completa la transposición de la DMA al ordenamiento jurídico español en algunos temas que son particularmente aplicables a los planes especiales de sequía.

Artículo 18. Caudales ecológicos.

4. En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red

Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971. 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.

Artículo 38. Deterioro temporal del estado de las masas de agua.

1. Se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente.

2. Para admitir dicho deterioro deberán cumplirse todas las condiciones siguientes:

a) Que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose el estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias.

b) Que en el plan hidrológico se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados. En el caso de situaciones hidrológicas extremas estas condiciones se derivarán de los estudios a realizar de acuerdo con lo indicado en el artículo 59 y deberán contemplarse los indicadores establecidos en los planes de sequía cuyo registro se incluirá en el plan hidrológico, conforme a lo indicado en el artículo 62.

c) Que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias.

d) Que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional undécima 1.b) del texto refundido de la Ley de Aguas.

e) Que en la siguiente actualización del plan hidrológico se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar.

Artículo 62. Registro de los programas y planes más detallados.

1. Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los organismos de cuenca en cumplimiento del 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.

Posteriormente a este Reglamento se aprueba mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, la instrucción de planificación hidrológica, que viene a desarrollar con mayor detalle los artículos contemplados en el Reglamento.

1.4.5 Reglamento del Dominio Público Hidráulico

El Reglamento del dominio público hidráulico (RDPH), aprobado por el RD 849/1986, de 11 de abril, ha sido recientemente actualizado a través del RD 638/2016 que, entre otros contenidos incorpora en el RDPH varios preceptos relacionados con el tratamiento de los caudales ecológicos. En particular, se incorpora un artículo 49 quater referido al mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos.

Artículo 49. quater.5. Mantenimiento de caudales ecológicos

5. Aquellas subzonas o sistemas de explotación que, conforme al sistema de indicadores de sequía integrado en el Plan Especial de Actuación ante Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la demarcación hidrográfica correspondiente, se encuentren afectados por este fenómeno coyuntural, con sequía formalmente declarada, podrán aplicar un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo previsto en su plan hidrológico, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 del RPH”.

1.4.6 Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, ciclo 2015-2021

En la normativa publicada del PH se recoge entre otros, en el capítulo III de caudales ecológicos y otras demandas ambientales los siguientes artículos:

Artículo 8. Régimen de caudales ecológicos

1. Conforme a los estudios realizados y al proceso de concertación llevado a cabo para las masas de agua estratégicas, se establece en el Anexo 4 el siguiente régimen de caudales ecológicos en condiciones ordinarias de las masas de agua de la categoría río de la Demarcación. Del mismo modo se establece el régimen de caudales ecológicos en condiciones de sequía prolongada, que se recoge en el Anejo nº6 de la Memoria del Plan Hidrológico.
2. En lo que respecta a los requerimientos hídricos de zonas húmedas y masas de agua superficiales del tipo lago se estará, en su caso, a lo dispuesto en los instrumentos de protección que las ordena.

3. En los puntos de la red hidrográfica no clasificados como masas de agua se determinará el umbral de caudales mínimos mensuales a partir del caudal definido por el percentil 10% de la curva de caudales mensuales de la serie hidrológica en régimen natural estimada mediante proporcionalidad de superficie con la masa de agua receptora. Para ello se utilizarán las series de aportaciones tenidas en cuenta para la elaboración de este Plan Hidrológico.
4. En las masas de agua subterráneas que contribuyan con sus aportaciones al mantenimiento de caudales superficiales se destinará al menos el 20% de sus recursos disponibles para garantizar los caudales ecológicos.
5. En los aprovechamientos de manantiales y surgencias relacionadas con masas de agua y acuíferos se considerarán a las mismas como parte del recurso disponible de éstas, por lo que deberán respetarse lo establecido en el punto 4 de este artículo. Del total de los caudales ecológicos se deberán establecer los mínimos que deben garantizarse en los meses de estío.
6. Se considerará una situación de sequía prolongada desde que se alcanza el umbral de alerta según lo que disponga el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Cuenca Atlántica Andaluza y conforme a la zonificación recogida en el mismo.

Artículo 9. Cumplimiento del régimen de caudales ecológicos

1. Se entenderá que se cumple con el régimen de caudales ecológicos cuando: a) Los caudales mínimos se superan en un 90% del tiempo, no incluyéndose en el cómputo temporal los periodos en los que no se den las condiciones ordinarias definidas en el art. 9.6.
2. El régimen de caudales ecológicos no será exigible en aquellas masas de agua superficiales cuyos flujos estén ligados a masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo, hasta que estas no alcancen el buen estado. No pudiéndose otorgar concesiones en dichas masas de aguas superficiales en tanto no se cumplan los caudales ecológicos.
3. Los regímenes de caudales ecológicos establecidos en este Plan Hidrológico podrán ser revisados en función de la consecución de los objetivos ambientales de las respectivas masas de agua.
4. Las personas titulares de los aprovechamientos sobre el dominio público hidráulico tienen la obligación de respetar los caudales ecológicos, manteniendo el régimen de caudales mínimos según lo dispuesto en este Capítulo, y tomarán las medidas oportunas para ello.
5. El incumplimiento de los caudales mínimos dará lugar a la sanción correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 315, 316 y 317 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (en adelante

RDPH), y su reiteración en el tiempo, además a la caducidad de la concesión administrativa que establece el artículo 161 del mismo.

6. Cuando un proceso de concertación culmine con posterioridad a la aprobación del Plan Hidrológico, siguiendo el programa específico establecido en el punto 1.4.6. de la Orden de 11 de marzo de 2015 por la que se aprueba la Instrucción de Planificación para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía, éste régimen se incorporará con el mismo efecto que los caudales ecológicos referidos en el presente capítulo de la normativa. Este régimen de caudales ecológicos deberá estar implantado en el periodo que establezca el proceso de concertación realizado durante el periodo de vigencia de este Plan Hidrológico.
7. El régimen de caudales ecológicos se controlará por el Órgano Administrativo Responsable del seguimiento del Plan Hidrológico en las estaciones pertenecientes a las Redes Oficiales de Control. El mismo órgano administrativo podrá valorar el cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos mediante campañas de aforo específicas u otros procedimientos.

Anexo 4.

Anexo 4.1. Régimen de caudales mínimos (hm^3/mes) para un año húmedo (estado de normalidad o prealerta según el PES). Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Cod. Masa de agua	Nom. Masa de agua	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
11945	ARROYO DE GIRALDO	0,043	0,07	0,07	0,06	0,055	0,06	0,077	0,063	0,061	0,058	0,053	0,044	0,713
11946	RIVERA CACHAN	0	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0,004
11947	ARROYO DEL GALLEGO	0	0	0	0,002	0,003	0,002	0	0	0	0	0	0	0,007
11948	ARROYO DE LA GALPEROSA	0	0	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,009
11949	ARROYO DEL CARRASCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11950	ARROYO DE CLARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11951	RIVERA DE OLIVARGA III	0,006	0,011	0,078	0,053	0,072	0,058	0,133	0,011	0,003	0,003	0,003	0,002	0,43
11952	RIVERA SECA II	0	0	0,008	0,022	0,021	0,012	0,004	0	0	0	0	0	0,067
11953	RIVERA SECA I	0	0	0,008	0,026	0,021	0,012	0,007	0	0	0	0	0	0,074
11954	RIVERA DE MECA II	0,063	0,065	0,168	0,141	0,124	0,09	0,095	0,056	0,053	0,049	0,048	0,046	0,998
11955	RIO ODIEL II	0,013	0,039	0,187	0,08	0,071	0,091	0,08	0,033	0,021	0,012	0,008	0,014	0,649
11956	ARROYO DE VALDEHOMBRE	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0,003
11957	ARROYO DE JUAN GARCIA	0	0	0	0,001	0,002	0,002	0,005	0	0	0	0	0	0,01
11958	RIO CORUMBEL II	0,025	0,041	0,043	0,034	0,034	0,036	0,052	0,036	0,008	0	0,011	0	0,32
11959	ARROYO DE FUENTIDUEDA	0,02	0,029	0,03	0,027	0,025	0,026	0,035	0,03	0,02	0,013	0,013	0,011	0,279
13489	ARROYO TARIQUEJO	0,076	0,08	0,107	0,106	0,1	0,094	0,094	0,089	0,084	0,081	0,079	0,075	1,067
134901	ARROYO DEL MEMBRILLO (1)	0,017	0,021	0,031	0,022	0,025	0,021	0,021	0	0	0	0	0	0,157
134902	ARROYO DEL MEMBRILLO (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134903	ARROYO DEL MEMBRILLO (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13491	RIO ODIEL I	0,013	0,039	0,149	0,079	0,071	0,074	0,065	0,031	0,021	0,012	0,008	0,014	0,575
13492	RIO ODIEL III	0,026	0,075	0,46	0,212	0,153	0,242	0,164	0,065	0,042	0,025	0,017	0,027	1,507
13493	RIO ODIEL IV	0,164	0,269	1,217	0,803	0,493	1,019	0,857	0,288	0,138	0,114	0,103	0,103	5,567
13496	RIVERA DE NICOPA	0	0	0,004	0	0,001	0,001	0	0	0	0	0	0	0,007

Cod. Masa de agua	Nom. Masa de agua	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
13497	ARROYO DE CANDON	0,01	0,017	0,017	0,014	0,014	0,014	0,019	0,015	0,006	0,004	0,004	0,004	0,136
13498	ARROYO DEL HELECHOSO	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0	0	0	0	0,014
134991	RIO CORUMBEL I (1)	0,008	0,017	0,018	0,012	0,012	0,013	0,017	0,011	0,007	0,006	0,005	0,004	0,13
134992	RIO CORUMBEL I (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
13500	RIVERA DE CASA VALVERDE	0	0,001	0	0	0,003	0,003	0,016	0	0	0	0	0	0,023
13501	BARRANCO DE MANZANITO	0	0	0	0	0	0,005	0,007	0	0	0	0	0	0,013
13502	RIVERA DEL COLADERO	0	0	0,001	0,001	0,007	0,005	0,007	0	0	0	0	0	0,022
13503	RIVERA DEL JARRAMA I	0	0	0,004	0,023	0,022	0,032	0,002	0	0	0	0	0	0,084
13504	RIVERA DE MECA I	0,002	0,001	0,047	0,058	0,009	0,018	0,002	0	0	0	0	0	0,136
13505	RIO ORAQUE	0	0,007	0,105	0,007	0,022	0,014	0,012	0	0	0	0	0	0,167
13506	ARROYO DE LUGOREJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13507	RIVERA DEL VILLAR	0	0	0,002	0	0,003	0,004	0,007	0	0	0	0	0	0,016
13508	RIVERA DE OLIVARGA I	0,006	0,006	0,055	0,012	0,029	0,026	0,07	0,01	0,003	0,002	0,001	0,002	0,222
13509	RIVERA DE OLIVARGA II	0,006	0,008	0,076	0,05	0,065	0,05	0,1	0,01	0,003	0,002	0,001	0,002	0,375
13510	RIVERA ESCALADA II	0,005	0,015	0,143	0,146	0,131	0,114	0,093	0,011	0,004	0,002	0,002	0,003	0,667
13511	RIVERA ESCALADA I	0,004	0,011	0,137	0,142	0,114	0,105	0,067	0,011	0,004	0,002	0,002	0,003	0,601
13512	BARRANCO DE LOS CUARTELES	0,001	0	0,004	0,025	0,004	0,039	0,017	0	0	0	0	0	0,09
13513	RIVERA DE SANTA EULALIA	0,013	0,036	0,241	0,128	0,086	0,116	0,083	0,032	0,02	0,012	0,008	0,013	0,788
	SALIDA EMB. ODIEL- PEREJIL	0,013	0,039	0,185	0,08	0,071	0,091	0,08	0,033	0,021	0,019	0,016	0,014	0,661
	SALIDA EMB. CORUMBEL	0,025	0,041	0,043	0,034	0,034	0,036	0,052	0,036	0,008	0	0,011	0	0,32
	SALIDA EMB. LOS MACHOS	0,075	0,09	0,117	0,103	0,116	0,089	0,105	0,082	0,077	0,072	0,07	0,066	1,063
	SALIDA EMB. EL SANCHO	0,063	0,065	0,168	0,141	0,124	0,09	0,095	0,056	0,053	0,049	0,048	0,046	0,998
	SALIDA EMB. SOTIEL-OLIVARGAS	0,006	0,008	0,078	0,053	0,072	0,058	0,132	0,01	0,003	0,003	0,003	0,002	0,428
	SALIDA EMB. JARRAMA	0	0	0,005	0,035	0,034	0,039	0,008	0	0	0	0	0	0,121
	SALIDA EMB. PIEDRAS	0,028	0,033	0,05	0,037	0,046	0,034	0,042	0,03	0,028	0,026	0,026	0,024	0,405
440013	RIO TINTO	0,143	0,22	0,734	0,382	0,278	0,517	0,467	0,254	0,183	0,175	0,158	0,138	3,648
440014	RIVERA DEL JARRAMA II	0	0	0,005	0,039	0,04	0,042	0,008	0	0	0	0	0	0,134

Anexo 4.2. Régimen de caudales mínimos (hm³/mes) para un año seco (estado de alerta o emergencia según el PES). Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Cod Masa de agua	Nom Masa de agua	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
11945	ARROYO DE GIRALDO	0,041	0,045	0,063	0,048	0,047	0,053	0,062	0,058	0,057	0,052	0,05	0,043	0,619
11946	RIVERA CACHAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11947	ARROYO DEL GALLEGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
11948	ARROYO DE LA GALPEROSA	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003
11949	ARROYO DEL CARRASCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11950	ARROYO DE CLARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11951	RIVERA DE OLIVARGA III	0,002	0,004	0,023	0,03	0,032	0,033	0,049	0,007	0,003	0,001	0,001	0,002	0,188
11952	RIVERA SECA II	0	0	0,001	0,002	0,006	0,003	0,001	0	0	0	0	0	0,012
11953	RIVERA SECA I	0	0	0,001	0,002	0,006	0,003	0,001	0	0	0	0	0	0,013
11954	RIVERA DE MECA II	0,046	0,047	0,145	0,118	0,07	0,078	0,062	0,055	0,047	0,045	0,043	0,046	0,802
11955	RIO ODIEL II	0,012	0,014	0,094	0,037	0,049	0,062	0,055	0,024	0,02	0,012	0,008	0,013	0,401
11956	ARROYO DE VALDEHOMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11957	ARROYO DE JUAN GARCIA	0	0	0	0	0,001	0	0,001	0	0	0	0	0	0,002
11958	RIO CORUMBEL II	0,022	0,026	0,04	0,03	0,031	0,033	0,033	0,031	0	0	0,006	0	0,252
11959	ARROYO DE FUENTIDUEDA	0,019	0,021	0,027	0,022	0,021	0,024	0,028	0,026	0,02	0,013	0,013	0,011	0,245
13489	ARROYO TARIQUEJO	0,071	0,072	0,085	0,084	0,081	0,078	0,079	0,078	0,077	0,075	0,072	0,068	0,92
134901	ARROYO DEL MEMBRILLO (1)	0,015	0,015	0,025	0,02	0,017	0,02	0,019	0	0	0	0	0	0,131

Cod Masa de agua	Nom Masa de agua	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
134902	ARROYO DEL MEMBRILLO (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134903	ARROYO DEL MEMBRILLO (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13491	RIO ODIEL I	0,012	0,014	0,081	0,037	0,048	0,052	0,055	0,023	0,02	0,012	0,008	0,013	0,376
13492	RIO ODIEL III	0,024	0,029	0,222	0,096	0,108	0,124	0,112	0,047	0,039	0,025	0,017	0,025	0,866
13493	RIO ODIEL IV	0,097	0,122	0,633	0,395	0,415	0,797	0,451	0,169	0,131	0,109	0,092	0,088	3,501
13496	RIVERA DE NICOPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
13497	ARROYO DE CANDON	0,009	0,011	0,015	0,011	0,011	0,013	0,015	0,013	0,006	0,004	0,004	0,004	0,114
13498	ARROYO DEL HELECHOSO	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0	0	0	0	0,012
134991	RIO CORUMBEL I (1)	0,007	0,01	0,015	0,011	0,01	0,012	0,011	0,01	0,007	0,006	0,005	0,004	0,109
134992	RIO CORUMBEL I (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
13500	RIVERA DE CASA VALVERDE	0	0	0	0	0,001	0	0,004	0	0	0	0	0	0,005
13501	BARRANCO DE MANZANITO	0	0	0	0	0	0,001	0,001	0	0	0	0	0	0,002
13502	RIVERA DEL COLADERO	0	0	0	0	0,002	0,005	0,001	0	0	0	0	0	0,007
13503	RIVERA DEL JARRAMA I	0	0	0	0	0,006	0,013	0	0	0	0	0	0	0,02
13504	RIVERA DE MECA I	0,001	0	0,022	0,019	0,003	0,007	0	0	0	0	0	0	0,052
13505	RIO ORAQUE	0	0,001	0,018	0,001	0,001	0,002	0,003	0	0	0	0	0	0,027
13506	ARROYO DE LUGOREJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13507	RIVERA DEL VILLAR	0	0	0	0	0,001	0,001	0,001	0	0	0	0	0	0,004
13508	RIVERA DE OLIVARGA I	0,002	0,002	0,016	0,006	0,009	0,017	0,029	0,005	0,003	0,002	0,001	0,002	0,095
13509	RIVERA DE OLIVARGA II	0,002	0,003	0,023	0,029	0,027	0,031	0,041	0,006	0,003	0,002	0,001	0,002	0,169
13510	RIVERA ESCALADA II	0,003	0,006	0,083	0,07	0,067	0,063	0,033	0,007	0,004	0,002	0,002	0,002	0,342
13511	RIVERA ESCALADA I	0,002	0,005	0,079	0,068	0,06	0,052	0,028	0,007	0,004	0,002	0,002	0,002	0,31
13512	BARRANCO DE LOS CUARTELES	0	0	0	0	0,001	0,007	0,001	0	0	0	0	0	0,009
13513	RIVERA DE SANTA EULALIA	0,012	0,014	0,127	0,058	0,055	0,059	0,057	0,023	0,019	0,012	0,008	0,012	0,457
	SALIDA EMB. ODIEL- PEREJIL	0,012	0,014	0,094	0,037	0,049	0,062	0,055	0,024	0,02	0,012	0,008	0,013	0,401
	SALIDA EMB. CORUMBEL	0,022	0,026	0,04	0,03	0,031	0,033	0,033	0,031	0	0	0,006	0	0,252
	SALIDA EMB. LOS MACHOS	0,064	0,064	0,098	0,094	0,091	0,085	0,084	0,078	0,068	0,066	0,064	0,06	0,917
	SALIDA EMB. EL SANCHO	0,046	0,047	0,145	0,118	0,07	0,078	0,062	0,055	0,047	0,045	0,043	0,046	0,802
	SALIDA EMB. SOTIEL-OLIVARGAS	0,002	0,003	0,023	0,03	0,032	0,033	0,049	0,006	0,003	0,001	0,001	0,002	0,185
	SALIDA EMB. JARRAMA	0	0	0	0	0,009	0,014	0,003	0	0	0	0	0	0,025
	SALIDA EMB. PIEDRAS	0,023	0,023	0,04	0,035	0,035	0,032	0,031	0,029	0,025	0,024	0,023	0,022	0,341
440013	RIO TINTO	0,131	0,138	0,355	0,167	0,226	0,482	0,246	0,188	0,179	0,155	0,15	0,125	2,543
440014	RIVERA DEL JARRAMA II	0	0	0	0	0,009	0,014	0,003	0	0	0	0	0	0,026

1.4.7 Traspaso de funciones y servicios del Estado a la Junta de Andalucía zona Guadiana II - Chanza

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras una parte no desdeñable de los recursos utilizados, proceden de la cuenca del Chanza, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. No obstante, la conservación y explotación de los embalses existentes en esta cuenca (embalses del Chanza y Andévalo) corresponden a la Junta de Andalucía, según se recoge en 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).

1.4.8 Convenio de Albufeira

Dado que parte de los recursos superficiales de la Demarcación provienen de la zona de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, resulta necesario tener en cuenta las disposiciones del “Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, hecho «ad referendum» en Albufeira el 30 de noviembre de 1998”, en particular los regímenes de caudales en los puntos de control y el artículo 19 relativo a sequías y escasez de recursos, así como las modificaciones introducidas por el “Protocolo de revisión del Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispanoportuguesas y el Protocolo adicional, suscrito en Albufeira el 30 de noviembre de 1998, hecho en Madrid y Lisboa el 4 de abril de 2008”.

El Convenio establece los Órganos de Cooperación que se instituyen para la consecución de los objetivos del tratado, que son la Conferencia de las Partes y la Comisión para la Aplicación y Desarrollo del Convenio (CADC). Esta última es el órgano privilegiado de resolución de las cuestiones relativas a la interpretación y aplicación del Convenio, sucediendo en sus atribuciones y Competencias a la Comisión de Ríos Internacionales. En cumplimiento de sus funciones y en virtud de sus atribuciones, la CADC ha decidido instalar esta página web con la finalidad de mantener puntual y suficientemente informados a todos los interesados en la historia del proceso y en el devenir de los trabajos relacionados con la aplicación del Convenio de Albufeira.

El régimen de caudales previsto en el artículo 16 del Convenio y regulado en el Protocolo Adicional se funda en las siguientes bases Para el río Guadiana: el Convenio de 1968 comporta ya la facultad de proceder a la transferencia hacia otras cuencas hidrográficas:

- i) Por España, de los caudales que discurren en el río Chanza.
- ii) Por Portugal, de los caudales del río Guadiana que discurren en el tramo entre la confluencia del río Caya y la confluencia del río Chanza.

1.5 Definiciones y conceptos

En diversos documentos oficiales se ha elaborado un glosario de términos, con el fin de clarificar y consolidar los conceptos que son utilizados con frecuencia en el documento y garantizar que se comprende el contenido del mismo de forma homogénea, se asumen las siguientes definiciones:

Sequía: Fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles (definición 71 de la Instrucción de Planificación Hidrológica de Andalucía, aprobada por la Orden, de 11 de marzo de 2015).

Sequía Socioeconómica o de Escasez: Situación de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los respectivos planes hidrológicos una vez aseguradas las restricciones ambientales previas.

- Escasez estructural: Situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico.
- Escasez coyuntural: Situación de escasez no continuada que aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa.

Sequía prolongada: Sequía producida por circunstancias excepcionales o que no han podido preverse razonablemente. La identificación de estas circunstancias se realiza mediante el uso de indicadores relacionados con la falta de precipitación durante un periodo de tiempo y teniendo en cuenta aspectos como la intensidad y la duración (definición 72 de la Instrucción de Planificación Hidrológica de Andalucía, aprobada por la Orden, de 11 de marzo de 2015). A efecto del presente PES se usa el término de sequía para definir este concepto.

Sequía Declarada: Sequía diagnosticada conforme a los requisitos establecidos en este documento que ha sido formalmente declarada con una determinada categoría para una o varias zonas definidas tanto en términos de sequía como de escasez

Serie de referencia: Serie de datos hidrológicos o meteorológicos, de paso mensual y completa, que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2018, y que es utilizada para definir los indicadores de sequía prolongada y los de escasez. A la citada serie, se añadirán 6 años de nuevos datos con las futuras actualizaciones de los planes especiales de sequía.

Zonificación: Ámbito de cada unidad de análisis del plan especial de sequía, que a efectos de la sequía prolongada estará relacionada con los Sistemas/Subsistemas-Áreas/Zonas del estudio de recursos del plan hidrológico que identifican zonas climáticas homogéneas y a efectos de escasez, con los sistemas y subsistemas de explotación relacionados con los usos que se abastecen por sistemas comunes o desde un mismo origen del recurso, con gestión conjunta.

Recurso natural: Los recursos naturales están constituidos, a los efectos de este plan especial, por las escorrentías totales, superficiales y subterráneas, que circulan en régimen no alterado por la acción humana. Su cálculo se realiza y actualiza episódicamente con cada revisión del plan hidrológico de cuenca.



Sea cual sea la definición de sequía considerada, es importante tener en cuenta que la sequía consiste en un periodo de escasez temporal de agua frente a las condiciones habituales; mientras que la aridez es una característica climática natural en regiones de baja precipitación, y por tanto permanente. Por tanto, si el déficit de agua es transitorio, provocado por una sequía, se aplicarán medidas temporales, mientras que si el déficit es permanente requiere acciones a largo plazo integradas.

2 Descripción de la demarcación y zonificación

2.1 Descripción general de la demarcación

Los PES son un documento de gestión y por ello es obligado que se redacte utilizando los últimos datos disponibles en cuanto a demandas, recursos y caudales ecológicos. En las siguientes tablas se muestran datos relevantes de la demarcación, Se han elaborado con la información disponible en el Plan Hidrológico vigente, los informes de seguimiento del propio Plan Hidrológico y los estudios y actualizaciones realizados por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos.

2.1.1 Marco administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (DHTOP)

Tabla 2-2. Marco administrativo principal de la DHTOP. Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Área demarcación(km ²)(Sin aguas costeras y con aguas costeras)	4.769	4.945
Población año 2015 (hab.)	380.819	
Comunidades Autónomas	Andalucía	
Provincias	Huelva (98%) y Sevilla (2%)	
Sistemas de abastecimiento de más de 10.000 hab.	Mancomunidad Condado (<i>La Palma del Condado, Bonares, Lucena del Puerto, Niebla, Vallalba del Alcor, Villarrasa</i>); ETAP Riotinto (<i>Berrocal, Campofrío, El Campillo, La Granada de Riotinto, Minas de Riotinto, El Madroño, Zalamea la Real</i>); ETAP Lepe (<i>Lepe, Cartaya, Ayamonte, Isla Cristina</i>); ETAP Aljaraque (<i>Aljaraque, Punta Umbría, San Bartolomé de la Torre, Alosno, Villanueva de las Cruces, Gibraleón</i>); ETAP Tinto-Palos (<i>Moguer, San Juan del Puerto, Palos de la Frontera, Beas, Trigueros</i>); ETAP Huelva (<i>Huelva</i>); Valverde del Camino; Sierra de Huelva (<i>Alájar, Almonaster la Real, Aracena, Linares de la Sierra, Higuera de la Sierra, Santa Ana la Real</i>); ETAP Andévalo (<i>El Cerro del Andévalo, El Almendro, Villanueva de los Castillejos, Paymogo, Santa Bárbara de Casa, La Puebla de Guzmán, Cabezas Rubias, El Granada, Sanlúcar de Gadiana</i>)	

2.1.2 Datos de recursos y aportaciones de la DHTOP

Tabla 2-3. Principales datos de recursos y aportaciones. Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Precipitación media anual (mm/año)	636	
Precipitación serie de referencia (1980/81-2011/2012)	636	
Intervalo (mm/año)	315 – 1.017	
Principales embalses (número y hm ³ capacidad)	9	1.142,22 (se incluye Andévalo y Chanza)
Aportación media anual total en régimen natural (hm ³ /año)	Periodo 1940/41-2011/12	3.007
	Periodo 1980/81- 2011/12	2.917
Transferencias con DH Gadiana (hm ³ /año)	Cedida	0
	Recibida	202 (Andévalo/Chanza) + 30

		(bombeo Bocachanza)
Transferencias con DH Guadalquivir (hm³/año)	Cedida	4,99
	Recibida	0
Reutilización (hm³/año)		0
Desalinización (hm³/año)		0

De acuerdo al Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, en adelante PHDHTOP, los recursos hídricos totales de la demarcación (correspondientes a la serie de aportación natural de referencia), ascienden a 1.000 hm³/año, repartidos de la siguiente forma:

- 722 hm³ procedentes de escorrentía natural, comprendiendo tanto la superficial como la subterránea.
- 203 hm³ procedentes de los recursos procedentes de la Zona de Encomienda de la Cuenca del Chanza, fruto de la explotación de los embalses de Chanza y Andévalo, titularidad de la DHTOP.
- 75 hm³ de recursos extraordinarios procedentes del Bombeo de Bocachanza.

Por otra parte, y para el análisis de los recursos hídricos disponibles deberá descontarse las restricciones medioambientales por caudales ecológicos, que según las estimaciones que se han llevado a cabo para la redacción del Plan Hidrológico se sitúan en torno a 2 hm³ anuales.

2.1.3 Demandas de la DHTOP

El PHDHTOP (2015-2021) incluye, en su Anejo 3: *Usos y demandas de agua*, un estudio detallado de todas las demandas consideradas en cada uno de los escenarios de planificación. Estas demandas se han actualizado en los posteriores informes de seguimiento. En concreto, a continuación se muestran los principales datos de las demandas correspondientes al escenario actual.

Tabla 2-4. Principales datos de demanda. Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras 2015.

Abastecimiento a población	Municipios	39
	Población equivalente	676.522
	Valor demanda (hm ³ /año)	46.300
Agraria	Nº Zonas regables	5
	Ha regadas	39.952,86
	Valor demanda (hm ³ /año)	177,300
Industrial	Nº UDIs	3
	Valor demanda (hm ³ /año)	20.200
Recreativos	Nº Unidades de demanda Recreativa (UDR)	4
	Valor demanda (hm ³ /año)	2,255
Producción de energía	Nº Instalaciones	0
	Valor demanda (hm ³ /año)	0

Como resultado de la tabla anterior se observa que la demanda total consuntiva de la demarcación es de 246.1 hm³/año, siendo la demanda principal la agraria, con 177,3 hm³/año, lo que representa un 72,7% de la demanda total. La demanda urbana supone 46,3 hm³/año que representa un 19.0 %. Así mismo la demanda industrial no dependiente de las redes de abastecimiento urbano alcanza los 20,2 hm³/año (8,3%) y por último la demanda recreativa suma 2,3 hm³/año (0,9%).

2.1.4 Masas de agua y caudal ecológico

En la *Memoria* del plan hidrológico se definen en profundidad las diferentes masas de agua que componen la demarcación y que se muestran a modo de resumen en la tabla siguiente y en las siguientes figuras.

El PHDHTOP (2009-2015) incluye, en su Anejo 5: Caudales ecológicos un estudio detallado del régimen de caudales ecológicos, en la se incluye el número de masas de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo y el número de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo en sequías. Para acceder a más información se pueden consultar los documentos del PHDHTOP (2009-2015) en la página web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb>

Tabla 2-5. Número de masas de agua de la demarcación según naturaleza y categoría. Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Masas de agua	Naturaleza	Categoría				Subtotal	Nº total de masas
		Río	Lago	Transición	Costera		
Superficiales	Naturales	39	5	5	2	51	68
	Artificiales	1	-	-	-	1	
	Muy modificadas	8	-	6	2	16	
	Total	48	5	11	4	68	
Subterráneas					4	4	



Figura 2-2 .Masas de agua superficial de la DHTOP.

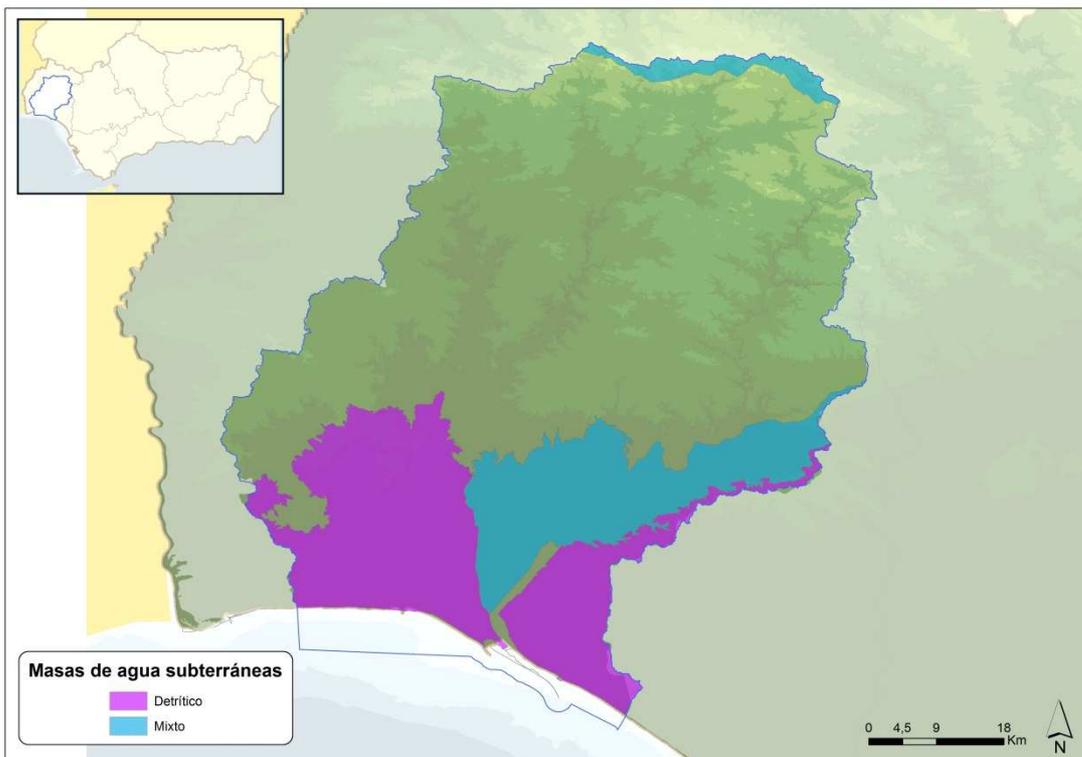


Figura 2-3. Masas de agua subterránea en la DHTOP.

Tabla 2-6. Masas con caudales ecológicos mínimos asignados.

Nº de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo	50
Nº de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo en sequías	50

Atendiendo a criterios geográficos e hidrológicos y teniendo en cuenta las unidades básicas de explotación de aguas superficiales y subterráneas, el plan hidrológico divide la demarcación en una zona o sistema. 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 Granado, 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 4.762 km², correspondiente con el anterior ámbito de Planificación Guadiana II.

2.2 Unidades territoriales

2.2.1 Introducción

Como se ha indicado anteriormente, este Plan Especial de Sequía tiene su objetivo en la gestión diferenciada de las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural. La diferencia de estos conceptos plantea la necesidad de establecer unidades de gestión territoriales diferenciadas para ambos. Así, la sequía prolongada está relacionada exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural, por lo que su unidad de análisis corresponderá con zonas homogéneas en cuanto a la generación de los recursos hídricos. Por su parte, la escasez coyuntural introduce la problemática temporal de atención de las demandas socioeconómicas establecidas en una zona, y por tanto sus unidades de gestión estarán muy relacionadas con las definidas para esta atención de las demandas, es decir, con los sistemas de explotación establecidos en el ámbito de la planificación hidrológica

En este contexto, y antes de entrar en el capítulo siguiente con su descripción detallada, se van a definir a continuación las unidades territoriales definidas en este Plan Especial de sequía, tanto a efectos de sequía prolongada (en adelante UTS), como a efectos de escasez coyuntural (en adelante UTE). Son estas unidades de gestión las que se utilizarán más adelante para realizar y establecer los análisis, diagnósticos, acciones y medidas que correspondan.

2.2.2 Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS)

Para detectar una situación persistente e intensa de disminución de las precipitaciones con reflejo en las aportaciones hídricas en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se definen a continuación las unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS), los cuales se delimitan por tener características climatológicas, orográficas y de generación de recursos hídricos homogéneas. En la siguiente tabla y figura se muestra la zonificación de las Unidades Territoriales de Sequía.

Tabla 2-7 Zonificación de las Unidades Territoriales de Sequía

Cód. UTS	Nombre UTS	Superficie (km ²)
UTS 01	Río Piedras	546,58
UTS 02	Cuenca alta del Odiel	1.995,63
UTS 03	Marismas del Tinto y el Odiel	1.409,24
UTS 04	Cuenca alta del Tinto	810,37

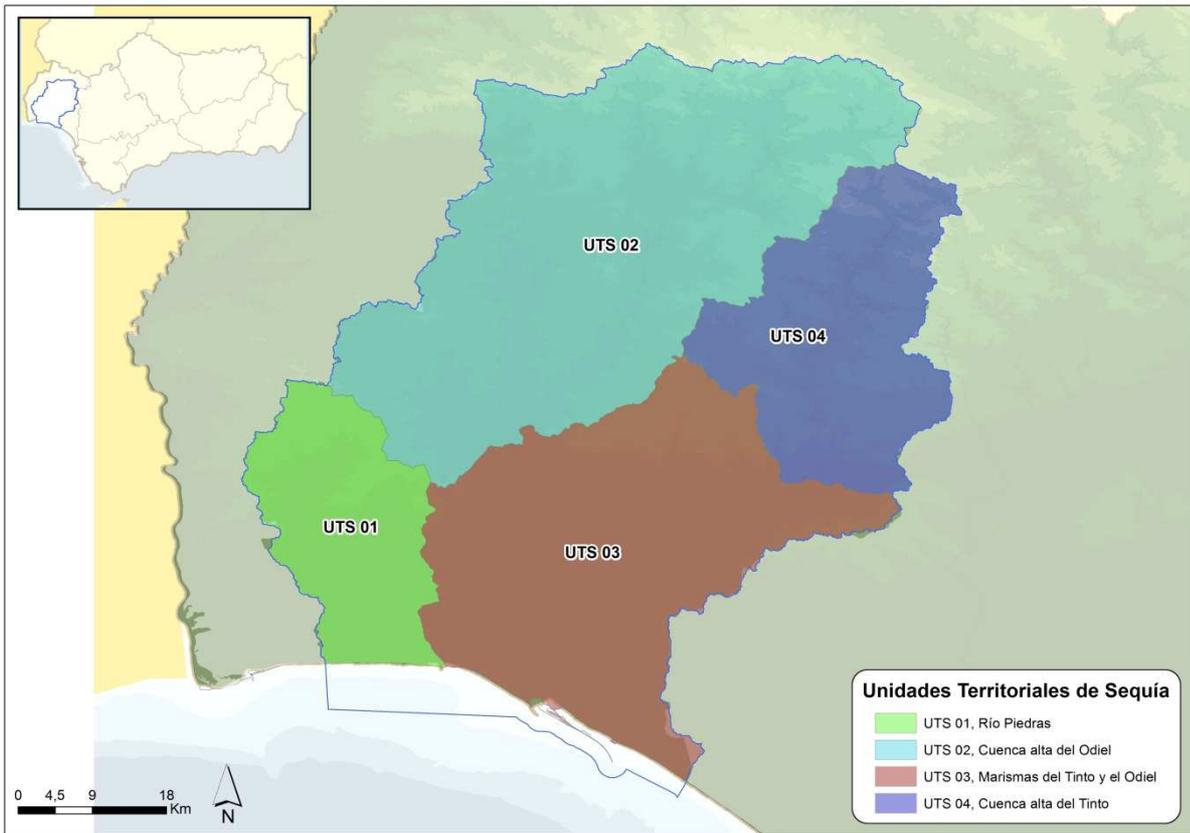


Figura 2-4 Unidades Territoriales de Sequía (UTS)

Con esta zonificación se busca la identificación temporal y territorial de la reducción coyuntural de la escorrentía por causas naturales, independientes del manejo de los recursos por la acción humana. El dato buscado sobre el que se pretende informar es la precipitación y la aportación natural. Por consiguiente, no se utilizan como indicador de sequía los datos de reservas almacenadas en embalses o acuíferos.

2.2.3 Unidades territoriales a efectos de escasez (UTE)

A efectos del análisis de la escasez, las unidades territoriales deben asociarse o guardar relación con el uso actual del agua y el origen de los recursos, incluyendo las obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, las demandas y reglas de explotación que permitan establecer los suministros de agua, cumpliendo con los objetivos ambientales. En la siguiente tabla se relacionan las Unidades Territoriales de Escasez.

Tabla 2-8 Zonificación unidades territoriales de escasez (UTE)

Código UTE	Denominación	Origen del recurso. Captaciones principales
UTE01	Costa de Huelva y Andévalo	Embalses: Chanza ¹ , Andévalo ¹ , Piedras, Beas y Los Machos
UTE02	Cuenca Minera	Embalse: Jarrama, Olivargas y Cueva de la Mora
UTE03	Condado de Huelva	Embalse: Corumbel y sondeos



Código UTE	Denominación	Origen del recurso. Captaciones principales
UTE04	Sierra de Huelva	Sondeos y aguas fluyentes

(1) Demarcación Hidrográfica del Guadiana

Este Plan de Sequía, concebido como un plan de gestión, exige el trabajar sobre Sistemas de Explotación de Recursos (Cada sistema de explotación de recursos 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 del Reglamento de Planificación Hidrológica-). De acuerdo con esta definición el ámbito real a considerar en el estudio Unidades Territoriales de Escasez, antes numeradas, excede del geográfico de la demarcación de Tinto, Odiel y Piedras y se extienden además de por la presente Demarcación por las del Guadiana y del Guadalquivir. La primera es consecuencia del desarrollo de la planificación existente en la Demarcación del Guadiana antes de su segregación en la que se asignan recursos de los embalses del Chanza y Andévalo a la Costa de Huelva. La segunda esta amparada por la Ley 10/2018, de 5 de diciembre, sobre la transferencia de recursos de 19,99 hm³ desde la Demarcación Hidrográfica de los ríos Tinto, Odiel y Piedras a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

En la siguiente figura se muestra la zonificación de las Unidades Territoriales de Escasez.

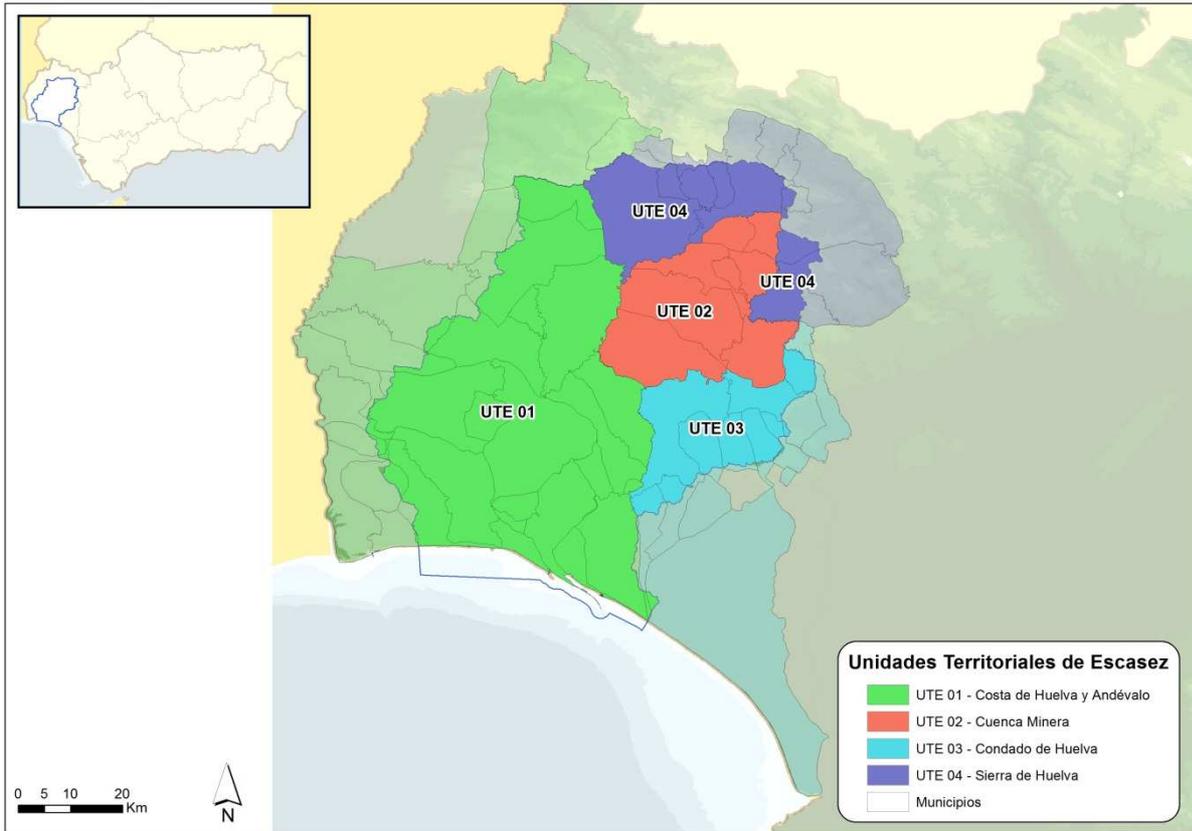


Figura 2-5 Zonificación a efectos de Escasez UTE

Sobre estas unidades territoriales se basará el sistema de indicadores para el análisis de la escasez coyuntural.

2.2.4 Relación entre zonificación a efecto de sequía y zonificación a efecto de escasez

A la hora de tener una visión integrada de la situación en cada una de las zonas en las que se ha dividido la Demarcación, resulta de interés considerar de manera complementaria la zonificación a efectos de sequía y la zonificación a efectos de escasez. La tabla y figura siguientes muestran la relación entre ambas.

Tabla 2-9. Relación zonificación sequía-zonificación escasez

Código UTE	Nombre UTE	Código UTS	Nombre UTS	% respecto al total de la UTS
UTE01	Costa de Huelva y An-dévalo	UTS01	Río Piedras	100
		UTS02	Cuenca alta del Odiel	55
		UTS03	Marismas del Tinto y el Odiel	73
UTE02	Cuenca Minera	UTS02	Cuenca alta del Odiel	18
		UTS03	Marismas del Tinto y el Odiel	3
		UTS04	Cuenca alta del Tinto	56
UTE03	Condado de Huelva	UTS02	Cuenca alta del Odiel	27
		UTS04	Cuenca alta del Tinto	16
UTE04	Sierra de Huelva	UTS03	Marismas del Tinto y el Odiel	24
		UTS04	Cuenca alta del Tinto	28

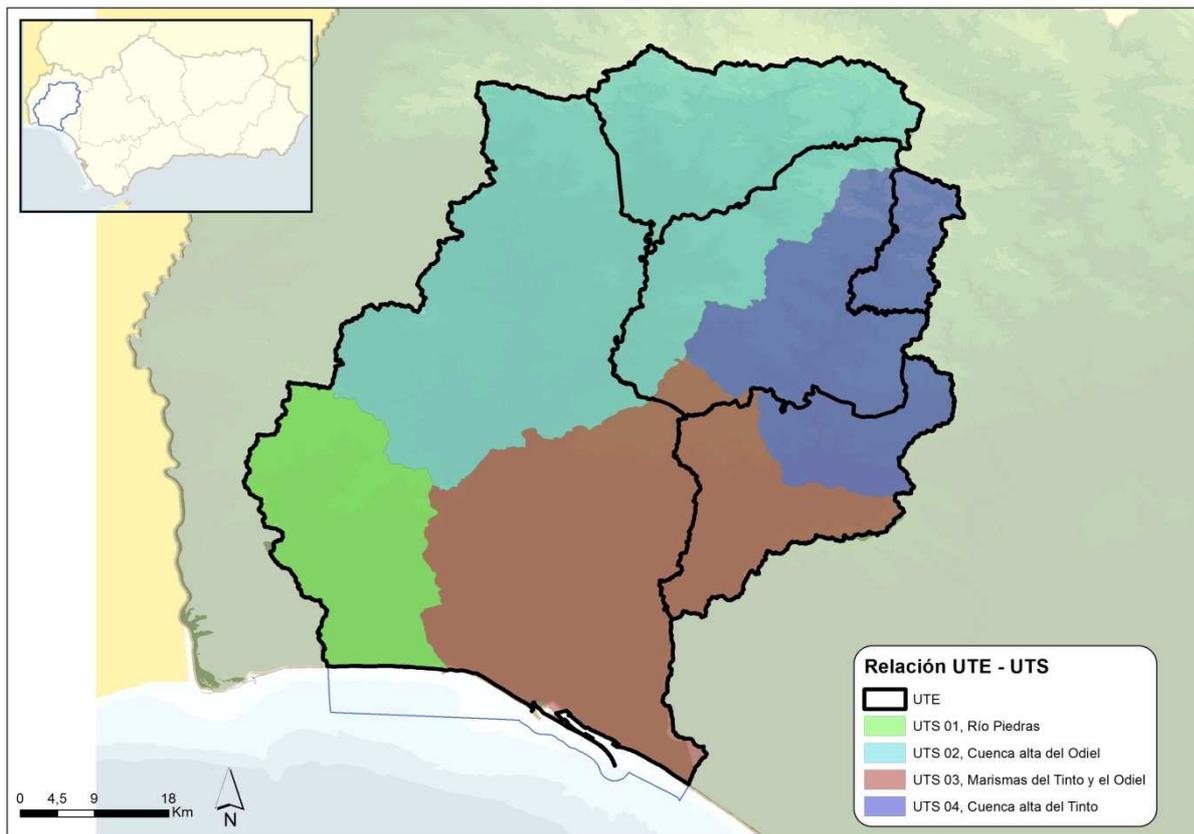


Figura 2-6 Relación zonificación sequía-zonificación escasez

2.3 Datos básicos del inventario de recursos

Los recursos hídricos existentes en la Demarcación están constituidos por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (naturales, reutilización, etc.), así como por los recursos hídricos externos (transferencias). La mayor parte de los recursos hídricos

disponibles en la Demarcación del Tinto – Odiel - Piedras están constituidos por los recursos hídricos convencionales.

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 embalse en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es aproximadamente de 1.138,92 hm³ (incluyendo los embalses del Andévalo y Chanza pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana). A nivel de recurso superficial, se dispone en la actualidad de unos 290 hm³/año.

Por otra parte, los recursos de aguas subterráneas se estiman en, aproximadamente 70 hm³/año. Estas cifras reflejan la relativa importancia de este tipo de recurso en la cuenca. Hay que destacar que existe un porcentaje de estos recursos disponibles son contabilizados 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.

En definitiva, actualmente se cuenta en la Demarcación con unos recursos disponibles de unos 360 hm³/año, de los cuales 70 hm³/año corresponderían a recurso subterráneo y 290 hm³/año a recurso superficial.

El Plan Hidrológico de la Demarcación del Tinto – Odiel - Piedras (2015-2021) incluye, en su Anejo 2: Inventario de Recursos Hídricos, un estudio detallado de los recursos hídricos de la Demarcación.

2.3.1 Otros recursos hídricos no convencionales

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.

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 urbanas en la Demarcación, con un volumen de reutilización estimado de 11,5 hm³ anuales, según el Estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino “Posibilidades de reutilización de agua en Andalucía”.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto – Odiel - Piedras, una parte significativa de los recursos hídricos utilizados proceden de la cuenca del Chanza, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, encomendada a la DHTOP, que responde al sistema de explotación de recursos único, planificado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana en el denominado Plan Hidrológico Guadiana II.

La titularidad, conservación y explotación de los embalses existentes en esta zona (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).

Se estima que los recursos que podrían derivarse de estos dos embalses ascienden a 203 hm³ anuales. 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 completar la dotación de los embalses, 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. La utilización de estos recursos del bombeo del Bocachanza¹ se incrementa en función del estado en el que se encuentre el Sistema Chanza-Piedras, según el Plan Especial de Actuación en situaciones de Alerta y Eventual Sequía (PES de la Demarcación del Guadiana), hasta un volumen máximo anual de 75 hm³/año.

2.3.2 Resumen de los recursos hídricos de la Demarcación

Los recursos hídricos existentes de origen interno y externo al ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto – Odiel - Piedras ascienden a 1.000 hm³/año, repartidos de la siguiente forma:

- 722 hm³/año procedentes de escorrentía natural, comprendiendo tanto la superficial como la subterránea, distribuyéndose de la siguiente manera:
 - o 715 hm³ transcurren por los principales cauces de la demarcación (Tinto, Odiel y Piedras). De estos 660hm³ es la aportación propia de estos ríos y los 55 hm³ restantes son las aportaciones a las masas de agua de transición
 - o Los 7 hm³ restantes fluyen por otras masas de agua tipo río que vierten directamente al Océano Atlántico.
- 203 hm³/año procedentes de los recursos de la cuenca del Chanza, fruto de la explotación de los embalses de Chanza y Andévalo.
- 75 hm³/año extraordinarios procedentes del bombeo de Bocachanza.

¹ El PES del Guadiana en su Anexo II estima que la elevación media que se realiza en prealerta para complementar las dotaciones de los embalses de Chanza y Andévalo es de aproximadamente 30 hm³/año.

Por otra parte, y para el análisis de los recursos hídricos disponibles, deberá descontarse las restricciones medioambientales por caudales ecológicos, que según las estimaciones que se han llevado a cabo para la redacción del Plan Hidrológico, se sitúan en torno a 2 hm³ anuales.

2.4 Demandas

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. A continuación se incorpora una síntesis de las demandas de agua de la demarcación, correspondientes al año 2015-2021, extraída del Plan Hidrológico vigente, en el Anejo III “Usos y demandas de agua” del mismo documento se incluye una relación completa de las demandas de agua de la demarcación agrupadas por unidad de demanda, tal y como prevé el artículo 13 del RPH. Los datos se han contrastado con los consumos y concesiones al año 2020, actualizando los valores más relevantes.

Es necesario indicar que en este resumen se han tenido en cuenta los municipios abastecidos pertenecientes geográficamente a la DHTOP, así como los localizados en la DH del Guadiana (zona de encomienda del Chanza) y en la DH del Guadalquivir con suministro del trasvase de aguas (Ley 10/2018). 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 DH del Guadiana. La información relativa a los municipios y zonas de riego de la DH del Guadiana ha sido facilitada por dicha demarcación.

Los datos que figuran en los próximos epígrafes, resultan esenciales para una correcta gestión de la sequía, puesto que representan las necesidades totales de recurso que sería necesario cubrir en una situación hidrológica normal. Por tanto, suponen el techo de necesidades de recurso a partir del cual, en base a las prioridades de uso y asignación de recursos que marca el Plan Hidrológico de la Demarcación y en base a las medidas recogidas en el presente Plan Especial, podrían sufrir temporalmente modificaciones para poderse adaptar a la situación coyuntural que supone la sequía, especialmente en sus situaciones de mayor severidad.

El PHDTOP incluye, en su Anejo 3: Usos y demandas, un estudio detallado de la caracterización y cuantificación de volúmenes de agua que demandan los diferentes usos.

2.4.1 Demanda urbana

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.

La determinación de las demandas de abastecimiento se ha realizado a nivel municipal, con un tratamiento diferenciado y desglosado de cada una de sus componentes, que son:

- Consumo de los hogares.
- Consumo en alojamientos reglados.
- Consumo en alojamientos no reglados.
- Industria conectada.
- Comercial e institucional.

La población permanente en todo el ámbito de la demarcación asciende a 383.214 habitantes, siendo la población total equivalente de 419.523 habitantes equivalentes. La población total equivalente es aquella que, habitando de forma permanente en el municipio, consumiría el mismo volumen que la población permanente más la estacional (asociada a viviendas secundarias o al turismo). Si añadimos los municipios integrados en los Sistemas de Explotación de Recursos (SER) afectados por el presente Plan, la población permanente asciende al 500.709 habitantes.

El turismo es una actividad económica significativa con 8,65 % del peso de la población estacional en la DTOP por lo que la estacionalidad de la demanda de agua debida a este uso es significativa. En la siguiente tabla se definen la población y su demanda por demarcación.

Tabla 2-10. Población DHTOP.

DEMARCACIÓN HIDROGRAFICA	Población Permanente año 2019	Demanda de agua (m³)
TINTO-ODIEL-PIEDRAS	383.214	41.183.227
GUADIANA	61.494	8.227.000
GUADALQUIVIR	56.001	4.434.483
SUMA	500.709	53.844.710

En base a las premisas anteriores, se muestran a continuación las tablas con la demanda urbana y su población residente. Dada la prevalencia de la satisfacción de la demanda urbana frente al resto de usos en la Demarcación, resultan del máximo interés los datos siguientes a efectos del presente Plan Especial para gestión de la sequía.

En la Tabla siguiente se recoge la demanda bruta anual por municipios integrados en los SER afectados por el presente Plan y en el escenario actual, indicando si pertenecen geográficamente o no a la DHTOP y la Unidad Territorial de Escasez en que se integran.

Tabla 2-11. Demanda bruta por municipios. Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Código Municipal	Municipio	Población	Unidad Territorial de Escasez	Demarcación	Demanda Escenario actual (m ³ /año)
21066	San Silvestre de Guzmán	623	UTE01	GUADIANA	64.000
21073	Villablanca	2.848	UTE01	GUADIANA	247.000
21010	Ayamonte	20.946	UTE01	GUADIANA	3.419.000
21042	Isla Cristina	21.264	UTE01	GUADIANA	3.638.000
21021	Cartaya	19.974	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	2.075.836
21044	Lepe	27.431	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	3.500.824
21002	Aljaraque	21.260	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	1.973.615
21006	Alosno	3923	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	519.910
21035	Gibraleón	12.607	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	967.853
21060	Punta Umbría	15.242	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	3.585.854
21063	San Bartolomé de la Torre	3.736	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	370.280
21075	Villanueva de las Cruces	373	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	58.264
21011	Beas	4.257	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	616.438
21050	Moguer	22.088	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	1.789.080
21055	Palos de la Frontera	11.289	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	1.550.420
21064	San Juan del Puerto	9.300	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	800.672
21070	Trigueros	7.713	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	806.566
21041	Huelva	143.663	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	12.485.347
21052	Nerva	5.235	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	558.899
21072	Valverde del Camino	12.820	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	1.049.373
21015	Cabezas Rubias	730	UTE01	GUADIANA	97.000
21037	Granado (El)	516	UTE01	GUADIANA	67.000
21057	Paymogo	1.159	UTE01	GUADIANA	151.000
21058	Puebla de Guzmán	3.073	UTE01	GUADIANA	360.000
21065	Sanlúcar de Guadiana	9.300	UTE01	GUADIANA	47.000
21068	Santa Bárbara de Casa	1.035	UTE01	GUADIANA	137.000
21003	Almendro (El)	826	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	118.951
21017	Calañas	2.791	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	665.358
21023	Cerro de Andévalo (El)	2.364	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	369.553
21076	Villanueva de los Castillejos	2.820	UTE01	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	226871
21012	Berrocal	312	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	35.807
21018	Campillo (El)	2.023	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	253.450
21019	Campofrío	675	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	105.553
21036	Granada de Río-Tinto (La)	239	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	35.404
21049	Minas de Riotinto	3.848	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	624.319
21078	Zalamea la Real	3.068	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	638.276
41057	Madroño (El)	808	UTE02	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	34.642
21005	Almonte	24191	UTE03	GUADALQUIVIR	1.564.499
21013	Bollullos Par del Condado	14.272	UTE03	GUADALQUIVIR	966.105
21030	Chucena	1.755	UTE03	GUADALQUIVIR	203.711
21032	Escacena del Campo	2.284	UTE03	GUADALQUIVIR	210.361
21047	Manzanilla	2.135	UTE03	GUADALQUIVIR	260.128
21056	Paterna del Campo	3.509	UTE03	GUADALQUIVIR	315.778
21061	Rociana del Condado	7.855	UTE03	GUADALQUIVIR	913.901
21014	Bonares	6.058	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	469.176
21046	Lucena del Puerto	3.371	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	410.361
21053	Niebla	4.117	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	570.041
21054	Palma del Condado (La)	10.761	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	1.039.367
21074	Villalba del Alcor	3.338	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	427.080

Código Municipal	Municipio	Población	Unidad Territorial de Escasez	Demarcación	Demanda Escenario actual (m ³ /año)
21077	Villarrasa	2.176	UTE03	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	253.907
21001	Alájar	756	UTE04	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	112.686
21004	Almonaster la Real	1.819	UTE04	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	263.958
21007	Aracena	8.107	UTE04	GUADALQUIVIR	1.428.289
21038	Higuera de la Sierra	1.287	UTE04	GUADALQUIVIR	269.333
21045	Linares de la Sierra	263	UTE04	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	45.689
21067	Santa Ana la Real	476	UTE04	TINTO-ODIEL-PIEDRAS	75.925
SUMA		500.709			53.844.710

2.4.2 Demanda Agraria y Ganadera

La superficie actual de riego es de 44.406 ha con una demanda agrícola bruta total se cifra en 170,41 hm³. En el siguiente cuadro se detallan los datos por UDA en el escenario actual.

Tabla 2-12. Demanda agraria bruta (hm³/año). Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Código	UDA	Demanda bruta (hm ³)	Superficie de riego (ha)
1	Andévalo (*)	21,83	6.160
2	Litoral Huelva (*)	110,04	26.527
3	Palos-Moguer	34,05	5.909
4	Andévalo	-	-
5	Condado-Andévalo	22,92	5.810
TOTAL		188,84	44.406

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

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. A continuación se presentan las demandas consideradas en el Plan Especial de Sequía de la DH del Guadiana (Orden TEC/1399/218).

Tabla 2-13. Demanda agraria bruta (hm³/año) y origen del recurso establecidas en el PES del Guadiana

UD A	DENOMINACIÓN	ORIGEN DEL RECURSO	UT E	DEMANDA (hm ³ /año)
R1C	ANDÉVALO	E. Andévalo	E21	7,052
R2C	CHANZA	E. Chanza	E21	29,201
R3C	D.C. PIEDRAS	E. Chanza	E21	95,35
R3C	D.C. PIEDRAS	Guadiana Transición I (Bocachanza)	E21	30,11
SUMA				161,713

2.4.3 Demanda Industrial

La demanda industrial de la DHTOP estimada se descompone en distintos orígenes del siguiente modo:

- Dos demandas de origen superficial con recursos propios para uso industrial cifradas en 25,4 hm³ procedentes de los embalses del Sancho y de la cabecera del Odiel, embalse de Olvargas.
- Una demanda de origen superficial para uso industrial cifrada en 24,8 hm³ procedentes del Sistema Chanza-Piedras para el Polo Industrial.
- La demanda restante se satisface mediante la red de suministro urbano.

En resumen, la demanda de agua para uso industrial actual se estima en 51,60 hm³, de los cuales 9,88 hm³ corresponden a industrias conectadas a red de abastecimiento urbano (0,89 hm³ proceden de los municipios externos a la DHTOP abastecidos desde el Sistema Huelva), 24 hm³ corresponden a la captación de origen superficial en el embalse de El Sancho, 1,4 hm³ de la industria minera y los 16,32 hm³ restantes son suministrados al Polo Industrial desde el Sistema Chanza-Piedras.

El volumen de demanda industrial satisfecha mediante fuentes alternativas de suministro (reutilización de aguas depuradas) es nulo en la DHTOP.

Si se reflejan estos volúmenes por porcentajes, quedan como sigue:

Tabla 2-14. Demanda industrial por origen del recurso en el DTOP. Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras 2015-2021.

Origen recursos	Demanda (hm ³ /año)	Porcentaje (%)
Superficial	16,32	31,6
Superficial recursos propios	25,40	49,2
Suministro de red	9,88	19,1
Reutilización	0,00	0
TOTAL	51,598	100

3 Descripción detallada de las Unidades Territoriales de Escasez

3.1 UTE01 Costa de Huelva y Andévalo

3.1.1 Descripción

El ámbito geográfico de esta UTE se ha delimitado por los términos municipales de los núcleos urbanos que se suministran de aguas no reguladas por los embalses de Chanza, Andévalo, Piedras y Machos. Existen dos zonas diferenciadas: la comarca occidental de la Provincia de Huelva y la costa.

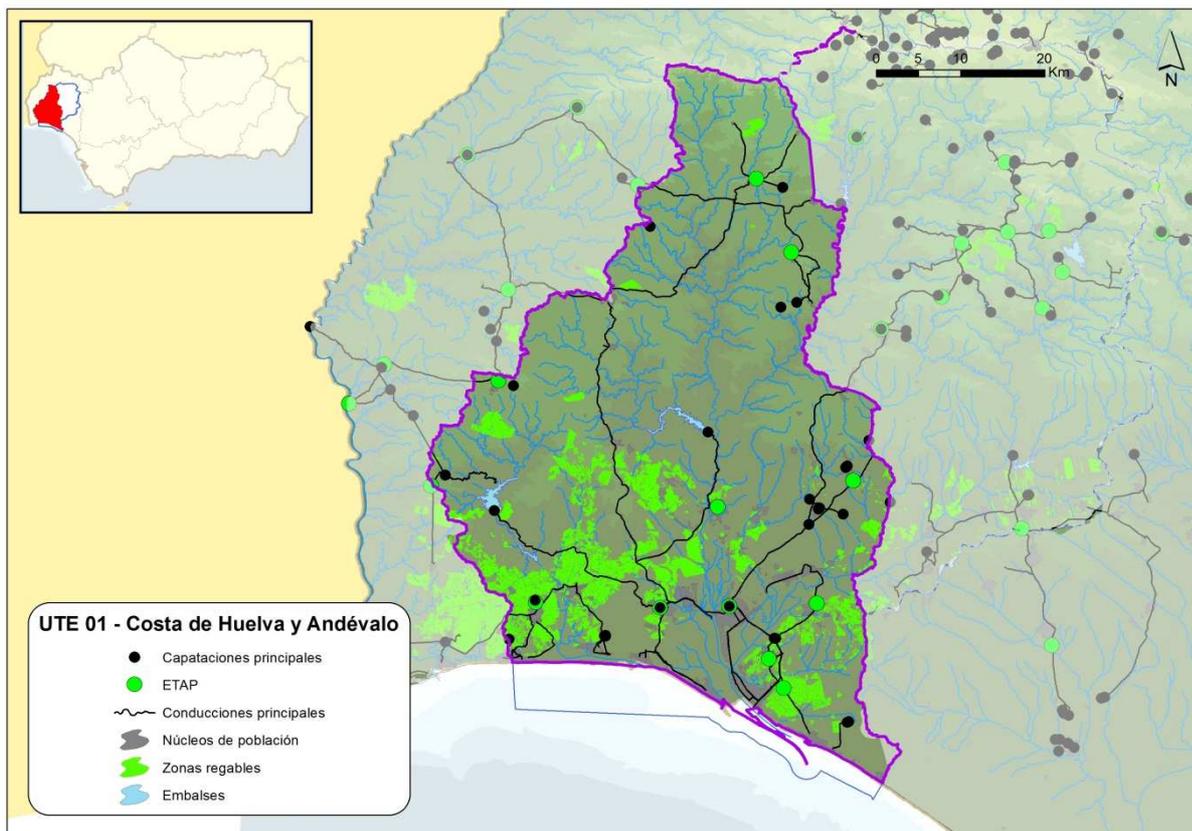


Figura 3-7 UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo

3.1.2 Demandas

3.1.2.1 Abastecimiento urbano

Los 11 municipios de la comarca occidental tienen una población permanente de 21.794 habitantes. La distribución de agua potable se realiza desde la ETAP del Andévalo que tiene su toma en la cola del embalse del Andévalo.

La franja costera de la provincia de Huelva y da servicio a un total 19 municipios con una población residente de 348.946 habitantes. Esta zona presenta una notable estacionalidad en el consumo, principalmente en los núcleos servidos desde los subsistemas ETAP de Lepe y de Aljaraque, que representan la parte más turística de la unidad. Se distinguen seis subsistemas, atendiendo a las infraestructuras de captación y distribución para el suministro.

Tabla 3-15. Subsistema de abastecimientos UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo

Subsistema	Población (hab)		Municipios	Demarcación Hidrográfica
	Permanente	Equivalente		
ETAP Andévalo	8.801	9.389	El Almendro, Villanueva de los Castillejos, Calañas, El Cerro del Andévalo	Tinto-Odiel-Piedras
	15.813	16.869	Paymogo, Santa Bárbara de Casa, Puebla de Guzmán, Cabezas Rubias, Sanlúcar de Guadiana, El Granado	Guadiana
ETAP Sanlúcar de Guadiana	409	409	Sanlúcar de Guadiana	Guadiana
ETAP San Silvestre	3.471	3.689	San Silvestre, Villablanca	Guadiana
ETAP Lepe	47.405	59.051	Lepe, Cartaya	Tinto-Odiel-Piedras
	42.210	52.580	Ayamonte, Isla Cristina	Guadiana
ETAP Aljaraque	57.141	72.343	Aljaraque, Punta Umbria, San Bartolomé de la Torre, Alosno, Villanueva de las Cruces, Gibraleón	Tinto-Odiel-Piedras
ETAP Tinto-Palos	54.647	57.974	Moguer, San Juan del Puerto, Palos de la Frontera, Beas, Triagueros	Tinto-Odiel-Piedras
ETAP de El Conquero	143.663	146.816	Huelva	Tinto-Odiel-Piedras
SUMA	373.560	419.120		

En el cuadro siguiente se presentan los principales orígenes del agua de los diferentes subsistemas y las capacidades de tratamiento de sus ETAP.

Tabla 3-16. Subsistema de abastecimientos UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo. Origen del agua

Subsistema	Origen del agua	Capacidad (l/s)
ETAP Andévalo	Cola del E. de Andévalo	208
ETAP Sanlúcar de Guadiana	E Chanza - Andévalo	4
ETAP San Silvestre	E Chanza - Andévalo	25
ETAP Lepe	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras	1.200
ETAP Aljaraque	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras	550
ETAP Tinto-Palos	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras	350
ETAP de El Conquero	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras - E Beas	1.040
SUMA		3.377

3.1.2.2 Regadíos

Parte de las unidades de demanda agrícola consideradas se encuentran localizadas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Existen una serie de zonas de riego situadas geográficamente fuera de la demarcación TOP, como anteriormente se ha expuesto

estas demandas constituyen junto con las de la Costa de Huelva un único Sistema de Explotación de los Recursos, en la definición que se establece en la planificación hidrológica. Estas están geográficamente en la zona de encomienda de gestión del río Chanza que gestiona la DHTOP. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación están referidos a la totalidad de las UDAs, incluyendo también la superficie y consumo de la parte correspondiente a la DH del Guadiana.

Tabla 3-17 UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo. Regadíos

UDA	Demanda bruta (hm ³)	Superficie de riego (ha)	Origen del Recurso
Andévalo	21,83	6.160	E. Andévalo
Litoral Huelva	110,04	26.527	Sistema Chanza-Andévalo-Piedras- E.- Machos
Palos-Moguer	34,05	5.909	Sistema Chanza-Andévalo-Piedras
TOTAL	165,92	38.596	

3.1.2.3 Uso industrial

La principal demanda industrial singular de UTE01 es el Polo Industrial de Desarrollo de la ciudad de Huelva y a la Empresa Nacional de Celulosa (ENCE). La primera, el denominado Polo Químico de Promoción y Desarrollo de Huelva, es un conjunto de industrias de diferentes tipos (industrias químicas, refinería de petróleo, metalurgia del cobre, celulosa, centrales térmicas, etc.) ubicadas desde la desembocadura del río Tinto hasta el Puerto Exterior. En la actualidad, el Polo, de más de 1.500 ha, es uno de los complejos industriales más importantes del país estando instaladas en la actualidad 13 empresas (agrupadas bajo el nombre de AIQBE) con una plantilla de más de 8.000 trabajadores. Este complejo presenta una demanda de agua elevada, y se abastece desde la red en alta del Sistema Chanza-Piedras, más concretamente desde el Anillo Hídrico de la ciudad de Huelva. Dentro de dicho complejo se encuentra ENCE, sin embargo, esta empresa presenta un suministro independiente de las demás puesto que se abastece desde el embalse del Sancho, embalse concesión de 10,5 hm³ anuales, aunque bien es cierto que en épocas de escasez, se le suministra agua desde el Anillo Hídrico

La demanda de agua para uso industrial singular se estima en 40,32 hm³, de los cuales, 24 hm³ corresponden a la captación de origen superficial en el embalse de El Sancho, y los 16,32 hm³ restantes son suministrados al Polo de Desarrollo desde el Sistema Chanza-Piedras.

3.1.2.4 Resumen de demandas

Las principales demandas actuales de la UTE se resumen en el cuadro adjunto.

Tabla 3-18 Demandas actuales UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo

Abastecimiento	Origen del recurso	Población (hab.) ¹	Demanda (hm ³ /año)
M. de Andévalo	E. Andévalo	24.614	2,23
Costa de Huelva	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras	204.874	25,98
Huelva	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras - E Beas	143.663	12,49
Regadíos	Origen del recurso	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /año)
Andévalo	E. Andévalo	6.160	21,83
Litoral Huelva	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras - E Machos	26.527	110,04
Palos-Moguer	Sistema Chanza-Andévalo-Piedras	5.909	34,05
Industrial	Origen del recurso		Demanda (hm ³ /año)
Polo Industrial	E. Chanza - E Andévalo - E Piedras - E Beas		16,32
ENCE	E del Sancho		24,00

(1) Población permanente. Población equivalente (permanente + estacional media): M de Andévalo 26.258 hab.; Costa de Huelva 246.046 hab.; Huelva 146.816 hab.

3.2 UTE02 Cuenca Minera

3.2.1 Descripción

El ámbito geográfico de UTE 02 es la cabecera de la cuenca minera del río Tinto, situada al noroeste de la Demarcación zona se extiende por 9 municipios con una población total de 29.028 habitantes.

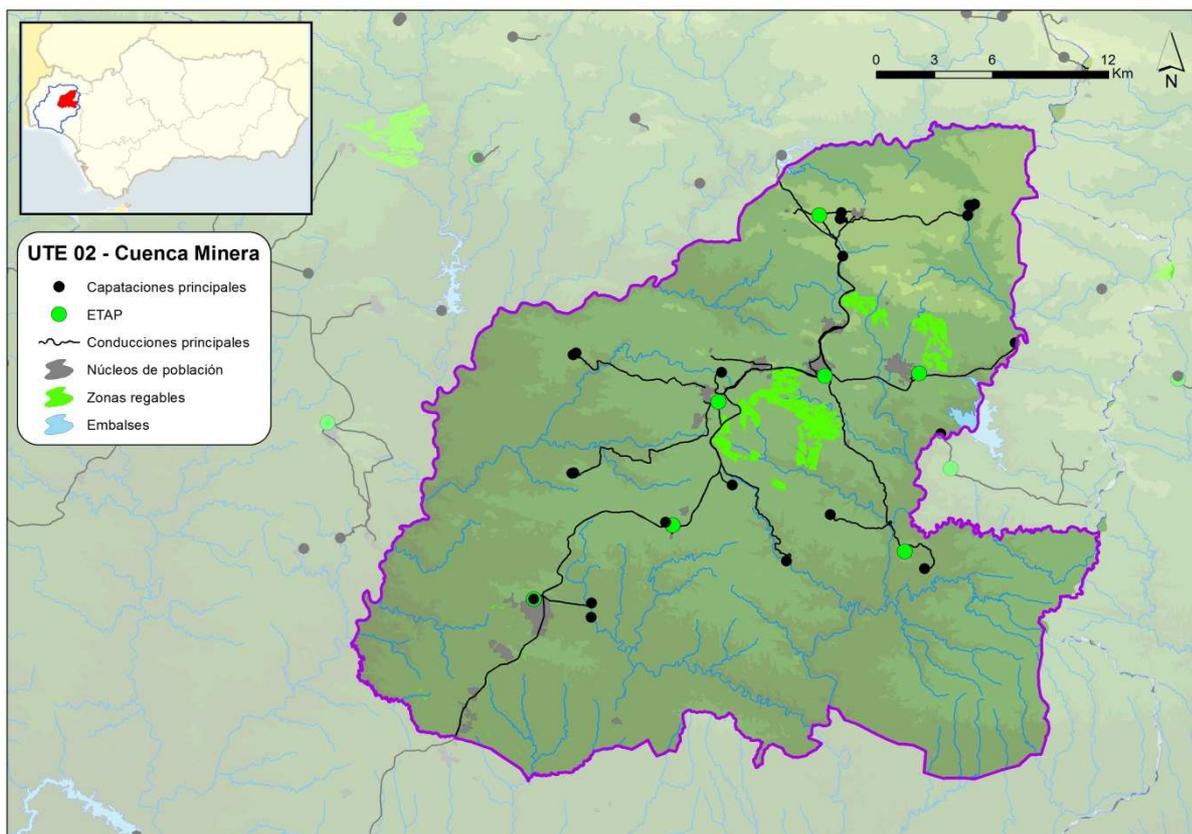


Figura 3-8 UTE 02 Cuenca Minera

3.2.2 Demandas

3.2.2.1 Demanda de abastecimiento

La ETAP Riotinto abarca el ámbito geográfico de la Cuenca Minera de Huelva. El agua para abastecimiento procede en su mayoría del embalse del Jarrama, siendo potabilizada en la ETAP de Riotinto. Se cuenta además con aporte complementario de agua subterránea en el núcleo de La Granada de Riotinto. Algunos de los municipios cuentan, además, con recursos propios, como Nerva.

Valverde del Camino posee una ETAP propia que potabiliza las aguas del embalse de Silillos en el río Buitrón, con posibilidades de suministro desde la ETAP de Riotinto.

Tabla 3-19 Subsistema de abastecimientos UTE 02 Cuenca Minera

Subsistema	Población (hab)		Municipios	Demarcación Hidrográfica
	Permanente	Equivalente		
ETAP Riotinto	16.208	16.623	Berrocal, Campofrío, El Campillo, La Granada de Riotinto, Minas de Riotinto, El Madroño, Zalamea la Real y Nerva	Tinto-Odiel-Piedras
ETAP Valverde	12.820	13.876	Valverde del Camino	Tinto-Odiel-Piedras
SUMA	29.028	30.499		

En el cuadro siguiente se presentan los principales orígenes del agua de los diferentes subsistemas y las capacidades de tratamiento de sus ETAP.

Tabla 3-20 Subsistema de abastecimientos UTE 02 Cuenca Minera. Origen del agua

Subsistema	Origen del agua	Capacidad (l/s)
ETAP de Río Tinto	Embalse de Jarrama y pozos de Granada de Riotinto	100
ETAP Valverde	E Silillo	50
SUMA		150

3.2.2.2 Demanda de riego

Los riegos de la UTE 02, riegos de la cuenca Minera, se integran en la UDA Condado-Andévalo, riegan principalmente con recursos subterráneos.

Tabla 3-21 02 Cuenca Minera. Regadíos

Código	UDA	Demanda bruta (hm ³)	Superficie de riego (ha)	Origen del Recurso
5	Riegos Cuenca Minera	13,75	3.486	Subterráneo – E. Jarrama
TOTAL	TOTAL	13,75	39.953	

3.2.2.3 Resumen de demandas

Las principales demandas actuales de la UTE se resumen en el cuadro adjunto.

Tabla 3-22 Demandas actuales UTE 02 Cuenca Minera

Abastecimiento	Origen del recurso	Población (hab.)¹	Demanda (hm³/año)
Cuenca Minera	Embalse de Jarrama y pozos de Granada de Riotinto	16.208	2,28
Valverde	E Silillo	12.820	1,05
Regadíos	Origen del recurso	Superficie (ha)	Demanda (hm³/año)
Condado-Andévalo	Subterráneo	3.486	13,75

3.3 UTE03 Condado de Huelva

3.3.1 Descripción

Esta UTE comprende la parte suroriental de la provincia de Huelva. Se ha delimitado por los términos municipales de los núcleos de población que pueden suministrarse con la ETAP del Condado. Estos núcleos están distribuidos entre los ámbitos territoriales de las demarcaciones de Tinto-Odiel-Piedras y Guadalquivir. En lo relativo a la demarcación del Guadalquivir el presente Plan solo considera las demandas de abastecimiento y las de riego que se suministran desde la demarcación del Tinto-Odiel-Piedras.

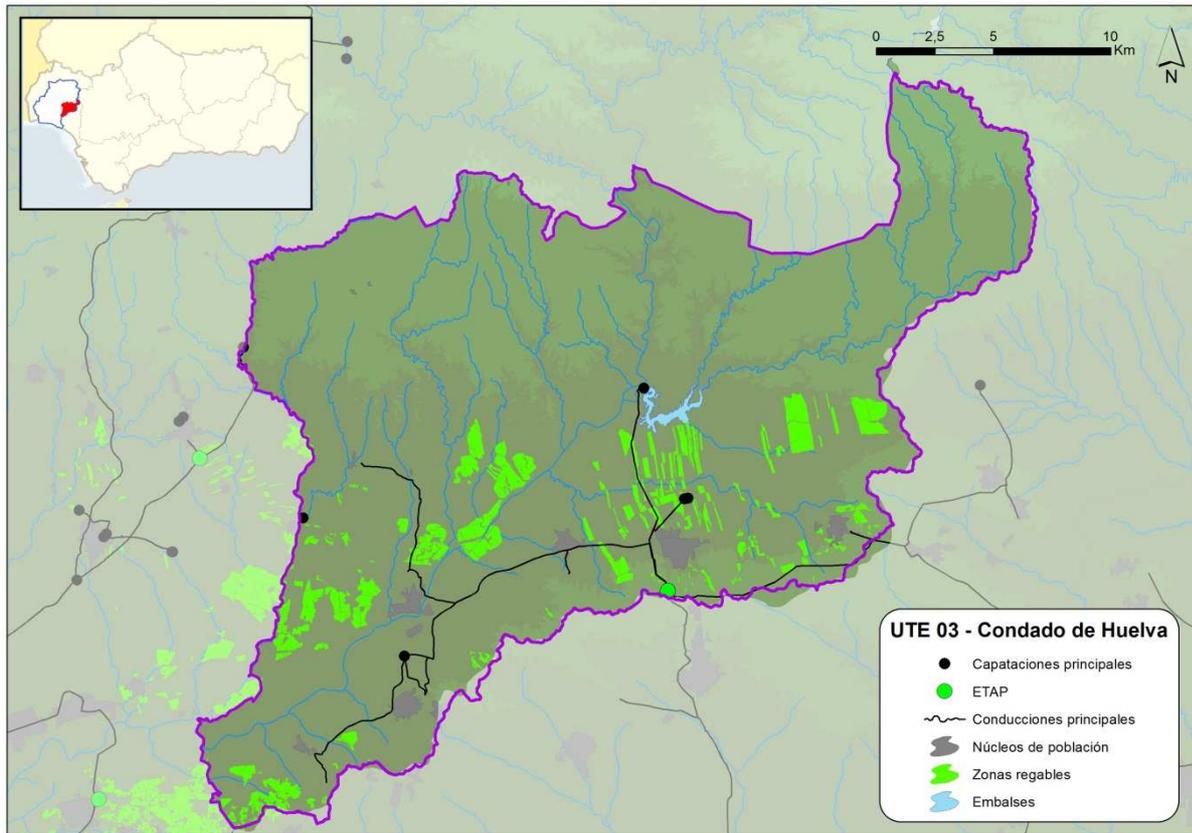


Figura 3-9 UTE 03 Condado de Huelva

3.3.2 Demandas

3.3.2.1 Demanda de abastecimiento

Los núcleos de la Zona de la UTE 03 se abastecen principalmente desde la ETAP del Condado con agua bruta del embalse del Corumbel (18 hm³). La ETAP dispone de un aporte suplementario de agua bruta de los sondeos de La Palma (Pozo 3,50 l/s).

El abastecimiento de Almonte se lleva a cabo desde los pozos de Matalagrana, especialmente Matalagrana II de 35 l/s. de capacidad y Matalagrana I de 15 l/s. de capacidad. Almonte también puede abastecerse desde la ETAP como aporte complementario y alternativo en periodos de mayor consumo sobre todo en verano.

Tabla 3-23 Subsistema de abastecimientos UTE 03 Condado de Huelva

Subsistema	Población (hab)		Municipios	Demarcación Hidrográfica
	Permanente	Equivalente		
ETAP El Condado	29.821	30.071	Bonares, Lucena del Puerto, Niebla, La Palma del Condado, Villalba del Alcor, Villarrasa	Tinto-Odiel-Piedras
	56.001	79.507	Almonte, Bollullos Par del Condado, Chucena, Escacena del Campo, Manzanilla, Paterna del Campo, Rociana del Condado	Guadalquivir
SUMA	85.822	109.578		

En el cuadro siguiente se presentan los principales orígenes del agua y la capacidad de tratamiento de sus ETAP.

Tabla 3-24 Subsistema de abastecimientos UTE 03 Condado de Huelva. Origen del agua

Subsistema	Origen del agua	Capacidad (l/s)
ETAP de El Condado	Embalse de Corumbel, pozo de la Palma y pozos de Matalagrana (Guadalquivir) y DHTOP	250
SUMA		250

3.3.2.2 Demanda de regadíos

Los riegos de la UTE 03 se considera la superficie de riego del Acuífero de Almonte-marismas que se suministra del trasvase a la demarcación del Guadalquivir.

Tabla 3-25 03 Condado de Huelva. Regadíos

Código	UDA	Demanda bruta (hm ³)	Superficie de riego (ha)	Origen del Recurso
3	Palos-Moguer	34,05	5909	Subterráneo
Guadalquivir	Almonte	0,76	143	Corumbel
TOTAL	TOTAL	34,05	39.953	

3.3.2.3 Resumen de las demandas

Las principales demandas actuales de la UTE se resumen en el cuadro adjunto.

Tabla 3-26 Demandas actuales UTE 03 Condado de Huelva

Abastecimiento	Origen del recurso	Población (hab.) ¹	Demanda (hm ³ /año)
ETAP El Condado	Embalse de Corumbel, pozo de La Palma y pozos de Matalagrana	85.822	7,60
Regadíos	Origen del recurso	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /año)
Palos-Moguer	Subterráneo	5909	34,05
Almonte (Guadalquivir)	Corumbel	143	0,76

3.4 UTE04 Sierra de Huelva

El ámbito de UTE 04 se corresponde con la vertiente sur de la Sierra de Aracena que drena hacia la cuenca del Odiel.

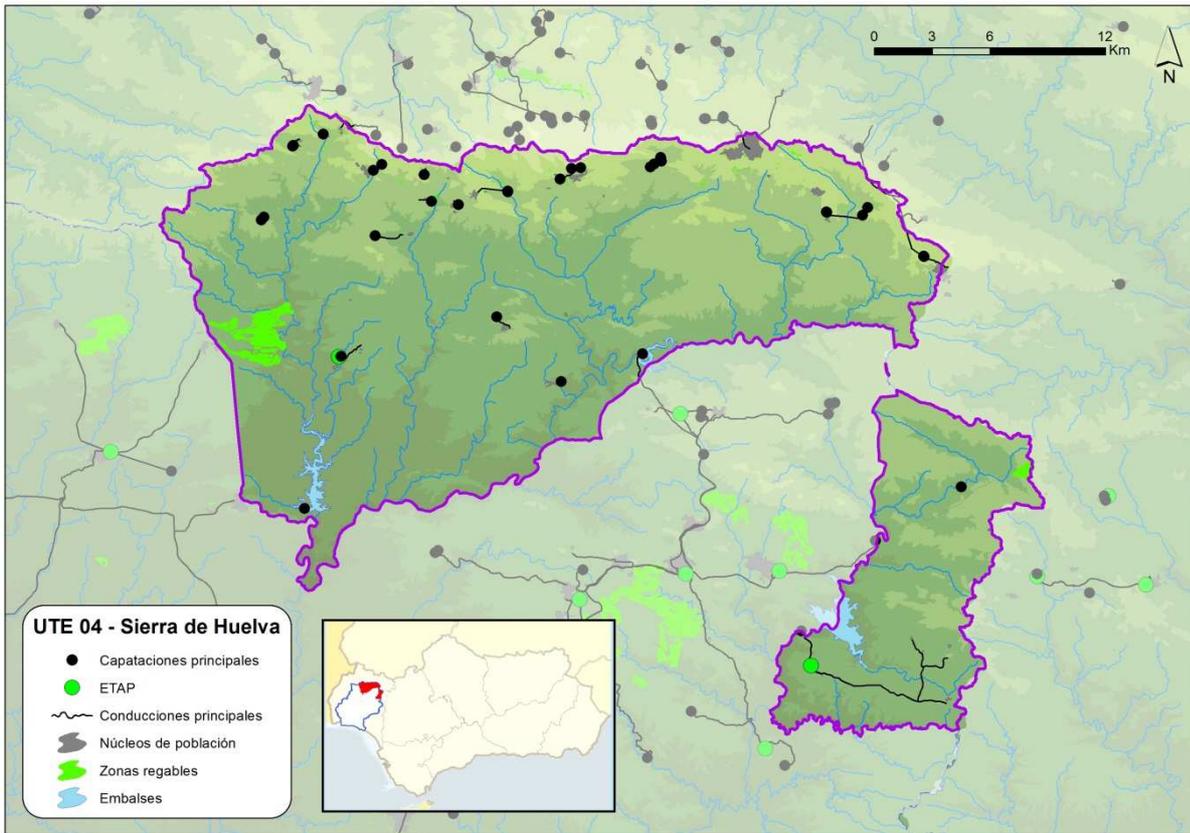


Figura 3-10 UTE 04 Sierra de Huelva

3.4.1 Demandas

3.4.1.1 Demanda de abastecimiento

Las demandas en esta unidad son atendidas con aguas de origen subterráneo procedentes de la masa de agua de Aracena.

Tabla 3-27 Subsistema de abastecimientos UTE 04 Sierra de Huelva

Subsistema	Población (hab)		Municipios	Demarcación Hidrográfica
	Permanente	Equivalente		
Alájar	756	822	Alájar	Tinto-Odiel-Piedras
Almonaster la Real	1.819	1.978	Almonaster la Real	Tinto-Odiel-Piedras
Aracena	8.107	8.817	Aracena	Guadalquivir
Higuera de la Sierra	1.287	1.400	Higuera de la Sierra	Guadalquivir
Linares de la Sierra	263	286	Linares de la Sierra	Tinto-Odiel-Piedras
Santa Ana la Real	476	518	Santa Ana la Real	Tinto-Odiel-Piedras
SUMA	12.708	13.821		

3.4.1.2 . Demanda industrial

La demanda industrial de la UTE 03, no integrada en la red urbana, es de escasa entidad volumétrica y procedente de una industria de carácter extractivo. Esta demanda se abastece con los recursos superficiales de la cabecera del Odiel (E. Olivargas) y su volumen anual asciende a un total de 1,4 hm³/año.

3.4.1.3 Resumen de las demandas

Las principales demandas actuales de la UTE se resumen en el cuadro adjunto.

Tabla 3-28 Demandas actuales UTE 04 Sierra de Huelva

Abastecimiento	Origen del recurso	Población (hab.)	Demanda (hm³/año)
Sierra de Huelva	subterráneo	12.708	2,20
Regadíos	Origen del recurso		Demanda (hm³/año)
Industria extractiva	Superficial – cabecera – E. Olivargas		1,40

4 Registro de sequías históricas y cambio climático

4.1 Introducción

El clima es quizás uno de los máximos exponentes de variabilidad, no tanto por las temperaturas sino por el régimen de lluvias. 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 hm³/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).

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

Andalucía es una región especialmente afectada por el fenómeno de la sequía y a ello no escapa el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. Durante el periodo 1880-2017 más de la mitad de los años se han calificado como de secos o muy secos. Por este motivo, esta información es de gran utilidad para la validación del sistema de indicadores, la identificación y cuantificación de impactos, o la identificación de medidas y evaluación de sus efectos.

4.2 Sequías históricas

4.2.1 Sequías previas a 1940

A partir del Catálogo de sequías históricas elaborado por Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para la Dirección General del Agua (DGA) y refleja eventos de sequía entre 1059 a.c.-1939. Los datos obtenidos son esencialmente cualitativos, poco relevante a efectos de gestión pero que puede resultar útil a efectos de análisis de series largas. En dicho documento se incluye:

- Estudios, documentos y artículos de diferentes autores sobre climatología histórica, principalmente a partir de rogativas “pro pluviam” (se remontan a 3.000 años).
- Series dendrocronológicas (se remontan a 1.000 años).
- Reconstrucción de series largas de precipitación (se remontan a 200 años).

Las unidades básicas espaciales del Catálogo de sequías históricas son las denominadas regiones SIEH (Sistema de Indicadores del Estado Hidrológico).

El SIEH es un sistema independiente del sistema de indicadores que se plantea en este documento y ha sido implementado en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX y tiene como principales objetivos la caracterización del estado hidrológico por medio de la recopilación de información, tratamiento y divulgación de variables relacionadas con el recurso hídrico, la identificación y el seguimiento de la evolución de las sequías y la elaboración de informes de seguimiento del estado hidrológico (CEH, 2013b).

Las regiones SIEH fueron delimitadas por el CEDEX de acuerdo al criterio de la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua (SGPUSA) en base la información de generación de recursos, usos del agua e infraestructuras de explotación.

En la DHTOP se ha definido una única zona (Región SIEH) mostrada en la siguiente tabla.

Tabla 4-29. Sistemas de explotación regiones SIEH

Demarcación	Región SIEH
DHTOP	6007 CC.II. ANDALUZAS T into-Piedras-Odiel

Para cada uno de los 184 eventos recopilados en el estudio del CEDEX se recoge información básica que se resumen en fichas y en una base de datos y que, principalmente incluye:

- Identificador evento.
- Identificador región SIEH afectada.
- Año inicio y año fin.
- Tipo de impacto (económico, ambiental, hidrológico y social).
- Nivel de intensidad (leve, moderado o grave).
- Descripción general y geográfica.
- Referencias de donde se ha obtenido la información.

Aunque la valoración de la intensidad es cualitativa y está sujeta a una alta incertidumbre debido a que se deduce, principalmente, de la información de daños descrita a partir de la revisión de documentos históricos y del análisis del tipo de rogativas o de la frecuencia y nivel de las mismas, con el objeto de homogenizar la valoración de los impactos el estudio del CEDEX establece 3 niveles estimados de peligrosidad en función de la información del impacto producido (PI), los cuales son:

- Impacto producido 1: sequía de intensidad leve.
- Impacto producido 2: sequía de intensidad moderada.
- Impacto producido 3: sequía de intensidad grave.

De los 184 eventos recopilados para todo el territorio español, 88 afectan a zonas de la DH-TOP, El número de eventos en función del PI que ha sufrido la demarcación al completo o de forma parcial se resume en la siguiente tabla.

Tabla 4-30. Eventos en función del PI que ha sufrido la DHTOP

Impacto producido	Número de eventos
- Impacto producido 1: sequía de intensidad leve	24
- Impacto producido 2: sequía de intensidad moderada	20
- Impacto producido 3: sequía de intensidad grave	44

En la siguiente tabla se enumeran las sequías, anteriores a 1940, que afectaron a la DHTOP y que han sido recogidas en el citado catálogo.

Si se comparan los datos de eventos de sequías por demarcación/ámbito geográfico registrados por el Catálogo de sequías históricas también se observa que la DHTOP está por encima del promedio.

Tabla 4-31 Eventos de sequía por demarcación/ámbito geográfico (1059 a.c.-1939)

Demarcación/ámbito geográfico	Número de eventos
Cantábrico	48
CI Galicia Costa	57
CI País Vasco	48
Miño-Sil	57
Duero	83
Tajo	80
Guadiana	107
Guadalquivir	94
Guadalete y Barbate	85
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	87
Tinto, Odiel y Piedras	85
Segura	94
Júcar	98
Ebro	105
CI Cataluña	92
CI Baleares	83
CI Canarias	42
Ceuta	50
Melilla	50
Promedio	76,05

Las sequías históricas identificadas han sido caracterizadas en función del año de inicio y fin, número de años de duración, descripción esquemática de la localización geográfica y nivel de peligrosidad estimado por la información de impacto económico, social, hidrológico, etc., producido en diferentes PI. En número de años total que ha sufrido la DH entre el periodo comprendido en el estudio es de 296 años.

**Tabla 4-32. Sequías comprendidas entre 1059 a.c.-1939. DHTOP**

Año ini- cio	Año fi- nal	Nº años	Descripción de la extensión geográfica afectada	PI
-1059	-1059	1	Generalizada a España	3
-957	-930	27	Cuenca del Ebro, generalizada a España	3
-224	-198	26	Generalizada a España	3
-75	-75	1	Generalizada a España	2
410	410	1	Cuenca del Ebro, generalizada a España	1
620	620	1	Generalizada a España	3
675	675	1	Generalizada a España	3
680	687	7	Regiones centrales de la Península	1
707	711	4	Cuenca del Ebro, generalizada a España	3
748	755	7	Cuenca del Ebro, generalizada a España, Andalucía	3
846	879	33	Cuenca del Ebro, generalizada a España	2
980	982	2	Cuenca del Ebro, generalizada a España	1
1172	1172	1	Cuenca del Ebro, generalizada a España, que afectó sobre todo a la vertiente atlántica (incluidas Galicia y región cantábrica).	1
1219	1220	1	Generalizada a España, según Font Tullot (1988) el año 1220 fue seco en Galicia	3
1255	1255	1	Cuenca del Ebro, generalizada a España	1
1262	1262	1	Generalizada España, principalmente en Cataluña	1
1300	1300	1	Generalizada a España.	1
1302	1302	1	Generalizada a España	3
1304	1304	1	Generalizada a España	3
1311	1311	1	Sevilla	2
1333	1334	1	Casi toda España, Cuenca del Ebro, Meseta Norte y Galicia	3
1355	1356	1	Meseta, Ebro, Cataluña. Andalucía.	3
1374	1376	2	Levante, Meseta Norte y Valle del Ebro, Andalucía.	3
1399	1400	1	Cuenca del Ebro. Sevilla.	3
1406	1412	6	Generalizada a España	3
1414	1414	1	Meseta. Andalucía.	3
1462	1462	1	Meseta. Andalucía.	3
1472	1475	3	Generalizada a España, norte peninsular, Cataluña y Tierra de Campos, Andalucía, Aragón	3
1489	1489	1	litoral mediterráneo, generalizada a España	3
1501	1508	7	Cataluña, Castilla, Aragón, Levante, Baleares y Andalucía	3
1521	1522	1	España, salvo Galicia y Cantábrico	3
1525	1526	1	Andalucía y Levante	3
1528	1530	2	España parda	3
1537	1542	5	Generalizada a toda España	3
1545	1546	1	Alta Extremadura, Andalucía	3
1548	1548	1	Cuenca del Ebro; Cuenca del Segura	3
1566	1567	1	España: Cataluña; Cuenca del Segura, Ebro, Andalucía	3
1567	1571	4	Cuenca del Ebro, Cataluña. Andalucía.	1
1572	1578	6	Galicia. Vertientes atlántica, cantábrica. Segura.	3
1583	1584	1	Cuenca del Ebro, Cataluña. Andalucía.	3
1584	1589	5	Generalizada a España	1
1594	1594	1	Cuenca del Segura. Andalucía.	3
1595	1598	3	Galicia, Meseta norte. Oeste peninsular.	3
1599	1599	1	Cuenca del Segura. Andalucía.	2
1604	1605	1	Cuenca del Ebro, vertiente atlántica, cuenca del Duero y Andalucía	3
1615	1617	2	Cuenca del Ebro, vertiente atlántica, Meseta, Andalucía, litoral mediterráneo, Baleares	2
1619	1621	2	Canarias	3
1620	1623	3	Sur de la Península Ibérica, Cataluña y Levante.	1
1626	1635	9	Cuenca del Ebro. Sur peninsular, Cataluña y Levante. Baleares. Cuenca del Tajo.	3
1636	1637	1	Cuenca del Segura. Andalucía.	3
1639	1641	2	Ambas Castillas. Andalucía. Cataluña. Ebro.	2
1647	1647	1	Cuenca del Segura, Levante, Bajo Aragón. Andalucía.	3
1652	1652	1	Granada	1

Año ini- cio	Año fi- nal	Nº años	Descripción de la extensión geográfica afectada	PI 2
			Generalizada a España	
1675	1677	2	Andalucía, Meseta, Galicia, Segura, Aragón	3
1680	1683	3	Generalizada	3
1685	1687	2	Generalizada	1
1687	1689	2	Cuenca del Segura. Andalucía.	1
1694	1695	1	Meseta y Andalucía. Segura. Ebro.	3
1697	1700	3	General	2
1703	1703	1	Cuenca del Ebro, Cataluña, Cuenca del Segura. Andalucía.	2
1711	1713	2	España. Vertiente mediterránea.	2
1718	1726	8	Mitad sur de la Península, Aragón-Monegros, Castilla, Levante, Urgel, Cuenca del Segura. Castilla.	2
1734	1734	1	Castilla. Andalucía. Aragón	1
1737	1739	2	Cuenca del Segura, ambas Castillas y Andalucía. Tarragona. Aragón. Cataluña.	2
1748	1755	7	España, Cuenca del Ebro, Cataluña	3
1779	1784	5	Los Monegros, Aragón, Meseta y Levante	2
1799	1801	2	Andalucía y Levante. Murcia. Aragón	3
1803	1807	4	España, sobre todo Cuenca del Ebro, vertiente mediterránea	3
1815	1817	2	Península, salvo norte. Más intensa en Levante.	2
1820	1830	10	Generalizada a España, Levante, Aragón, Andalucía y Sudeste	2
1841	1842	1	Generalizada a España.	2
1848	1849	1	Litoral mediterráneo, Baleares, Sudeste, Sur, Aragón.	2
1851	1851	1	Meseta norte, cuenca del Duero (Tormes, Esla), mitad sur peninsular	1
1861	1861	1	Generalizada a España	2
1867	1870	3	Meseta norte (Valladolid y Zamora). Vertiente atlántica. Levante. Cuenca del Ebro. Andalucía. Aragón.	3
1872	1880	8	España	2
1882	1883	1	Generalizada a España	1
1891	1891	1	Generalizada a España	1
1896	1899	3	España	1
1905	1909	4	España	1
1911	1915	4	Generalizada. Intensa en Campo valenciano, NE y País Vasco	3
1918	1918	1	España	1
1921	1922	1	Cantábrico, cuencas atlánticas, sur y sudeste de España	1
1924	1928	4	España	1
1931	1932	1	España	1
1934	1935	1	Península, salvo norte	1
1938	1939	1	España, más intenso en el SE.	2

En la figura siguiente se muestran las sequías del Catálogo de sequías históricas (CEDEX, 2013) que han tenido lugar en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras desde -1059-1940, se puede apreciar que en los últimos 740 años es cuando se obtiene una frecuencia de registros más constante por disponer de más fuentes de información a la vez que ésta es más fiable.

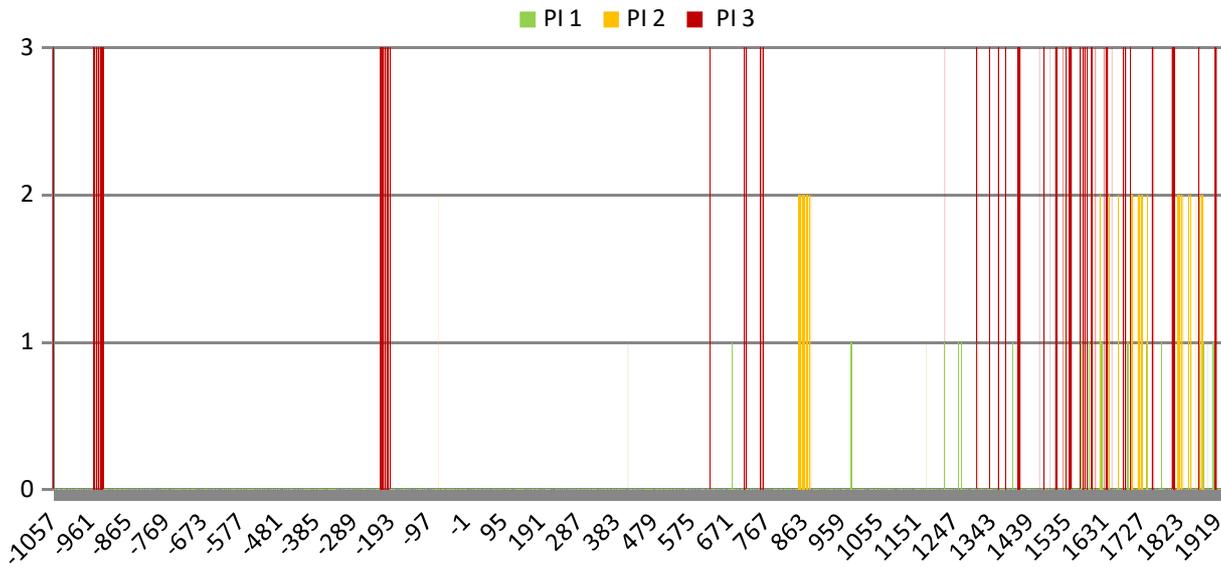


Gráfico 4-1. Eventos del Catálogo de sequías históricas que han afectado a la DHTOP según su nivel de impacto.

A continuación se mencionan algunas de las sequías más relevantes que han afectado a la DHTOP.

En la información recopilada en la siguiente tabla se hace mención a aquellas del periodo histórico comprendidas desde 1200, cuando hay información más detallada y fiable.

Tabla 4-33. Sequías históricas de la DHTOP más relevantes

Periodo	Consecuencias
1219-1220	Sequía general, denominada “Grande y general seca en España”. Intensa en Galicia en 1220. Afectó incluso a las zonas de montaña. Las mieses y sembrados se perdieron. Las dehesas se secaron. Hambre y mortandad general en España de animales y ganado.
1333-1334	La sequía de 1333 fue generalizada y especialmente grave en Galicia, Meseta Norte y Valle del Ebro. Malas cosechas en España y Portugal. El hambre recorrió buena parte de Castilla y Galicia. Sevilla se libró de la hambruna de 1333. La dendrocronología analizada en este trabajo da un periodo seco en Galicia. Fue la sequía principal del siglo.
1472-1475	En 1472, la sequía afectó a una gran parte del territorio, y entre septiembre de 1473 y octubre de 1475 afectó principalmente a la mitad Norte de la Península, con la excepción de la región galaico-cantábrica. En 1474 la sequía afectó sobre todo a Cataluña occidental y gran parte de Aragón. En Andalucía fue importante en 1473 y provocó hambre en Sevilla en 1472-74. Según la bibliografía hay una racha seca por análisis dendrocronológico en Monegros en 1473-76. La dendrocronología analizada en este trabajo da un periodo seco en el Sur y en el Ebro, algo desfasado (+2 años) en algunas zonas del Guadiana. No coincide en el Norte del Duero.
1537-1542	Sequía intensa y larga en España en 1537-42: ríos secos, cosechas perdidas, plagas de langosta, escasez de alimentos, hambre, brotes de peste. 1537 fue un año de gran sequía en toda España, sobre todo en la vertiente mediterránea. En este año se trató por primera vez de trasvasar los ríos Castril y Guadiana Menor a la región de Lorca. 1538 y 39 fueron años de terrible sequía en Castilla. 1539 fue un año de fuerte sequía, que trajo mucha hambre y luego la peste, que diezmó la población de España. La sequía afectó en 1539-40 a la mayor parte de España, secándose varios ríos de Cataluña. Numerosas rogativas en el valle del Ebro en 1539 y 1541. 1541: sequía generalizada, sobre todo en Andalucía. Hambre en Sevilla en 1541-42.

	<p>1542: cosechas malogradas por la sequía. La dendrocronología analizada en este trabajo da un periodo seco en el Sur y en el Ebro, pero con un desfase de hasta +5 años. No coincide en el Norte del Duero y en Galicia.</p>
1566-67	<p>Sequía generalizada a España en los años 1566 y 1567. Sequía muy intensa en Cataluña según rogativas. Hambre en Sevilla. Sequía de tal magnitud en el valle del Ebro que se creó un nuevo nivel de rogativa. 1567 fue considerado "año del hambre" con una intensa sequía en la cuenca del Segura, La sequía de 1567 fue tan importante que se considera un motivo más para formarse la conspiración que condujo al levantamiento general de los moriscos en 1568 en Granada. Los datos dendrocronológicos de este trabajo no corroboran, salvo casos aislados, esta sequía. Hay descritas manchas solares en estos dos años.</p>
1595-1598	<p>Sequías en Galicia entre 1595-1598. La sequía de 1595 fue especialmente severa en la Meseta Norte. Malas cosechas en Cáceres en 1597-98. Andalucía se vio muy afectada, con hambre en Sevilla en 1598-99. La dendrocronología analizada en este trabajo sólo detecta esta sequía en algunas zonas del Guadalquivir.</p>
1626-1635	<p>Sequía generalizada a España, que empezó por el Sur. Sequía tan grave que se crearon nuevos niveles de rogativas. Provocó hambre en Sevilla en 1626-28 y en Murcia en 1628. En Levante las sequías más graves acontecieron entre 1627 y 1629. Afectó de manera importante a Cataluña en 1629-31. Hubo también sequías importantes en Baleares en el año 1630. Entre 1629 y 1631 afectó a las cosechas de los reinos castellano, aragonés y valenciano. Sequía en 1629-30 en Cáceres con pérdida casi total de la cosecha de 1630. Se importó trigo desde Sevilla donde fueron húmedos los años 1629, 32 y 33. Según la bibliografía, corroborada por datos dendrocronológicos. La dendrocronología analizada en este trabajo coincide en identificar esta sequía en el Sur, Ebro, NE y Levante. Hay descritas numerosas manchas solares en los diez años precedentes.</p>
1680-1683	<p>Sequía general entre 1680 y 1683 con numerosas rogativas y bajas cosechas. Afectó de manera excepcional a Aragón en 1682-83, Toledo en la década de 1680, Andalucía con episodios de hambre en Sevilla en 1683, Valladolid durante 1675-1690, Murcia, Cáceres donde hubo cosechas deficientes. Según la bibliografía, racha seca por análisis dendrocronológico en Monegros en 1682-85. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica una sequía importante en 1684 en casi toda España.</p>
1748-1755	<p>Sequía de gran impacto que afectó de manera generalizada a España entre 1749-53. Afectó de manera extrema a Los Monegros en 1748-55, importante a Cataluña en 1751-54, a tierras valencianas en 1749-53, a La Mancha en 1747-54 (salvo 1751), a Andalucía en 1750-52. Episodios intensos en 1753 de hambre y revueltas populares Numerosas rogativas en toda España: En 1750 hay rogativas en primavera en toda España, en otoño sólo en el Ebro y en invierno sólo en Sevilla. En 1751 hay numerosas rogativas en el Norte de España y alguna en Murcia en primavera. Son muy frecuentes en Tarragona. En 1752 hay menos rogativas en el Norte y raras en el Sur, en primavera. En 1753 y 1754 hay numerosas rogativas, especialmente en el NE. En 1755 apenas hay rogativas. Según la bibliografía, racha seca por análisis dendrocronológico en Monegros en 1751-55. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica una sequía importante de este evento, especialmente en los últimos años del periodo, en casi toda España salvo en algunas zonas del Sur.</p>
1779-1784	<p>El período 1779 a 1784 fue de extrema sequedad en los Monegros. El año 1779 afectó sobre todo a la Meseta y Levante. La década de 1780 supuso un período de gran sequedad en la Meseta Norte y gran parte de la vertiente mediterránea. En 1779 se disparan las rogativas por la Península, salvo en el SE. En 1780 las rogativas incluyen también al SE. En 1781 no hay rogativas en el Norte, pero sí en el resto. En 1782 y 1783 parece que la sequía afecta sólo al valle del Ebro y al Segura. Sequía en La Mancha en 1779-82. Según la bibliografía, hay datos dendrocronológicos que indican sequía en Monegros en 1778-81 y en el Sur peninsular. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica una sequía importante en casi toda España.</p>
1803-1807	<p>Sequías persistentes durante 1803-1807 en el SE, con rogativas frecuentes y hasta el máximo nivel (IV), con brotes de peste, incrementos de precios de alimentos. 1803 fue muy seco en España, aunque fue en la vertiente mediterránea donde adquirieron mayor virulencia, ocasionando una grave carestía de alimentos en Levante que motivó que el año 1803 pasase a la historia como "el año del hambre", pues no fue hasta después de las cosechas cuando llegaron las lluvias otoñales. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica una sequía importante en el Sur de la Península y en la margen derecha del valle del Ebro.</p>
1872-1880	<p>Fue la sequía más importante del siglo XIX en la Península. El periodo 1872-1879 fue especialmente severo en su segunda mitad, causando estragos en el campo, sobre todo en Levante, con la particularidad de que en 1878 la sequedad también fue extremada en Castilla, Extremadura y Andalucía. Afectó a Aragón en 1876 y 1880 (rogativas), a Barcelona en 1873, 1877 (muy seco) y 1880 (precipitación), con un alto índice de sequía (rogativas) entre 1870-1881 en Cataluña, al SE en 1875-79 (rogativas), a Murcia en</p>

	1873-76 (rogativas, cauces secos), a Andalucía entre 1873-76 y 1878-80. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica años secos durante este periodo en gran parte de España.
	Sequía generalizada en 1911 y muy intensa en 1913-15 en el Cantábrico y en 1909-14 en el Este peninsular. Sequía en la Comunidad Autónoma del País Vasco en los años 1913-15 (en 1913 se vieron afectadas por la sequía Álava, Vizcaya y Guipúzcoa, en 1914 Guipúzcoa y en 1915 las provincias litorales).
1909-1915	En el período 1909-14 fueron muy afectadas las tierras del sudeste de España, donde se limitó el progreso de la actividad agraria y tuvo consecuencias devastadoras: pérdidas de tierras dedicadas al cultivo y de arbolado, incumplimiento de las obligaciones tributarias, emigración al Norte de África entre 1908 y 1914. La dendrocronología analizada en este trabajo identifica años secos durante este periodo en algunas zonas de España, especialmente del SE y valle del Ebro.

4.2.2 Sequías posteriores a 1950

4.2.2.1 Sequías comprendidas entre 1940-1980

A rasgos generales toda la década de 1940-1950 se caracteriza por ser un periodo de tiempo de bajas precipitaciones en casi toda la DHTOP, si bien no se disponen de datos precisos de precipitación de cada una de las zonas de sequía definidas.

Otros periodos de fuerte sequía se identifican para los años 1950-1951, 1954, 1957, 1964, 1966-1967, 1972, 1974, 1979-1981

Estos episodios se corresponden hasta los años 70 con una situación en que las infraestructuras de almacenamiento actualmente presentes en la cuenca, o no existían o estaban en construcción (algunas de ellas) y, por lo tanto, tampoco existían los usos dependientes de las mismas, fundamentalmente el riego.

Respecto al abastecimiento, la mayoría del suministro se realizaba mediante pozos y con dotaciones muy inferiores a las actuales, en muchas localidades las redes de distribución de agua a domicilio no estaban desarrolladas o no cubrían más que una parte de la población. Igual consideración se puede realizar respecto a las redes de saneamiento, por lo cual, el efecto de los vertidos apenas era perceptible en el medio físico.

La situación en estos años era muy próxima a la del régimen natural.

4.2.2.2 Sequía 1990 - 1995

La Situación en la Demarcación fue grave aunque no tanto como en otras Demarcaciones.

Los niveles mínimos alcanzados en los embalses en la sequía del primer quinquenio de los años 90, fueron los siguientes:

Presa del Chanza	06/11/95	cota 30,38	Volumen embalsado:	59,95 hm ³
Presa del Piedras	23/10/95	cota 59,50	Volumen embalsado:	10,47 hm ³
Presa de los Machos	06/11/95	cota: 21,46	Volumen embalsado:	5,10 hm ³
Presa del Corumbel	06/11/95	cota: 60,50	Volumen embalsado:	2,13 hm ³

El embalse del Chanza estaba por debajo del nivel de embalse muerto (90hm³), realizándose la captación gracias a una obra de emergencia ejecutada en el año 1995 consistente en una plataforma flotante de la que colgaban bombas sumergibles.

La situación atravesada en la fase 1992/1995 motivó la puesta en marcha de medidas estratégicas que pasaban por la mejora de la distribución y conexión entre sistemas y aumento de la oferta.

También en la zona de la Sierra se reforzaron posteriormente las captaciones subterráneas, realizándose captaciones adicionales que han quedado preparadas para afrontar períodos secos severos.

4.2.2.3 Sequía 2011 - 2017

Estas sequías vienen determinadas, con los datos disponibles hasta el momento, por dos períodos secos de aportaciones y precipitaciones entre los años 2011/17 período en el que las precipitaciones se redujeron en un 21,86%, 28,24% y 35,08% respecto a la serie de referencia para los periodos 2011, 2012/2013, 2015 y 2017 respectivamente. Estos periodos se definen con mayor profundidad en los siguientes epígrafes de diagnóstico de escenarios.

4.3 Efectos del cambio climático sobre los recursos

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha publicado una serie de informes realizados por el CEDEX, que estudian los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. En concreto, se analizan los efectos del cambio climático sobre: los recursos hídricos en régimen natural; las demandas de agua y estrategias de adaptación; los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación; el estado ecológico de las masas de agua.

Para este estudio, la Agencia Estatal de Meteorología ha seleccionado doce proyecciones, obtenidas como combinación de seis modelos regionalizados y dos escenarios de emisión, compuestas por datos diarios de precipitación y temperatura en cuatro periodos temporales: 1961-1990 (período de control), 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Las fases del ciclo hidrológico se han simulado utilizando un modelo de recursos hídricos SIMPA desarrollado por el CEDEX y el cálculo del recurso disponible se realiza con el apoyo del modelo de optimización OPTIGES integrado en el entorno AQUATOOLDMA.

Los resultados obtenidos en la estimación de la reducción porcentual de escorrentía son poco concluyentes con amplias variaciones en función de los escenarios analizados. Así, en las cuencas internas de Andalucía (conjunto de las mediterráneas y las atlánticas), para el periodo 2011-2040 las variaciones oscilan entre -35% y +6%, siempre con referencia al periodo de control 1961-1990.

Las series de aportaciones utilizadas en el presente plan incorporan parcialmente el periodo de control lo que, unido al hecho de que el escenario objetivo corresponde a un punto intermedio de la proyección, dificulta la estimación de la reducción que sería aplicable con cualquiera de los escenarios considerados. Tampoco se ofrece un dato discriminado para las cuencas del Tinto, Odiel y Piedras, lo que añade incertidumbre dada la notable variación espacial de las escorrentías.

A efectos del establecimiento de los escenarios de cambio climático, se ha optado por mantener el criterio adoptado en el PH vigente de trabajar con una hipótesis de reducción del 8% en la demarcación que puede considerarse que sigue situándose del lado de la seguridad. Esta reducción se aplicará a las series de aportaciones superficiales en régimen natural (escorrentías), de manera que su efecto en la disponibilidad de recursos se concrete mediante los modelos de simulación.

Respecto a la recarga subterránea, el informe del CEDEX reconoce que su estimación está sujeta a grandes incertidumbres. Los valores medios estimados pronostican una disminución generalizada en España conforme se reduce la lluvia (8% en el periodo 2011-2040 para el conjunto del país), siendo menos vulnerables las áreas silíceas que las calcáreas y detríticas.

Es importante destacar que los resultados que muestra el 5º informe de valoración del Panel Internacional de Expertos en Cambio Climático (<http://www.climatechange2013.org/>), confirman las previsiones de reducción de aportaciones naturales que, con mayor detalle muestra el estudio del Centro de Estudios Hidrográficos.

5 Sistema de Indicadores

A efectos de mejorar la gestión, los indicadores de estado deben facilitar la identificación objetiva de situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones, con reflejo en las aportaciones hídricas en régimen natural en el caso de la sequía prolongada, y complementariamente identificar situaciones de dificultad de atender las demandas por causa de la escasez coyuntural, siendo en ambos casos lo suficientemente explicativos de la realidad y de las peculiaridades de la cuenca.

Los indicadores pueden ser de diversas tipologías: registros pluviométricos, aportaciones hídricas medidas en estaciones de aforo, volúmenes embalsados, reservas de nieve, niveles piezométricos registrados en masas de agua subterránea u otros, si bien siempre deben presentar las siguientes características:

- Existencia (o posibilidad de fabricación) de una serie de referencia que se extienda desde octubre de 1980 a septiembre de 2017.
- El indicador debe ser representativo del ámbito geográfico de análisis y de la situación que se pretende detectar. El proceso de selección deberá determinar cuál es el mejor indicador o combinación de indicadores (integrando varias señales) que cumpla con dicho objetivo.
- Debe disponerse de un sistema de medición que facilite la información de la que se precisa disponer antes del día 10 del mes siguiente en que se analice.
- Los indicadores seleccionados deberán ser de paso temporal mensual.

Un aspecto fundamental en la selección de indicadores es su vocación de convertirse en instrumentos de ayuda a la toma de decisiones, condicionando la identificación de los escenarios que caractericen no sólo si la situación corresponde a una sequía prolongada o una escasez coyuntural más o menos grave, sino también sirviendo como criterio desencadenante de acciones y medidas de gestión que permitan retardar la llegada de situaciones más extremas y minimizar los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por la sequía prolongada y la escasez coyuntural.

5.1 Indicadores de sequía

Son parámetros cuya finalidad es aportar información complementaria a los gestores del sistema para valorar la incidencia de la sequía y la viabilidad de las posibles medidas correctoras. Estos indicadores tienen un nuevo valor que dimana de la DMA, siendo de vital importancia para el Deterioro Temporal de las Masas de Agua y la aplicación del régimen de los Caudales Ecológicos.

Para este PES se adopta como variable de base la precipitación, aplicando un índice estandarizado de uso común, como el SPI. En cada unidad territorial se han recopilado las series de datos necesarios, que intervienen en su formulación, para determinar cada valor mensual en el periodo correspondiente a la serie de referencia (octubre de 1980 a septiembre de 2017).

El índice SPI se define como un valor numérico que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del período de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal. De este modo se define una escala de valores que se agrupa en tramos relacionados con el carácter de la precipitación.

Este índice fue diseñado con objeto de dar cuenta de las distintas maneras en que el déficit de precipitación afecta a los diferentes sistemas de recursos hídricos (humedad del suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, etc.). Concretamente, el SPI fue desarrollado por el investigador estadounidense Mc Kee en 1993 para poder cuantificar el déficit de precipitación para diferentes escalas temporales y, en base a ello, poder evaluar el impacto del déficit de precipitación sobre la disponibilidad de los distintos tipos de recursos hídricos. Así, por ejemplo, las condiciones de humedad de los suelos son sensibles a las anomalías (positivas o negativas) de la precipitación a corto plazo, en tanto que las reservas de aguas superficiales (embalses) y subterráneas (acuíferos), así como los caudales fluviales, responden a anomalías pluviométricas a largo plazo.

A través del uso del índice SPI es posible cuantificar y comparar las intensidades de los déficits de precipitación entre zonas con climas muy diferentes y tiene la propiedad de que puede integrarse sobre un amplio rango de escalas temporales, lo que hace que pueda ser utilizado como indicador de diferentes tipos de sequía, tanto aquellas que son de corta duración y que producen efectos principalmente sobre los sectores agrícola, forestal y pecuario, como para caracterizar sequías climáticas de larga duración conducentes a sequías hidrológicas.

Para el cálculo del SPI para un lugar determinado, se parte de la serie histórica de precipitaciones mensuales correspondiente al período requerido, serie que es ajustada a la distribución teórica de probabilidad que se considere conveniente, que se transforma, a continuación, en una distribución normal, de manera que el valor medio del SPI para el lugar y el período elegidos sea 0 (Edwards y Mc Kee, 1997). Los valores positivos del SPI indican una precipitación superior a la media y los valores negativos del mismo, una precipitación inferior a la media. Dado que el SPI está normalizado, tanto los períodos húmedos como los secos se pueden representar de la misma manera y aplicando este índice se puede hacer un seguimiento de cualquier período, tenga éste un carácter u otro. Se puede determinar el carácter de un período dado (normal, más o menos húmedo, más o menos seco) en función del signo (positivo o negativo) y el valor absoluto del SPI (por encima o por debajo de 0), habida cuenta de que los valores del índice comprendidos entre -1 y +1 caracterizan un período como

"normal" al indicar que se está en la parte central de la distribución, la que se sitúa en torno a la media, a una distancia de ella igual o menor que la desviación estándar.

Los mismos autores que diseñaron este índice establecieron también el criterio para definir un período de sequía. Según el mismo, se dice que tiene lugar un período seco siempre y cuando el SPI presente una secuencia continua de valores negativos, tales que éstos sean iguales o inferiores a -0,99, si bien se considera que este evento no llega a su fin hasta el momento en que dicho índice vuelve a tomar un valor positivo. Esta definición permite caracterizar cada período seco de acuerdo a su duración, intensidad y magnitud. La "duración" del evento la determina la longitud del período en el que los valores del SPI cumplen las condiciones requeridas por dicha definición. La "intensidad" del mismo viene determinada por el máximo valor negativo, a partir de -1, que el SPI alcance dentro del período seco analizado. Finalmente, su "magnitud" viene dada por la suma de los valores del SPI correspondientes a todos los meses comprendidos dentro del período seco considerado.

Se ha simulado la serie de precipitación desde octubre de 1980 a septiembre de 2018.

Tras la obtención de las series de cada variable seleccionada, se ha procedido a su reescalado (entre 0 y 1) para poder ponderarlas equilibradamente y configurar mediante combinación de todas ellas, un único indicador e índice de estado que caracterice la sequía prolongada en cada UTS.

5.1.1 Umbrales de cambio de los indicadores de sequía

Del indicador así obtenido y representativo de cada UTS, se calcula el índice de estado, cuyo fin es homogeneizar en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad de una sequía prolongada, y posibilitar la comparación cuantitativa de los diversos indicadores.

Entre los valores máximo y mínimo, el valor central de 0,5 se asigna a una medida de centralización o de posición, preferentemente la mediana de la serie de referencia.

Si datos posteriores al límite final de la serie de referencia superan los extremos máximo o mínimo de la misma, dichos datos se asignan respectivamente a los valores de 1 y 0, manteniéndose estable la gráfica durante el periodo de vigencia del plan especial.

Cuando el valor de indicador de la unidad territorial tome un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada. La interpolación para calcular valores intermedios se ha realizado de forma lineal. Ese valor de 0,3 corresponda con el valor de la variable que coincide con la imposibilidad de que el régimen natural alcance los caudales ecológicos mínimos fijados en el plan hidrológico. En ese caso, el caudal natural será más bajo y, por tanto, resulta apropiado adoptar los caudales ecológicos definidos en el plan hidrológico para situaciones de sequía prolongada, que precisamente es la acción que puede

derivarse de este diagnóstico.

5.1.2 Validación del índice de estado de sequía prolongada a través de las sequías históricas de la demarcación

Como se ha indicado con anterioridad, cuando el Índice de Estado de la unidad territorial tome un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada. Este umbral se ha fijado de acuerdo a un análisis de la evolución histórica de su registro tomando en consideración la imposibilidad de que el régimen natural proporcione los caudales ecológicos mínimos establecidos en el plan hidrológico.

El objetivo de la validación es contrastar su idoneidad para detectar situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones producidas por circunstancias excepcionales y con reflejo en las aportaciones hídricas.

Puesto que de la situación de sequía prolongada deriva la aplicación, entre otras, de acciones para la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente, la calibración que se ha realizado del indicador en cada UTS se tiene en cuenta los estudios realizados para la determinación del régimen de caudales ecológicos mínimos, en particular, cuando se hayan definido en el Plan Hidrológico regímenes específicos para situaciones de sequía. Habrá que entender, por tanto, que cuando la aportación natural no alcance el valor del caudal ecológico mínimo para situaciones normales, se estará en escenario de sequía prolongada.

Para este análisis se han utilizado 4 pasos de tiempo (1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses). Teóricamente, se considera que un orden de agregación mensual representaría la dinámica de la lluvia y de la escorrentía directa; uno estacional, es decir, de unos 3 meses, sería predictivo de la dinámica del agua en el suelo, mientras que otro semestral o superior lo sería de una componente subterránea y, en función del peso de esta componente, de la aportación total.

Posteriormente, para cada UTS se ha elegido la masas o masas de aguas en las que se han definido caudales ecológicos. Se han comparado los valores de SPI con la serie de caudales del modelo SIMPA. Se han analizado dos umbrales de sequía: -0,99 y -1,49, y cuatro pasos temporales: 1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses.

La metodología se basa en comparar si para el intervalo de cada uno de esos pasos temporales las precipitaciones recogidas dan un valor de SPI que queda por encima o por debajo del umbral elegido y si para ese mismo periodo los caudales circulantes en régimen natural (observados o simulados) han superado los caudales ecológicos o no.

Para cada UTS se ha seleccionado la combinación de paso temporal y umbral de sequía que proporcionaba mejor porcentaje de acierto con relación al caudal ecológico del tramo elegido como de referencia, considerando como tales los siguientes casos:

- Los caudales circulantes superaban el ecológico y el SPI no descendía del umbral elegido.
- Los caudales circulantes no alcanzaban el caudal ecológico y el SPI descendía por debajo del umbral elegido.

Se consideraban como fallo los casos en los que el caudal no alcanzaba el caudal ecológico pero el SPI no quedaba por debajo del umbral elegido o el caudal alcanzaba el caudal ecológico pero el valor de SPI era inferior al del umbral elegido.

El índice global de acierto es del 70,08%. En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis realizado, incluyendo las masas de agua elegidas para el estudio y el porcentaje de acierto aplicando el SPI de 6 meses y un umbral de -0,99.

Tabla 5-34 Resumen del análisis del SPI.

Cód. UTS	Nombre UTS	Cód. MASSUP	Punto de control	Acierto
UTS 01	Río Piedras	ES064MSPF004400260	EMBALSE DE LOS MACHOS - CARTAYA	82,92%
UTS 02	Cuenca alta del Odiel	ES064MSPF000134930	RIO ODIEL IV	66,06%
UTS 03	Marismas del Tinto y el Odiel	ES064MSPF000134930	RIO ODIEL IV	59,91%
UTS 04	Cuenca alta del Tinto	ES064MSPF004400130	RIO TINTO	57,63%

5.1.3 Indicadores de sequía por UTS

A continuación, se describen los resultados obtenidos en cada una de las UTS de la Demarcación.

5.1.3.1 UTS 01 - Río Piedras

La UTS01 - Río Piedras se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso 6 meses y límite de sequía prolongada -0,99. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía. En la siguiente figura se muestra la localización de la UTS.

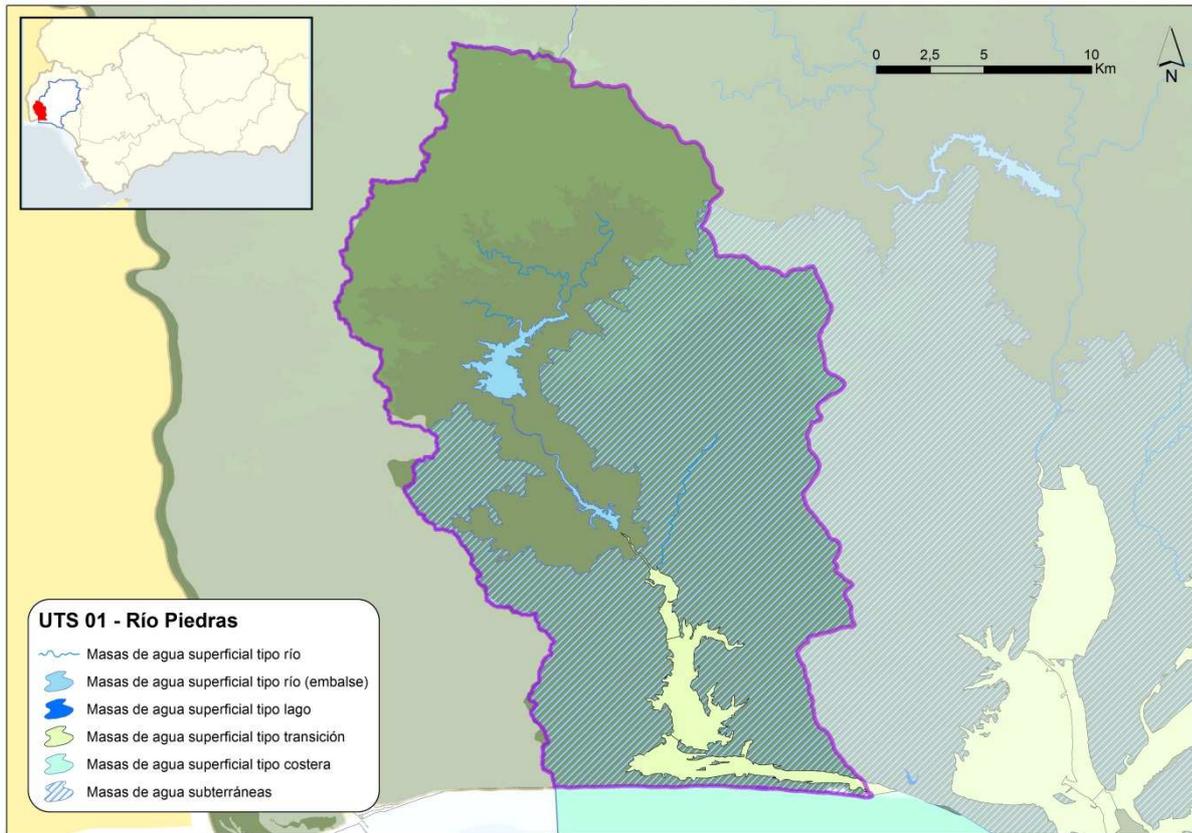


Figura 5-11 Localización de la UTS01 - Río Piedras.

Las masas de agua superficial incluidas en la UTS01 - Río Piedras son las siguientes:

Tabla 5-35 Masas de agua superficial de la UTS01 - Río Piedras.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF000134900	ARROYO DEL MEMBRILLO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000134890	ARROYO TARIQUEJO	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000206680	EMBALSE DE LOS MACHOS	Ríos (embalse)	Muy modificada	610
ES064MSPF000206720	EMBALSE DE PIEDRAS	Ríos (embalse)	Muy modificada	604
ES064MSPF004400200	LIMITE DE LA DEMARCACION GUA- DIANA/TINTO-ODIEL - PUNTA UM- BRIA	Costeras	Natural	493
ES064MSPF004400240	PUERTO DE EL TERRON - DESEMBO- CADURA DEL PIEDRAS	Transición	Muy modificada	392
ES064MSPF004400250	CARTAYA - PUERTO DE EL TERRON	Transición	Muy modificada	392
ES064MSPF004400260	EMBALSE DE LOS MACHOS - CAR- TAYA	Transición	Muy modificada	392

En la siguiente figura se muestra la evolución del indicador de sequía prolongada de la UTS (octubre de 1980 a septiembre de 2017).

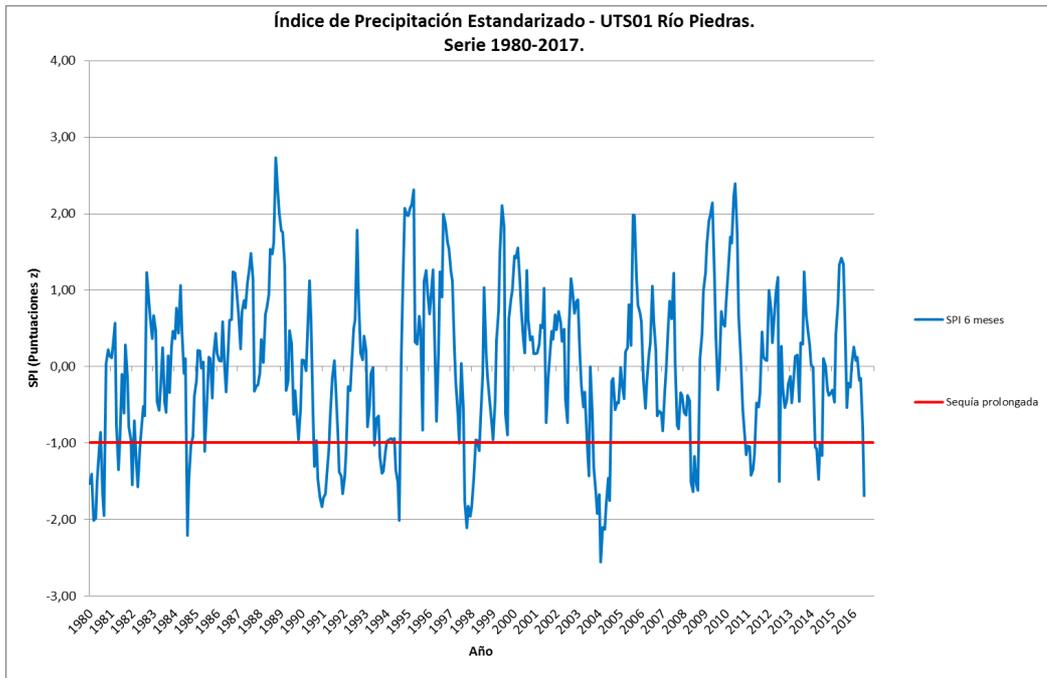


Gráfico 5-2 Evolución del SPI de la UTS01 - Río Piedras.

Se incluye a continuación una representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie de referencia y el valor de 0,3 correspondiente al límite de la sequía prolongada (SPI 6 meses igual o menor a -0,99).

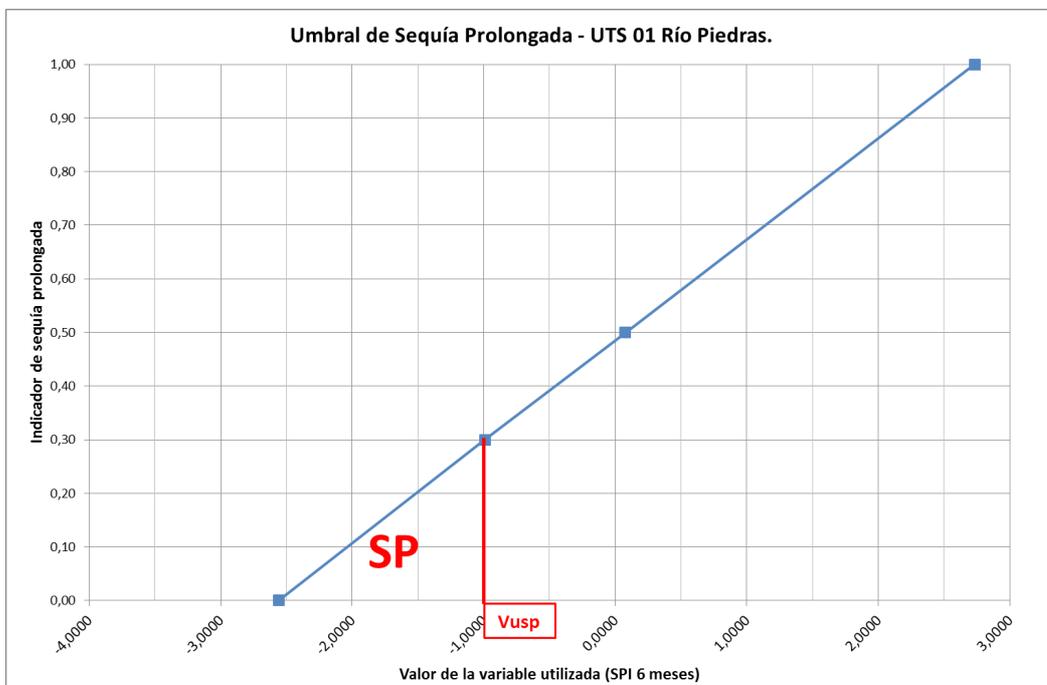


Gráfico 5-3 Umbral de sequía prolongada de la UTS01 - Río Piedras.

5.1.3.2 UTS 02 - Cuenca alta del Odiel

La UTS02 - Cuenca alta del Odiel se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso 6 meses y límite de sequía prolongada -0,99. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía. En la siguiente figura se muestra la localización de la UTS.

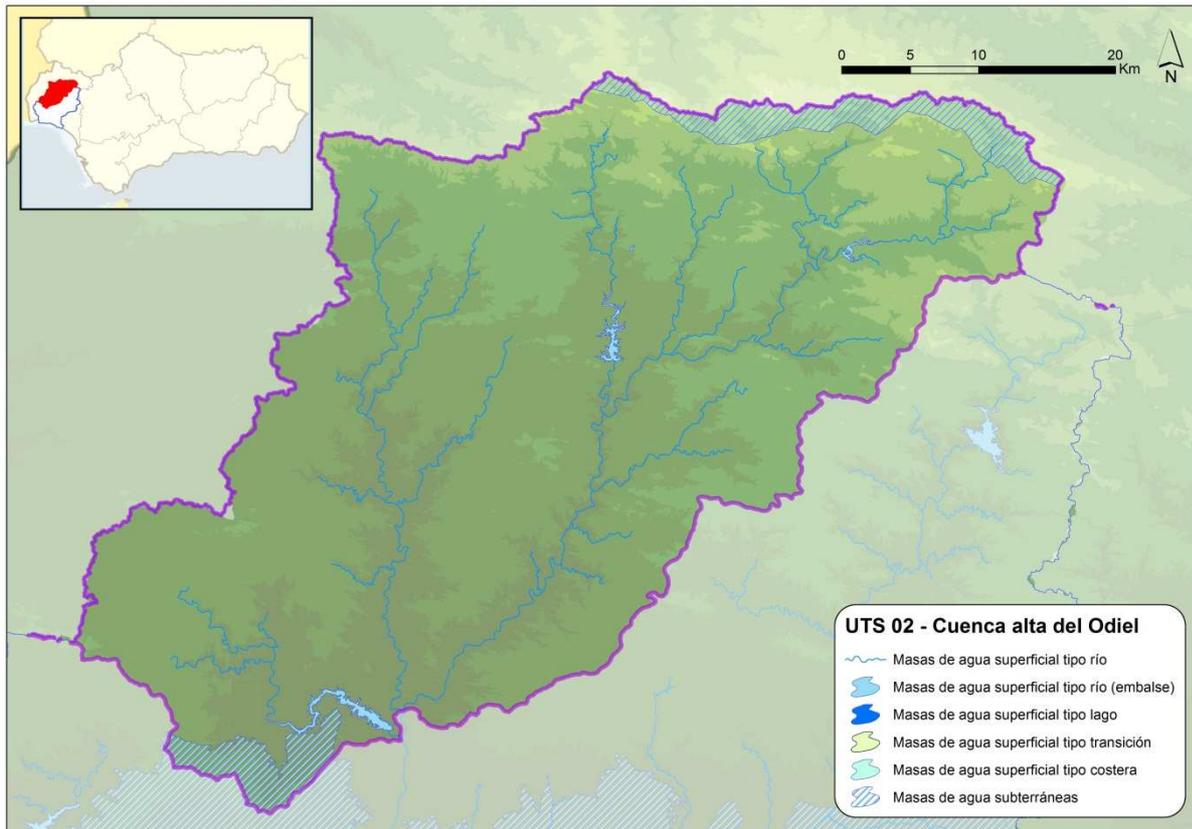


Figura 5-12 Localización de la UTS02 - Cuenca alta del Odiel.

Las masas de agua superficial incluidas en la UTS02 - Cuenca alta del Odiel son las siguientes:

Tabla 5-36 Masas de agua superficial de la UTS02 - Cuenca alta del Odiel.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF000119480	ARROYO DE LA GALPEROSA	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119490	ARROYO DEL CARRASCO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119520	RIVERA SECA II	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000119530	RIVERA SECA I	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119560	ARROYO DE VALDEHOMBRE	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000134910	RIO ODIEL I	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000134920	RIO ODIEL III	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000134930	RIO ODIEL IV	Ríos	Natural	119
ES064MSPF000135040	RIVERA DE MECA I	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135050	RIO ORAQUE	Ríos	Natural	119
ES064MSPF000135060	ARROYO DE LUGOREJO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135070	RIVERA DEL VILLAR	Ríos	Natural	106

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF000135080	RIVERA DE OLIVARGA I	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000135090	RIVERA DE OLIVARGA II (*)	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135100	RIVERA ESCALADA II	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135110	RIVERA ESCALADA I	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000135120	BARRANCO DE LOS CUARTELES	Ríos	Natural	119
ES064MSPF000135130	RIVERA DE SANTA EULALIA	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000119510	RIVERA DE OLIVARGA III	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119540	RIVERA DE MECA II	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119550	RIO ODIEL II	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000206660	EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL	Ríos (embalse)	Muy modificada	610
ES064MSPF000206690	EMBALSE DEL SANCHO	Ríos (embalse)	Muy modificada	604
ES064MSPF000206700	EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS	Ríos (embalse)	Muy modificada	604
ES064MSPF004400040	MONTE FELIX-TORIL	Ríos	Artificial	604

(*) En esta masa de agua se localiza el embalse de Cueva de la Mora

En la siguiente figura se muestra la evolución del indicador de sequía prolongada de la UTS (octubre de 1980 a septiembre de 2017).

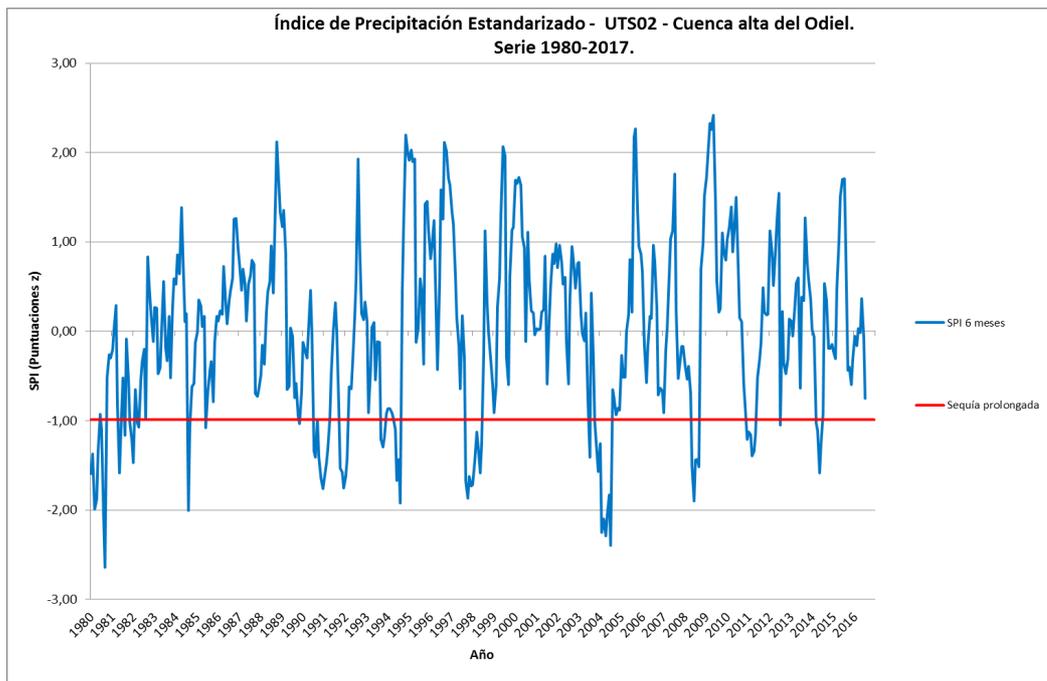


Gráfico 5-4 Evolución del SPI de la UTS02 - Cuenca alta del Odiel.

Se incluye a continuación una representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie de referencia y el valor de 0,3 correspondiente al límite de la sequía prolongada (SPI 6 meses igual o menor a -0,99).

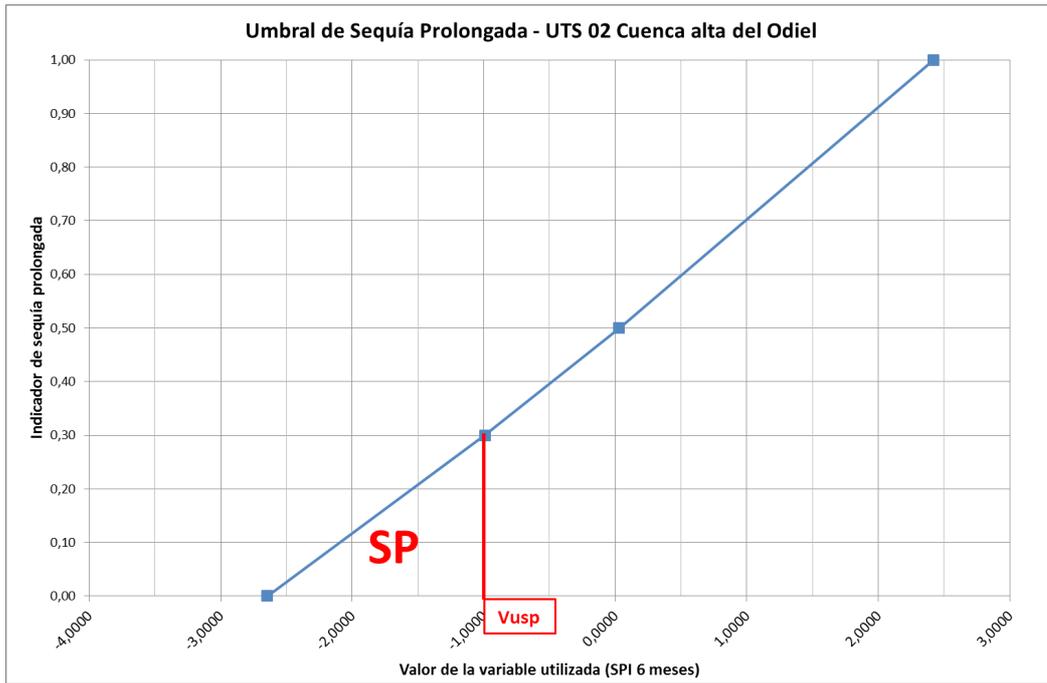


Gráfico 5-5 Umbral de sequía prolongada de la UTS02 - Cuenca alta del Odiel.

5.1.3.3 UTS 03 - Marismas del Tinto y el Odiel

La UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso 6 meses y límite de sequía prolongada -0,99. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía. En la siguiente figura se muestra la localización de la UTS.

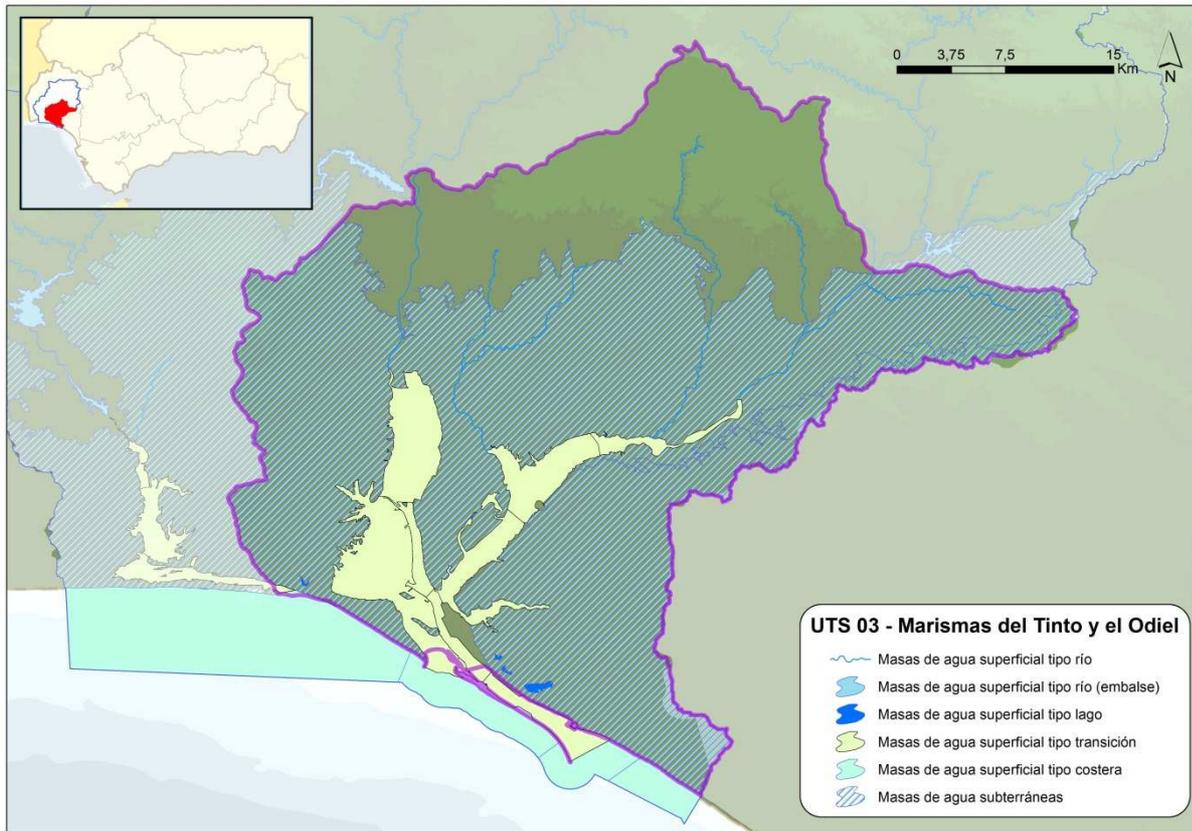


Figura 5-13 Localización de la UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel.

Las masas de agua superficial incluidas en la UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel son las siguientes:

Tabla 5-37 Masas de agua superficial de la UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF000119450	ARROYO DE GIRALDO	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000134930	RÍO ODIEL IV	Ríos	Natural	119
ES064MSPF000134960	RIVERA DE NICOBA	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000134970	ARROYO DE CANDON	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000134980	ARROYO DEL HELECHOSO	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000135050	RÍO ORAQUE	Ríos	Natural	119
ES064MSPF004400130	RÍO TINTO	Ríos	Natural	119
ES064MSPF000119540	RIVERA DE MECA II	Ríos	Natural	106
ES064MSPF004400350	LAGUNA DE LA JARA	Lagos	Natural	279
ES064MSPF004400360	LAGUNA DE LA MUJER	Lagos	Natural	279
ES064MSPF000203720	LAGUNA DE LAS MADRES	Lagos	Natural	279
ES064MSPF000203730	LAGUNA DEL PORTIL	Lagos	Natural	279
ES064MSPF004400370	LAGUNA PRIMERA DE PALOS	Lagos	Natural	279
ES064MSPF004400210	PUNTA UMBRIA - 1500 M ANTES DE LA PUNTA DEL ESPIGON DE HUELVA	Costeras	Muy modificada	704
ES064MSPF004400200	LIMITE DE LA DEMARCACION GUADIANA/TINTO-ODIEL - PUNTA UMBRIA	Costeras	Natural	493
ES064MSPF004400230	MAZAGON - LIMITE DEMARCACION TINTO - ODIEL / GUADALQUIVIR	Costeras	Natural	493

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF004400220	1500 M ANTES DE LA PUNTA DEL ESPIGON DE HUELVA - MAZAGON	Costeras	Muy modificada	704
ES064MSPF004400280	CANAL DEL PADRE SANTO 2 (MA- RISMAS DEL ODIEL-PUNTA DE LA CANALETA)	Transición	Muy modificada	701
ES064MSPF004400240	PUERTO DE EL TERRON - DESEM- BOCADURA DEL PIEDRAS	Transición	Muy modificada	392
ES064MSPF004400340	RIO ODIEL 2 (PUERTO DE HUELVA)	Transición	Muy modificada	701
ES064MSPF004400320	MARISMAS DEL ODIEL	Transición	Natural	393
ES064MSPF004400300	RIO TINTO 2 (MOGUER)	Transición	Natural	393
ES064MSPF004400310	RIO TINTO 3 (SAN JUAN DEL PUER- TO)	Transición	Natural	393
ES064MSPF004400330	RIO ODIEL 1 (GIBRALEON)	Transición	Natural	393
ES064MSPF004400270	CANAL DEL PADRE SANTO 1	Transición	Muy modificada	701
ES064MSPF004400290	RIO TINTO 1 (PALOS DE LA FRON- TERA)	Transición	Natural	393

En la siguiente figura se muestra la evolución del indicador de sequía prolongada de la UTS (octubre de 1980 a septiembre de 2017).

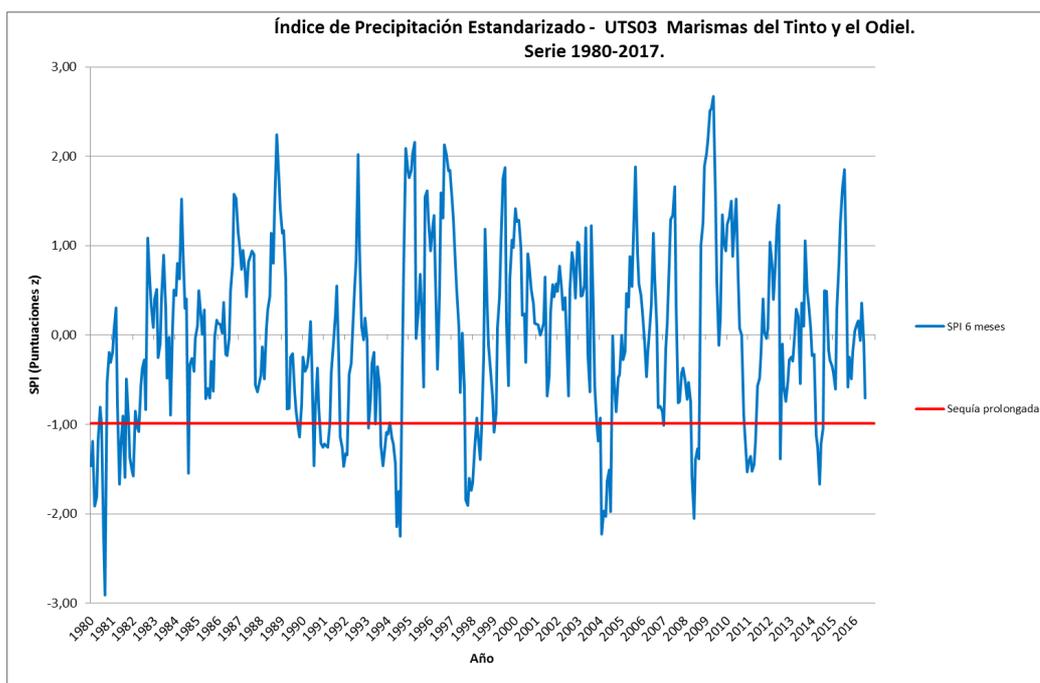


Gráfico 5-6 Evolución del SPI de la UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel.

Se incluye a continuación una representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie de referencia y el valor de 0,3 correspondiente al límite de la sequía prolongada (SPI 6 meses igual o menor a -0,99).

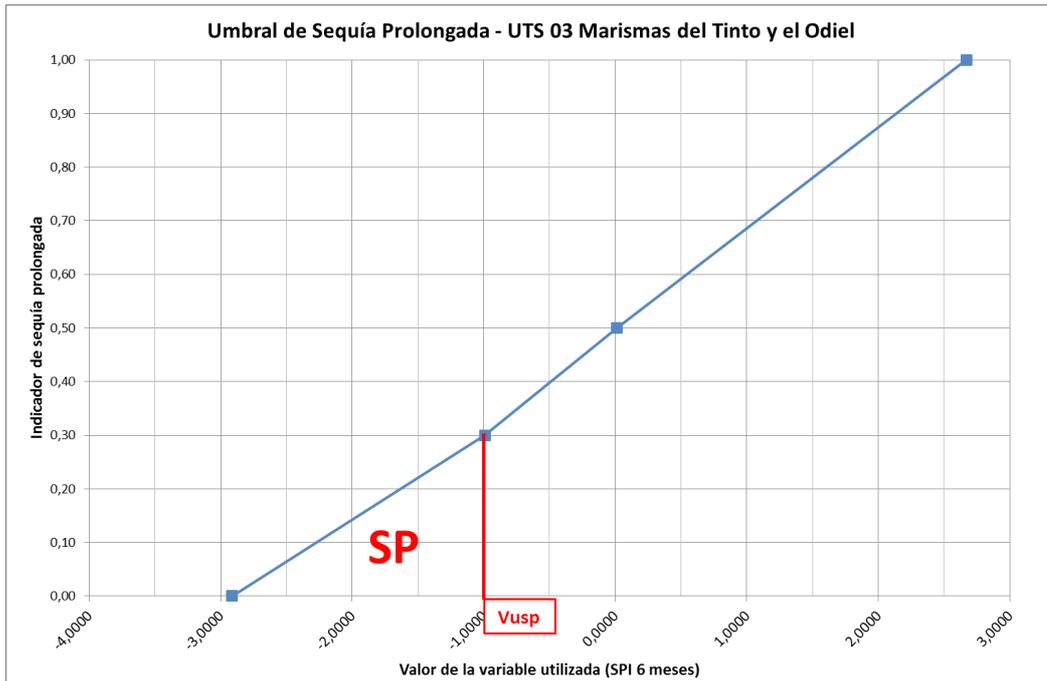


Gráfico 5-7 Umbral de sequía prolongada de la UTS03 - Marismas del Tinto y el Odiel.

5.1.3.4 UTS 04 - Cuenca alta del Tinto

La UTS04 - Cuenca alta del Tinto se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso 6 meses y límite de sequía prolongada -0,99. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía. En la siguiente figura se muestra la localización de la UTS.

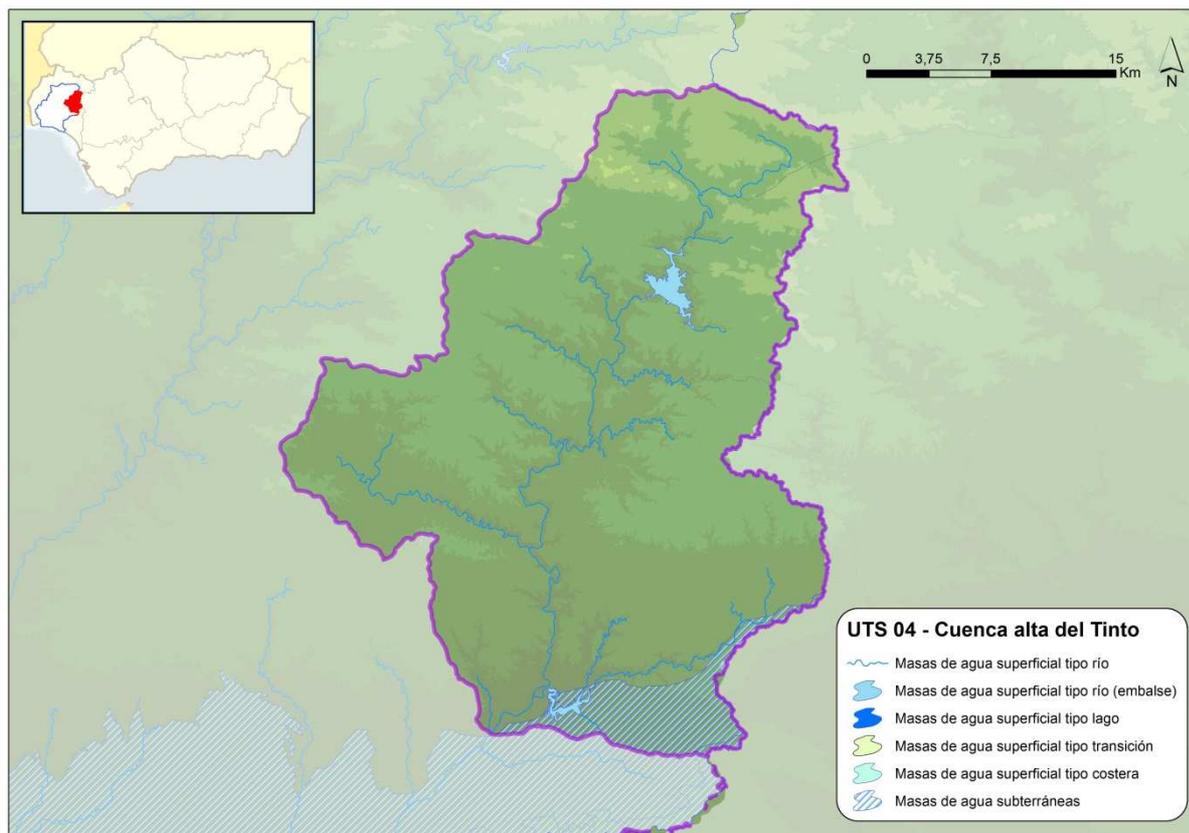


Figura 5-14 Localización de la UTS04 - Cuenca alta del Tinto.

Las masas de agua superficial incluidas en la UTS04 - Cuenca alta del Tinto son las siguientes:

Tabla 5-38 Masas de agua superficial de la UTS04 - Cuenca alta del Tinto.

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología
ES064MSPF000119460	RIVERA CACHAN	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119470	ARROYO DEL GALLEGO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119500	ARROYO DE CLARINA	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119570	ARROYO DE JUAN GARCIA	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000119590	ARROYO DE FUENTIDUEÑA	Ríos	Natural	102
ES064MSPF000134990	RIO CORUMBEL I	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135000	RIVERA DE CASA VALVERDE	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135010	BARRANCO DE MANZANITO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135020	RIVERA DEL COLADERO	Ríos	Natural	106
ES064MSPF000135030	RIVERA DEL JARRAMA I	Ríos	Natural	108
ES064MSPF004400130	RIO TINTO	Ríos	Natural	119
ES064MSPF004400140	RIVERA DEL JARRAMA II	Ríos	Natural	108
ES064MSPF000119580	RIO CORUMBEL II	Ríos (embalse)	Muy modificada	102
ES064MSPF000206670	EMBALSE DE CORUMBEL BAJO	Ríos (embalse)	Muy modificada	610
ES064MSPF000206710	EMBALSE DE JARRAMA	Ríos (embalse)	Muy modificada	604

En la siguiente figura se muestra la evolución del indicador de sequía prolongada de la UTS (octubre de 1980 a septiembre de 2017).

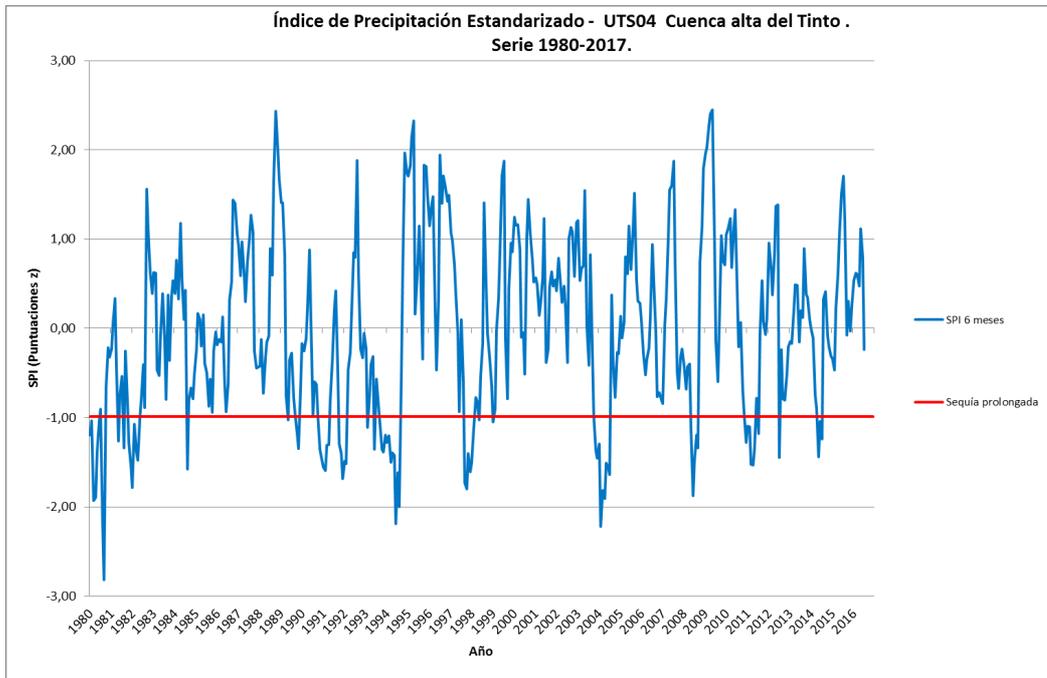


Gráfico 5-8 Evolución del SPI de la UTS04 - Cuenca alta del Tinto.

Se incluye a continuación una representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie de referencia y el valor de 0,3 correspondiente al límite de la sequía prolongada (SPI 6 meses igual o menor a -0,99).

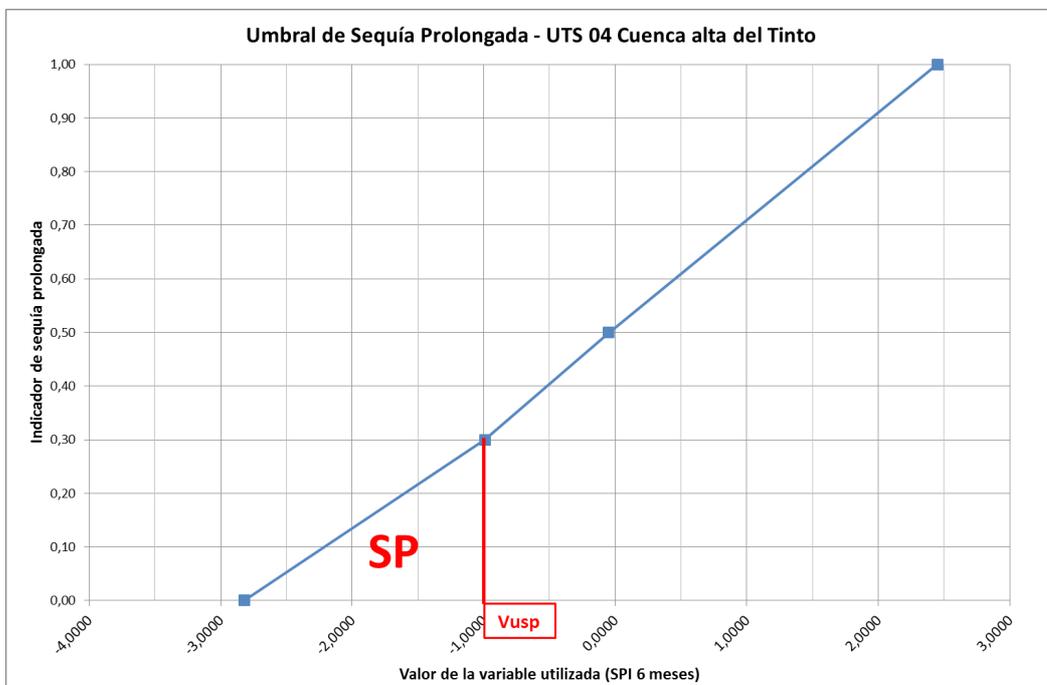


Gráfico 5-9 Umbral de sequía prolongada de la UTS04 - Cuenca alta del Tinto.

5.1.4 Resumen de los resultados de los indicadores de sequía prolongada en el periodo de la serie de referencia

Se incluye a continuación una tabla-resumen en la que se indica cuantitativamente para todas las UTS los meses en los que el indicador ha mostrado situación de sequía prolongada (valor inferior a 0,3) en el periodo de la serie de referencia (octubre 1980-septiembre 2017).

Tabla 5-39 Resumen de los resultados de los indicadores de sequía prolongada.

UTS	Meses en sequía prolongada		Nº de Secuencias de SP	N.º meses en SP en secuencia más larga
	Número	%		
UTS 01 - Río Piedras	73	16,63	23	10
UTS 02 - Cuenca alta del Odiel	77	17,54	21	10
UTS 03 - Marismas del Tinto y el Odiel	79	18,00	24	7
UTS 04 - Cuenca alta del Tinto	78	17,77	21	12

5.2 Indicadores de escasez

La escasez coyuntural debe entenderse como un problema temporal en la atención de las demandas, aunque de acuerdo con el análisis llevado a cabo en el Plan Hidrológico, esas demandas hubieran cumplido los criterios de garantía establecidos. Esas demandas se consideran suficientemente bien atendidas desde el punto de vista de la planificación hidrológica general (cumplen los criterios de garantía), pero están sometidas a riesgos coyunturales de suministro que el presente Plan trata de identificar y mitigar.

Sin perjuicio de lo anterior, la escasez coyuntural también puede incidir sobre unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía, y que por tanto sufren escasez estructural. En estas zonas con habituales problemas de suministro, la escasez coyuntural será más difícil de diferenciar, pero también puede agravar temporalmente los problemas recurrentes y estructurales de suministro que hayan quedado reconocidos en el Plan Hidrológico.

La causa desencadenante de esta escasez coyuntural será, habitualmente, la sequía; no obstante, también pueden aflorar otras causas, como por ejemplo las derivadas de averías o problemas específicos en la operación de las infraestructuras, que dificultan los suministros durante un tiempo determinado.

El planteamiento del sistema de indicadores para la identificación de la escasez coyuntural se inicia a partir de la definición de las unidades territoriales sobre las que se va a realizar dicho análisis. Las citadas unidades territoriales a efectos de escasez coyuntural (UTE) han quedado definidas en el Capítulo 2 de esta Memoria.

Los indicadores de escasez que aquí se definen deben reflejar la imposibilidad coyuntural de atender las demandas y a la vez, servir como instrumento de ayuda en la toma de decisiones

relativas a la gestión de los recursos hídricos.

Para ello, en cada unidad territorial se debe elegir uno o varios indicadores combinados, relacionados con la evolución de la disponibilidad de recursos, de forma que reflejen el riesgo de no satisfacer la demanda de la actividad humana habiendo descontado previamente los requerimientos ambientales.

A continuación se hace una exposición de la metodología general seguida y posteriormente el análisis detallado para cada unidad territorial de escasez.

5.2.1 Metodología general

La secuencia metodológica empleada para la selección y análisis del indicador de escasez coyuntural en cada UTE de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es la que se esquematiza en el siguiente esquema.

El esquema presentado plantea un proceso iterativo cuyo objetivo es, como se ha comentado previamente, la obtención de un único indicador para cada unidad territorial que sea representativo y explicativo de la realidad hidrológica en la zona, permitiendo caracterizar la escasez coyuntural en ese territorio.



Esquema 5-1 Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez para cada unidad territorial de escasez

5.2.1.1 Selección de las variables más representativas de cada UTE

El indicador de escasez se fundamenta en la relación entre la disponibilidad de recursos y las

demandas, identificando las situaciones de déficit coyuntural en cada una de la UTE definidas. Así, una vez conocidas las UTE con sus características y ámbito geográfico, se entra en un proceso iterativo que ha de conducir a la obtención de un único indicador de escasez coyuntural para cada UTE. Este indicador ha de ser representativo y explicativo de la ocurrencia de la escasez coyuntural, es decir, que ha de identificar la posible existencia de problemas relacionados con la atención de las demandas a partir del momento señalado por el indicador, mostrando una de las siguientes categorías: ausencia de escasez , escasez moderada, escasez severa o escasez grave.

El proceso iterativo comienza, para cada UTE, con la selección de la variable o conjunto de variables, más representativas de la evolución de la disponibilidad de recursos. Estas variables han de ser de fácil seguimiento en la actualidad. Para su selección se han tenido en cuenta las características y ubicación de las demandas más significativas, así como el comportamiento del sistema hidrológico en cuanto a la procedencia y reservas de los recursos que permiten atender las demandas.

Las variables seleccionadas en la Demarcación han sido:

- Reservas en embalses.
- Pluviometría acumulada en los últimos 12 meses, para estimar los recursos disponibles en las aguas subterráneas y fluyentes.

Las variables seleccionadas son las que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 5-40 Variables seleccionadas por Unidades territoriales de Escasez.

Código UTE	Denominación	Indicador
UTE01	Costa de Huelva y Andévalo	Reservas en los embalses de Chanza ¹ y Andévalo ¹
UTE02	Cuenca Minera	Reservas en el embalse de Jarama
UTE03	Condado de Huelva	Reservas en el embalse de Corumbel
UTE04	Sierra de Huelva	Precipitación acumulada en 12 meses

(1) Demarcación hidrográfica del Guadiana Titularidad DHTOP

El indicador de la UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo, del presente PES de la DHTOP, se ha hecho coincidir con el indicador de la UTE 21 (Chanza-Andévalo) del Plan especial de Sequía de la demarcación del Guadiana, ya que constituyen mismo SER (Sistema de Explotación de Recursos), asegurando la compatibilidad de ambos planes.

5.2.1.2 Recopilación de series temporales de cada variable

De cada variable se han recopilado las series de datos existentes a nivel mensual en el periodo correspondiente a la serie de referencia (octubre de 1980 a junio de 2020). Es decir, si existen registros durante toda la serie 456 valores mensuales.

5.2.1.3 Establecimiento de umbrales

Para cada una de las variables seleccionadas, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente, se han establecido los umbrales correspondientes a las distintas categorías ausencia de escasez, escasez moderada, escasez severa o escasez grave.

El umbral que separa la ausencia de escasez de la escasez moderada (**umbral de prealerta**) corresponde al valor de la variable que condiciona la entrada real en tal situación. Análogamente, los **umbrales de alerta y emergencia** corresponden con una realidad física observada.

Los umbrales de escasez se definen por la capacidad que tiene la unidad territorial para afrontar o minimizar los impactos de una eventual sequía. En las Unidades Territoriales en las que su garantía de suministro tiene como principal origen del recurso la regulación superficial se han utilizado para su determinación los modelos de gestión implantados durante la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación. Los registros existentes de sequías históricas aconsejan trabajar con un periodo de prevención de tres años, Si el indicador es la reserva del embalses, el umbral se calcula mediante balances, y es el volumen embalsado necesario para garantizar las demandas un porcentaje de la demanda si se presenta una reducción de las aportaciones por sequía.

Tabla 5-41 Hipótesis de cálculo de umbrales para UTE con embalses

Situación	Horizonte de cálculo	Porcentaje de la demanda que debe estar garantizada		Aportación considerada si la demanda es de:	
		Abastecimiento	Riego	Abastecimiento	Riego
Escasez Moderada	3 años	1 ^{er} año al 95 %	1 ^{er} año al 80 %	Estadísticamente solo se registra cada 100 años (T=100 o percentil 1 %)	Estadísticamente solo se registra cada 20 años (T=100 o percentil 5 %)
		2 ^o año al 90 %	2 ^o año al 50 %		
		3 ^{er} año al 80 %	3 ^{er} año al 25 %		
Escasez Severa	2 años	1 ^{er} año al 90 %	1 ^{er} año al 50 %		
		2 ^o año al 80 %	2 ^o año al 25 %		
Escasez Grave	1 año	Un solo año al 80%	Un solo año al 25 %		

Si el origen de los recursos son aguas subterráneas o fluyentes, se ha realizado un análisis de la correlación pluviometría/piezometría y pluviometría/caudales y se observa que las medidas pluviométricas permiten una buena caracterización, aunque de manera indirecta, de la evolución de los registros piezométricos y foronómicos. Por tanto, se ha optado por utilizar un indicador de tipo pluviométrico, que a su vez es indicador de sequía, para caracterizar de manera indirecta la disponibilidad de recursos en acuíferos y ríos.

Para fijar los umbrales se ha utilizado el índice propuesto por la Organización Meteorológica Mundial SPI, ya establecido en el estudio de la sequía prolongada con un paso temporal de doce meses. Se define como el umbral de escasez moderada a la precipitación acumulada en doce meses cuyo SPI en la serie de referencia tiene un valor de -0,5, el umbral de escasez severa la precipitación que corresponde a un valor de -1,0 y el umbral de escasez grave la precipitación que corresponde a un valor de -1,5.

Si el origen del recurso es otro, desaladoras y trasvases, su tratamiento es individualizado dependiendo del agua que es capaz de aportar a la UTE para la satisfacción de las demandas.

5.2.1.4 Índice de Estado de Escasez (IEE)

Los umbrales calculados para los distintos indicadores son específicos de cada Unidad Territorial. Los criterios definidos para establecer los umbrales son también propios y característicos de cada demarcación hidrográfica e incluso de cada UTE dentro de una demarcación. Sin embargo, **el objetivo de un sistema global de indicadores es permitir que estos sean comparables entre distintas UTE y entre distintas demarcaciones** en cuanto al concepto al que hacen referencia: la situación de escasez coyuntural.

Por tanto, para cada uno de los indicadores seleccionados en una UTE, se va a realizar un reescalado de su valor que permita la comparabilidad, reflejando de forma armonizada el estado en el que se encuentra cualquier UTE de cualquier demarcación hidrográfica a los efectos de la escasez coyuntural.

El reescalado de cada variable seleccionada se hará de tal forma que se obtenga un indicador de la variable con valores entre 0 y 1, con los siguientes criterios:

- El valor 0,50 del indicador corresponderá con el umbral de sequía moderada definido para el indicador.
- El valor 0,30 del indicador corresponderá con el umbral de sequía severa definido para el indicador.
- El valor 0,15 del indicador corresponderá con el umbral de emergencia definido para el indicador.

La Figura 13 muestra un ejemplo (basado en la UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo). Los umbrales definidos para el mes de marzo en esta UTE, en la que se ha definido como variable el volumen conjunto almacenado en dos embalses, son los siguientes:

- Umbral de Sequía Moderada: 561 hm³ (se le asigna el valor del indicador 0,50).
- Umbral de Sequía Severa: 370 hm³ (se le asigna el valor del indicador 0,30).
- Umbral de Sequía Grave: 241 hm³ (se le asigna el valor del indicador 0,15).

En el caso de la Figura se ha asignado el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 al volumen máximo histórico. Los valores intermedios a los asignados se han establecido con proporcionalidad directa, y por tanto se representan con rectas en la gráfica.

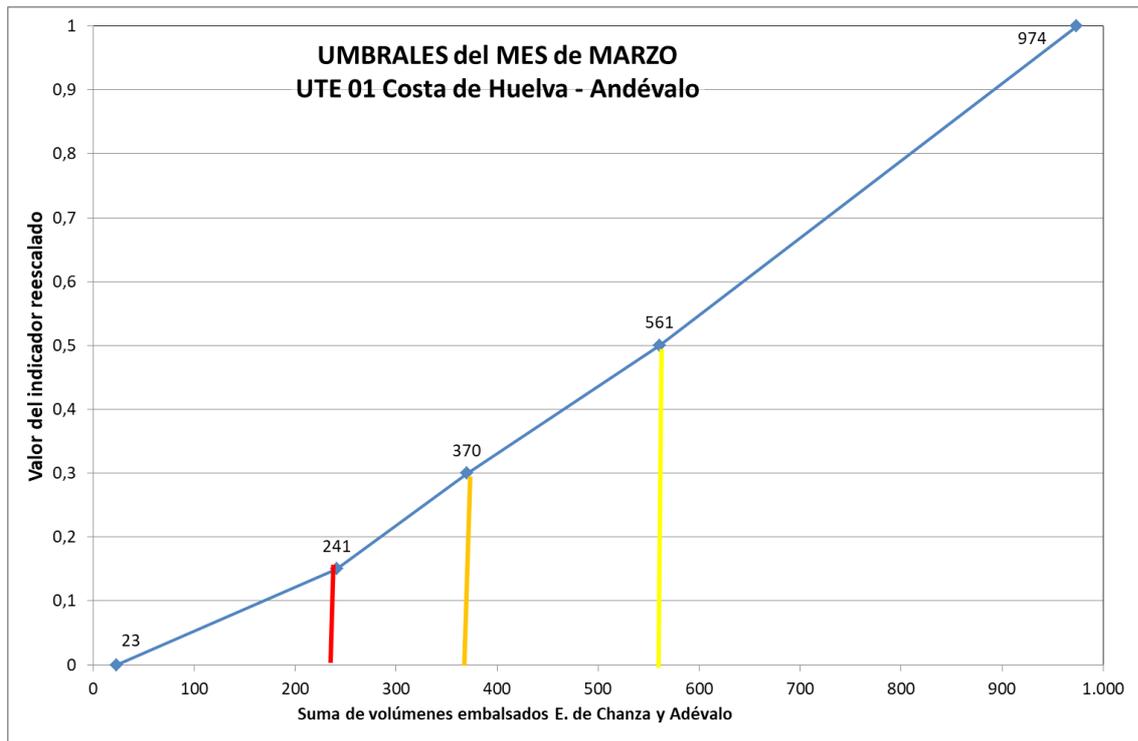


Gráfico 5-10 Ejemplo de reescalado del Índice de Estado de Escasez

5.2.1.5 Validación de los índices de estado de escasez a través de los registros históricos existentes en el organismo de cuenca

Los índices de estado establecidos por modelización se validan en realidad con la calibración del modelo. En nuestro caso los modelos son los elaborados para el plan hidrológico de la Demarcación y han sido ajustados y calibrados durante este proceso, los índices obtenidos del modelo reflejarán la situación de la cuenca y proporcionarán un buen diagnóstico de los diferentes escenarios declarados.

Sin embargo, y con objeto de confirmar dicha calibración, se han presentado gráficamente el histórico en cada unidad territorial cotejándose con la información que sobre periodos de escasez disponible.

En las Unidades Territoriales en que el indicador es la pluviometría se han construido los mismos gráficos validando con la experiencia de los técnicos responsables de la redacción del presente Plan.

5.2.2 Indicadores de escasez por cada UTE.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las UTE de la

Demarcación.

5.2.2.1 UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo

Indicador

Se establece como indicador la suma de las reservas en los embalses de Chanza y Andévalo

Tabla 5-42 Indicador de Escasez UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo

Denominación	Indicador
Costa de Huelva - Andévalo	Reservas en los embalses de Chanza y Andévalo

Cálculo de Umbrales

Se han adoptado los umbrales establecidos en el Plan Especial de Sequía de la demarcación del Guadiana, de donde procede el mayor porcentaje de los recursos. Para la estimación de los umbrales se han utilizado los modelos de gestión considerados para la elaboración del Plan Hidrológico. Se considera que esta es la manera más eficiente para adaptar el PES a los diferentes planes, ya que en los citados modelos se han plasmado las principales características de los sistemas, tanto en la caracterización física de los mismos como en su modo de gestión.

Los valores obtenidos se detallan en el gráfico y tabla siguientes:

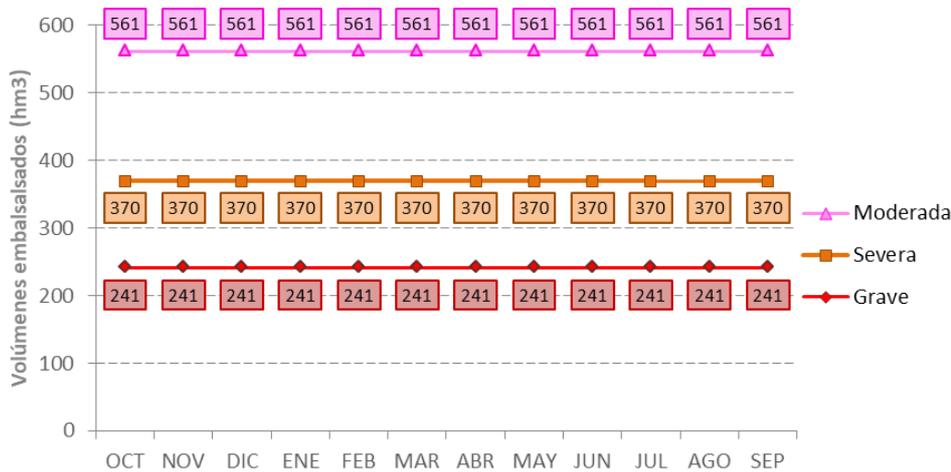


Gráfico 5-11 Umbrales de escasez UTE 01 Costa de Huelva – Andévalo

Tabla 5-43 Umbrales de escasez UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo

INDICADOR: SUMA DE LOS VOLUMENES EMBALSADOS E.CHANZA Y ANDÉVALO (hm³)

ESCASEZ	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Máximo	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974	974
Moderada	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
Severa	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
Grave	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Mínimo	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

Evolución histórica del indicador

Con objeto de confirmar la calibración de los umbrales, se ha procedido a simular el comportamiento del indicador con la serie histórica, calculando sus valores y deduciendo el escenario correspondiente. Esta evolución se presenta en el gráfico adjunto.

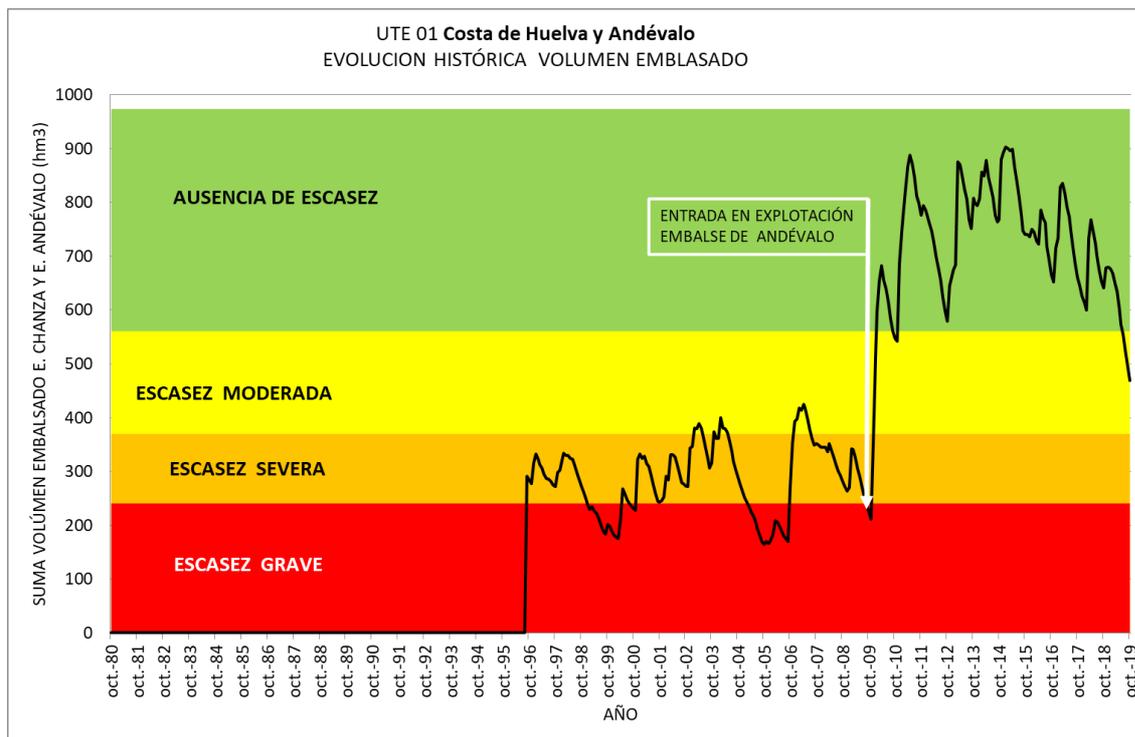


Gráfico 5-12 Evolución histórica del indicador UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo

Índice de Estado de Escasez

El índice de estado es un valor normalizado del indicador entre los valores de 0 y 1. El índice de estado tiene como objetivo ayudar a diagnosticar la sequía y permitir la comparación ente

las distintas Unidades Territoriales de Escasez. Los valores (0,15, 0,30 y 0,50) que marcan los límites de cambio de clase.

En la UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo el índice de Estado se establece interpolando linealmente, el indicador seleccionado, entre los umbrales de cambio de estado.

INDICADOR	INDICE DE ESTADO
Máximo	1,00
Moderada	0,50
Severa	0,30
Grave	0,15
Mínimo	0,00

Evolución histórica del Índice de Estado de Escasez

En el gráfico siguiente se presenta los valores del Índice de Estado de Escasez (IEE) para la unidad territorial en la serie histórica del indicador

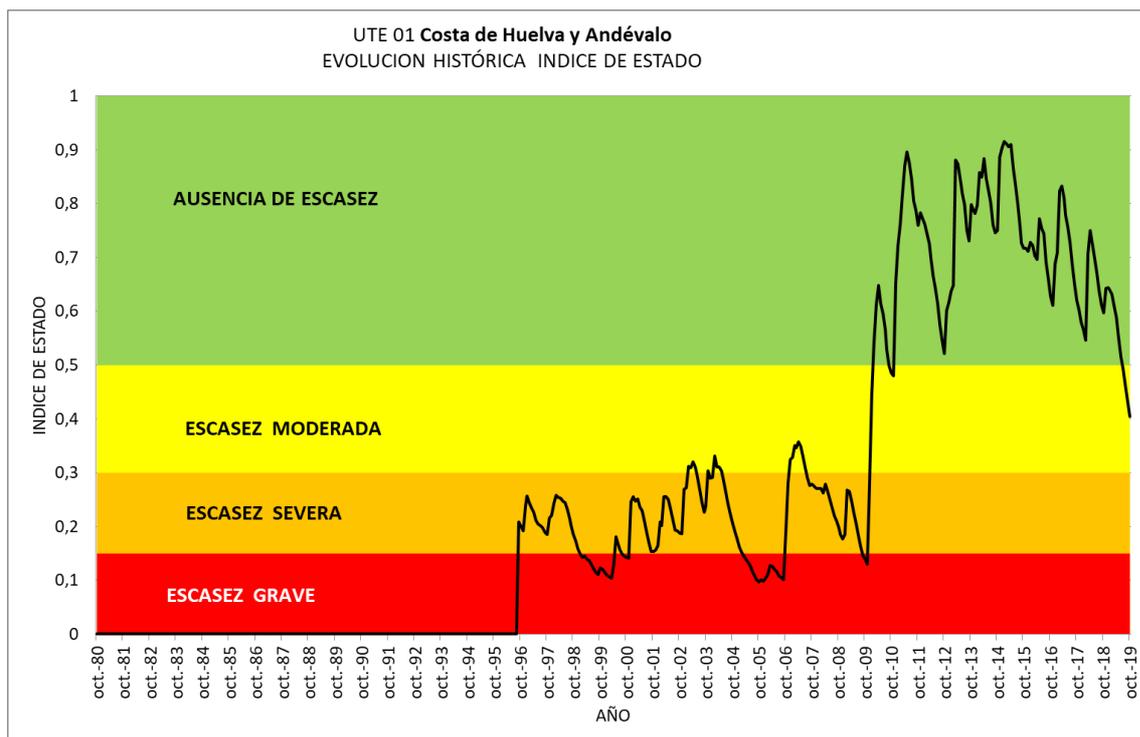


Gráfico 5-13 evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo

5.2.2.2 UTE 02 Cuenca Minera

Se establece como indicador la suma de la reserva en el embalse de Jarrama.

Tabla 5-44 Indicador de Escasez UTE 02 Cuenca Minera

Denominación	Indicador
Cuenca Minera	Reserva en el embalse de Jarrama

Cálculo de Umbrales

Para la estimación de los umbrales se han utilizado los modelos de gestión considerados para la elaboración del Plan Hidrológico. Se considera que esta es la manera más eficiente para adaptar el PES a los diferentes planes, ya que en los citados modelos se han plasmado las principales características de los sistemas, tanto en la caracterización física de los mismos como en su modo de gestión.

A continuación se muestra un gráfico y tabla con los resultados obtenidos.

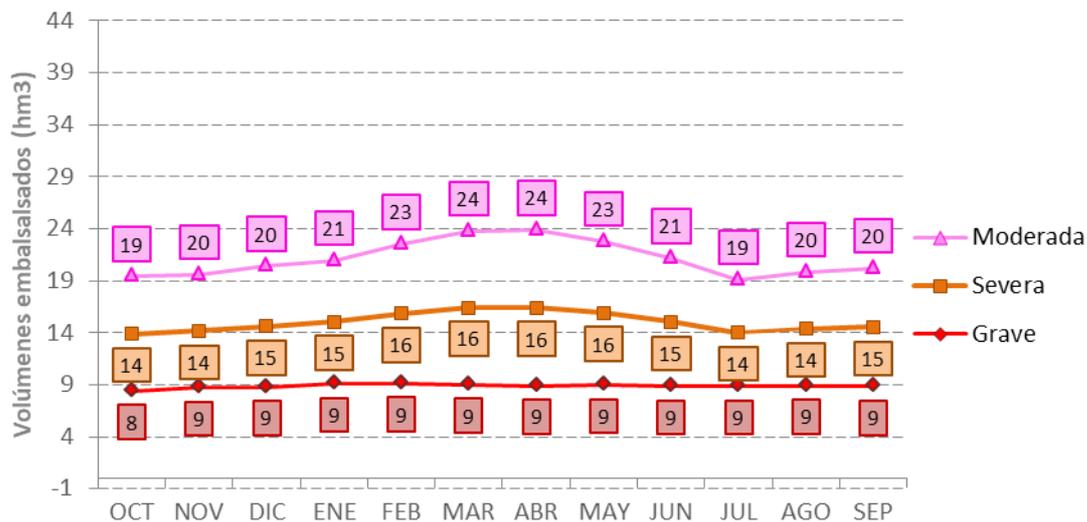


Gráfico 5-14 Umbrales de escasez UTE 02 Cuenca Minera

INDICADOR: VOLUMEN EMBALSADO E. JARRAMA (hm³)

ESCASEZ	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Máximo	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Moderada	19,4	19,6	20,4	21,0	22,5	23,8	23,9	22,8	21,2	19,1	19,8	20,2
Severa	13,9	14,2	14,6	15,0	15,8	16,4	16,4	15,9	15,0	14,0	14,4	14,5
Grave	8,4	8,7	8,8	9,1	9,1	9,0	8,9	9,0	8,9	8,9	8,9	8,8
Mínimo	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Tabla 5-45 Umbrales de escasez UTE 02 Cuenca Minera

Con objeto de confirmar la calibración de los umbrales, se ha procedido a simular el

comportamiento del indicador con la serie histórica, calculando sus valores y deduciendo el escenario correspondiente. Esta evolución se presenta en el gráfico adjunto.

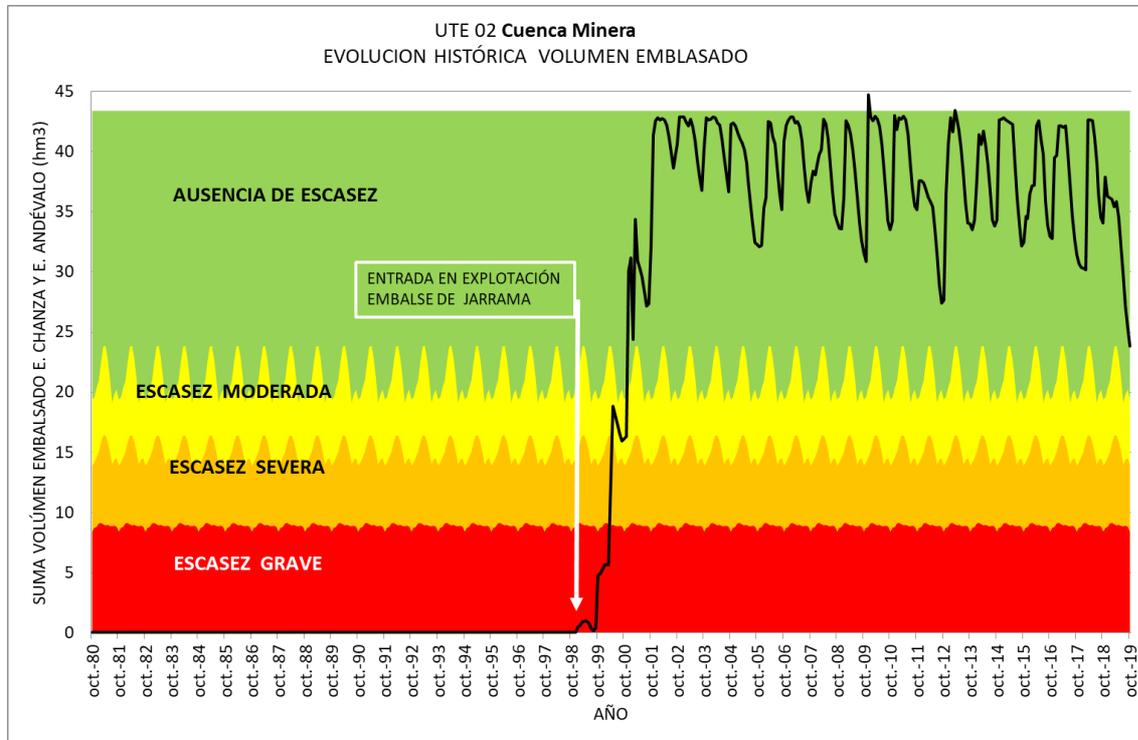


Gráfico 5-15 Evolución histórica del indicador UTE 02 Cuenca Minera

Índice de Estado de Escasez

El índice de estado es un valor normalizado del indicador entre los valores de 0 y 1. El índice de estado tiene como objetivo ayudar a diagnosticar las sequías y permitir la comparación entre las distintas Unidades Territoriales de Escasez. Los valores (0,15, 0,30 y 0,50) que marcan los límites de cambio de clase.

En la UTE 02 Cuenca Minera el índice de Estado se establece interpolando linealmente, el indicador seleccionado, entre los umbrales de cambio de estado.

INDICADOR	INDICE DE ESTADO
Máximo	1,00
Moderada	0,50
Severa	0,30
Grave	0,15
Mínimo	0,00

Evolución histórica el Índice de Estado de Escasez

En el gráfico siguiente se presenta el Índice de Estado de Escasez (IEE) para la UTE en la serie histórica del indicador

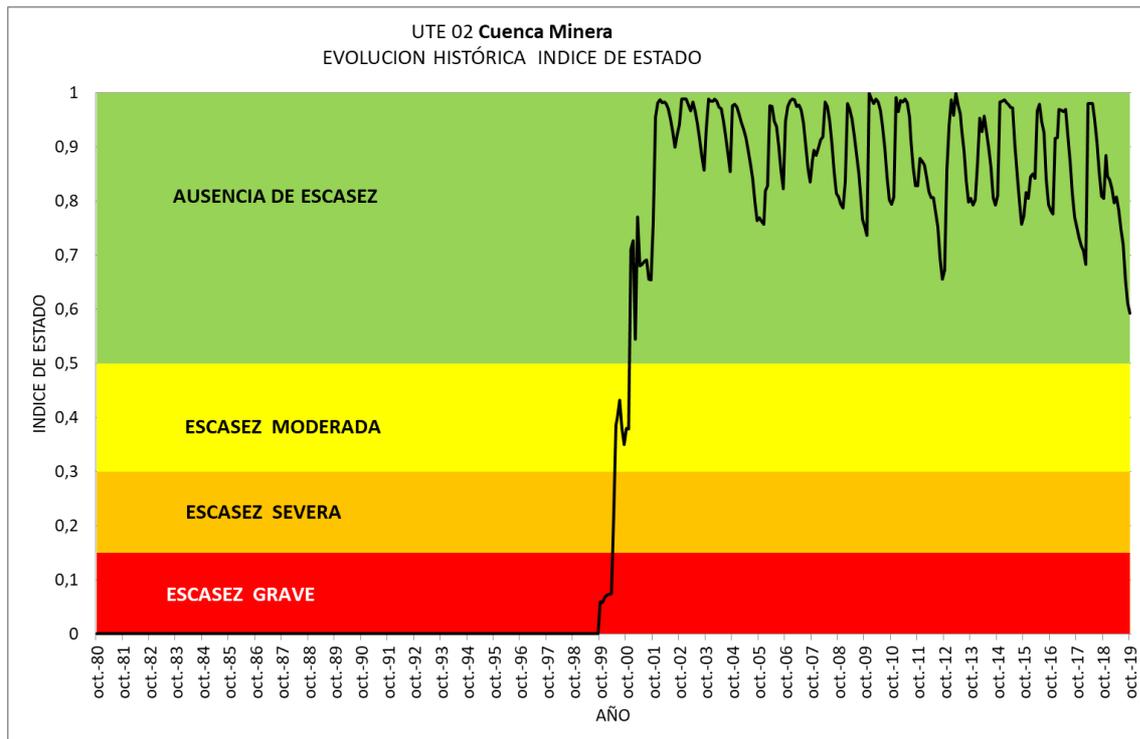


Gráfico 5-16 evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 02 Cuenca Minera

5.2.2.3 UTE 03 Condado de Huelva

Se establece como indicador la suma de la reserva en el embalse de Corumbel

Tabla 5-46 Indicador de Escasez UTE 03 Condado de Huelva

Denominación	Indicador
Condado de Huelva	Reserva en el embalse de Corumbel

Cálculo de Umbrales

Para la estimación de los umbrales se han utilizado las estimaciones de recursos del Plan Hidrológico y sobre la misma se han valorado las demandas existentes, los caudales mínimos medioambientales, las posibilidades de aportación de aguas subterráneas y la interconexión con los embalses de Chanza-Andévalo y Piedras.

. A continuación se muestra un gráfico y tabla con los resultados obtenidos.

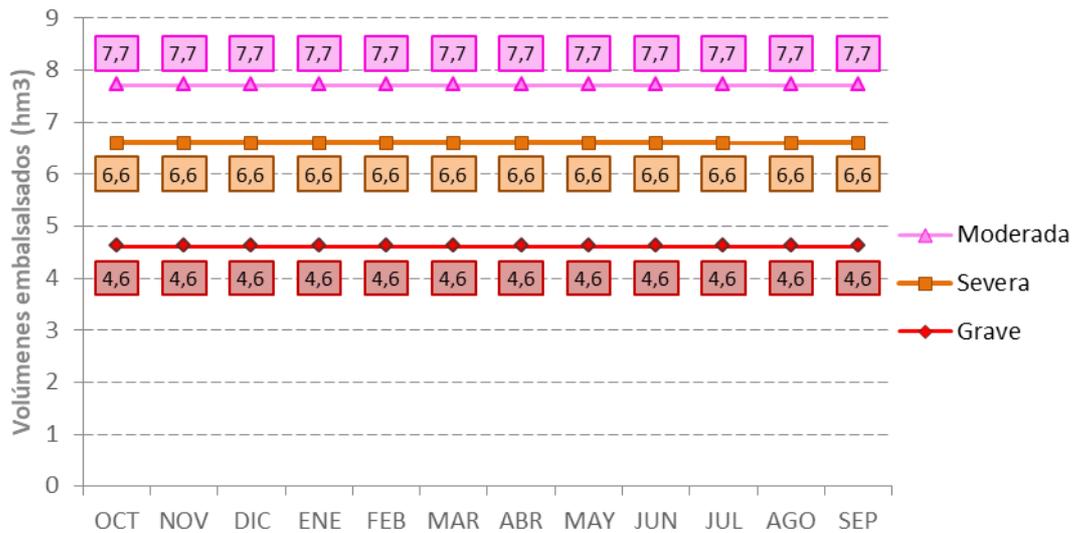


Gráfico 5-17 Umbral de escasez UTE 03 Condado de Huelva

INDICADOR: VOLUMEN EMBALSADO E CORUMBEL (hm₃)

ESCASEZ	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Máximo	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Moderada	7,7											
Severa	6,6											
Grave	4,6											
Mínimo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Tabla 5-47 Umbral de escasez UTE 03 Condado de Huelva

Con objeto de confirmar la calibración de los umbrales, se ha procedido a simular el comportamiento del indicador con la serie histórica, calculando sus valores y deduciendo el escenario correspondiente. Esta evolución se presenta en el gráfico adjunto.

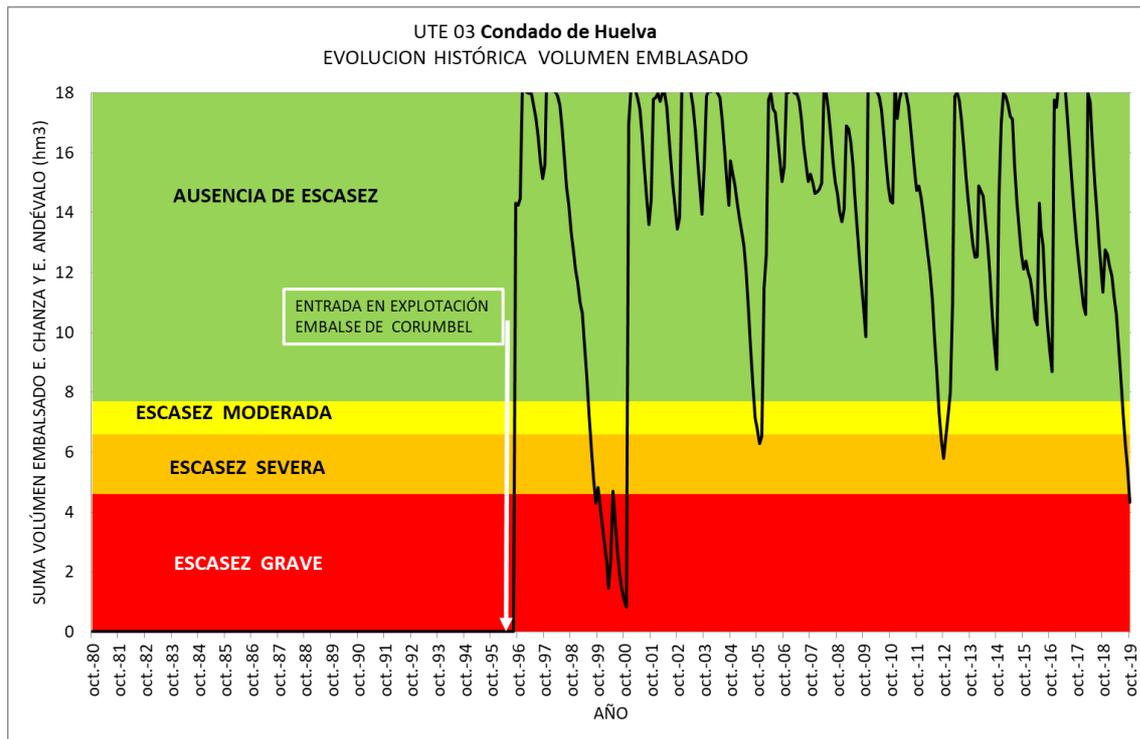


Gráfico 5-18 Evolución histórica del indicador UTE 03 Condado de Huelva

Índice de Estado de Escasez

El índice de estado es un valor normalizado del indicador entre los valores de 0 y 1. El índice de estado tiene como objetivo ayudar a diagnosticar las sequías y permitir la comparación entre las distintas Unidades Territoriales de Escasez. Los valores (0,15, 0,30 y 0,50) que marcan los límites de cambio de clase.

En la UTE 02 Cuenca Minera el índice de Estado se establece interpolando linealmente, el indicador seleccionado, entre los umbrales de cambio de estado.

INDICADOR	INDICE DE ESTADO
Máximo	1,00
Moderada	0,50
Severa	0,30
Grave	0,15
Mínimo	0,00

Evolución histórica el Índice de Estado de Escasez

En el gráfico siguiente se presenta el Índice de Estado de Escasez (IEE) para la UTE en la serie histórica del indicador

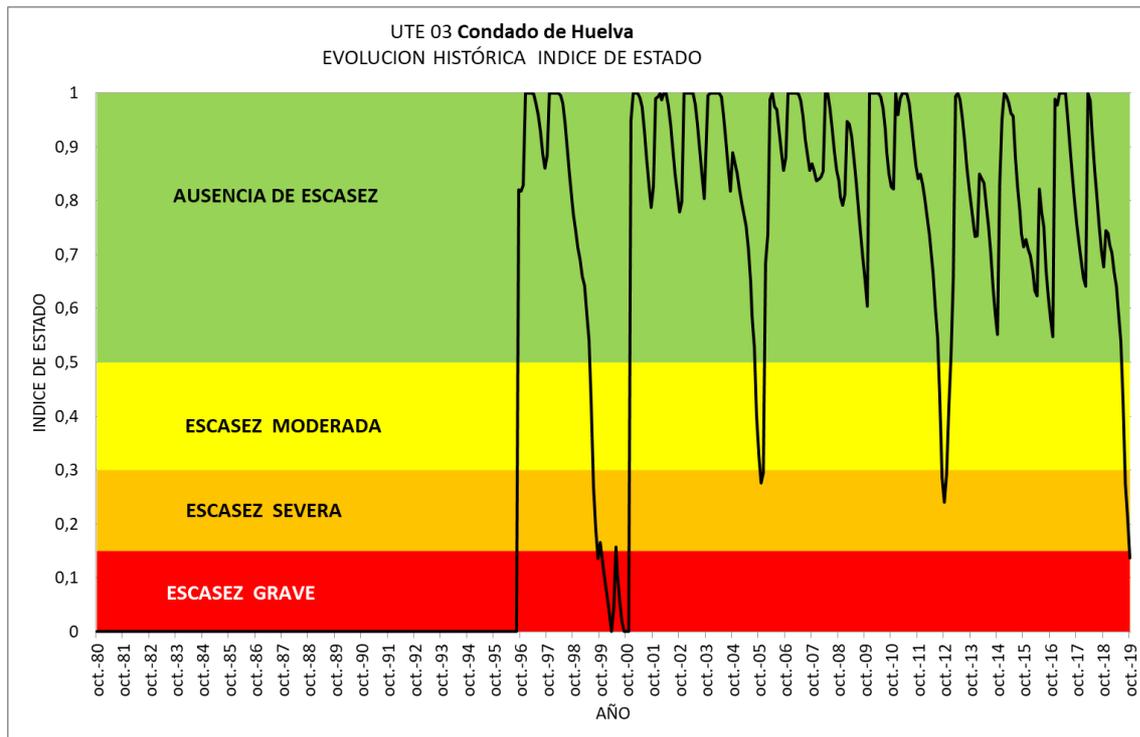


Gráfico 5-19 evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 03 Condado de Huelva

5.2.2.4 UTE 04 Sierra de Huelva

Indicador

Se establece como indicador la precipitación media acumulada en mm en 12 meses en las unidades territoriales de sequía la UTS 02 Cuenca alta del Odiel y UTS04 Cuenca alta del Tinto definidas en el apartado 2.2.

Tabla 5-48 Indicador de Escasez UTE 04 Sierra de Huelva

Denominación	Indicador
Sierra de Huelva	Precipitación acumulada en 12 meses

Cálculo de Umbrales

Para el cálculo de los Umbrales se ha utilizado el índice propuesto por la Organización Meteorológica Mundial SPI, ya establecido en el estudio de la sequía prolongada con un paso temporal de doce meses. Se define como el umbral de escasez moderada a la precipitación acumulada en doce meses cuyo SPI en la serie de referencia tiene un valor de -0,5, el umbral de escasez severa la precipitación que corresponde a un valor de -1,0 y el umbral de escasez grave la precipitación que corresponde a un valor de -1,5.

Los valores obtenidos se detallan en el gráfico y tabla siguientes:

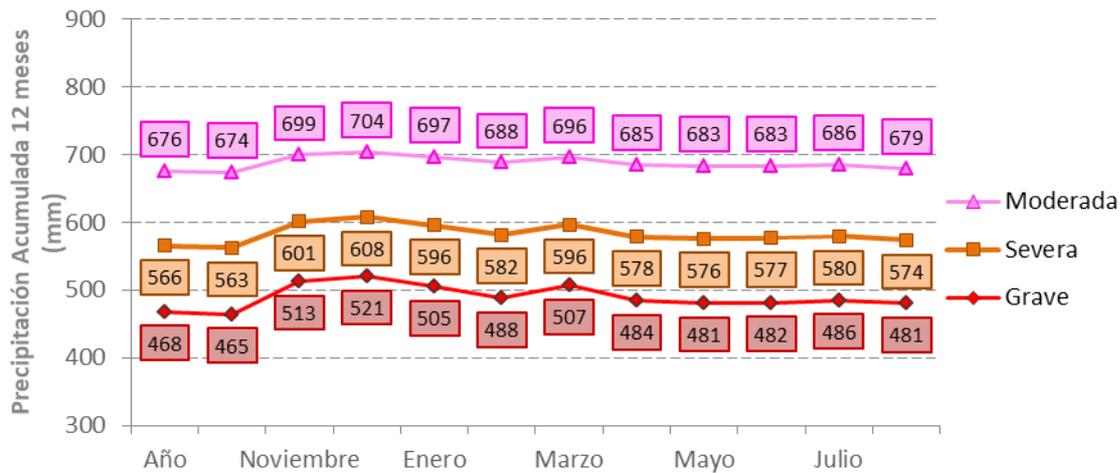


Gráfico 5-20 Umbral de escasez UTE 04 Sierra de Huelva

Tabla 5-49 Umbral de escasez UTE 04 Sierra de Huelva

INDICADOR: PRECIPITACIÓN ACUMULADA 12 MESES (MEDIA UTS 02 y UTS04) (mm)

ESCASEZ	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Máximo	1323	1364	1368	1183	1153	1281	1205	1256	1236	1239	1247	1282
Moderada	676	674	699	704	697	688	696	685	683	683	686	679
Severa	566	563	601	608	596	582	596	578	576	577	580	574
Grave	468	465	513	521	505	488	507	484	481	482	486	481
Mínimo	352	224	406	443	413	374	376	392	391	392	384	384

Evolución histórica del indicador

Con objeto de confirmar la calibración de los umbrales, se ha procedido a simular el comportamiento del indicador con la serie histórica, calculando sus valores y deduciendo el escenario correspondiente. Esta evolución se presenta en el gráfico adjunto.

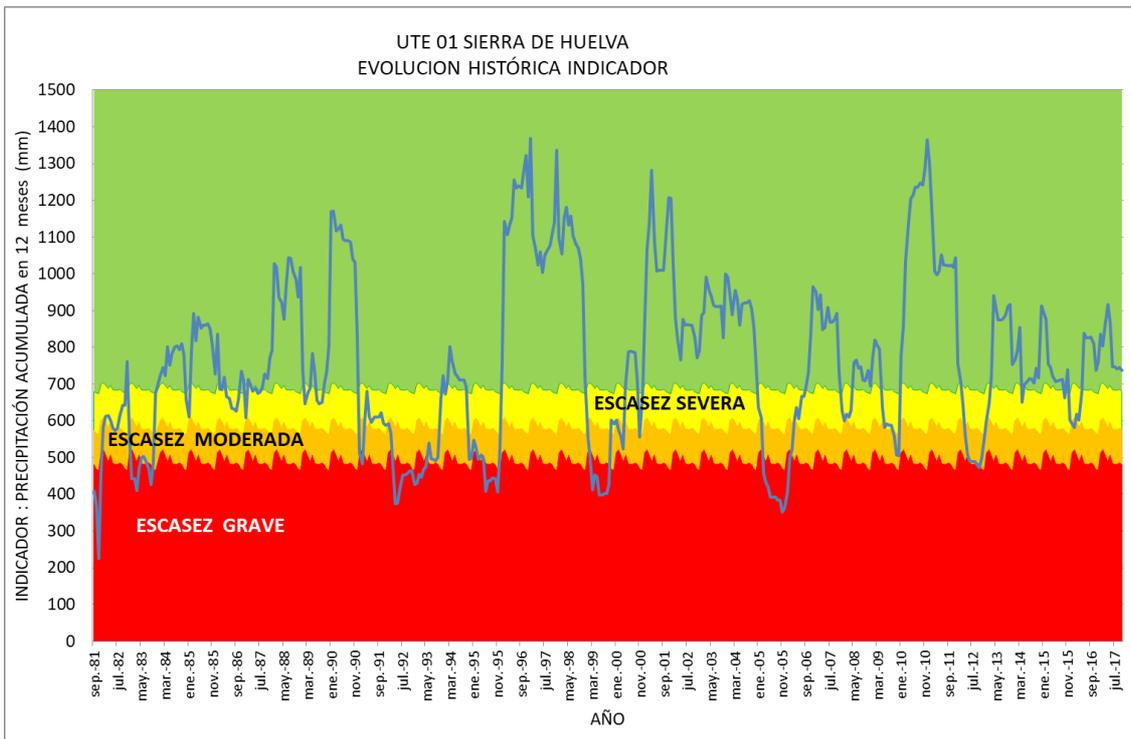


Gráfico 5-21 Evolución histórica del indicador UTE 04 Sierra de Huelva

Índice de Estado de Escasez

El índice de estado es un valor normalizado del indicador entre los valores de 0 y 1. El índice de estado tiene como objetivo ayudar a diagnosticar la sequía y permitir la comparación entre las distintas Unidades Territoriales de Escasez. Los valores (0,15, 0,30 y 0,50) que marcan los límites de cambio de clase.

En la UTE 01 Sierra de Cádiz el índice de Estado se establece interpolando linealmente, el indicador seleccionado, entre los umbrales de cambio de estado.

INDICADOR	INDICE DE ESTADO
Máximo	1,00
Moderada	0,50
Severa	0,30
Grave	0,15
Mínimo	0,00

Evolución histórica del Índice de Estado de Escasez

En el gráfico siguiente se presenta los valores del Índice de Estado de Escasez (IEE) para la unidad territorial en la serie histórica del indicador.

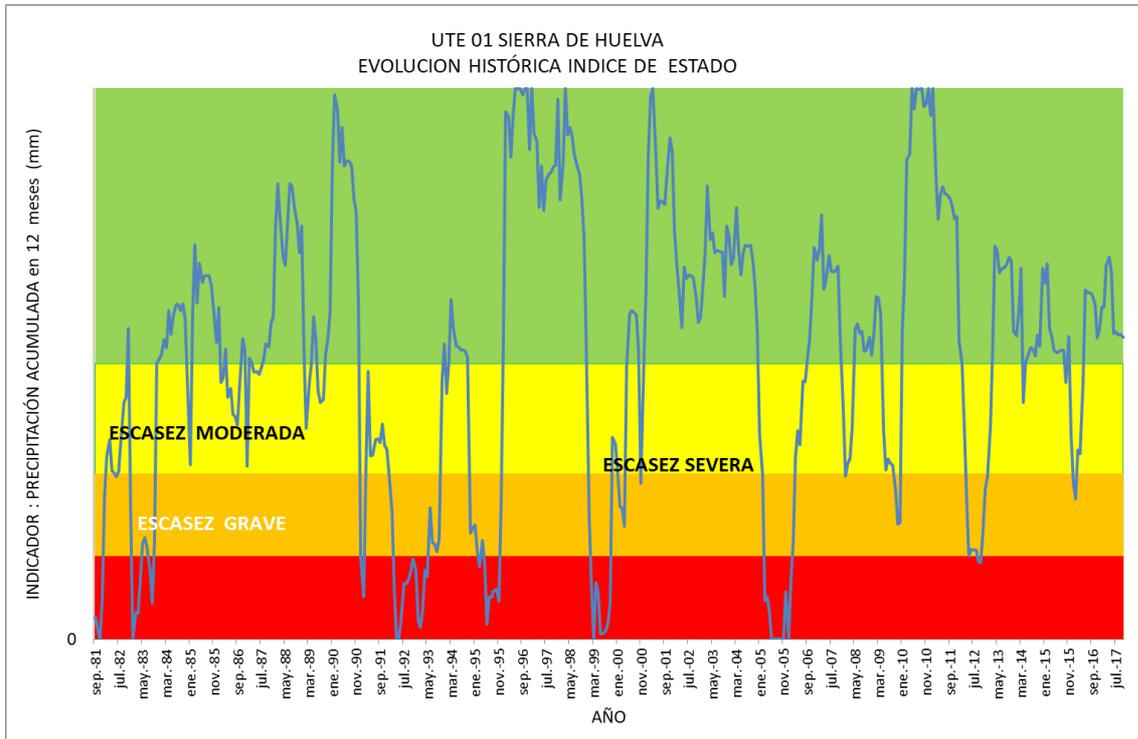


Gráfico 5-22 evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 04 Sierra de Huelva.

6 Diagnóstico de escenarios.

Se expone seguidamente el procedimiento a seguir mensualmente para diagnosticar y declarar formalmente y cuando proceda, los escenarios de sequía prolongada y escasez coyuntural en las unidades territoriales analizadas, así como la situación excepcional por sequía extraordinaria.

Como se ha explicado previamente, la finalidad del diagnóstico es establecer los diferentes escenarios que conduzcan a la activación o desactivación de las acciones y medidas específicas, programadas en este plan especial, para cada una de las unidades territoriales.

6.1 Escenarios de sequía prolongada

6.1.1 Definición y condiciones de entrada y salida en el escenario de sequía prolongada.

A partir de la evidencia de un escenario de sequía prolongada proporcionada por los indicadores correspondientes, se podrán aplicar las acciones previstas para esta situación.

El diagnóstico del escenario de sequía prolongada se realizará mensualmente por el organismo de cuenca, antes del día 15 del mes siguiente al que correspondan los datos, en función de la información ofrecida por el sistema de indicadores. El resultado será publicado en la página web de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

El escenario de sequía prolongada se establecerá automáticamente cuando los indicadores muestren dicha situación, sin condicionantes particulares para las entradas y salidas en ese escenario de sequía prolongada.

Cuando se diagnostique sequía prolongada se entiende que la zona afectada está en situación de sequía formalmente declarada a los efectos previstos en el artículo 49 quater.5 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que permite la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo establecido en el artículo 18.4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

6.2 Escenarios de Escasez

6.2.1 Definición de Escenarios.

Se definen, en función de los resultados de los indicadores de escasez, los siguientes escenarios:

- I. **Normalidad** (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.
- II. **Prealerta** (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.
- III. **Alerta** (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. Es decir, el organismo de cuenca puede abordar con objetividad las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA.
- IV. **Emergencia** (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación

6.2.2 Condiciones de entrada y salida de los escenarios

Para entrar o salir en los escenarios definidos en el apartado anterior no será suficiente con que el Índice de estado presente los valores correspondientes al escenario en cuestión, sino que se requerirá cierta continuidad de los valores para evitar entradas y salidas bruscas que dificultarían la gestión o aplicación de las medidas. Para pasar de un escenario a otro más grave, se requerirán 1 mes consecutivos de valores del IEE inferiores al umbral de ese escenario más grave, excepto en el caso del paso de normalidad a prealerta donde el plazo se extiende a tres meses siempre y cuando los valores del IEE se mantengan entre 0.3 y 0.5. No se podrán realizar saltos entre escenarios, de modo que cuando se parte de un escenario de normalidad se tiene que pasar obligatoriamente por los escenarios intermedios antes de llegar al escenario de emergencia y viceversa. En la tabla siguiente se muestran las condiciones de entrada de los escenarios.

Tabla 6-50. Condiciones generales de entrada de los escenarios

Escenario de partida	Entradas		
	Condición IEE	Durante	Escenario Final
Normalidad (ausencia de escasez)	<0,5	1 mes consecutivos	Prealerta (Escasez moderada)
	<0,3	2 meses consecutivos	
Prealerta (Escasez moderada)	<0,3	2 meses consecutivos	Alerta (Escasez severa)
Alerta (Escasez severa)	<0,15	2 meses consecutivos	Emergencia (Escasez grave)

Respecto a las salidas también se requerirá el paso obligado por los escenarios intermedios, no permitiendo el salto directo a escenarios más leves. No obstante, las condiciones de salida también se aceleran en la medida que lo hacen los valores del IEE, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 6-51. Condiciones generales de salida de los escenarios

Escenario de partida	Salidas		
	Condición IEE	Durante	Escenario Final
Prealerta	$\geq 0,50$	1 mes consecutivos	Normalidad
Alerta	$\geq 0,50$	2 meses consecutivos	Prealerta
	$\geq 0,30$	4 meses consecutivos	
Emergencia	$\geq 0,50$	1 mes	Alerta
	$\geq 0,30$	2 meses consecutivos	
	$\geq 0,15$	4 meses consecutivos	

6.3 Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria

Por orden de la persona titular de la Consejería competente en materia de agua se declarará la entrada y salida de los sistemas en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso, previo informe de la Comisión para la Gestión de la sequía. Se podrá declarar 'situación excepcional por sequía extraordinaria' cuando en una o varias unidades territoriales de las descritas en el capítulo 3 se den:

- Escenarios de alerta que coincidan temporalmente con el de sequía prolongada.
- Escenarios de emergencia que coincidan temporalmente con el de sequía prolongada, o bien, que sin coincidir, estén claramente afectadas tras un paso por la misma.

En caso de que se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria, Comisión para la Gestión de la Sequía valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, o aquella que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

6.4 Comisión para la Gestión de la sequía

La declaración de situación excepcional por situación extraordinaria de sequía, requiere el informe previo de la Comisión para la Gestión de la Sequía. Este Órgano se desarrolla en el Decreto 477/2015, de 17 de noviembre, por el que se regulan los Órganos Colegiados de Partici-

pación Administrativa y Social de la Administración Andaluza del Agua. Concretamente en Sección 7ª, en su artículo 21 donde se dice:

1. En virtud de lo establecido en el apartado 4 del artículo 63 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, en cada Demarcación Hidrográfica se constituirá una comisión para la Gestión de la Sequía.
2. Las Comisiones para la Gestión de la Sequía, se constituirán en el seno de cada Consejo del Agua de la Demarcación y actuarán cuando en algún sistema/subsistema de explotación de su ámbito se considere necesario.

Regulándose en su artículo 22. Sus funciones: a las Comisiones para la Gestión de la Sequía, les corresponden con carácter general las siguientes funciones:

1. Informar previamente la entrada y salida de los sistemas/subsistemas de explotación en las fases de emergencia y alerta.
2. Elevar a la persona titular de la Consejería competencias en materia de aguas, las propuestas de entrada y salida de los sistemas/subsistemas de explotación, en aquellas fases que representen restricciones de uso del recurso.
3. Controlar el cumplimiento de las disposiciones previstas en los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía para estas situaciones.
4. Controlar la comunicación y coordinación con las demás instituciones de las Administraciones estatal, autonómica y local.
5. Informar, con carácter previo, las medidas que deban adoptarse una vez declarada formalmente la situación de emergencia.

7 Acciones y Medidas a aplicar en sequía

La finalidad del plan especial no es solamente la identificación espacial y temporal de las sequías y de los problemas coyunturales de escasez, sino la programación de acciones y medidas que conduzcan a mitigar sus impactos indeseados.

7.1 Acciones a aplicar en escenario de sequía

En el escenario de ‘sequía prolongada’, debida exclusivamente a causas naturales, se puede recurrir a dos tipos esenciales de acciones: 1) la aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico, y 2) la admisión justificada a posteriori del deterioro temporal que haya podido producirse en el estado de una masa de agua, de acuerdo a lo previsto en el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.

Indicadores de sequía prolongada	
Indicador	Detectar una situación persistente e intensa de disminución de las precipitaciones con efecto sobre las aportaciones hídricas
	Indicador de unidad territorial (UTS) < 0,3
Tipología de acciones que activan	Admisión justificada del deterioro temporal del estado de las masas de agua por causas naturales excepcionales
	Régimen de caudales ecológicos menos exigente

Figura 7-15 Esquema de las acciones que se aplican en el escenario de sequía prolongada

La reducción de los caudales ecológicos mínimos aplicables en situación hidrológica ordinaria, a sus valores mínimos específicos para la situación de sequía, se realizará atendiendo a las previsiones del Plan Hidrológico de la demarcación. Dichos valores, procedentes del Plan Hi-

bre su control y seguimiento son los que se establecen en los artículos 49 quater y 49 quinquies del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Sin perjuicio de las acciones anteriormente señaladas, en caso de que se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria, la Consejería que ejerza las competencias sobre el agua, valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA. Los indicadores establecidos en el apartado 4 tienen como objetivo detectar una situación persistente e intensa de disminución de las precipitaciones con reflejo en las aportaciones hídricas. Su evolución activa dos tipos de acciones.

7.2 Medidas a aplicar en escenarios de escasez

7.2.1 Introducción

La finalidad de estas medidas es mitigar el impacto de la escasez coyuntural sobre los usos del agua. No se trata de resolver problemas de escasez estructural que deben ser abordados en el ámbito de la planificación hidrológica sino de afrontar situaciones coyunturales donde, por efecto de la sequía, se agravan los escenarios de escasez identificando razonablemente que existe un riesgo temporal para asegurar la atención de las demandas.

La implantación progresiva de las medidas más adecuadas en cada uno de los escenarios declarados de escasez permitirá retrasar o evitar la llegada de fases más severas y, en todo caso, mitigar sus consecuencias. Por ello, es importante identificar el problema con prontitud y actuar desde las etapas iniciales de detección de la escasez.

La experiencia acumulada en anteriores secuencias de sequía hidrológica ha demostrado que actuaciones adoptadas en las primeras fases de detección de la escasez, basadas principalmente en el ahorro y la concienciación, disminuyen globalmente el impacto producido. Si se espera a adoptar medidas cuando la situación de escasez es ya severa, el impacto suele ser mucho más acentuado, surgiendo la necesidad de adoptar medidas más costosas.

El presente apartado describe las actuaciones planteadas en la demarcación hidrográfica de las Cuencas Tinto, Odiel y Piedras para hacer frente a las situaciones de escasez coyuntural correspondientes a los diferentes escenarios que se vayan declarando en cada una de las unidades territoriales. El planteamiento de estas medidas es fruto de la concepción general de implementación progresiva de medidas que a continuación se expone, y de la experiencia acumulada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible en la última década.

En principio, el ámbito territorial de aplicación de las medidas es la UTE; sin embargo, la tipología de la medida o el análisis de la situación general de la demarcación pueden requerir que la medida tenga un ámbito de aplicación mayor, que puede llegar a incluir a toda la demarcación.

En la Figura siguiente se recoge esquemáticamente la tipología de medidas a establecer dependiendo de los escenarios que se establezcan en función de los indicadores de escasez de cada unidad territorial.

7.2.2 Clasificación y tipo de medidas

Dado que se cuenta con un sistema de indicadores, en función de los valores que adopten los mismos (moderada/prealerta, severa/alerta y grave/emergencia), se aplicarán las medidas

coyunturales que se establezcan para cada uno de estos cuatro escenarios. Además, para poder mejorar de cara a la gestión de futuras sequía socioeconómicas, se contemplarán también una serie de medidas postsequía orientadas a la mejora continua y algunas medidas encaminadas a restablecer la situación de normalidad tras el episodio de sequía.

La entrada en alguno de los escenarios de escasez activará alguna de las tipologías de medidas que se relacionan en la siguiente figura.

Indicadores de escasez				
Índice de Estado de Escasez	Detectar la situación de imposibilidad de atender las demandas			
	1 – 0,5	0,30 – 0,50	0,15 – 0,30	0 – 0,15
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	moderada	Escasez severa	grave
Escenarios de escasez	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento (art. 55 del TRLA)	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales (art. 58 del TRLA)

Figura 7-16 Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado

Los tipos de medidas contempladas se caracterizan, según esto, por lo siguiente:

- Son medidas de gestión, no incluyendo el desarrollo de obras o infraestructuras, que en su caso deberán ser planteadas en la próxima revisión del plan hidrológico. Por consiguiente, como se ha destacado reiteradamente, este plan especial no es marco para la aprobación de proyectos infraestructurales, en particular de aquellos que puedan requerir evaluación de impacto ambiental.
- Salvo las medidas de previsión, de carácter estratégico, el resto son medidas tácticas de aplicación temporal en situaciones de escasez o al finalizar ésta para favorecer la recuperación del sistema de explotación.
- Las medidas operativas de mitigación de los efectos son de aplicación progresiva. El establecimiento de umbrales de aplicación facilita la profundización de las medidas conforme se agrave la situación de escasez

7.2.2.1 Medidas operativas

Se trata de medidas para adecuar la oferta y la demanda, a aplicar durante el periodo de escasez según los escenarios. Estas medidas, que se concretan en el plan especial, incluyen:

- Medidas relativas a la reducción de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, modificación de garantías de suministro, restricciones de usos – de tipo de cultivo, de método de riego, de usos recreativos-, penalizaciones de consumos excesivos, etc.).

- Medidas relativas al aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, transferencias de recursos, activación de fuentes alternativas de obtención del recurso...) y a la adecuación temporal de los regímenes de explotación de embalses y acuíferos a la situación de sequía.
- Gestión combinada de la oferta y la demanda (modificaciones coyunturales en la prioridad de suministro a los distintos usos, restricciones de suministro, etc.).
- Actuaciones coyunturales para protección ambiental, especialmente orientadas a salvaguardar el impacto de la escasez sobre los ecosistemas acuáticos

7.2.2.2 Clasificación y tipos de medidas

Cada una de las clases de medidas a activar, una vez alcanzados los distintos escenarios, se pueden agrupar a su vez en función del conjunto problema-solución sobre el que actúa:

- a) Sobre la demanda.
- b) Sobre la oferta.
- c) Sobre la organización administrativa.
- d) Sobre el medio ambiente hídrico.

Por otra parte, atendiendo a su tipología, las medidas que concreta este Plan Especial puede clasificarse en medidas de previsión, medidas operativas, medidas organizativas, medidas de seguimiento y medidas de recuperación.

Los conjuntos de medidas a aplicar pueden agruparse de la forma siguiente:

A. Medidas de previsión en su mayoría pertenecientes al ámbito general de la planificación hidrológica y que incluyen a su vez:

A.1. Medidas de previsión de la escasez, consistentes en la definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.

A.2. Medidas de análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, posible reasignación, integración de recursos no convencionales (reutilización y desalación) o de previsión de la movilización coyuntural de recursos subterráneos que faciliten el refuerzo de las garantías de suministro. Así como medidas de organización de posibles intercambios de recurso para su mejor aprovechamiento en situaciones coyunturales, tomando en consideración los costes del recurso y los beneficios socioeconómicos de una determinada reasignación coyuntural.

A.3. Medidas de definición y establecimiento de reservas estratégicas para su utilización en situaciones de escasez.

B. Medidas operativas para adecuar la oferta y la demanda, a aplicar durante el periodo de sequía según escenarios. Estas medidas, que se concretan en el plan especial conforme a los análisis realizados en el marco general de la planificación, incluyen:

B.1. Medidas relativas a la atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, modificación de garantías de suministro, restricciones de usos – de tipo de cultivo, de método de riego, de usos lúdicos-, penalizaciones de consumos excesivos, etc.).

B.2. Medidas relativas al aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, transferencias de recursos, activación de fuentes alternativas de obtención del recurso...) y a la reorganización temporal de los regímenes de explotación de embalses y acuíferos.

B.3. Gestión combinada oferta/demanda (modificaciones coyunturales en la prioridad de suministro a los distintos usos, restricciones de suministro, etc.).

B.4. Actuaciones coyunturales para protección ambiental especialmente orientadas a salvaguardar el impacto de la escasez sobre los ecosistemas acuáticos.

C. Medidas organizativas, que incluyen:

C.1. Los procedimientos organizativos y de gestión del plan especial vinculados a la actuación del organismo responsable en situaciones de sequía y escasez.

C.2. Los procedimientos de revisión y actualización de los planes especiales

C.2. Coordinación entre administraciones y entidades públicas o privadas vinculadas al problema.

D. Medidas de seguimiento de la ejecución del Plan y de sus efectos (seguimiento de indicadores de ejecución, de efectos y de cumplimiento de objetivos) e información pública.

E. Medidas de recuperación, de aplicación en situación de postsequía. Dirigidas a paliar los efectos negativos producidos por el episodio diagnosticado, tanto en el ámbito de los impactos ambientales como en el de la recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermadas.

7.2.3 Tipo de medidas generales en los distintos escenarios

7.2.3.1 Escenario de Normalidad

La fase de normalidad corresponde a una valoración de la situación actual que señala una expectativa de ausencia de problemas para la atención de las demandas en el contexto

planteado por la planificación hidrológica. En esta situación no procede aplicar medidas relacionadas específicamente con la gestión coyuntural de la situación de escasez.

No quiere ello decir que durante estas fases de normalidad no se contemple la “gestión de la escasez”. El propio seguimiento del sistema de indicadores, con la determinación de los valores mensuales de las variables seleccionadas, el análisis de su evolución temporal y espacial, la publicación de estos resultados y el análisis del comportamiento de los indicadores, forma parte de mecanismo preventivo y del proceso continuado de planificación hidrológica y de gestión de la sequía y la escasez. Así como también el inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural, al objeto de que puedan activarse con garantía en el momento adecuado.

Por otra parte, las actuaciones y medidas propias de la planificación hidrológica han de ser consideradas en todo momento, con independencia de la situación temporal respecto a la escasez coyuntural. Pero desde el punto de vista de la aplicación o puesta en marcha de actuaciones y medidas específicas para retrasar o evitar la necesidad de adoptar medidas más severas, no procede considerar que el plan especial programe medidas específicas en esta fase de ausencia de escasez.

La única excepción en este sentido es la de la mejora del control de las masas de agua con el objetivo de poder evaluar los impactos ambientales de la sequía, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 10 de este documento. Esta medida, aunque se inicia ya en fase de normalidad, ha de tener continuidad en el resto de escenarios y tiene como finalidad disponer de una serie de datos suficientemente extensa y con la frecuencia adecuada como para poder establecer relaciones entre la información de calidad (físicoquímica y biológica) y los indicadores de sequía o escasez.

7.2.3.2 Escenario de Prealerta

La prealerta es una fase durante la cual todavía no se están sufriendo las consecuencias de la escasez pero nos sitúa en la antesala de la sequía. En tales circunstancias deben establecerse medidas fundamentalmente orientadas al incremento en la vigilancia de las variables que puedan indicar la evolución de la sequía, así como intensificar las labores de concienciación de los usuarios urbanos y activar las campañas de ahorro en los usos no prioritarios (en especial en los regadíos), al mismo tiempo que se revisa el estado de las posibles infraestructuras a utilizar en el caso de que se produzca un empeoramiento de la situación hidrológica.

Con el esfuerzo de gestión de la Administración hidráulica y la corresponsabilidad de los ayuntamientos, comunidades de regantes y resto de usuarios ha de ser posible satisfacer las necesidades de abastecimiento o riego con menores dotaciones por habitante o hectárea pero sin consecuencias socioeconómicas significativas. Dicho esfuerzo de ahorro ha de ser mantenido para intentar minimizar el riesgo de que la situación de las reservas se deteriore hasta alcanzar el estado de alerta.

Comunicación a los Ayuntamientos afectados para activar sus planes de emergencia en aquellos Municipios con más de 10000 habitantes o agrupados en sistemas supramunicipales de iniciar para todos ellos el protocolo de seguimiento del abastecimiento municipal.

Con esta orientación, se plantean las medidas clasificadas según su tipología mostradas en la Tabla 7 -52.

Con **carácter general** es importante asegurar la realización de los informes mensuales de seguimiento de la escasez, trabajando en el seguimiento de los índices. En esta fase es especialmente importante asegurar la publicación y difusión de los diagnósticos, de modo que los usuarios y el público en general vayan tomando conciencia de la situación

Medidas de Atenuación de la demanda

- Las incluidas en el Plan hidrológico
- Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua. En este sentido, esta información puede ser relevante para que según la época fenológica los usuarios tomen decisiones sobre los cultivos, asumiendo voluntariamente los riesgos que puedan derivarse de optar o no por producciones que puedan ser más o menos sensibles a la escasez

Medidas de aumento de la Oferta

- Preparar y asegurar la eficacia de las medidas operativas que deben activarse en el supuesto de un agravamiento de la situación, es decir, en fases de menor disponibilidad de recursos.
- Estudiar la concreta oportunidad de poner en práctica las medidas programadas en el plan para situaciones de mayor gravedad, tales como las opciones para sustituir o emplear recursos no convencionales o de otros orígenes, como transferencias o intercambios de derechos.
- Inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural, al objeto de que puedan activarse con garantía si se agrava la situación.

Otras medidas

- La Comisión de sequía debe informar a la Dirección General de Infraestructuras del Agua de la situación reinante y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema en caso de agravamiento.
- Deben establecerse los responsables y la organización del escenario, la publicación de los datos de la sequía y una correcta coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.
- Se llevarán a cabo actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural y el diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos.

7.2.3.3 Escenario de Alerta

Informe a la Comisión para la Gestión de la Sequía para que se proceda a la declaración formal de sequía por parte de la autoridad competente.

Al alcanzarse el estado de alerta se considera que se entra en una situación de verdadera sequía y se deben empezar a aplicar políticas de conservación de agua y movilización de suministros adicionales. Las reducciones de consumo voluntario resultan ya insuficientes y han de ser complementadas con ciertas medidas activas de ahorro que conllevan la aplicación de un primer nivel de restricciones. Dichas restricciones afectarán esencialmente a los usos no prioritarios, entre ellos los regadíos agrícolas, que verán reducida sustancialmente su dotación. Esta fase requerirá la declaración correspondiente para que puedan ser activados las medidas que supongan restricción en los usos.

Por su parte, durante esta fase los abastecimientos urbanos deben proseguir las campañas de concienciación y adoptar las medidas complementarias necesarias para reducir el consumo de agua potable hasta conseguir el objetivo de ahorro fijado para el estado de alerta. Además, y ante la posibilidad de que la disminución de aportes naturales pueda provocar el deterioro de la calidad en algunos embalses destinados a abastecimiento, se aumentará la vigilancia por si fuera necesario realizar un mayor esfuerzo de potabilización de las aguas para consumo humano.

Con esta orientación, se plantean las medidas clasificadas según su tipología mostradas en la Tabla 7 -52.

Con **carácter general**, durante esta fase es particularmente importante mantener y realizar previsiones sobre la evolución en el diagnóstico ofrecido por los indicadores con mediciones, a partir de la extrapolación a final de mes, de datos correspondientes al día 15.

Medidas de Atenuación de la demanda

- Proceder a la declaración de la misma
- Reducción de la demanda teórica al menos en un 10% para el abastecimiento y del 50% para regadíos.
- Prohibición de utilización de agua potable para riego de parques y jardines públicos y privados, baldeo de calles, llenado de piscinas, etc.
- Disminución de la presión en horario nocturno.
- Campañas informativas y aplicación del régimen sancionador que permite la Ley.

Medidas de aumento de la Oferta

- Activación y puesta en marcha de los pozos auxiliares previstos para la sequía.
- Mejora de la gestión compartida de los diferentes embalses de la demarcación para su destino al abastecimiento.
- Aprovechamiento de retornos y caudales fluyentes.

- Aumento del esfuerzo en la potabilización de aguas procedentes de embalses cuya calidad se haya deteriorado por la escasez de aportes y su destino sea el abastecimiento urbano.
- Potenciar el aprovechamiento de recursos no convencionales: aguas residuales depuradas para baldeo de calles, riego de parques y jardines, regadíos agrícolas, etc., reservando los de mejor calidad para el abastecimiento a la población.

Otras medidas

- Intensificar el control del estado de las masas de agua en su conjunto y en particular de aquellas que son origen de recursos destinados al abastecimiento humano
- Intensificar medidas de control y vigilancia sobre los vertidos y sobre la calidad de las aguas en el medio receptor. Intensificar el control sobre la eficacia de las depuradoras.
- Reducción de caudales ambientales, de acuerdo con la propuesta de los Planes Hidrológicos.

7.2.3.4 Escenario de Emergencia

Informe a la Comisión para la Gestión de la Sequía para que se proceda a la declaración formal de sequía por parte de la autoridad competente.

La fase de emergencia es la última y más grave en un escenario de sequía, por lo que implica el establecimiento de medidas restrictivas más intensas y generalizadas que se irán implantando de manera gradual a medida que se avanza a través de la fase.

El objetivo de tales medidas es alargar el máximo tiempo posible los recursos disponibles, de manera que se garantice el suministro a la población pero minimizando el deterioro de las masas de agua. Para alcanzar dicho objetivo, las restricciones en el servicio de las demandas deberán ser drásticas para las menos prioritarias, pero podrán afectar también al abastecimiento urbano y a los caudales medioambientales.

Con esta orientación, se plantean las medidas clasificadas según su tipología mostradas en la Tabla 7-52.

Con **carácter general**, durante este escenario se deberá prestar una atención continua al seguimiento y previsible evolución de los indicadores de sequía, incluso incorporando mediciones, controles y análisis específicos

Medidas de Atenuación de la demanda

- Proceder a la declaración de la misma
- Reducción de la demanda teórica al menos en un 20% para el abastecimiento y del 75% para regadíos.
- Intensificación de las campañas informativas y aplicación del régimen sancionador que permite la Ley. Modificación coyuntural de tarifas en abastecimientos, a través de las Ordenanzas correspondientes, amparada por la situación de excepcionalidad,

de manera que se penalicen económicamente los consumos elevados.

- Medidas de restricción de carácter general en todos los usos.

Medidas de aumento de la Oferta

- Incrementar el régimen de explotación los pozos auxiliares depuestos para la sequía. Incrementando paralelamente la vigilancia sobre el estado y evolución de las masas de agua superficial y subterráneas afectadas.
- Ampliación de la explotación a otras masas de agua con el objetivo de garantizar el abastecimiento.
- Mejora de la gestión compartida de los diferentes embalses de la demarcación para su aprovechamiento en el abastecimiento.
- Aprovechamiento de retornos y caudales fluyentes.
- Extremar el esfuerzo en la potabilización de aguas procedentes de embalses cuya calidad se haya deteriorado por la escasez de aportes y su destino sea el abastecimiento urbano.
- Maximizar el aprovechamiento de recursos no convencionales: aguas residuales depuradas para baldeo de calles, riego de parques y jardines, regadíos agrícolas, etc., reservando los de mejor calidad para el abastecimiento a la población.
- Rescate temporal de los derechos concesionales de captaciones para su incorporación a la red de abastecimiento general.
- Intensificar las transferencias internas de recursos en la medida en que las condiciones hidrológicas en los sistemas cedentes lo permitan.
- Si se juzga necesario, se prohibirán total o parcialmente las detracciones para usos no prioritarios desde cualquier masa de agua superficial o subterránea.
- En situaciones de extrema necesidad, garantizar el suministro de las necesidades mínimas de la población acudiendo a recursos alternativos tales como infraestructuras normalmente en desuso, camiones-cuba, buques-cisterna o a la instalación de módulos de desalación desmontables una vez superada la situación de crisis.
- Los Órganos competente en materia de agua, podrán adoptar las determinaciones adicionales que considere necesarias para superar la situación.

7.2.3.5 Medidas en situaciones postsequía

Una vez superada la sequía, se continuará con el programa de seguimiento y se aplicarán medidas de recuperación.

Medidas de seguimiento del PES

Tras el episodio de sequía, se adoptarán las siguientes medidas:

- Realización de un informe post-sequía en el que se revise y se someta a crítica todo el proceso de gestión adoptado y la adecuación de las medidas previstas en el PES: Secuencia de la sequía, eficacia de las medidas, consecuencias socioeconómicas, propuesta de alguna infraestructura que, de haber existido, hubiera mitigado parte de los problemas y, en resumen, obtener conclusiones y recomendaciones para afrontar con mejores garantías futuros episodios de sequía.
- El Plan Especial de Sequia deberá actualizarse si se cumple alguno de los supuestos siguientes:
 - Como máximo cada seis años.
 - Cuando un informe post-sequía lo aconseje.
 - Cuando existan modificaciones significativas en los Planes de Emergencia de los sistemas de abastecimiento urbano.
 - Cuando haya un cambio sustancial en las fuentes de recursos o esquemas de servicio de un determinado sistema que conlleve la necesidad de modificar la estrategia y umbrales en situaciones de sequía.

Medidas de recuperación

Una vez confirmada la inversión de las tendencias y superada cada fase de sequía, se procederá, manteniendo la vigilancia sobre la evolución de los indicadores, a levantar progresivamente las restricciones y prohibiciones, a restablecer los derechos sobre el uso del Dominio Público Hidráulico que se hayan visto temporalmente limitados, y a adoptar medidas tendentes a la recuperación de los efectos negativos producidos como consecuencia de la aplicación de las medidas previstas en el PES, en particular sobre espacios naturales sensibles, con el objeto de restablecer el buen estado de las masas de agua.

Por otra parte, y aunque en el presente PES sólo se fijan unos umbrales fijos entre los diferentes estados de sequía, resulta evidente que la atenuación repentina de las restricciones al alcanzar un determinado umbral en el proceso de recuperación, podría producir un retorno a muy corto plazo al estado precedente. En consecuencia, se considera más oportuno que sea la propia Comisión para la Gestión de la Sequía la que adopte la decisión de anular las situaciones de emergencia y alerta, o de derogar algunas de las disposiciones asociadas, en función de las circunstancias hidrológicas, socioeconómicas y ambientales imperantes en ese momento.



Tabla 7-52. Medidas generales en los diferentes escenarios

TIPO DE MEDIDAS		ESCASEZ MODERADA	ESCASEZ SEVERA	ESCASEZ GRAVE	SITUACIÓN POSTSEQUÍA	
MEDIDAS OPERATIVAS	ATENUACIÓN DE LA DEMANDA	Campanas de educación y concienciación para el ahorro urbano.	Intensificación de las campañas de ahorro en abastecimiento, incorporando otras fuentes de suministro y acudiendo a propuestas más severas: - prohibición de utilización de agua potable para riego de parques y jardines públicos y privados, baldeo de calles, llenado de piscinas, etc. - Disminución de la presión en horario nocturno.	Obligación de los grandes consumidores a informar quincenalmente del consumo de agua.		
		Campanas de ahorro en los regadíos agrícola y abastecimiento. Con estas medidas se persigue reducir el consumo de agua de los distintos usos en los siguientes porcentajes:	Campanas informativas y aplicación del régimen sancionador que permite la Ley.	Intensificación de las campañas informativas y del régimen sancionador que permite la Ley.		
		Abastecimiento urbano	5%			
		Riego	20%			
			Obligación de los grandes consumidores a informar mensualmente del consumo de agua.	Modificación coyuntural de tarifas en abastecimientos, a través de las Ordenanzas correspondientes, amparada por la situación de excepcionalidad, de manera que se penalicen económicamente los consumos elevados.		
			Campanas publicitarias y de actuación sobre Organismos Municipales, Administración Autonómica y Central, con notas de prensa y comunicados públicos sobre la situación, campañas de ahorro y uso racional del agua. Restricciones de uso a los regadíos agrícolas y abastecimiento., disminuyendo en principio la dotación a la mitad de su demanda teórica.	Medidas de restricción de carácter general.		
			Abastecimiento urbano	10%	Medidas de restricción específicas para el sector agropecuario.	
			Riego	50%	Medidas de restricción específicas para usos industriales.	
					Medidas de restricción específicas para usos hidroeléctricos.	
					Medidas de restricción para otros usos.	
			Con estas medidas se persigue reducir el consumo de agua de los distintos usos en los siguientes porcentajes			
			Abastecimiento urbano	20%		
			Riego	75%		
	AUMENTO DE LA OFERTA	Mantenimiento y puesta a punto de las infraestructuras de apoyo y/o emergencia.	Activación de reservas: Modificación de las reservas mínimas ambientales y para abastecimiento.	Incrementar el régimen de explotación de las infraestructuras de sequía aumentando paralelamente la vigilancia sobre el estado y evolución de las masas de agua superficial y subterránea afectadas.		
		Explotación a bajo régimen de las captaciones de apoyo en los sistemas con reducida capacidad de almacenamiento en los embalses.	Aumento del esfuerzo en la potabilización de aguas procedentes de embalses cuya calidad se haya deteriorado por la escasez de aportes y su destino sea el abastecimiento urbano.	Extremar el esfuerzo en la potabilización de aguas procedentes de embalses cuya calidad se haya deteriorado y su destino sea el abastecimiento urbano.		
		Potenciar el aprovechamiento de recursos no convencionales: aguas residuales depuradas para baldeo de calles, riego de parques y jardines, regadíos agrícolas, etc., reservando los de mejor calidad para el abastecimiento a la población.	Maximizar el aprovechamiento de recursos no convencionales, en especial el empleo de aguas residuales depuradas para baldeo de calles, riego de parques y jardines, regadíos agrícolas, campos de golf, etc.			
				Rescate temporal de los derechos concesionales de captaciones para su incorporación a la red de abastecimiento general.		

TIPO DE MEDIDAS	ESCASEZ MODERADA	ESCASEZ SEVERA	ESCASEZ GRAVE	SITUACIÓN POSTSEQUÍA
<p>GESTIÓN COMBINADA DE DIPONIBILIDAD, NECESIDADES DE AGUA Y PROTECCIÓN AMBIENTAL</p>			<p>Intensificar las transferencias internas de recursos en la medida en que las condiciones hidrológicas en los sistemas cedentes lo permitan.</p> <p>Si la Comisión para la Gestión de la Sequía lo juzga necesario, se prohibirán total o parcialmente las detracciones para usos no prioritarios desde cualquier masa de agua superficial o subterránea.</p> <p>En situaciones de extrema necesidad, garantizar el suministro de las necesidades mínimas de la población acudiendo a recursos alternativos tales como infraestructuras normalmente en desuso, camiones-cuba, buques-cisterna o a la instalación de módulos de desalación desmontables una vez superada la situación de crisis.</p> <p>Mantener a su máxima intensidad las labores de vigilancia del estado de las masas de agua subterránea que están siendo utilizadas como fuentes de recursos para el abastecimiento humano.</p> <p>Intensificar la vigilancia de la calidad de las aguas en embalses eutrofizados o en riesgo de estarlo.</p> <p>Promover al máximo las posibilidades del Centro de Intercambio de Derechos.</p> <p>Reasignar los recursos, de tal forma que la totalidad o parte de los caudales sustituidos por otros de distinto origen tengan la calidad adecuada.</p> <p>Reducir, si fuera necesario el régimen de caudales ambientales por debajo de los umbrales fijados en la fase de alerta.</p> <p>Extremar las medidas de control y vigilancia sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas, así como sobre la calidad de las aguas en el medio receptor.</p>	
	<p>Intensificación del control y vigilancia de la calidad de las aguas y los caudales ambientales.</p> <p>Aumentar vigilancia sobre vertidos, operatividad de depuradoras y aplicación de buenas prácticas agrícolas.</p>	<p>Intensificar el control del estado de las masas de agua en su conjunto y en particular de aquellas que son origen de recursos destinados al abastecimiento humano.</p> <p>Intensificar medidas de control y vigilancia sobre los vertidos y sobre la calidad de las aguas en el medio receptor. Intensificar el control sobre la eficacia de las depuradoras.</p> <p>Reducción de caudales ambientales, de acuerdo con los resultados de la Evaluación Ambiental Estratégica.</p>	<p>La Comisión para la Gestión de la Sequía será la unidad administrativa responsable del seguimiento del PES. Dicha Comisión realizará las labores de coordinación y participación.</p> <p>La Comisión para la Gestión de la Sequía solicitará a los distintos abastecimientos los informes de seguimiento de los PES</p> <p>Si el deterioro de la situación hiciera inminente alcanzar el umbral del estado de emergencia, la Comisión para la Gestión de la Sequía deberá informar de tal circunstancia a la Dirección General de Infraestructuras del Agua</p>	
	<p>MEDIDAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN</p> <p>En caso de evolución negativa iniciar labores preparatorias para permitir la activación de los intercambios de derechos de uso.</p> <p>Acuerdo de la Junta de Gobierno de la DH por el que se validan medidas de prealerta y alerta propuestas en PES</p> <p>La unidad de Seguimiento comunicará la necesidad de activar los PES de los sistemas de abastecimiento urbano de más de 10.000 habitantes.</p>			
<p>MEDIDAS RELATIVAS A LA COORDINACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN</p>				<p>La Secretaria General de Gestión Integrada del Medio Ambiente y Agua, podrá adoptar las determinaciones adicionales que considere necesarias para superar la situación.</p>

TIPO DE MEDIDAS	ESCASEZ MODERADA	ESCASEZ SEVERA	ESCASEZ GRAVE	SITUACIÓN POSTSEQUÍA
<p>MEDIDAS DE SEGUIMIENTO DEL PES</p>	<p>Aumentar la vigilancia y análisis de la evolución de los índices de estado, pudiendo ofrecer modificaciones en estrategias de gestión que permitan retrasar el comienzo de la siguiente fase.</p>	<p>Intensificar el control de la evolución de los índices de estado, aumentando si fuera necesario la frecuencia de evaluación de los indicadores de mayor interés, y realizando las mediciones y análisis adicionales que se juzguen convenientes.</p>	<p>La Comisión para la Gestión de la Sequía solicitará a los titulares de los distintos abastecimientos los informes de seguimiento de los PES. Incremento del control de los indicadores de sequía.</p>	<p>Realización de un informe post-sequía en el que se revise y se someta a crítica todo el proceso de gestión adoptado y la adecuación de las medidas previstas en el PES.</p>
	<p>Tareas de vigilancia y control para verificar la implantación de las medidas propuestas.</p>		<p>Intensificar la vigilancia y control de la implantación de las medidas previstas en el PES, imponer las sanciones correspondientes a los infractores, evaluar el grado de consecución de los objetivos y proponer las oportunas medidas correctoras.</p>	<p>El Plan Especial de Sequía deberá actualizarse si se cumple alguno de los supuestos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como máximo cada seis años. - Cuando un informe post-sequía lo aconseje. - Cuando existan modificaciones significativas en los Planes de Emergencia de los sistemas de abastecimiento urbano. - Cuando haya un cambio sustancial en las fuentes de recursos o esquemas de servicio de un determinado sistema que conlleve la necesidad de modificar la estrategia y umbrales en situaciones de sequía.
<p>MEDIDAS DE RECUPERACIÓN</p>			<p>La Comisión para la Gestión de la Sequía podrá exceptuar con carácter temporal las prohibiciones para los diferentes usos reguladas para el estado de emergencia en el presente Plan, por razones de muy grave e irreparable pérdida ambiental, social o económica.</p> <p>Una vez superada cada fase de sequía, se procederá, manteniendo la vigilancia sobre la evolución de los indicadores, a levantar progresivamente las restricciones y prohibiciones, a restablecer los derechos sobre el uso del DPH que se hayan visto temporalmente limitados, y a adoptar medidas tendentes a la recuperación de los efectos negativos producidos como consecuencia de la aplicación de las medidas previstas en el PES.</p>	



7.2.4 Medidas específicas para escenarios de alerta y emergencia a efectos de escasez

7.2.4.1 UTE01 Costa de Huelva y Andévalo

Tabla 7-53 Medidas específicas UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente	
Normalidad		Seguimiento del índice de estado.	Dirección General de Infraestructuras del Agua	
		Seguimiento de consumos.		
		Remisión anual de volúmenes de consumos municipales y sectores, volúmenes facturados y otras fuentes de recursos. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano	
Escasez Moderada	Sobre la demanda	Incremento en el control de los desembalses para el abastecimiento urbano. Planteamiento de objetivos de ahorro.	Dirección General de Infraestructuras del Agua	
		Incremento del control en los desembalses de riego. Reducción objetivo para riegos: 20 %		
		Cuando proceda, agotar las posibilidades de captación del Bocachanzas.		
		Activación del Plan de Emergencia de Costa de Huelva, Huelva y Andévalo. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano	
		Sustituir, en lo posible, recursos hídricos aptos para el consumo humano en usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.		
		Remisión trimestral de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.		
	Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.			
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes	
	Sobre la oferta		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
			Valorar las posibilidades reales de suministro de volúmenes desde los embalses de Chanza - Andévalo.- Piedras e impulsión del Bocachanzas. (1)	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Valoración de la necesidad de establecer aportaciones de auxilio a la UTE 03 Condado de Huelva.		

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
	Sobre el medio ambiente	Se remite a las medidas generales	
Escasez Severa	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 5 %. Dotación máxima de volumen captado de 200 l/hab. y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Reducción objetivo para riegos: 25 % -50 %,	
		Activación del Plan de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano
		Remisión mensual de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.	
		Imposibilidad de utilizar recursos hídricos aptos para el consumo humano para usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.	
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
		Incrementar la elevación del Bocachanza con el máximo previsto en el Plan Especial de Sequía de la Demarcación del Guadiana de 75 hm ³ /año.	
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias, reasignando los recursos del Sistema de Embalses.	
Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales		
Sobre el medio ambiente	Medidas de seguimiento y control de efectos sobre los ecosistemas acuáticos en el Estuario del Guadiana.	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hi-	

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
Escasez Grave		En aquellos embalses en los que las especies piscícolas puedan verse amenazadas, redacción de un plan de evacuación, determinando los medios a utilizar y los puntos de destino	dráulico
		Aplicación del artículo 104.2 del TRLA sobre condiciones de vertido	
	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 10 % Dotación máxima de volumen captado de 200 l/ha y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Reducción progresiva del volumen de agua suministrado para riego entre el 50 % y el 75%.	
		Activación del Plan de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	
		Incrementar la elevación del Bocachanza con el máximo previsto en el Plan Especial de Sequía de la Demarcación del Guadiana de 75 hm ³ /año.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
		Remisión de medidas complementarias a implantar por los usuarios.	
Autorizar la reasignación coyuntural de recursos por vías extraordinarias.			
Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales		
Sobre el medio ambiente	Mantenimiento e intensificación de las medidas previstas en alerta	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico	
Fin de sequía	Finalización de las medidas adoptadas		
	Aplicación de los Planes de Recuperación de las masas de agua que hayan sufrido deterioro durante la sequía	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico	
	Informe de Post-Sequía	Dirección General de Infraestructuras del Agua	

(1) los orígenes de los recursos que fija el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Guadiana los recursos procedentes de su demarcación en el ANEXO II RELACIÓN DE DEMANDAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN son los que se detallan, medios anuales en hm³/año.:

ABASTECIMIENTO	E. Andévalo	0,272
	E. Chanza	40,902
INDUSTRIA	E. Chanzas	10,779
	Guadiana Transición I (Bocachanza)	3,404
RIEGOS	E. Andévalo	7,052
	E. Chanzas	124,551
	Guadiana Transición I (Bocachanza)	30,11
	SUMA	217,07
	Chanza-Andevalo	183,556
	Guadiana Transición I (Bocachanza)	33,514

7.2.4.2 UTE02 Cuenca Minera

Tabla 7-54 Medidas específicas UTE 02 Cuenca Minera

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
Normalidad		Seguimiento del índice de estado.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Seguimiento de consumos.	
		Remisión anual de volúmenes de consumos municipales y sectores, volúmenes facturados y otras fuentes de recursos. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano
Escasez Moderada	Sobre la demanda	Incremento en el control de los desembalses para el abastecimiento urbano. Planteamiento de objetivos de ahorro.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Incremento del control en los desembalses de riego. Reducción objetivo para riegos: 20 %	
		Activación de los Planes de Emergencia de Cuenca Minera y valverde del Camino. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano
		Sustituir, en lo posible, recursos hídricos aptos para el consumo humano en usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.	
		Remisión trimestral de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.	
		Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.	

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
		Incremento del control de los pozos de Granada de Riotinto y embalse de Silillo.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Valoración de la necesidad de establecer aportaciones de auxilio a Valverde del Camino u otras poblaciones	
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
Sobre el medio ambiente	Se remite a las medidas generales		
Escasez Severa	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 5 %. Dotación máxima de volumen captado de 200 l/hab. y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Reducción objetivo para riegos: 25 % -50 %,	Responsable del suministro urbano
		Activación de los Planes de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	
		Remisión mensual de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano
		Imposibilidad de utilizar recursos hídricos aptos para el consumo humano para usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.	
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias, reasignando los recursos del Sistema de Embalses.	
	Sobre la organización administrativa	Se remite a las medidas generales	Responsable del suministro urbano

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
	va y de seguimiento		
	Sobre el medio ambiente	Medidas de seguimiento y control de efectos sobre los ecosistemas aguas debajo de los embalses.	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
		En aquellos embalses en los que las especies piscícolas puedan verse amenazadas, redacción de un plan de evacuación, determinando los medios a utilizar y los puntos de destino	
Aplicación del artículo 104.2 del TRLA sobre condiciones de vertido			
Escasez Grave	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 10 % Dotación máxima de volumen captado de 200 l/ha y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Reducción progresiva del volumen de agua suministrado para riego entre el 50 % y el 75%.	
		Activación del Plan de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Remisión de medidas complementarias a implantar por los usuarios.	
		Autorizar la reasignación coyuntural de recursos por vías extraordinarias.	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
	Sobre el medio ambiente	Mantenimiento e intensificación de las medidas previstas en alerta	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
Fin de sequía		Finalización de las medidas adoptadas	
		Aplicación de los Planes de Recuperación de las masas de agua que hayan sufrido deterioro durante la sequía	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
		Informe de Post-Sequía	Dirección General de Infraestructuras del Agua

7.2.4.3 UTE03 Condado de Huelva

Tabla 7-55 Medidas específicas UTE 03 Condado de Huelva

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente	
Normalidad		Seguimiento del índice de estado.	Dirección General de Infraestructuras del Agua	
		Seguimiento de consumos.		
		Remisión anual de volúmenes de consumos municipales y sectores, volúmenes facturados y otras fuentes de recursos. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano	
Escasez Moderada	Sobre la demanda	Incremento en el control de los desembalses para el abastecimiento urbano. Planteamiento de objetivos de ahorro.	Dirección General de Infraestructuras del Agua	
		Comunicación al Organismo de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir de la activación del Estado de Prealerta.		
		Incremento del control en los desembalses de riego. Reducción objetivo para riegos: 20 %		
			Activación del Plan de Emergencia del Condado de Huelva.	Responsable del suministro urbano
		Sustituir, en lo posible, recursos hídricos aptos para el consumo humano en usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.		
		Remisión trimestral de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.		
		Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.		
			Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes
	Sobre la oferta		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
			Valorar las posibilidades reales de suministro de volúmenes desde los pozos de Palma y Matalagrana.	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Valoración de la necesidad de establecer aportaciones de auxilio desde la UTE 01 Costa de Huelva y Andévalo.		
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.		
	Sobre la organización administrativa	Se remite a las medidas generales		

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente
	va y de seguimiento		
	Sobre el medio ambiente	Se remite a las medidas generales	
Escasez Severa	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 5 %. Dotación máxima de volumen captado de 200 l/hab. y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Reducción objetivo para riegos: 25 % -50 %,	
		Activación del Plan de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano
		Remisión mensual de volúmenes captados por fuente, consumos y volúmenes facturados. Escala mensual.	
		Imposibilidad de utilizar recursos hídricos aptos para el consumo humano para usos urbanos no esenciales: baldeo de calles, láminas de agua públicas y/o privadas, riego de jardines, parques públicos y privados, etc.	
	Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes	
	Sobre la oferta	Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	Responsable del suministro urbano
		Incrementar en lo admisible las extracciones de aguas subterráneas	Dirección General de Infraestructuras del Agua
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
		Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias desde la UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
Sobre el medio ambiente	Medidas de seguimiento y control de efectos sobre los ecosistemas acuáticos y Parque Nacional de Doñana.	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico	
	En aquellos embalses en los que las especies piscícolas puedan verse amenazadas, redacción de un plan de evacuación, determinando los medios a utilizar y los puntos de destino		
	Aplicación del artículo 104.2 del TRLA sobre condiciones de vertido		
Escasez Grave	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 10 % Dotación máxima de volumen captado de 200 l/ha y día	Dirección General de Infraestructuras del Agua

Estado		Medidas a adoptar	Autoridad competente	
		Reducción progresiva del volumen de agua suministrado para riego entre el 50 % y el 75%.		
		Activación del Plan de Emergencia. Implantación de medidas de ahorro.	Responsable del suministro urbano	
		Desarrollo de campañas de información a los regantes de la situación y dotaciones previstas. .	Comunidad de Regantes	
	Sobre la oferta		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia para la obtención de recursos complementarios.	
			Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias desde la UTE 01 Costa de Huelva - Andévalo	Dirección General de Infraestructuras del Agua
			Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
			Remisión de medidas complementarias a implantar por los usuarios.	
			Autorizar la reasignación coyuntural de recursos por vías extraordinarias.	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento		Se remite a las medidas generales	
	Sobre el medio ambiente		Mantenimiento e intensificación de las medidas previstas en alerta	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
Fin de sequía		Finalización de las medidas adoptadas		
		Aplicación de los Planes de Recuperación de las masas de agua que hayan sufrido deterioro durante la sequía	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico	
		Informe de Post-Sequía	Dirección General de Infraestructuras del Agua	

7.2.4.4 UTE04 Sierra de Huelva

Tabla 7-56 Medidas específicas UTE 04 Sierra de Huelva

Estado	Medidas a adoptar	Autoridad Competente
Normalidad	Seguimiento del índice de estado.	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
	Seguimiento de consumos y niveles piezométricos.	

Estado	Medidas a adoptar		Autoridad Competente
		Remisión anual de volúmenes captados por fuente, consumos, volúmenes facturados y niveles piezométricos en captaciones subterráneas. Escala mensual.	Responsables del suministro urbano
Escasez Moderada	Sobre la demanda	Reducción objetivo para el abastecimiento urbano: 5 %	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Reducción objetivo para riegos: 20 %	
		Remisión trimestral de volúmenes captados por fuente, consumos, volúmenes facturados y niveles piezométricos en captaciones subterráneas. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano
		Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.	
	Sobre la oferta	Activar o incrementar las captaciones de emergencia para el abastecimiento urbano.	Responsable del suministro urbano
		Inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural. Inspección y adecuación de las tomas de aguas subterráneas existentes.	
		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia (si existiesen o propuestas municipales) para la obtención de recursos complementarios.	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Valoración de la suficiencia de las medidas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	
Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales		
Sobre el medio ambiente	Se remite a las medidas generales		
Escasez Severa	Sobre la demanda	Reducción, si procede, objetivo para el abastecimiento urbano: 10 %. Dotación máxima de volumen captado de 200 l/hab. y día	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Reducción objetivo para riegos: 25 % -50 %	
		Remisión mensual de volúmenes captados por fuente, consumos, volúmenes facturados y niveles piezométricos en captaciones subterráneas. Escala mensual.	Responsable del suministro urbano
		Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.	
	Sobre la oferta	Activar o incrementar las captaciones de emergencia para el abastecimiento urbano.	Responsable del suministro urbano
		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia (si existiesen o propuestas municipales) para la obtención de recursos complementarios.	

Estado	Medidas a adoptar		Autoridad Competente
		Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
	Sobre el medio ambiente	En el caso de que se produzca una activación de tomas de emergencia, imposición de medidas de seguimiento y control de efectos sobre los ecosistemas acuáticos	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
		En aquellos ríos en los que las especies piscícolas puedan verse amenazadas, redacción de un plan de evacuación, determinando los medios a utilizar y los puntos de destino	
	Aplicación del artículo 104.2 del TRLA sobre condiciones de vertido		
Escasez Grave	Sobre la demanda	Reducción, si procede, para el abastecimiento urbano: 20 %. Dotación máxima de volumen captado de 200 l/ha y día	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Reducción objetivo para riegos hasta garantizar el abastecimiento urbano y los caudales mínimos medioambientales.	
		Activación de medidas de ahorro. Desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.	Responsable del suministro urbano
	Sobre la oferta	Activar o incrementar las captaciones de emergencia para el abastecimiento urbano.	Responsable del suministro urbano
		Remisión a la Dirección General de las medidas previstas en el Plan de Emergencia (si existiesen o propuestas municipales) para la obtención de recursos complementarios.	
	Sobre la oferta	Valoración de la suficiencia de las mediadas a implantar. Propuestas de medidas complementarias.	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
		Remisión de medidas complementarias a implantar por los usuarios.	
		Autorizar la movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias	
	Sobre la organización administrativa y de seguimiento	Se remite a las medidas generales	
	Sobre el medio ambiente	Mantenimiento e intensificación de las medidas previstas en alerta	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

Estado	Medidas a adoptar		Autoridad Competente
Fin de sequía		Finalización de las medidas adoptadas	
		Aplicación de los Planes de Recuperación de las masas de agua que hayan sufrido deterioro durante la sequía	Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico
		Informe de Post-Sequía	Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua

7.2.5 Planteamiento de alternativas

La versión del Plan Especial que se somete a consulta pública y el documento de la Evaluación Ambiental Estratégico (EAE), requerido por el proceso de evaluación ambiental estratégica que se desarrolla simultáneamente a este proceso de planificación, son dos documentos que se elaboran en paralelo y de manera interactiva. Al Plan Especial corresponde la iniciativa en la formulación de propuestas alternativas y al EAE valorar su idoneidad, de manera que se asegure la integración en el plan de las dimensiones ambientales racionalizando la selección de la alternativa escogida.

Por ello, el planteamiento de las alternativas, su evaluación, comparación y selección de la propuesta ha sido compartido en la redacción de ambos documentos en un proceso que ha conducido a la solución que finalmente se presenta.

Para evitar duplicidad en la exposición, se remite al EAE para los detalles relacionados con el análisis de las alternativas.

Se proponen tres escenarios alternativos diferentes de medidas para hacer frente a las situaciones sequía/escasez.

- EA.1. Escenario resultante de la aplicación de medidas centradas en la gestión de la demanda (disminución de la demanda y penalización de consumos, cambios en la prioridad de usos, restricción de usos).
- EA.2. Escenario resultante de la aplicación de medidas centradas en la gestión de la oferta (movilización de reservas estratégicas, aportación de recursos externos, restricciones de suministro, prohibición de formas determinadas de aplicación del agua).
- EA.3. Escenario resultante de la combinación de la aplicación de medidas de gestión de la demanda y gestión de la oferta.



La Evaluación Ambiental Estratégica justifica la selección de alternativa EA3, dado que es la que responde positivamente a todos los criterios de análisis en todos los territorios, por lo que las medidas de este tipo de escenario son las que deben fundamentar el programa de medidas de los P.E.S. Programa de medidas específicas para cada una de las zonas garantas a efectos de escasez

8 Medidas de información pública

Con el propósito de favorecer la difusión de la información a las partes interesadas y al público en general, se han de diferenciar dos procesos, el primero referido a la preparación de esta revisión del Plan Especial (consulta pública) y, el segundo, referido a los mecanismos de difusión de los diagnósticos que sobre sequía prolongada y escasez coyuntural vaya elaborando mensualmente el organismo de cuenca.

8.1 Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial

Esta propuesta de revisión del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se somete a un periodo de consulta pública de tres meses a partir de la publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía del correspondiente anuncio de la Dirección General de Infraestructura del Agua, con el que se activa esta fase para todos los proyectos de revisión de los planes especiales referidos a las cuencas internas Andaluzas.

La documentación que se pone a consulta pública puede obtenerse mediante descarga desde el portal web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. La mencionada documentación, sometida a consulta pública, consta de:

- Memoria del proyecto de revisión del Plan Espacial.
- Anexos a la Memoria
- Documento Ambiental Estratégico

Se hace notar que en paralelo, el Documento Ambiental Estratégico también es sometido a consulta por la Autoridad Ambiental (Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible) y que, en consecuencia, también puede descargarse desde la página de participación de la Consejería.

En paralelo a este periodo de consulta pública de tres meses de duración, con la finalidad de favorecer la comprensión de los documentos y de enriquecer las propuestas, observaciones o sugerencias que las diversas partes consideren pertinente realizar,

Con la documentación recabada durante las consultas, así como tomando en consideración el resto de oportunidades de mejora que se hayan podido identificar, la Consejería realizará un informe analizando todas las aportaciones recibidas y explicando los cambios que, como resultado de este proceso, se van a introducir en la versión consolidada de los documentos que finalmente se llevarán a aprobación.



El mencionado informe, que se integrará como un anexo al Plan Especial, justificará motivadamente la no consideración de aquellas propuestas que sean rechazadas. En un apéndice de este informe se incluirá copia de todas las aportaciones recibidas, que se harán públicas junto al resto de la documentación del Plan Especial a través del portal web de la Consejería.

El Consejo del Agua de la Demarcación, órgano de planificación y participación, deberá informar la propuesta de revisión antes de que la Secretaría la eleve finalmente para tramitar su aprobación.

La tramitación que se realice por decreto incluirá la obtención del informe del Consejo Andaluz del Agua.

Evidentemente, una vez que el Plan Especial revisado haya quedado aprobado, la Consejería pondrá a disposición pública los contenidos finales, a los que se podrá acceder sin restricciones a través del portal web del organismo de cuenca.

8.2 Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural

Tras la aprobación de esta revisión del Plan Especial, es éste el que rige las obligaciones del organismo de cuenca respecto a la producción mensual de los informes de seguimiento de los indicadores de sequía prolongada y de escasez, y del diagnóstico en que se encuentren las distintas unidades territoriales en que se ha dividido la demarcación, tanto a efectos de sequía prolongada como de escasez coyuntural.

Para ello, la Consejería ha habilitado en su sitio web una sección especialmente dedicada al seguimiento de sequía.



9 Organización administrativa

El Plan Especial se inserta en el ámbito de la planificación hidrológica de la cuenca, cuya elaboración, gestión y seguimiento es responsabilidad de la D.G. de Infraestructuras del Agua. Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores como para la aplicación de las correspondientes acciones en sequía prolongada y de medidas en escasez coyuntural, y para los análisis post-sequía, utiliza la organización y medios de la propia D.G. de Infraestructuras del Agua.

Es evidente que la gestión del Plan Especial que realice el organismo de cuenca, deberá realizarse con respecto al marco institucional, de acuerdo con las responsabilidades de sus órganos colegiados de gestión y gobierno, configurados en régimen de participación.

10 Impactos ambientales de la sequía

Las acciones que pueden abordarse en situaciones de sequía prolongada, fenómeno marcadamente natural, están ligadas a la mitigación o admisión y justificación de los impactos ambientales que se asocian con este fenómeno coyuntural.

Tanto la potencial reducción de los regímenes de caudales ecológicos mínimos como la posible justificación del deterioro temporal que se pueda producir en las masas de agua por este fenómeno deben articularse con las exigibles garantías ambientales, garantías que se ven reforzadas por la existencia de este plan especial.

En situación de sequía prolongada los flujos naturales habrán registrado una significativa reducción, ello constituye un control natural que las especies propias de la fauna y flora ibéricas tienen incorporado como una de las características propias de nuestros ecosistemas. Lo mismo puede decirse de los fenómenos de avenida, que también son propios de la hidrología mediterránea e igualmente caracterizan nuestros ecosistemas autóctonos.

Por consiguiente, mantener caudales elevados en estas situaciones extraordinarias de sequía, aun cuando pudiera ser técnicamente posible, puede ser inapropiado para favorecer el buen estado de nuestras poblaciones naturales, acostumbradas a convivir con la sequía. Este stress hídrico natural ayuda también a controlar la expansión de especies alóctonas, especialmente las exóticas invasoras, que pueden estar menos acostumbradas a los estiajes severos.

De esta forma, es razonable que el plan hidrológico haya previsto la habilitación de caudales ecológicos mínimos más reducidos que los establecidos en el plan hidrológico para situaciones de ausencia de sequía, ver apartado 2.4.1 de esta Memoria, tal como establece el RPH en su artículo 18.4 y el RDPH en su artículo 49. quater, con la excepción recogida en estos mismos artículos para las zonas incluidas en la Red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, en las que se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos.

Por otra parte, es posible que la reducción natural de los caudales conlleve impactos que se traduzcan en una disminución de los indicadores de estado, pudiendo llegar a señalar un aparente o incluso real deterioro de estado de las masas de agua. Este caso, previsto en el artículo 4.6 de la DMA (traspuesto en el artículo 38 del RPH), puede identificarse como un deterioro temporal admisible, siempre y cuando sea factible esperar la recuperación del estado de las masas de agua afectadas una vez que hayan cesado las circunstancias de sequía prolongada.

Cabe recordar que se entiende 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 o cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase aunque no sea el determinante del estado de la masa.

Para la valoración rigurosa de estos impactos es imprescindible disponer de información sobre la evolución temporal de los elementos de calidad (hidromorfológicos, biológicos y fisicoquímicos) necesarios para evaluar el estado de las masas de agua.

Si se cuenta con otros datos distintos de los indicadores de evaluación del estado que sean de utilidad, se aportarán igualmente.

Si este análisis no puede realizarse por falta de datos de la red de control, se indicará el problema, proponiendo las medidas oportunas para subsanar esta circunstancia. Entre las citadas medidas pueden encontrarse: ampliación de la red de medida, intensificación del control durante los episodios o definición de una red de medida de investigación, para su incorporación en la siguiente revisión del plan hidrológico o en el propio PES según el caso.

Este mismo análisis se realizará para los episodios futuros de sequía prolongada de acuerdo con el indicador establecido en la revisión del PES y se recogerá en los informes post-sequía a efectos de su integración en la siguiente revisión del PES. Igualmente deberá incorporarse en los términos establecidos en el artículo 38 del RPH en la siguiente revisión del plan hidrológico en aquellos casos en los que se haya producido un deterioro temporal.

11 Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural

Para valorar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural, que en muchas ocasiones estarán motivados por el fenómeno natural de la sequía, se propone la utilización de un sistema de cualitativo y semicuantitativo de evaluación, derivado del que utiliza el *Drought Mitigation Center* en los EE.UU.

(<http://drought.unl.edu>).

A partir de esta referencia, después de finalizado un episodio suficientemente significativo y siempre que se requiera la preparación de un informe post-sequía, el Organismo de cuenca documentará y publicará los impactos socioeconómicos del episodio según se indica en la Tabla 28.

Los impactos que se documenten siguiendo la plantilla que se muestra en la Tabla se clasificarán en tres categorías:

- **Bajo:** Aunque se haya diagnosticado el problema su impacto no ha sido suficientemente significativo como para ofrecer unos datos socioeconómicos distintos a los que vienen a corresponder con la situación de normalidad.
- **Medio:** Los impactos sobre las zonas afectadas son claros y significativos, sin llegar a superar un coste económico, por gastos adicionales o por reducción de los beneficios medios esperados, que suponga el 30% del beneficio económico obtenido en situaciones de normalidad en las zonas afectadas.
- **Severo:** Los impactos sobre las zonas afectadas suponen un coste o reducción de ingresos esperados superior al 30% de los previstos para la situación de normalidad.

Cabría esperar que, en una primera aproximación, los impactos bajos se asociasen con escenarios de escasez moderada (prealerta), los impactos medios con escasez severa (alerta) y que los impactos severos correspondiesen con escenarios de escasez severa (alerta) y grave (emergencia).

La información que se recabe sobre los impactos objetivos de la escasez coyuntural será tomada en consideración para la siguiente revisión del plan especial, analizando la relación entre la categoría del episodio de sequía y la calificación del escenario de escasez. La dimensión de los impactos económicos así evaluados será establecida en términos de coste anual promedio, además de para cada episodio también para un periodo temporal suficientemente representativo que incluya una sucesión de años con escasez coyuntural y sequía prolongada y otros de normalidad.

La determinación de la categoría del impacto requiere conocer la magnitud de la reducción de beneficios asociada al evento así como el beneficio promedio en situación de normalidad. La primera debe evaluarse tras finalizar cada episodio de escasez, o al menos para aquellos en los que se requiera informe post-sequia. En cuanto al cálculo del beneficio en situación de normalidad, en la presente revisión del PES se avanzará, en la medida de lo posible, en la definición del beneficio correspondiente a la situación de normalidad.

La dimensión de los impactos económicos promedio, relacionados con la escasez coyuntural, podrá aconsejar la previsión de medidas particulares para su mitigación. Dichas medidas serán evaluadas económicamente en cuanto a su coste y a los beneficios económicos que se esperan de su eficacia mitigando los efectos de la escasez, es decir, por la reducción total o parcial de los impactos económicos previamente evaluados.

Dichas medidas, en el caso de superar el ámbito de las reglas de gestión que se articulan mediante este plan especial, deberán ser incorporadas en la siguiente revisión del plan hidrológico de cuenca, tras las requeridas acciones de consulta pública, incluyendo una explicación pormenorizada de los beneficios económicos que se derivarán de las mismas al ser eficaces para paliar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.

Tabla 11-57 Plantilla para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.

DESCRIPTOR	ANÁLISIS
Periodo temporal:	<ul style="list-style-type: none"> Inicio: mes/año Final: mes/año
Escala territorial: <ul style="list-style-type: none"> Toda la demarcación Algunas unidades territoriales Algunas demandas Otro 	Descripción de los ámbitos afectados territorialmente.
Diagnóstico: <ul style="list-style-type: none"> Sequía prolongada (s/n) Escenario de escasez 	Escenarios diagnosticados conforme al sistema de evaluación del plan especial.
Identificación de sectores afectados y magnitud de impacto socioeconómico: <ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento urbano Agricultura Industria Energía Turismo Otros 	Estimación del impacto socioeconómico (personas afectadas, reducción de producción respecto a la situación de normalidad, costes adicionales en los que se ha incurrido para mantener los servicios). Tratar de ofrecer datos monitorizados.
Magnitud del impacto hidrológico: <ul style="list-style-type: none"> Abastecimiento urbano Agricultura Industria Energía Turismo Otros 	Explicación del déficit en relación a los suministros habituales (referencia asignación plan hidrológico).
Repercusión social: <ul style="list-style-type: none"> Repercusión en los medios 	Número de días en los que aparece la noticia en los medios de comunicación.



DESCRIPTOR	ANÁLISIS
<ul style="list-style-type: none">Otros	
Actuaciones promovidas por el Organismo de cuenca para paliar los efectos: <ul style="list-style-type: none">Reuniones de órganos colegiadosPropuesta de medidas extraordinariasOtras	Descripción de las decisiones adoptadas, de sus costes y de sus efectos.
Impacto global del episodio:	Bajo, Medio o Severo.

12 Contenido de los informes post-sequía

Una vez concluido un episodio de sequía prolongada o de escasez coyuntural suficientemente significativo, el organismo de cuenca redactará un informe en el que se reflejen todos los elementos relevantes para su gestión.

Requerirán la preparación de un informe post-sequía los episodios que se hayan declarado como de *'situación excepcional por sequía extraordinaria'* (ver apartado 7.1.2 de esta Memoria). Adicionalmente, el organismo de cuenca preparará también informes post-sequia cuando se haya producido un episodio que pueda considerarse característico y de suficiente importancia, permitiendo la valoración de impactos que previsiblemente serán de magnitud media o severa.

Los informes post-sequía preparados por el organismo de cuenca serán presentados a la Junta de Gobierno y publicados en la página web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Además, una síntesis de los mismos deberá quedar incorporada en la siguiente revisión del plan especial.

El contenido mínimo de los informes post-sequía abordará el tratamiento de los siguientes contenidos:

- Localización: unidad territorial a la que afecta
- Duración: año y mes de inicio y año y mes de final
- Intensidad:
 - evolución del índice de estado a lo largo del evento, indicando el número de meses en cada una de las situaciones.
 - valores durante la sequía de las variables representativas (las que intervienen en el cálculo del índice de estado) frente al valor medio de la serie de referencia entonces considerada (precipitación, aportaciones, etc.) y desviaciones frente al valor medio.
- Impactos ambientales generados por la sequía prolongada: repercusión en el cumplimiento de los caudales ecológicos; evaluación del deterioro temporal en masas de agua y ecosistemas dependientes, ligada en la medida de lo posible a la evolución de los indicadores que determinan el estado en las masas de agua superficiales y subterráneas (véase apartado 9 de esta Memoria).
- Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural: en términos de afectación a los distintos usos, e incluyendo información de la reducción de la actividad aso-



ciada, de la valoración económica del impacto, y en la medida de lo posible de la componente social en términos de empleo (véase apartado 11 de esta Memoria).

- Descripción de las medidas adoptadas, indicando:
 - En qué consiste la medida.
 - Plazo necesario para la puesta en práctica de la medida y duración de la aplicación de la medida.
 - Entidades responsables de su aplicación.
 - Coste de la medida.
 - Efecto de la aplicación de la medida (por ejemplo, volumen ahorrado en el caso de campañas de concienciación, volumen aportado en el caso de movilización de recursos alternativos, volumen no suministrado en el caso de restricciones de uso, etc.).
 - Grado de cumplimiento del Plan Especial de sequía: incluyendo las lecciones aprendidas, o la conveniencia de reajustar indicadores, umbrales o actuaciones, para que estas indicaciones sean tomadas en consideración en la siguiente revisión del plan especial.

Estos informes se incorporarán al registro de sequías históricas de la demarcación en futuras revisiones del Plan Especial. Por ello, el contenido propuesto para dichos informes coincide con el indicado para la caracterización de cada evento en el apartado de registro de sequías históricas recientes, por lo que se también se remite a dicho apartado (véase apartado 3 de esta Memoria).

13 Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 10.000 habitantes

13.1 Situación de los planes de emergencia

El Artículo 63 de la Ley 9/2010, de 22 de julio de 2010, de la Ley de Agua de Andalucía, dedicado a los *Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía*, establece en su apartado 2 lo siguiente:

“Los municipios, por sí solos o agrupados en sistemas supramunicipales de agua, con más de diez mil habitantes, deberán obligatoriamente aprobar planes de emergencia ante situaciones de sequía, para lo cual contarán con el asesoramiento técnico de la consejería competente en materia de agua, directamente o, en su caso, a través de sus entidades instrumentales. Una vez aprobados dichos planes serán obligatorios, y en caso de que el municipio no exija su cumplimiento, la consejería competente en materia de agua podrá imponerlos subsidiariamente y a costa del municipio.”

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se han identificado 7 sistemas de abastecimiento con más de 10.000 habitantes que tienen obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía, así como aquellas mancomunidades o agrupación de varios municipios que lo superen (aun no superando esta población los municipios que los contienen).

Durante el proceso de redacción y elaboración del presente Plan Especial de Sequía, la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Sostenible, ha establecido contacto con las administraciones responsables de los abastecimientos urbanos correspondientes, con el fin de tratar de impulsar la elaboración de los Planes de Emergencia pendientes y la adecuación de los ya existentes al contexto actual, definido tanto por el plan hidrológico de la demarcación vigente, como por el presente Plan Especial de Sequía.

En este sentido, las administraciones responsables han sido invitadas a tomar parte activa en el proceso de participación pública asociado a la elaboración del presente Plan Especial de Sequía, con el fin de garantizar la necesaria coherencia entre este Plan y los Planes de Emergencia para abastecimientos.

En 2019, la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) ha elaborado una *“Guía para la elaboración de Planes de Emergencia ante situaciones de sequía”* (AEAS, 2019). En atención a todo ello, este plan especial asume que el contenido básico de los Planes de Emergencia debe incluir los siguientes aspectos:

- a) Marco normativo e institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan.
- b) Identificación y descripción del conjunto de elementos e infraestructuras que abastecen al núcleo o núcleos urbanos objeto del plan de emergencia.
- c) Definición y descripción de los recursos disponibles, con referencia a las concesiones existentes, su origen y relación con las infraestructuras de captación, los condicionantes generales de su utilización, y una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de escasez.
- d) Definición y descripción de las demandas, clasificadas y cuantificadas en grupos (por actividad, uso, estacionalidad) que permita explicar características homogéneas en cuanto al suministro, a su comportamiento con la aplicación de medidas de reducción, etc. Se considerarán explícitamente los usos no controlados y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.
- e) Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.
- f) Definición y descripción de los escenarios de escasez coyuntural considerados en el plan de emergencia, incluyendo las condiciones de entrada y salida en cada uno de ellos, la enumeración de las actuaciones previstas y la atribución de responsabilidades en las mismas.
- g) Identificación y análisis de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez, prestando especial atención a los problemas de abastecimiento y salud de la población, y a las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social.
- h) Análisis de la coherencia del plan de emergencia con el plan especial, tanto para el contenido general del plan de emergencia como para cada uno de los apartados anteriores. Algunos de ellos son especialmente relevantes para una correcta correspondencia y coordinación entre ambos planes, y deben quedar adecuadamente descritos en el Plan de Emergencia. En concreto:
 - Correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural adoptados en el Plan de Emergencia con los definidos en el Plan Especial de Sequía.
 - Coherencia de las medidas planteadas en el Plan de Emergencia con las indicadas en el Plan Especial de Sequía. En particular, el Plan de Emergencia definirá tanto las reducciones respecto a la demanda total en Normalidad, como los

recursos alternativos considerados, para los diferentes escenarios de escasez coyuntural.

- Coherencia con los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del Plan Especial de Sequía, en especial los referentes a los escenarios de escasez. Establecimiento de las actuaciones y medidas necesarias para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente, asegurando –en el marco de sus obligaciones y competencias– el cumplimiento de dichos condicionantes ambientales.

Esta necesaria coherencia y coordinación de competencias, escenarios y medidas hace que sea importante la participación e implicación de las administraciones responsables de los abastecimientos en la elaboración del Plan Especial de Sequía, y muy en particular en las medidas a adoptar en cada escenario.

Para una información más detallada de los contenidos a incluir en el Plan de Emergencia, se recomienda la consulta de la Guía antes mencionada (AEAS, 2019), así como tener en cuenta los apartados a valorar por el Organismo de Cuenca en el informe que ha de emitir al respecto del Plan, y que se enumeran a continuación.

13.2 Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del organismo de cuenca

A efectos de lo previsto en el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de su Dirección General de Infraestructuras del Agua, emitirá un informe que analice el cumplimiento del contenido básico del Plan de Emergencia promovido por la Administración local correspondiente y valore su coherencia con el Plan Hidrológico de la demarcación y con el Plan Especial de Sequía.

En esta valoración de contenidos y coherencia, se considerará y analizará el cumplimiento de cada uno de estos apartados:

- El Plan de Emergencia (en adelante, el Plan) se enmarca en el ámbito de las obligaciones establecidas por el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.
- El Plan detalla adecuadamente su ámbito de aplicación (municipios o núcleos de población abastecidos, población e industria abastecida, etc.).
- El Plan considera el marco normativo e institucional en el que se define su ámbito competencial.



- El Plan identifica y describe los elementos e infraestructuras que hacen posible el sistema de abastecimiento.
- El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones existentes y a los elementos e infraestructuras antes descritos.
- El Plan describe las condiciones normales de suministro de los recursos, incluyendo su origen y las reglas de operación.
- El Plan describe los condicionantes generales de utilización de los recursos en situaciones de escasez, con una valoración estadística de su disponibilidad en dichas situaciones.
- El Plan define y describe las demandas a las que atiende, agrupándolas de forma útil para los objetivos del mismo (por origen del suministro, uso, actividad, estacionalidad), en particular para el establecimiento posterior de las medidas necesarias en situaciones de escasez.
- El Plan realiza una valoración de los usos no controlados y de las pérdidas en los elementos e infraestructuras del sistema.
- El Plan define y describe escenarios progresivos de escasez coyuntural, con umbrales de paso ligados a indicadores o parámetros que permiten valorar objetivamente la situación del sistema respecto a su capacidad para la atención de las demandas. El Plan plantea la relación existente con los escenarios considerados en el Plan Especial de Sequía.
- El Plan establece las actuaciones y medidas necesarias en cada uno de los escenarios de escasez coyuntural definidos, incluyendo la organización y coordinación administrativa necesaria, y la definición de las responsabilidades en la implementación de las medidas. El Plan considera específicamente los ahorros o reducciones necesarias en cada escenario respecto al de ausencia de escasez, así como los recursos alternativos considerados en cada escenario. Las medidas incluidas en el Plan son coherentes con las definidas en la Unidades Territoriales correspondientes del Plan Especial de Sequía.
- El Plan deja constancia del cumplimiento de los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del Plan Especial de Sequía, con especial referencia a las situaciones de escasez. El Plan incluye medidas para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente.
- El Plan identifica y analiza específicamente las zonas y circunstancias de mayor riesgo en las situaciones de escasez, y en particular aquellas que pueden implicar problemas

de abastecimiento y salud de la población, o las relacionadas con actividades social y económicamente estratégicas.

- El Plan contempla mecanismos para su difusión pública, y de comunicación y transferencia de información a la sociedad.
- El Plan prevé los mecanismos necesarios para su seguimiento, revisión y actualización.

El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones existentes y a los elementos e infraestructuras antes descritos.

Sí No No se considera necesario Se requiere información adicional

Se detectan incoherencias con el Plan Hidrológico de la demarcación

Se detectan incoherencias con el Plan Especial de Sequías

Se realizan las siguientes observaciones / recomendaciones

Observaciones / Recomendaciones:

Para el análisis y valoración de los apartados anteriores en cuanto al contenido del Plan, y a su coherencia con el Plan Hidrológico de la demarcación y con el Plan Especial de Sequía, se utilizará un modelo de ficha que incluirá los apartados anteriores, con la valoración al final de cada uno de ellos mediante el marcado () de los campos necesarios, tal y como se muestra en el ejemplo siguiente para uno de los apartados. Al final de dichos campos se incluirán las observaciones y recomendaciones que fueran pertinentes respecto a cada apartado.

Finalmente, tras el análisis de cada uno de los apartados individuales, el informe incluirá un último apartado de Conclusiones y Recomendaciones, que incluirá, a modo de resumen, un análisis global de los contenidos del Plan y de su coherencia con el Plan Hidrológico y el Plan Especial de Sequía, y que indicará las necesidades de información adicional detectadas y las recomendaciones que se consideren necesarias al respecto del Plan presentado.

14 Seguimiento y revisión del plan especial

14.1 Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible asume la responsabilidad de aplicar las previsiones de este plan especial. En particular, de recopilar la información necesaria para el mantenimiento del sistema de indicadores establecer los diagnósticos que correspondan y activar o desactivar los distintos tipos de acciones y medidas previstos en el plan especial, bien sea de forma automática o mediante la intervención de los órganos colegiados que proceda. En su caso, informará a otras administraciones, organismos y partes interesadas que puedan ser relevantes para la correcta activación y eficacia de las acciones y medidas previstas en el plan.

Con la finalidad indicada en el párrafo anterior, la Consejería de AGPyDS garantizará la recogida de la información precisa para el cálculo de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural en las diversas unidades territoriales de la demarcación, bien sea recabando información propia o tomándola de otros agentes con responsabilidades específicas, como es el caso de la Agencia Estatal de Meteorología respecto a los datos de precipitación.

Mensualmente, con antelación al día 15, hará público un informe que explique los diagnósticos realizados, los escenarios que son aplicables por efecto de la sequía prolongada y por efecto de la escasez coyuntural, y las acciones y medidas que corresponde aplicar en la situación diagnosticada. Todo ello de acuerdo a los compromisos adquiridos para facilitar la difusión pública de esta información conforme a lo indicado en el apartado 7.2 de esta Memoria.

Por tanto, este seguimiento continuo del plan especial se desarrollará en los términos establecidos en este documento en lo referente a la recogida de datos, cálculo de los indicadores, elaboración de gráficos y mapas, diagnóstico y definición de escenarios, organización y coordinación administrativa en virtud de escenario diagnosticado, implementación de actuaciones y medidas, información pública y, finalmente, realización de informes post-sequía.

14.2 Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía

En cumplimiento de los artículos 87 y 88 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, los organismos de cuenca han de realizar un seguimiento anual de los Planes Hidrológicos de demarcación. Entre los aspectos que han de ser objeto de seguimiento figuran: la evolución de los recursos hídricos disponibles, la evolución de las demandas de agua, el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos, el estado de las masas de agua, y la aplicación de los programas de medidas y sus efectos sobre las masas.

Las situaciones de sequía prolongada o de escasez coyuntural tienen una clara incidencia sobre todos los aspectos anteriores. Por ello, en el informe anual de seguimiento de los Planes Hidrológicos se incluirá un resumen referido al seguimiento durante el tiempo correspondiente del Plan Especial de Sequía. (Aparte de lo que incida en los apartados anteriores, parece conveniente que haya un apartado específico relativo a la gestión de las sequías, o sea al PES y su aplicación).

Ese resumen, además de su incidencia y relación con los apartados arriba descritos que son objeto de seguimiento específico, deberá incluir un resumen de la evolución de los indicadores del año considerado analizando el comportamiento de cada una de las unidades territoriales, de los diagnósticos mensuales realizados y los escenarios aplicados, y de las actuaciones y medidas más relevantes. Se incluirán también información referida a los informes post-sequía que hayan podido elaborarse, a partir de los cuales podrá establecerse una valoración de los impactos producidos por los episodios de sequía o escasez registrados. Finalmente se incluirá una valoración sobre el funcionamiento del Plan Especial de Sequía durante el año considerado, en relación con todos los aspectos de su aplicación (indicadores, diagnósticos y escenarios, valorando su adecuación a la realidad y coherencia, organización administrativa, difusión pública, implementación de actuaciones y medidas, tanto en su cumplimiento como en sus efectos, etc.). El objetivo de dicha valoración es establecer unas conclusiones y recomendaciones útiles tanto para la gestión de años posteriores como para una futura revisión o actualización del Plan Especial de Sequía.

Se propone una tabla similar a la siguiente que refleje algunos indicadores significativos para valorar si se han cumplido las previsiones y determinaciones del Plan Especial de Sequía y los efectos de su aplicación. Creo que en algunos casos tiene más sentido y es más fácil de rellenar si se habla de grado de cumplimiento y columna de observaciones. En otros casos si se pueden dar valores estadísticos.

Tabla 14-58 Relación de indicadores para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos del PES y los efectos del mismo

Ámbito	Indicador	Valor objetivo	Valor en el año
Definición de estructura organizativa	Creación de los órganos para la gestión y seguimiento previstos en el PES	SI	(SI/NO)
	Nombramiento y asignación de personal y medios	SI	(SI/NO)
	Elaboración de reglamentos y protocolos de funcionamiento	SI	(SI/NO)
Seguimiento de indicadores y diagnósticos de escenarios	Establecimiento de indicadores y mapas		
	Publicación del informe mensual	Antes del día 15	
	Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado sequía prolongada	-	
	Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado prealerta	-	
	Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado alerta	-	
	Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado emergencia	-	

Ámbito	Indicador	Valor objetivo	Valor en el año
	Número de unidades territoriales en las que se ha declarado situación excepcional por sequía extraordinaria	-	
Aplicación de acciones y medidas	Aplicación de medidas previstas en escenarios de escasez coyuntural	-	(SI/NO)
	Aplicación de acciones previstas en escenarios de sequía prolongada	-	(SI/NO)
	Aplicación de medidas de información pública previstas	-	(SI/NO)
	Aplicación de medidas de organización administrativa previstas	-	(SI/NO)
Informes post-sequía	Redacción de informes post-sequía	-	(SI/NO)
	Nº Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados e informados	(El número total)	
Planes de emergencia de abastecimientos urbanos	Coordinación con la redacción de los planes de emergencia de los abastecimientos mayores de 20.000 habitantes		
Garantía suministrada y efectos sobre los usos	Escala territorial del déficit (nº UTE afectadas)		
	Déficit producido en el abastecimiento urbano		
	Déficit producido en el sector agrario		
	Déficit producido en otros sectores		
Efectos sobre el estado ecológico de las masas de agua	UTS con deterioro temporal constatado por sequía prolongada		
	Nº masas de agua con caudales ecológicos reducidos por sequía prolongada		

14.3 Revisión del Plan Especial de Sequía

La revisión del Plan Especial se llevará a cabo cuando exista constancia de la necesidad de incorporar mejoras que se vayan identificando, esencialmente como fruto de la experiencia que se acumule con su utilización o de la observación de desviaciones en los elementos clave que condicionan los diagnósticos (recursos hídricos, demandas, definición de umbrales) y del análisis de oportunidad de las decisiones (acciones y medidas) que se establecen en el mismo.

En cualquier caso, se llevará a cabo una actualización del plan especial tras la revisión del plan hidrológico de la Dado que la mencionada revisión del plan hidrológico debe producirse antes de final del año 2021, este plan especial se revisará antes de final del año 2023, con el objeto de incorporar y tomar en consideración los datos actualizados que se recojan en el plan hidrológico 2021-2027.

La futura actualización incluirá, además de análogos contenidos a los incorporados en esta versión, una explicación de los resultados de la aplicación de este plan durante su periodo de vigencia. Para ello serán de especial utilidad los informes post-sequía elaborados durante el periodo de vigencia del Plan, y los resúmenes anuales de seguimiento y aplicación del Plan Especial de Sequía incluidos en los informes anuales de seguimiento del Plan Hidrológico, referidos en el apartado anterior.

15 Referencias bibliográficas

- Almarza, C. (2002). Sequía. Definiciones. Aplicación al caso español. Estudio estadístico. En: Riesgos Naturales [Ayala (ed.)], Ariel Ciencia
- Álvarez-Rodríguez, J., 2011. Estimación de la distribución espacial de la precipitación en zonas montañosas mediante métodos geoestadísticos. Tesis Doctoral. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid
- Álvarez-Rodríguez, J.; Barranco, L.M.; Villaverde, J. y Potenciano de las Heras, Á. (2015). Caracterización hidrológica de sequías. Monografía del CEDEX, M-127. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento. ISBN: 978-84-7790-563-9, NIPO: 163-15-006-1.
- Andreu, J. et al, 1996. Andreu, J., Capilla, J. y Sanchís, E. AQUATOOL: A generalized decision support-system for water-resources planning and operational management. Journal of hydrology. 177 (1996) 269-291.
- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento – Ministerio de Medio Ambiente (2007). Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano. Versión 9.0. Disponible en:
http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/guia_elaboraci%C3%B3n_planes_emergencia_tcm7-197482.pdf
- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. and Palutikof, J. (2008). El cambio climático y el agua. Documento Técnico VI del IPCC. Secretaría del IPCC, Ginebra.
- Barriendos, M. (2002). Los riesgos climáticos a través de la Historia: avances en el estudio de episodios atmosféricos extraordinarios. En: Riesgos Naturales [Ayala (ed.)], Ariel Ciencia
- Centro de Estudios Hidrográficos (2010). Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Ficha 1: Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. Informe Técnico Centro de Estudios Hidrográficos - CEDEX, Tomo único, clave CEDEX 42-407-1-001. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2011). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. Junio 2011.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2013a). Elaboración y mantenimiento de un sistema de indicadores hidrológicos y estudio para la identificación y caracterización de sequías. Catálogo y publicación de sequías históricas. Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, noviembre de 2013.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2013b). Elaboración y mantenimiento de un sistema de indicadores hidrológicos y estudio para la identificación y caracterización de sequías. Selección y propuesta de un sistema de indicadores hidrológicos. Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, noviembre de 2013.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2017). Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017). Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, julio de 2017.
- Comisión Europea (2007a). Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. Comisión Europea, COM(2007) 414 final, Bruselas, 18/7/2007. Disponible en:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=ES>
- Comisión Europea (2007b). Drought management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change aspects. Technical Report 2008 – 023. 109 pp. Disponible en:
http://www.ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf
- Comisión Europea (2008). First Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union, COM (2007) 414 final. Bruselas, 19/12/2008 COM(2008). 875 final
- Comisión Europea (2010). Second Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union, COM (2007) 414 final. Bruselas, 18/05/2010 COM(2010) 228 final.
- Comisión Europea (2011). Third Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union, COM (2007) 414 final. Bruselas, 1/03/2011 COM(2011) 133 final.

• Comisión Europea (2012a). Informe sobre la revisión de la política europea de lucha contra la escasez de agua y la sequía. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 672 final, Bruselas, 14/11/2012. 11 pp. Disponible en:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0672:FIN:ES:PDF>

• Comisión Europea (2012b). Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp. Disponible en:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN>

• Comisión Europea (2014). Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project. Joint Reserch Centre. Institute for Prospective Technological Studies, Seville, Spain.

• Corominas, J. (2008). ¿Modernización o reconversión de regadíos? Dimensiones socio-económicas, ambientales y territoriales. VI Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Vitoria, diciembre 2008. 15 pp. Disponible en:

<https://fnca.eu/congresoiberico/documentos/p0302.pdf>

• Cubasch, U.; Wuebbles, D.; Chen, D.; Facchini, M.C.; Frame, D.; Mahowald, N., y Winther, J.G. (2013): *Introduction*. En: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contributions of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Stocker, T.F.; Kin, D.; Plattner, G.K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y; Bex, V, y Midgley, P.M. (Eds.)].Cambridge

• Dirección General del Agua - Centro de Estudios Hidrográficos (2017). Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Borrador versión 2.87, de 24 de mayo de 2017. Disponible en:

<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion- hidrologica/default.aspx>

• DGOH – CHJ (1989). Caracterización de los períodos de sequía y determinación de las normas de explotación del sistema para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Inédito.

• Estrela, T. y Sancho, T. (2016). Drought management policies in Spain and the European Union: from traditional emergency actions to Drought Management Plans. *Water Policy* (18): 153–176.

• Estrela, T. y Vargas, E. (2012). Drought Management Plans in the European Union. The Case of Spain. *Water Resources Management*, 26(6): 1537–1553. Springer. DOI 10.1007/s11269-011-9971-2.

Field, C. B., Barros, V. R., Dokken, D. J., Mach, K. J., Mastrandrea M. D., Bilir, T. E., Chatterjee, M., Ebi, K. L., Estrada, Y. O., Genova, R. C., Girma, B., Kissel, E. S., Levy, A. N., MacCracken, S., Mastrandrea, P. R. and White, L. L. (2014). *Climate Change 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A, Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

• Flörke, M.; Wimmer, F.; Laaser, C.; Vidaurre, R.; Tröltzsch, J; Dworak, Th.; Stein, U.; Marinova, N.; Jaspers, F.; Ludwig, F.; Swart, R.; Giupponi, C.; Bosello, F., y Mysiak, J. (2011). *Climate Adaptation - Modelling Water Scenarios and Sectoral Impacts*. Final report. Comisión Europea. Accesible en:

<http://climwatadapt.eu/node/2>

• INE (2016). Índice de Precios de Consumo. Base 2016. Metodología. Instituto Nacional de Estadística. Subdirección General de Estadísticas de Precios y Presupuestos Familiares. Madrid. Abril de 2017.

• Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J.

Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: Near-term Climate Change: Projections and Predictability. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

• McKee, T.B.; Doesken, N.J. y Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to times scales. *Proceedings 8th Conference on Applied Climatology*. American Meteorological Society. Anaheim, California, USA. 179-184.

• Menéndez, M. (1995). Aspectos Hidrológicos de las Sequías. Curso sobre sequías. Las sequías en España. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Madrid. España

• Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Libro blanco del agua en España*. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.

- Ministerio de Medio Ambiente (2007). La sequía en España Directrices para minimizar su impacto. Comité de Expertos en Sequía. ISBN: 978-84-690-7328-5.300 pp. Disponible en:

http://www.mapama.gob.es/imagenes/en/09047122800474f9_tcm11-18066.pdf

- Ministerio de Medio Ambiente (2008). La gestión de la sequía de los años 2004 a 2007. Coordinadores: T. Estrela y A. Rodríguez Fontal. ISBN: 978-84-8320-419-1.199 pp. Disponible en:

http://www.mapama.gob.es/imagenes/en/09047122800ed064_tcm11-27684.pdf

- Organización Meteorológica Mundial (2012). Índice normalizado de precipitación. Guía del Usuario. Organización Meteorológica Mundial.

http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_es_2012.pdf

- Ortega-Gómez, T.; Pérez-Martín, M.A. y Estrela, T. (2018). Improvement of the drought indicators system in the Júcar River Basin, Spain. *Science of the Total Environment*. 610-611 (2018) 276–290.

- Pérez, M.A. (2005). Modelo distribuido de simulación del ciclo hidrológico y de la calidad del agua, integrado en sistemas de información geográfica, para las grandes cuencas. Aportación al análisis de presiones e impactos de la Directiva Marco del Agua. Tesis Doctoral. Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. UPV.

- Pérez-Martín, M.A., T. Estrela, J. Andreu and J. Ferrer. (2013). Water Resource Assessment in a River Basin in Spain, using a Distributed Water Balance Model. To be published in *Water Resources Research*.

- Quereda, J.; Montón, E. y Escrig, J. (2000). La evolución de las precipitaciones en la cuenca occidental del Mediterráneo: ¿tendencias o ciclos?. *Investigaciones geográficas*,

- Salas, J.D.; Fu, C.J.; Cancelliere, A.; Dustin, D.; Bode, D.; Pineda, A. y Vincent, E. (2005). Characterizing the severity and risk of drought in the Poudre River, Colorado. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 131(5): 383-393.

- Sanz, Bellver, J (1995). El impacto de la sequía sobre la agricultura de las producciones mediterráneas. *Los Problemas del Agua*. Iberdrola Instituto Tecnológico. Seminario Permanente de Ciencia y Tecnología del Agua. Pp. 335-356.

- Universidad de Castilla-La Mancha (2011). La Reconstrucción de Series Hidrológicas mediante Dendrocronologías y su Utilización para la Identificación de Sequías Históricas en



España. Informe para el CEDEX del Grupo de Ingeniería del Agua de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos.

**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
JUNTA DE ANDALUCÍA**

Consejera de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible : Carmen Crespo Díaz

Viceconsejera de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible e: J Ana María Corredera Quintana

Director General de Infraestructura del Agua: Sergio Arjona Jiménez Portillo

Subdirección de Gestión y Explotación: Oscar Alberto Lorente Castellano

Consejero Técnico IFAPA: Manuel López Rodríguez

Dirección facultativa: José A. Remesal Guijarro

Autores: José A. Remesal Guijarro y Manuel López Rodríguez.

