

Anejo 6. Sistemas de explotación y balances

Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 BASE NORMATIVA	3
2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	3
2.2 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	3
2.3 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	4
2.4 REGLAMENTO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	5
2.5 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	6
2.6 LEY DE AGUAS DE ANDALUCÍA	9
3 ANTECEDENTES	11
4 METODOLOGÍA	12
4.1 RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA	12
4.2 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS	12
4.2.1 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN	13
4.3 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	18
4.3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	18
4.3.2 APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL	18
4.3.3 MASAS DE AGUA	19
4.3.4 DEMANDAS	19
5 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PARCIALES	21
5.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE (SG)	22
5.1.1 BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SG	22
5.1.2 ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN	22
5.1.3 ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE	48
5.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE (SB)	52
5.2.1 BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SB.	52
5.2.2 ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN	53
5.2.3 ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE	65
6 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÚNICO DE LA DEMARCACIÓN	67
6.1 PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN	67
6.2 BALANCES	69
6.2.1 BALANCE PARA LA SITUACIÓN ACTUAL	70
6.2.2 BALANCE PARA EL HORIZONTE 2015	79
6.2.3 BALANCE PARA EL HORIZONTE 2027	87
6.3 ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS	93

GRÁFICOS:

GRÁFICO 5.1.2.2. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN RELATIVO ALMACENADO EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA DE ARCOS DE LA FRONTERA-VILLAMARTÍN ESTIMADA EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN CONDICIONES NATURALES	32
GRÁFICO 5.2.2.2. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN RELATIVO ALMACENADO EN CONDICIONES NATURALES EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BARBATE	59



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



GRÁFICO 6.2.1.1. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN EMBALSADO EN EL EMBALSE DE ZAHARA. SERIE 1980-2005	75
GRÁFICO 6.2.1.1. (2): EVOLUCIÓN DE LA SUMA DE VOLUMEN EMBALSADO EN HURONES Y GUADALCACÍN. SERIE 1980-2005	76
GRÁFICO 6.2.1.2. (2): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA BARBATE. SERIE 1980-2005. ESCENARIO ACTUAL	78
GRÁFICO 6.2.2.1. (1): COMPARACIÓN DEL VOLUMEN EMBALSADO EN HURONES Y GUADALCACÍN EN EL PERIODO MÁS SECO DE LA SERIE ANALIZADA PARA LOS ESCENARIOS ACTUAL Y 2015	84
GRÁFICO 6.2.2.2. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA BARBATE. SERIE 1980-2005. ESCENARIO 2015	86
GRÁFICO 6.2.2.2. (2): EVOLUCIÓN DEL EMBALSE DE ALMODÓVAR EN EL ESCENARIO FUTURO 2015. SERIE CORTA 1980-2005	87
GRÁFICO 6.2.3.1. (1): EVOLUCIÓN DE LA SUMA DE VOLÚMENES EMBALSADOS EN LOS EMBALSES DE HURONES Y GUADALCACÍN	91

FIGURAS:

FIGURA 5. (1): SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PARCIALES DE GUADALETE Y BARBATE	21
FIGURA 5.1.2.1.1. (1): TRAMOS DE RÍO INCLUIDAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE	23
FIGURA 5.1.2.1.2. (1): MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGO INCLUIDAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE	25
FIGURA 5.1.2.1.3. (1): MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EXISTENTES EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA GUADALETE	28
FIGURA 5.1.2.2. (1): SUBCUENCAS CORRESPONDIENTES A LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES INCLUIDAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE.	33
FIGURA 5.1.2.4.1. (1): UNIDADES DE DEMANDA URBANA CONSIDERADAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	37
FIGURA 5.1.2.4.2. (1): UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE.	39
FIGURA 5.1.2.5. (1): LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DONDE SE HAN CONSIDERADO CAUDALES ECOLÓGICOS	45
FIGURA 5.1.2.4.5.1. (1): ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN	48
FIGURA 5.1.2.4.5.1. (2): DETALLE DEL ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN EN LA CABECERA DEL RÍO GUADALETE	49
FIGURA 5.1.2.4.5.1. (3): ESQUEMA DEL MODELO DE GESTIÓN PARA EL RÍO MAJACEITE	50
FIGURA 5.1.2.4.5.1. (4): ESQUEMA DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA PARTE FINAL DEL RÍO GUADALETE	51
FIGURA 5.2.2.1.1. (1): TRAMOS DE RÍO INCLUIDOS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE	53
FIGURA 5.2.2.1.2. (1): MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGO INCLUIDAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE	54
FIGURA 5.2.2.1.3. (1): SITUACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA BARBATE	56

FIGURA 5.2.2.2. (1): SUBCUENCAS CORRESPONDIENTES A LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES INCLUIDAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SB.	58
FIGURA 5.2.2.3.2. (1): UNIDAD DE DEMANDA AGRARIA CONSIDERADA EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE.	61
FIGURA 5.2.2.3.3.1. (1): PUNTOS EN LOS QUE SE CONSIDERAN CAUDALES MÍNIMOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN	63
FIGURA 5.2.2.3.3.2. (1): DETALLE DEL ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN EN EL SISTEMA BARBATE	65
TABLAS:	
TABLA 4.3.4. (1): COEFICIENTES TIPO UTILIZADOS SEGÚN EL TIPO DE DEMANDA	19
TABLA 4.3.4. (2): NIVEL DE GARANTÍA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE DEMANDAS	20
TABLA 5.1.2.1.1. (1): CORRESPONDENCIA ENTRE LOS TRAMOS DE RÍO CONSIDERADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA GUADALETE Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DEFINIDAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA DHGB	24
TABLA 5.1.2.1.2. (1): CURVAS COTA-SUPERFICIE-VOLUMEN UTILIZADAS EN LA MODELACIÓN DE LOS EMBALSES DEL SISTEMA GUADALETE	26
TABLA 5.1.2.1.2. (2): TASA DE EVAPORACIÓN MENSUAL INCORPORADAS AL MODELO EN CADA EMBALSE (MM/MES)	26
TABLA 5.1.2.1.2. (3): VOLUMEN MÁXIMO Y MÍNIMO DE LOS EMBALSES INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN	27
TABLA 5.1.2.1.3. (1): CORRESPONDENCIA ENTRE LOS TRAMOS DE RÍO CONSIDERADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DEFINIDAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA DH.	28
TABLA 5.1.2.1.3. (2): ACUÍFEROS CONSIDERADOS EN EL SISTEMA GUADALETE COMO TIPO DEPÓSITO	29
TABLA 5.1.2.1.3. (3): ACUÍFEROS CONSIDERADOS EN EL SISTEMA GUADALETE COMO TIPO UNICELULAR Y RELACIÓN CON LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	30
TABLA 5.1.2.1.3. (4): COEFICIENTES DE DESAGÜE CONSIDERADOS EN LOS ACUÍFEROS TIPO UNICELULAR DEL SISTEMA GUADALETE	30
TABLA 5.1.2.2. (1): SEPARACIÓN DE LA APORTACIÓN SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA EN LAS MASB CONSIDERADAS COMO ACUÍFERO UNICELULAR	33
TABLA 5.1.2.2. (2): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE HISTÓRICA (1940-2005)	34
TABLA 5.1.2.2. (3): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE HISTÓRICA (1980-2005)	35
TABLA 5.1.2.4.1. (1): RELACIÓN ENTRE MUNICIPIOS Y UNIDADES DE DEMANDA URBANA (UDUS) DEL MODELO, Y ENTRE ESTAS Y LAS UDU DEL APARTADO USOS Y DEMANDAS DEL PH.	37
TABLA 5.1.2.4.1. (2): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA PARA LOS DIFERENTES HORIZONTES: ORIGEN DEL RECURSO Y VOLUMEN ANUAL.	38
TABLA 5.1.2.4.2. (1): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA PARA EL HORIZONTE ACTUAL.	40
TABLA 5.1.2.4.2. (2): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA PARA EL HORIZONTE 2015.	41
TABLA 5.1.2.4.2. (3): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA PARA EL HORIZONTE 2027.	42

TABLA 5.1.2.4.3. (1): UNIDADES DE DEMANDA RECREATIVAS EXISTENTES EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE	43
TABLA 5.1.2.4.4. (1): UNIDADES DE DEMANDA ENERGÉTICA REFERENTES A PLANTAS TERMOSOLARES CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA GUADALETE PARA ESCENARIOS FUTUROS	44
TABLA 5.1.2.5. (1): CARACTERÍSTICAS DE LOS CAUDALES MÍNIMOS REPRESENTATIVOS DE CAUDALES ECOLÓGICOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL SISTEMA GUADALETE, EN HM3/MES.	46
TABLA 5.1.2.5. (2): CARACTERÍSTICAS DE LOS CAUDALES MÍNIMOS REPRESENTATIVOS DE CAUDALES ECOLÓGICOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN EL AZUD DEL PORTAL, EN HM3/MES.	46
TABLA 5.1.2.4.5.1. (1): UNIDADES DE DEMANDA CONSIDERADAS EN LAS MASB DE LA ZONA COSTERA DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE	52
TABLA 5.2.2.1.1. (1): CORRESPONDENCIA ENTRE LOS TRAMOS DE RÍO CONSIDERADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DEFINIDAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA DHGB EN EL SISTEMA BARBATE	54
TABLA 5.2.2.1.2. (1): CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DE LOS EMBALSES INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA BARBATE	55
TABLA 5.2.2.1.2. (2): TASA DE EVAPORACIÓN MENSUAL INCORPORADAS AL MODELO EN CADA EMBALSE (MM/MES)	55
TABLA 5.2.2.1.2. (3): CURVA COTA-SUPERFICIE-VOLUMEN DE LOS EMBALSES DEL SISTEMA BARBATE	55
TABLA 5.2.2.1.3. (1): CORRESPONDENCIA ENTRE LOS TRAMOS DE RÍO CONSIDERADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DEFINIDAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA DH.	56
TABLA 5.2.2.1.3. (2): RECURSO DISPONIBLE ANUAL DE LA MASB BENALUP	56
TABLA 5.2.2.1.3. (3): RECURSO DISPONIBLE ANUAL DE LA MASB BARBATE	57
TABLA 5.2.2.1.3. (4): PARÁMETRO A EN LA MASB BARBATE	57
TABLA 5.2.2.2. (1): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA BARBATE. SERIE HISTÓRICA (1940-2005)	59
TABLA 5.2.2.2. (2): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA BARBATE. SERIE HISTÓRICA (1980-2005)	60
TABLA 5.2.2.3.1. (1): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA PARA LOS DIFERENTES HORIZONTES EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE.	60
TABLA 5.2.2.3.2. (1): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA PARA EL HORIZONTE ACTUAL.	62
TABLA 5.2.2.3.2. (2): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA PARA LOS HORIZONTES 2015 Y 2027.	62
TABLA 5.2.2.3.3.1. (1): CARACTERÍSTICAS DE LOS CAUDALES MÍNIMOS REPRESENTATIVOS DE CAUDALES ECOLÓGICOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN LOS EMBALSES DEL SISTEMA BARBATE, EN HM3/MES.	64
TABLA 5.2.2.3.3.1. (2): CARACTERÍSTICAS DE LOS CAUDALES MÍNIMOS REPRESENTATIVOS DE CAUDALES ECOLÓGICOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN LA PARTE FINAL DEL RÍO BARBATE, EN HM3/MES.	64
TABLA 5.2.2.3.3.2. (1): UNIDADES DE DEMANDA CONSIDERADAS EN EL MODELO EN EL SISTEMA BARBATE	66

TABLA 6.2.1. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA ÚNICO DE EXPLOTACIÓN GUADALETE-BARBATE	70
TABLA 6.2.1.1. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA GUADALETE	71
TABLA 6.2.1.1. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	71
TABLA 6.2.1.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	72
TABLA 6.2.1.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	72
TABLA 6.2.1.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	73
TABLA 6.2.1.1. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	73
TABLA 6.2.1.1. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	74
TABLA 6.2.1.1. (8): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	74
TABLA 6.2.1.1. (9): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	75
TABLA 6.2.1.2. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA BARBATE	76
TABLA 6.2.1.2. (1): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	77
TABLA 6.2.1.2. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	77
TABLA 6.2.1.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	77
TABLA 6.2.1.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	77
TABLA 6.2.1.2. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	78

TABLA 6.2.1.2. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	78
TABLA 6.2.1. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA ÚNICO DE EXPLOTACIÓN GUADALETE-BARBATE	79
TABLA 6.2.2.1. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA GUADALETE	80
TABLA 6.2.2.1. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE 1940-2005	80
TABLA 6.2.2.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE 1940-2005	81
TABLA 6.2.2.1. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE 1940-2005	81
TABLA 6.2.2.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA E INDUSTRIAL. ESCENARIO 2015. SERIE 1980-2005	82
TABLA 6.2.2.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE 1980-2005	82
TABLA 6.2.2.1. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE 1980-2005	83
TABLA 6.2.2.2. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA BARBATE	84
TABLA 6.2.2.2. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE 1940-2005	85
TABLA 6.2.2.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE 1940-2005	85
TABLA 6.2.2.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1940-2005	85
TABLA 6.2.2.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE 1980-2005	85
TABLA 6.2.2.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE 1980-2005	85
TABLA 6.2.2.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE 1980-2005	86
TABLA 6.2.3. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS PARA EL ESCENARIO 2027 EN EL SISTEMA ÚNICO DE EXPLOTACIÓN GUADALETE-BARBATE	87
TABLA 6.2.3.1. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2027 EN EL SISTEMA GUADALETE	88

TABLA 6.2.3.1. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-200589	
TABLA 6.2.3.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-2005	89
TABLA 6.2.3.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-200590	
TABLA 6.2.3.2. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2027 EN EL SISTEMA BARBATE	91
TABLA 6.2.3.2. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-200591	
TABLA 6.2.3.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA ENERGÉTICA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-2005	92
TABLA 6.2.3.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2027. SERIE 1940-200592	
TABLA 6.3 (1). ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS A UNIDADES DE DEMANDA URBANA EN EL HORIZONTE 2015	93
TABLA 6.3 (2): ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS A UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA EN EL HORIZONTE 2015	94
TABLA 6.3 (3): ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS A UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA EN EL HORIZONTE 2015	94
TABLA 6.3 (4): RESUMEN DE ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS A UNIDADES DE DEMANDA EN EL HORIZONTE 2015	95



1 INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) (Ley 62/2003, de 30 diciembre) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) (RD 907/2007, de 6 de julio), determina que los estados miembros de la Unión Europea deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas y costeras a más tardar a los 15 años de la entrada en vigor de la Directiva.

En lo que se refiere al tema de asignaciones y reservas de recursos, la DMA no hace ninguna mención directa como tal. Probablemente, esto se deba a que en muchas cuencas de la Europa Central y del Norte, e incluso en muchas de las meridionales, los usos consuntivos no suponen una parte tan importante de la demanda total de recurso como sucede en muchas cuencas españolas. No obstante, en los considerandos previos al articulado, la DMA hace mención a la necesidad de adoptar medidas para garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal y como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo, y a paliar los efectos de las sequías.

Todas estas consideraciones, en cuencas con escasez de recursos y fuertes demandas, como son muchas de las cuencas españolas, desembocan en que la legislación española (Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH)) y la legislación andaluza (Ley de Aguas de Andalucía (LAA)), que se revisarán más adelante, recoge y destaca los conceptos de asignaciones y reservas, ya tradicionales en la misma (ley de 1985 y sus reglamentos), como un mecanismo para compatibilizar los requerimientos ambientales con los requerimientos de los usos del agua y de estos entre sí, y para conseguir un uso sostenible del recurso, juntamente con proporcionar una base normativa para el posterior control de la extracción, su gestión, y el seguimiento de la cantidad de agua dulce. Y más concretamente, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (OM ARM/2656/2008, de 10 de septiembre), que adapta las recomendaciones de 1992 para la redacción de planes hidrológicos al nuevo marco (DMA, TRLA, RPH), incluye un epígrafe dedicado a Asignaciones y Reservas, que requiere para su definición unos estudios de los sistemas de explotación, incluida la elaboración de un modelo de simulación para cada sistema de explotación parcial, y la confección de balances para cada sistema. Todo ello tiene una entidad tal que sus bases y desarrollo merecen estar recogidos en el presente Anejo, para luego poder incorporar, de forma adecuadamente sintetizada, los principales datos, y resultados a la Memoria del Plan Hidrológico de Cuenca, así como las conclusiones a las que se llegue sobre la definición de asignaciones y reservas de recursos.

Este anejo se compone de los siguientes capítulos:

- Introducción
- Base normativa
- Antecedentes
- Metodología
- Sistemas de explotación parciales
- Sistema de explotación único de la Demarcación Guadalete y Barbate
- Asignaciones y reservas

El capítulo de Base Normativa describe los artículos relevantes en relación con las asignaciones y reservas de la Directiva Marco del Agua (DMA), del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), y del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), y de la Ley de Aguas de Andalucía (LAA).

La Instrucción de Planificación Hidrológica es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas, por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica de la Demarcación del Guadalete y Barbate.

El capítulo de Antecedentes da cuenta de los mismos en lo que se refiere a Asignaciones y Reservas, y temas relacionados, en el Plan Hidrológico de cuenca actualmente en vigor, así como en el Plan Hidrológico Nacional. Además, se resumen los principales documentos que puedan guardar relación con estos temas, y que se han elaborado ya en cumplimiento de los requerimientos fijados por la DMA, especialmente, el Esquema de Temas Importantes (ETI) de la Demarcación.

El capítulo de Metodología describe los criterios generales y los procedimientos aplicados en la realización de los análisis y estudios.

El capítulo de sistemas de explotación parciales se caracteriza cada uno de los elementos que forman parte de los dos sistemas parciales contemplados (Guadalete y Barbate), indicando del mismo modo los criterios de gestión utilizados para que el modelo de simulación refleje lo mejor posible la realidad del sistema.

Finalmente, el capítulo de Sistema de Explotación Único de la Demarcación, según el apartado 3.5.1 de la IPH, se incluye la definición de dicho sistema único, detallando la obtención de los balances obtenidos mediante simulación, para las alternativas seleccionadas, que servirán de base para las definiciones de asignaciones y reservas de recursos.

2 BASE NORMATIVA

El marco normativo para el estudio de asignaciones y reservas viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC). En este capítulo se presenta una breve síntesis de los contenidos de esta normativa que se refieren a las asignaciones y reservas de recursos.

2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Como ya se mencionó anteriormente, la Directiva Marco del Agua (DMA) 2000/60/CE no hace ninguna mención directa al tema de asignaciones y reservas de recursos, pero no obstante, en los considerandos previos al articulado, hace mención a la necesidad de adoptar medidas para evitar a largo plazo el deterioro de los aspectos cuantitativos de las aguas (3); a la gestión sostenible de los recursos hídricos (3); a la presión del continuo crecimiento de la demanda de aguas de buena calidad en cantidades suficientes para todos los usos (4); a la necesidad de establecer procedimientos normativos para la extracción de agua dulce y seguimiento de la cantidad de las aguas dulces (7); a la utilización prudente y mejora de los recursos naturales (11); a la diversidad de las cuencas comunitarias que pueden requerir soluciones específicas que deben tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y uso sostenible del agua (13); y a que el abastecimiento (suministro) de agua es un servicio de interés general (15).

Además, entre los objetivos del artículo 1, está el promover un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (1.b), paliar los efectos de las sequías (1.e), y dice que todos que estos, y los demás objetivos que define han de contribuir, entre otras cosas, a garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal y como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo.

2.2 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 10/2001, de 5 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, la Ley 11/2005, de 12 de junio, y el Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (DMA) al ordenamiento jurídico español.

En su artículo 42, al definir el contenido de los planes hidrológicos de cuenca, dice:

1. *Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:*

...

c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural. A este efecto se determinarán:

- Los caudales ecológicos, entendiéndolos como tales los que mantiene como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

- Las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

2.3 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge y desarrolla las disposiciones del texto refundido de la Ley de Aguas relevantes para el proceso de planificación hidrológica.

En su artículo 4 define el contenido obligatorio de los planes de cuenca, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas:

Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

...

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

...

b') Los criterios de prioridad y compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

d') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.

...

Y los artículos 20 y 21, contienen una serie de disposiciones relativas a la reserva de recursos (art. 20), y a los balances, asignación y reserva de recursos (art. 21):

- *Art. 20. Reserva de recursos.*

1. Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

2. Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones.

Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

3. Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años establecido en el artículo 89, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.

- Art. 21. Balances, asignación y reserva de recursos.

1. Los balances entre recursos y demandas a los que se refiere este artículo se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos conforme a lo indicado en el artículo anterior. En dicho balance los caudales ecológicos se considerarán como una restricción en la forma indicada en el artículo 17.2. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

2. El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.

3. Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

2.4 REGLAMENTO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su sección 9, establece lo siguiente:

- Artículo 91.

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

2. Las concesiones existentes deberán ser revisadas cuando lo exija su adecuación a las asignaciones formuladas por los Planes Hidrológicos de cuenca. La revisión de la concesión dará lugar a indemnización cuando, como consecuencia de la misma, se irroque un daño efectivo al patrimonio del concesionario, en los términos previstos en el artículo 156.

- Artículo 92.

1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública, determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulen los Planes Hidrológicos de cuenca.

En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.

4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detraerse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

2.5 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), aprobada por OM ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica de la Demarcación del Guadalete y Barbate.

En su apartado 3.5, Asignación y Reserva de Recursos, señala lo siguiente:

3.5. ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se establecerá en el plan hidrológico mediante el empleo de balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas de explotación definidos, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.

3.5.1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Cada sistema de explotación de recursos está constituido por masas o grupos de 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.

Sin perjuicio de los sistemas de explotación parciales que puedan definirse en cada Plan, se definirá un sistema de explotación único en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento en toda la demarcación hidrográfica. En el Plan se indicará la agrupación de recursos, demandas, infraestructuras de almacenamiento y masas de agua llevada a cabo a partir de los sistemas parciales, en su caso, para definir el sistema de explotación único.

3.5.1.1. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS

El estudio de cada sistema de explotación de recursos contendrá:

a) La definición y características de los recursos hídricos disponibles, teniendo en cuenta su calidad de acuerdo con las normas de utilización del agua consideradas.

Dichos recursos incluirán los procedentes de la captación y regulación de aguas superficiales, la extracción de aguas subterráneas, la reutilización, la desalación de aguas salobres y marinas y las transferencias de otros sistemas. Asimismo se especificarán los esquemas de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y la recarga artificial de acuíferos.

b) La determinación de los elementos de la infraestructura precisa y las directrices fundamentales para su explotación.

c) Los recursos hídricos naturales no utilizados en el sistema y, en su caso, los procedentes de ámbitos territoriales externos al Plan.

3.5.1.2. SIMULACIÓN DE LOS SISTEMAS

Para la simulación de los sistemas de explotación de recursos se elaborará un modelo que comprenderá los siguientes elementos:

a) Recursos hídricos superficiales, indicando los puntos de la red fluvial donde se incorporan las series de aportaciones en régimen natural obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos. Estos puntos se seleccionarán teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo y permitirán reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en la demarcación. Asimismo, se incluirán en el modelo las aportaciones procedentes de otros sistemas y de la desalación de agua de mar. Las posibilidades de reutilización se incorporarán como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.

b) Recursos hídricos subterráneos, especificando las masas o grupos de masas de agua subterránea, sus posibilidades de extracción y las relaciones río-acuífero.

c) Unidades de demanda, para cada una de las cuales se indicará el nudo de toma, el volumen anual y los coeficientes mensuales de reparto. Se admite que estos valores sean fijos para el periodo de simulación, correspondiendo al horizonte temporal del escenario simulado en cada uno de los balances. Asimismo, se especificarán los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas, así como los coeficientes de retorno y el nudo en que el retorno se reincorpora a la red fluvial.

d) Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas.

e) Caudales mínimos especificados, en su caso, en el Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, hecho en Albufeira el 30 de noviembre de 1998.

f) Embalses de regulación, indicando la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen

máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas. En caso de que no se haya definido este resguardo, se considerará un volumen mínimo del 5% de la capacidad del embalse.

g) Conducciones de transporte principales, especificando el máximo volumen mensual que puede circular.

3.5.1.3. PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN DE LOS SISTEMAS

En la simulación de los sistemas de explotación de recursos se tendrá en cuenta el orden de preferencia de cada unidad de demanda establecido en el plan hidrológico, así como el orden de preferencia para la realización de desembalses desde los diferentes embalses de regulación incluidos en el modelo.

Se podrán definir umbrales en las reservas de los sistemas a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios. Dichos umbrales se basarán en los establecidos en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, en los establecidos en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Las restricciones se introducirán mediante escalones de reducción del suministro que deberán guardar relación con los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas para la demanda correspondiente y serán contabilizadas como déficit a efectos de determinar el nivel de garantía. Estas restricciones deberán ser coherentes con lo establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

3.5.2. BALANCES

Se realizarán balances entre recursos y demandas para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el plan hidrológico. En caso de que un sistema de explotación resulte de la agregación de cuencas hidrográficas se detallarán los resultados del balance para cada una de dichas cuencas.

En dichos balances los caudales ecológicos se considerarán como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.

Asimismo, establecerá el balance entre los recursos disponibles y las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015.

En este horizonte se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema.

En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo.

En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los citados Planes especiales. En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.

Los balances se realizarán con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo.

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes.

3.5.3. ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Las reservas de recursos previstas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.

2.6 LEY DE AGUAS DE ANDALUCÍA

La Ley 9/2010, de 30 de Julio, de Aguas para Andalucía (LAA), establece en su artículo 22 los objetivos de la planificación hidrológica en Andalucía.

Artículo 22. Objetivos.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 40.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y de las normas básicas contenidas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, la planificación en el ámbito de las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía tiene como finalidad conseguir el buen estado ecológico del dominio público hidráulico y de las masas de agua, compatibilizado con la garantía sostenible de las demandas de agua. Para ello, la planificación tiene como objetivos:

...

b) Dar respuesta a la demanda de agua, con criterios de racionalidad y en función de las disponibilidades reales, una vez garantizados los caudales o demandas ambientales, en los términos establecidos por el artículo 59.7 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

c) Recuperar los sistemas en los que la presión sobre el medio hídrico haya producido un deterioro.

d) Garantizar una gestión equilibrada e integradora del dominio público hidráulico.



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



3 ANTECEDENTES

El anterior Plan Hidrológico Guadalete-Barbate fue aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, y su contenido normativo se publicó en la Orden Ministerial de 13 de agosto de 1999 (BOE 205 de 17/08/1999).

En la Normativa del anterior PHGB, dentro de su capítulo IV “Sobre la Asignación y Reservas de Recursos” se definen las asignaciones y reservas de recursos para cada uno de los horizontes estudiados – situación actual a 1998 (Art. 20), en el horizonte 2002 (Art. 21) y para el segundo horizonte temporal 2012 (Art. 23). Los resultados aportados se plantean para los dos sistemas de explotación considerados en el anterior PHGB: Guadalete y Barbate.

En el Artículo 24 de ese mismo capítulo IV, se establece la necesidad de transferencia de recursos procedentes de otras cuencas hidrográficas para la satisfacción de las demandas en los horizontes 2002 y 2012, estableciendo un déficit de 64 y 63 hm³ respectivamente.

El Plan Hidrológico Nacional (PHN) fue aprobado mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio y modificado posteriormente, por la 11/2005, de 22 de junio.

En el anejo I “Listado de unidades hidrogeológicas compartidas” de la Ley 10/2001, de 5 de julio, se recoge la asignación de los recursos hídricos de cada acuífero compartido entre las cuencas hidrográficas afectadas, que cada Plan Hidrológico de cuenca deberá incorporar. Según este anejo, en cuanto a la Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate (anteriormente incluida en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir) se comparte con la Demarcación del Sur la Unidad Hidrogeológica de Sierra de Líbar.

Por otra parte, los artículos 24, 25 y 26 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, posteriormente modificados por la Ley 11/2005, de 22 de junio, contienen una serie de disposiciones relativas a “Normas generales sobre usos (24)”, “Reservas hidrológicas por motivos ambientales (25)” y “Caudales ambientales (26)”.

Dentro del actual proceso de planificación, se ha llevado a cabo la redacción del Esquema de Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate. Este documento tiene como objeto exponer y valorar de una manera clara y sencilla los principales temas actuales y previsibles en materia de gestión del agua que se presentan en la demarcación, así como describir las estrategias de actuación actuales y previstas, junto con una selección de alternativas posibles para resolver los problemas identificados.

En el apartado 3 del ETI, “Usos del agua” se realiza una descripción de los usos y demandas en la cuenca. En el punto 3.1 “Usos y demandas”, se describen las principales características de los usos del agua en la cuenca y en el punto 3.2 “Restricciones al uso del agua”, se indican las restricciones ambientales y geopolíticas previas a la asignación y reserva de recursos.

Asimismo, se identifican una serie de temas importantes relacionados con la “Atención a las demandas y la racionalidad de uso” en el apartado 5 del ETI, motivado por la falta de garantía del uso urbano y agrícola en la demarcación.

4 METODOLOGÍA

4.1 RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA

El apartado 3.5 de Asignaciones y Reservas, y por tanto el presente anejo, tienen una relación muy estrecha con varios apartados del PH, dado que, o bien toman los datos necesarios de los estudios y conclusiones correspondientes a los mismos, o bien sus resultados son utilizados como datos en ellos, e incluso a veces, las implicaciones son mutuas.

En el primer caso está el Apartado 2 de Descripción General, por estar definidas las masas de agua y el inventario de recursos hídricos naturales actual y de cambio climático; el Apartado 3.1 de Usos y Demandas, por la caracterización de las demandas actuales y futuras; y el Apartado 3.3 de Prioridad y Compatibilidad de Usos. En el segundo caso están el apartado 5 de Estado de las aguas; el apartado 6 de Objetivos ambientales, y el apartado 7 de Recuperación de costes.

Con el apartado 3.4 de Caudales Ecológicos comparte, además, herramientas de análisis, pues los mismos modelos de simulación que son utilizados aquí para el establecimiento de balances de los sistemas de explotación, son utilizados en el apartado 3.4.5 para estimar la repercusión del régimen de caudales ecológicos sobre los usos del agua existentes, y cuyos resultados son utilizados en el apartado 3.4.6 para el proceso de concertación del régimen de caudales, cuyas conclusiones son, a su vez, datos para las simulaciones del Anejo que nos ocupa.

4.2 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

Como se recoge más arriba en el apartado correspondiente al marco legal, el artículo 21 del RPH, y el apartado 3.5 de la IPH, establecen que:

- Los balances entre recursos y demandas se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el ámbito de la Demarcación, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.
- Los caudales ecológicos no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. Y, en todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el artículo 60.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

Así mismo, también se requiere la realización de balances para tres escenarios temporales:

- Para la situación existente al elaborar el Plan (con objeto de servir de referencia)
- Para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 (con objeto de establecer la asignación y reserva de los recursos disponibles, y especificar demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica)
- Para el horizonte temporal del año 2027 (con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo)

La IPH establece, en su apartado 3.5.2, que los balances de situación existente y horizonte 2015 se habrán de realizar con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo. Y que para el horizonte temporal del año 2027 se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6 de la IPH.

La metodología empleada para realizar el estudio del sistema de explotación, ha consistido en la modelización y simulación del mismo, ya que permite contemplar las interrelaciones complejas existentes entre los elementos que componen el sistema. A continuación se explican los pasos seguidos para la aplicación de esta metodología.

4.2.1 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN

La metodología de la simulación consiste en la utilización de una herramienta (modelo matemático de simulación) para obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar. Los modelos matemáticos de simulación de cada sistema de explotación se han elaborado utilizando un software que permite la creación y utilización de modelos de este tipo, así como el análisis de resultados proporcionados por los mismos.

En el caso de los sistemas de explotación de la Demarcación Guadalete y Barbate, se ha utilizado el Sistema de Soporte a la Decisión (SSD) AQUATOOLDMA para planificación y gestión de recursos hídricos, desarrollado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. Dentro de AQUATOOLDMA, se ha empleado el módulo SIMGES.

Este programa optimiza mes a mes la asignación de los recursos del sistema, minimizando los déficits de los usos en función de las prioridades establecidas por el usuario para los distintos elementos y cumpliendo las reglas de operación impuestas, trabajando sobre una red de flujo conservativo y contemplando posibles interrelaciones entre las aguas superficiales y subterráneas. El programa maneja una serie de elementos de almacenamiento, transporte, derivación, consumo y retorno, cuyas características están basadas en la realidad del sistema y que son definidas por el usuario, permitiendo de este modo reflejar, en la medida de lo posible, la realidad del sistema con un nivel de detalle aceptable.

4.2.1.1 EL MODELO DE SIMULACIÓN

Un modelo es una conceptualización de la realidad del sistema a efectos de obtener resultados útiles para el análisis que se pretende. Esta conceptualización puede representarse en un esquema conceptual que incluye aquellos componentes de la cuenca que se consideren relevantes a la hora de efectuar el análisis, de forma que no necesariamente todos los componentes de la cuenca deben de estar incluidos en el modelo de forma explícita. Por lo tanto, las componentes reales (masas de agua, usos del agua, infraestructuras, etc.), que se describen con detalle en el Apartados 2 y 3 del PH, pueden verse reflejadas en el modelo de forma individualizada o agrupada (según convenga para lograr un equilibrio entre una representación suficientemente realista de la cuenca, y la complejidad del modelo resultante, el cual puede resultar poco práctico y claro si el detalle es excesivo), o incluso omitirse si ya están representadas de forma implícita en algún otro elemento del modelo y su funcionamiento no depende de la alternativa que se esté considerando. Dependiendo del sistema de explotación, esta



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



representación equilibrada de los componentes de la realidad mediante elementos del modelo será más o menos detallada.

Así pues, para la definición del modelo de simulación de los sistemas de explotación se utiliza como soporte básico una representación simplificada de la red fluvial, realizada con elementos que representan tramos de río por donde circula el agua de forma natural y que engloban una o varias masas de agua de las descritas en el apartado 2 de este PH. Se incluye también su relación con las aguas subterráneas, ya sea debido a filtraciones a acuíferos, o a la existencia de una relación hidráulica bidireccional con los mismos. Sobre este soporte básico se incluyen los elementos contemplados en el apartado 3.5.1.2 de la IPH, con los siguientes matices:

a) Elementos de aportaciones de recursos hídricos superficiales, que incorporan en determinados puntos de la red fluvial las series temporales de aportaciones en régimen natural obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos, tal y como se solicita en el apartado 2.4.3 de la IPH. Estos puntos se seleccionan teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo, y permiten reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en el sistema. Estas aportaciones representan la contribución de caudales de toda una subcuenca, de forma que incluyen, por lo general, las componentes superficial y subterránea del hidrograma de caudales, con lo que de forma implícita pueden representar también acuíferos de cabecera, o intermedios, que no necesitarán ser incluidos como elementos individuales en el modelo, salvo que se considere necesario por otros motivos.

Asimismo, en los casos en que resulta procedente, se incluyen en el modelo, los recursos procedentes de otros sistemas. Estos recursos se incorporan, o bien mediante el uso de elementos de aportaciones superficiales y sus series temporales asociadas, o bien mediante algún dispositivo equivalente, dependiendo del caso.

Las posibilidades de reutilización se incorporan, por lo general, como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.

b) Elementos acuíferos, que representan los recursos hídricos subterráneos. Se incluyen en su caso, mediante la adecuada elección del tipo de modelo de acuífero, las relaciones río-acuífero, y su localización en un elemento de tramo de río. Como ya se comentó en el apartado (a) anterior, no todas las masas de agua subterránea definidas en el apartado 2 de este PH deben corresponder a un elemento acuífero en el modelo.

c) Elementos de demanda, que pueden representar a una unidad de demanda individualizada de las consideradas en el apartado 3 de este PH, o a agrupaciones de las mismas. Los elementos de demanda pueden tener uno, o varios puntos de toma, y también pueden servirse de aguas subterráneas, según los casos.

d) Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas. La representación en el modelo de estos requerimientos ambientales se realiza, por lo general, mediante su transformación en exigencias de caudales mínimos equivalentes en determinados tramos de río. El caudal mínimo se define de tal forma que asegure los caudales ecológicos y requerimientos en las masas de agua consideradas.

e) Elementos de embalse con capacidad de regulación significativa. Se contempla la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de

evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas.

h) Conducciones de transporte principales (canales o tuberías), en los que se especifica el caudal máximo que pueden transportar

El modelo incluye también dispositivos para reflejar las prioridades y reglas de gestión de los sistemas, tal y como se contempla en el apartado 3.5.1.3 de la IPH, utilizando curvas de reserva para activar restricciones en el suministro, o para que se movilicen recursos extraordinarios, reflejando lo establecido en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

4.2.1.2 DEFINICIÓN Y SIMULACIÓN DE ALTERNATIVAS

Construido y calibrado el modelo de simulación de un sistema, este se utiliza para simular las alternativas que interesa estudiar. Una alternativa consiste en una combinación de situaciones de caudales ecológicos y otros requerimientos ambientales, de recursos, de demandas, de infraestructura, de reglas de gestión, y de cualesquiera otras medidas que pudieran ser consideradas.

En el ámbito del presente Anejo, las alternativas se agrupan en grandes grupos de acuerdo con las exigencias del RPH y de la IPH expuestas arriba en cuanto a escenarios temporales e hidrológicos:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

Dentro de cada uno de los grupos de alternativas mencionados se han efectuado las simulaciones de las alternativas necesarias para acabar definiendo la alternativa “óptima” de cada grupo en la que se ha optimizado, a base de iteraciones, las medidas para maximizar el cumplimiento de los caudales ecológicos, la satisfacción de las demandas, y demás objetivos contemplados en el TRLA.

4.2.1.3 REALIZACIÓN DE BALANCES

El RPH y, más concretamente, en la IPH (epígrafe 3.5.2) se habla de “*balances entre recursos y demandas*”, pero también se habla de que “... *los caudales ecológicos se considerarán como una restricción... La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico,...En este horizonte (2015) se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema. ...En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados*

mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. ...En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los citados Planes especiales. En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.”

Es evidente que el concepto de “Balance entre recursos y demandas” descrito anteriormente va más allá de una simple diferencia entre recursos y demandas. Obviamente, esta simple comparación no da una idea precisa sobre la satisfacción de las demandas y el cumplimiento, o no, de los criterios de garantía, siendo pues de poca ayuda para el objetivo marcado en este anejo de definición de asignaciones y reservas. No obstante, se muestra este valor en los diferentes sistemas y escenarios, aunque dejando claro que es un valor solamente orientativo.

Para el objetivo principal de este anejo (establecimiento de asignaciones y reservas) son mucho más útiles los balances detallados obtenidos a partir de la explotación de los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados. En ellos se tienen valores medios de recursos, y para cada una de las unidades de demandas, valores medios de demanda, suministro, déficit, garantía volumétrica, y cumplimiento o no, de criterios de garantía. En base a estos resultados y su análisis, se definen las asignaciones y reservas para las demandas.

En este anejo por lo tanto se presentará un resumen de los resultados de los diferentes modelos de simulación, de modo que puedan ser analizados por parte de personas no familiarizados con estos modelos, y que permitan obtener una idea precisa sobre la situación del sistema de explotación en cada escenario.

4.2.1.4 CONSIDERACIONES PARA LA DEFINICIÓN DE ASIGNACIONES Y RESERVAS

Al respecto de las asignaciones y reservas, el Reglamento de Planificación Hidrológica define en el artículo 4 el contenido obligatorio de los planes de cuenca, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas:

“Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

[...]

c) La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

[...]

Los artículos 20 y 21 del RDPH contienen una serie de disposiciones relativas a la reserva de recursos (20), y a los balances, asignación y reserva de recursos (21):

Art. 20.1: Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Art 20.2: Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones. Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Art 20.3: Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan ...

Art. 21. 3: ... Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica ...

Asimismo, es necesario tener en cuenta lo dispuesto en los artículos 91 y 92 del RDPH:

Art. 91:

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

Art. 92:

1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulen los Planes Hidrológicos de cuenca.

En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.

4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detrarse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

Por lo tanto, el artículo 91.1 define claramente las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, en el ámbito del art. 91.1, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detrará de la reserva.

Por otra parte, además de para usuarios identificados (actuales o futuros), es posible que se efectúen reservas para usos determinados, sin presuponer el usuario concreto. Por ejemplo, se podrá establecer reserva para incrementos de demanda urbana, o para nuevos regadíos..., Y esto podrá hacerse en la globalidad del sistema de explotación, o por zonas.

En todos los casos, los resultados de los modelos de simulación serán los que permitan determinar las cuantías de estas asignaciones y reservas, de forma que sean compatibles con los caudales ecológicos, con las prioridades establecidas, y con los criterios de cumplimiento de garantías de las demandas.

4.3 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

En este apartado se incluyen aquellos aspectos comunes a los diferentes sistemas de explotación que se analizan a continuación.

4.3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

A partir de la realidad del sistema, se consideran aquellos elementos que permitan modelar cada uno de los sistemas de explotación con un nivel de detalle adecuado. Para ello se han considerado:

- Aportaciones en régimen natural.
- Principales masas de agua, tanto superficiales como subterráneas.
- Demandas existentes, con sus puntos de retorno.
- Infraestructuras que permiten asegurar la satisfacción de las demandas y que caracterizan la topología de cada sistema.
- Demandas medioambientales, tanto en aguas superficiales como subterráneas.

Con estos elementos se crea un esquema de cada sistema de explotación, que posteriormente se traspa a la topología del modelo de simulación empleado.

4.3.2 APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL

Estas aportaciones han sido obtenidas a partir de la aplicación del modelo Precipitación-Aportación SIMPA (actualizado en el primer trimestre del 2009), realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM).

Las aportaciones en régimen natural obtenidas reflejan el comportamiento de cada uno de los sistemas en cuanto al régimen hídrico, a escala mensual, en ausencia de presiones humanas, como extracciones para satisfacción de demandas o infraestructuras de regulación en la red hidrográfica.

La obtención detallada de estas aportaciones se encuentra en el Anejo 2 (Inventario de Recursos Hídricos) de este Plan Hidrológico.

4.3.3 MASAS DE AGUA

Se han incluido las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas que tienen influencia en el establecimiento de balances en cada uno de las alternativas planteadas. Para ello, se ha considerado la clasificación realizada en este Plan Hidrológico en cuanto a caracterización de las diferentes masas de agua.

4.3.4 DEMANDAS

A efectos de la modelación de los sistemas de explotación, las demandas se han caracterizado por su volumen anual, su distribución mensual, el nivel de prioridad respecto a otras demandas, el coeficiente de retorno, la garantía del suministro y los niveles de atención de la demanda, que persiguen una distribución equitativa de los recursos en situaciones de escasez.

El coeficiente de retorno mencionado anteriormente se ha estimado para cada una de las demandas. En los casos en los que no se dispone de información real, se han estimado a partir de las directrices marcadas por la Instrucción de Planificación Hidrológica, que se muestran en la siguiente tabla.

Demanda	Retornos
Urbana	A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 80% del agua captada o detraída.
Regadíos y usos agrarios	A falta de datos reales, se considerará: a) Dotaciones brutas anuales de riego inferiores a 6.000 metros cúbicos por hectárea: 0-5 por 100 de la demanda bruta. b) Dotaciones brutas anuales de riego entre 6.000 y 7.000 metros cúbicos por hectárea: 5-10 por 100 de la demanda bruta c) Dotaciones brutas anuales de riego entre 7.000 y 8.000 metros cúbicos por hectárea: 10-20 por 100 de la demanda bruta. d) Dotaciones brutas anuales de riego superiores a 8.000 metros cúbicos por hectárea: 20 por 100 de la demanda bruta
Usos industriales para producción de energía eléctrica	A falta de datos reales se considerará un volumen de retorno del 80% de la demanda bruta correspondiente, salvo en: e) El uso de refrigeración con sistema en circuito abierto, donde se considerará un retorno del 95%. f) Centrales hidroeléctricas, donde se supondrá que el retorno es igual a la suma de volúmenes derivados de cada una de las captaciones de la central.
Otros usos industriales	A falta de datos reales, se considerará como retorno el 80% de la demanda correspondiente.

Tabla 4.3.4. (1): Coeficientes tipo utilizados según el tipo de demanda

Por otra parte, los criterios de garantía que permiten considerar satisfactorio el suministro a las diferentes demandas son los que se muestran a continuación. Este aspecto se estima de gran importancia, ya que una demanda para darse por satisfecha no tiene porque satisfacerse el 100% de su volumen en todos los meses, sino que se permiten unos déficits controlados para cada uno de los usos. A continuación se muestran los niveles de garantía utilizada para la elaboración de este Plan Hidrológico.

Demanda	Nivel De Garantía
Urbana	El déficit en un mes no sea superior a 10% de la correspondiente demanda mensual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 8% de la demanda anual.
Regadíos y usos agrarios	El déficit en un año no sea superior a 50% de la correspondiente demanda. En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 100% de la demanda anual.
Usos industriales para producción de energía eléctrica	La garantía no será superior a la considerada para la demanda urbana.
Otros usos industriales	La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana.

Tabla 4.3.4. (2): Nivel de garantía para los diferentes tipos de demandas



5 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PARCIALES

A efectos de este Plan Hidrológico se ha dividido el sistema único Guadalete y Barbate en dos sistemas de explotación, ya que la gestión de sus recursos, en su gran mayoría, se realiza de forma independiente. Los sistemas de explotación parciales son los siguientes:

- Sistema Guadalete (SG)
- Sistema Barbate (SB)

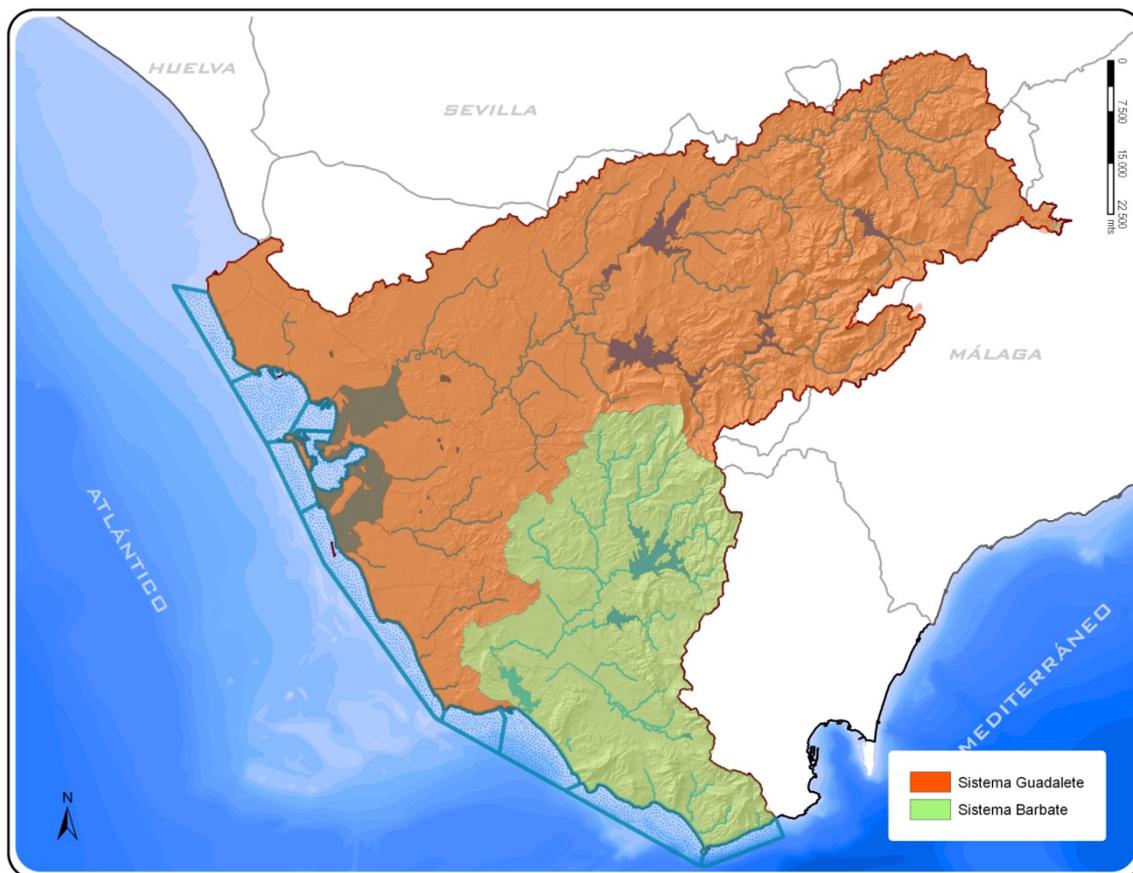


Figura 5. (1): Sistemas de explotación parciales de Guadalete y Barbate

Hay que destacar que algunas demandas, aunque geográficamente se encuentren en un sistema, son abastecidas mediante recursos procedentes de otro. En estos casos, las unidades de demanda se han asociado al sistema del que procede el recurso, para de este modo poder representar mejor los balances entre demandas y recursos.

Este es el caso de la unidad de demanda urbana Vejer-Barbate, situado en el ámbito del sistema Barbate, pero que al abastecerse desde los embalses de Hurones y Guadalcaén se ha considerado perteneciente al sistema Guadalete.

Para cada uno de los sistemas se realiza el análisis para la obtención de los balances y determinación de las asignaciones y reservas, siguiendo la metodología que se ha explicado en el apartado anterior, y cuyo desarrollo se detalla de forma individualizada a continuación.

5.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE (SG)

5.1.1 BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SG

El Sistema de explotación Guadalete (en adelante SG) comprende la cuenca propia del río Guadalete en su totalidad y el conjunto de sus afluentes, destacando los ríos Guadalporcún y Majaceite. La superficie de la cuenca, hasta el Azud del Portal, es de 3.098 km² y se encuentra en su gran mayoría en la provincia de Cádiz.

Del mismo modo, también se incluyen las zonas que vierten directamente al mar, desde Sanlúcar de Barrameda hasta la desembocadura del río Barbate. Esta superficie supone 1.296 km², de modo que la superficie total del Sistema Guadalete es de 4.394 km².

El río Guadalete, de 157 km de longitud, nace en la Sierra del Endrinal (Grazalema), vertiente noroccidental de la Serranía de Ronda, atraviesa las Sierras de Algodonales y Ubrique para salir mediante un cañón que sirve de asiento a la presa de Bornos, a través de Arcos, a la llanura aluvial, desembocando en la Bahía de Cádiz por el Puerto de Santa María.

El Río Guadalporcún nace en Torre Alháquime, en la confluencia del río Trejo y el arroyo Zumacal. Atraviesa la Reserva Natural del Peñón de Zaframagón formando la llamada Garganta del Estrechón. Aunque no cuenta con ningún embalse en su propio cauce, sus recursos se regulan en Bornos. El Río Majaceite, constituye el principal elemento de abastecimiento urbano del sistema, gracias a los embalses de Hurones y Guadalcajín. Nace en la Sierra de Grazalema y se une al río Guadalete por su margen izquierda al sur del término municipal de Arcos de la Frontera. Es en este río donde se reciben las aportaciones procedentes del trasvase del río Guadiaro.

En cuanto a los principales elementos de regulación, destacan, en el río Guadalete los embalses de Zahara, Arcos y Bornos, y en el río Majaceite los embalses de Hurones y Guadalcajín.

En el sistema de explotación Guadalete se modelan los principales elementos que tienen influencia en el abastecimiento de las diferentes demandas existentes, a excepción de la escorrentía superficial de las zonas que vierten directamente al Océano, que se consideran, de forma indirecta, al considerar las entradas a las masas de agua subterránea por infiltración situadas en esa zona.

5.1.2 ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN

Caracterizaciones y descripciones más detalladas del SG y de los elementos que lo componen pueden encontrarse en otros apartados del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. A continuación se recogen solamente las características necesarias para la simulación, y para la realización de las demás tareas necesarias para la definición de asignaciones y reservas.

5.1.2.1 MASAS DE AGUA INCLUIDAS EN EL MODELO

5.1.2.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES TIPO RÍO

La red fluvial del Sistema Guadalete se muestra en la siguiente figura. En la misma, se observan los tramos de río considerados en el modelo de simulación. Posteriormente se muestra una tabla con las correspondencias entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial consideradas en la descripción general de la Demarcación Hidrográfica.

En el modelo de simulación se incluyen los principales ríos del sistema: el río Guadalete, el río Majaceite, el río Guadalporcún, el Arroyo de Villalona, el río Guadalmanil, el arroyo Salado, el arroyo Cabañas, el arroyo Hondo y el arroyo de Santiago.

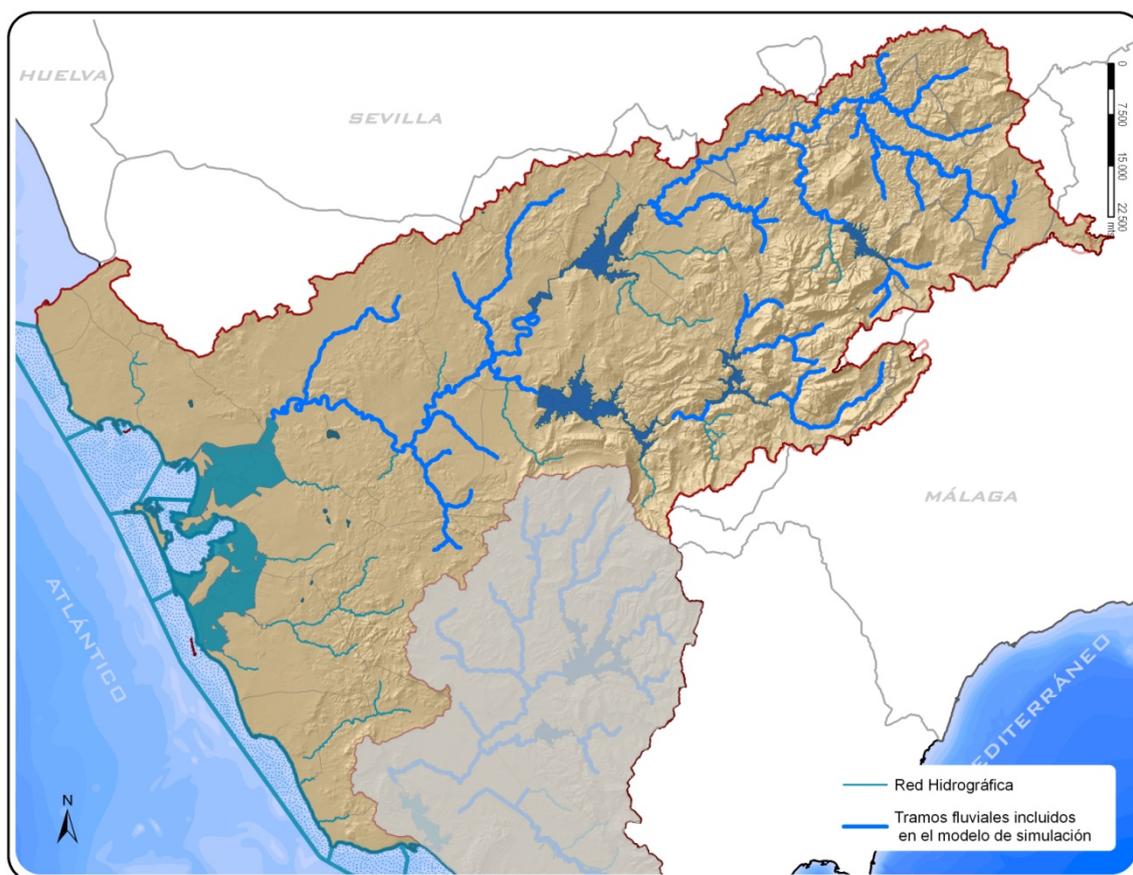


Figura 5.1.2.1.1. (1): Tramos de río incluidas en el modelo del Sistema de Explotación Guadalete

El modelo de simulación utilizado permite la consideración de diferentes tipos de conducciones con características específicas que pretenden reflejar el comportamiento real de los diferentes tramos de cauce. Para la realización del modelo del sistema Guadalete se han utilizado dos tipos de conducciones, que se describen a continuación:

- **Conducción Tipo 1:** Tramo de río sin conexión con ningún acuífero, en el que se da el principio de continuidad, de modo que el caudal a la entrada de la conducción es el mismo que a la salida.

- **Conducción Tipo 3:** Aquella conducción cuyo lecho atraviesa un acuífero, existiendo conexión hidráulica entre los dos, y por tanto, la posibilidad tanto de filtraciones del lecho hacia el acuífero como drenaje del acuífero hacia el río, dependiendo de la situación de niveles piezométricos del acuífero.

Las distintas masas de agua superficial tipo río modeladas, tanto las naturales como las muy modificadas se agrupan en diferentes tramos fluviales en el modelo de simulación, representados mediante elementos tipo “Conducción”, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Nombre de la masa de agua superficial tipo río	Tramo fluvial considerado en el modelo de gestión	Tipo de elemento
11797	Río Guadalporcún	Río Guadalporcún 1	Conducción Tipo 3
11795	Arroyo de la Villalona	Ayo. Villalona	Conducción Tipo 1
11938	Arroyo de Montecorto	Ayo. Montecorto y Águila	Conducción Tipo 3
11939	Arroyo del Águila		
520035	Río Guadalete 1	Río Guadalete 1	Conducción Tipo 1
11710	Río Guadalete 2	R. Guadalmanil	Conducción Tipo 1
		R. Guadalporcún 2	Conducción Tipo 1
		R. Guadalporcún 3	Conducción Tipo 1
		R. Guadalete 2	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 3	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 4	Conducción Tipo 3
11904	Río Guadalete 3	R. Guadalete 5	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 7	Conducción Tipo 1
		R. Guadalete 8	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 9	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 10	Conducción Tipo 3
		R. Guadalete 11	Conducción Tipo 1
11651	Arroyo Salado de Espera	R. Guadalete 12	Conducción Tipo 1
		Ayo. Salado de Espera 1	Conducción Tipo 1
11657	Arroyo de Cabañas	Ayo. Salado de Espera 2	Conducción Tipo 1
		Ayo. Cabañas	Conducción Tipo 1
11658	Arroyo Hondo	Ayo. Hondo	Conducción Tipo 1
11654	Arroyo de Santiago	Ayo. Santiago 1	Conducción Tipo 1
		Ayo. Santiago 2	Conducción Tipo 1
11718	Arroyo de la Almaja	Río Ubrique- Ayo. Almaja- Garganta Boyar	Conducción Tipo 3
11937	Río del Bosque		
11940	Garganta del Boyar		
11941	Arroyo de los Álamos		
520024	Río Ubrique		
520031	Río Majaceite 1	Río Majaceite 1	Conducción Tipo 3
11714	Río Majaceite 2	Río Majaceite 2	Conducción Tipo 1
		Río Majaceite 3	Conducción Tipo 1
		Río Majaceite 4	Conducción Tipo 3

Tabla 5.1.2.1.1. (1): Correspondencia entre los tramos de río considerados en el modelo de simulación del Sistema Guadalete y las masas de agua superficiales definidas en la descripción de la DHGB

5.1.2.1.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGO. EMBALSES DE REGULACIÓN

Dentro de este tipo de masas de agua se encuentran los principales embalses de regulación, y que son fundamentales a la hora de gestionar el recurso para la satisfacción de las diferentes demandas con los criterios de garantía marcadas en este Plan Hidrológico. En la siguiente figura se muestran los embalses considerados en el Sistema de Explotación Guadalete.

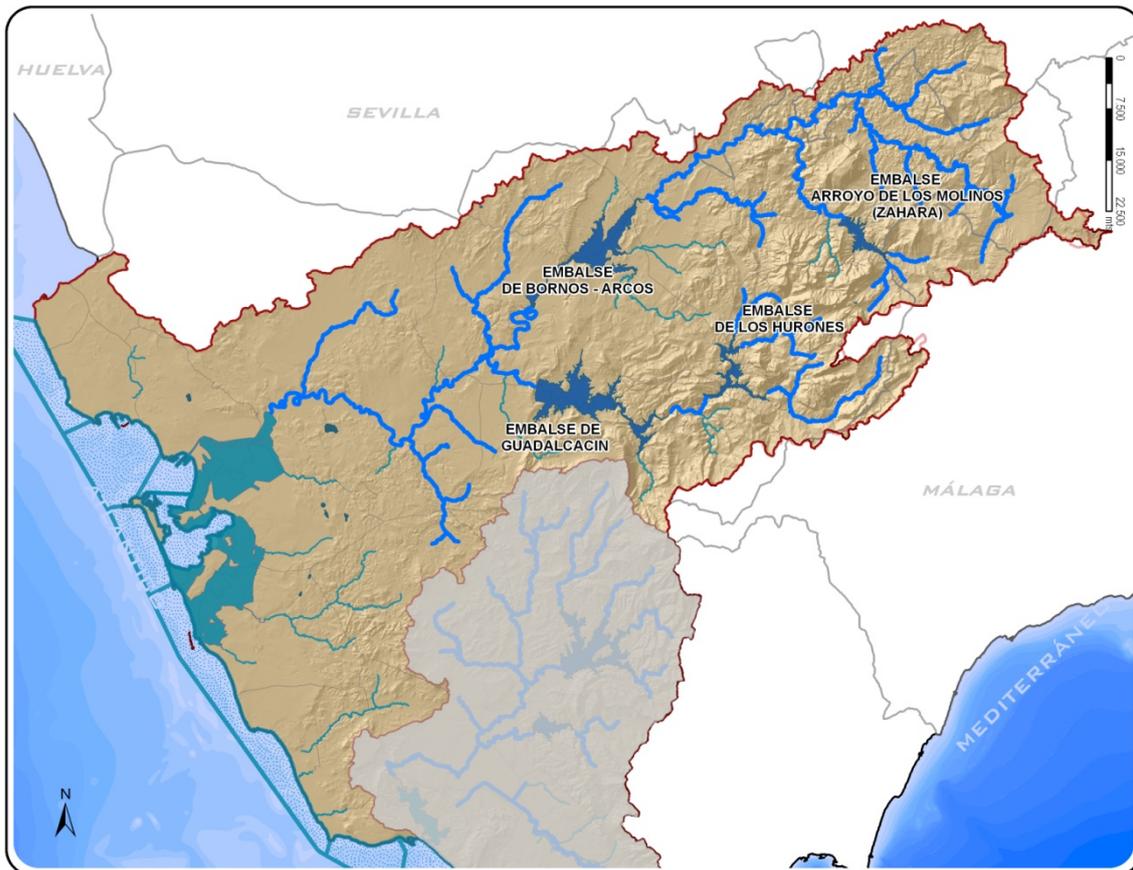


Figura 5.1.2.1.2. (1): Masas de agua muy modificadas asimilables a lago incluidas en el modelo del Sistema de Explotación Guadalete

En el modelo se ha considerado al conjunto de embalses Bornos-Arcos como dos embalses, de modo que pueda reflejarse con mayor realismo el comportamiento de la gestión del recurso en la zona, pudiendo definir de este modo con mayor precisión el origen del recurso en cada una de las demandas de la zona.

A continuación se describen las principales características incluidas en el modelo para cada uno de los embalses, y que son necesarios para poder simular el comportamiento de los mismos.

Uno de los aspectos a considerar es el volumen evaporado en cada uno de los embalses. Para ello, es necesario conocer la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, junto con las tasas de evaporación mensuales (mm/mes). De este modo, en función del volumen almacenado se estima el volumen evaporado en cada uno de los embalses y para cada uno de los meses.

Los datos de evaporación en embalses utilizados se han basado en datos reales de medidas realizadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En algunos de los embalses, por cercanía y similitud de condiciones climáticas, se han tomado los mismos datos de evaporación. Estos son los casos de los embalses de Arcos y Bornos por un lado, y Hurones y Guadalcaçín por otro.

En primer lugar se muestran los valores de las curvas cota-superficie-volumen, que permiten evaluar la lámina de agua en función del volumen almacenado, y posteriormente los datos mensuales de evaporación, expresados en mm, y que multiplicados por la superficie de lámina de agua permiten evaluar el volumen perdido por evaporación. Los datos de cota pueden ser absolutas o relativas indistintamente.

Zahara	Cota (m)	280	290	295	305	315	325	335	340	345	350
	Sup (ha)	2,2	59,2	93,6	175,3	273,0	348,1	506,4	573,3	645,3	723,4
	Vol (hm ³)	0,02	3,09	6,76	19,9	42,3	75,2	119,7	146,8	177,4	211,6
Bornos	Cota (m)	81	84	88	92	96	98	100	102	103	104
	Sup (ha)	6	144	444	732	1096	1327	1584	1853	1986	2117
	Vol (hm ³)	0,01	0,94	13,21	36,65	72,57	97,23	126,1	159,9	179,2	200,2
Arcos	Cota (m)	55,5	56,2	57,6	58,7	60,1	61,5	63,2	64,3	66	67,1
	Sup (ha)	0,2	1	8,8	19,8	41,3	70,7	118,4	152,9	220,1	266,3
	Vol (hm ³)	0	0	0,09	0,29	0,87	1,94	4,2	6,17	10,66	14,18
Hurones	Cota (m)	176	181	186	191	196	201	206	211	213	216
	Sup (ha)	1,49	23,93	65,59	154,1	275,8	419,2	576,0	740,4	807,2	908,0
	Vol (hm ³)	0,28	1,09	3,12	8,44	19,08	36,39	61,22	94,12	109,5	135,3
Guadalcaçín	Cota (m)	10	39,5	50	60	66,4	72,8	79,2	83,3	102	110
	Sup (ha)	20	47	250	549	925	1237	1591	1882	3670	4749
	Vol (hm ³)	0,1	0,24	15,34	53,62	100,4	176,5	260	331	826,6	1171

Tabla 5.1.2.1.2. (1): Curvas Cota-Superficie-Volumen utilizadas en la modelación de los embalses del Sistema Guadalete

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Zahara	103,6	55,2	39,5	48,6	63,8	110,2	130,3	171,9	236,8	299,8	261,1	179,5
Bornos	117,7	74,6	61,6	57,1	66,7	102,6	110,5	147,4	185,2	215,7	201,1	157,9
Arcos	117,7	74,6	61,6	57,1	66,7	102,6	110,5	147,4	185,2	215,7	201,1	157,9
Hurones	154,2	106,2	75,5	78,6	77,5	112,5	118,3	170,3	247,7	265,6	253,6	201,9
Guadalcaçín	154,2	106,2	75,5	78,6	77,5	112,5	118,3	170,3	247,7	265,6	253,6	201,9

Tabla 5.1.2.1.2. (2): Tasa de evaporación mensual incorporadas al modelo en cada embalse (mm/mes)

También es necesario conocer el volumen disponible para la satisfacción de las demandas asociadas a cada uno de los embalses. Para ello, es necesario conocer el volumen mínimo útil, ya que puede existir un volumen no utilizable por acumulación de sedimentos o por la capacidad de captación de recurso (cota de las diferentes tomas), y el volumen máximo mensual, en el que se ha considerado los resguardos marcados para el control de crecidas en las normas de explotación de las diferentes presas. Estos datos han sido extraídos de los diferentes documentos de Normas de Explotación de los embalses utilizados en el modelo de gestión.

Como se puede observar, en los embalses de Zahara, Arcos y Guadalcaçín no se ha considerado resguardos frente a avenidas, ya que según sus normas de explotación, estos embalses pueden laminar correctamente las avenidas de proyecto, y no se hace necesario el contemplar resguardos frente a eventuales crecidas. Por ello, en estos embalses se ha supuesto como volumen máximo su Nivel Máximo Normal (NMN).

		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Zahara	Vmax (hm ³)	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7
	Vmin (hm ³)	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Bornos	Vmax (hm ³)	188,7	159,9	126,1	159,9	159,9	188,7	188,7	188,7	200,2	200,2	200,2	188,7
	Vmin (hm ³)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Arcos	Vmax (hm ³)	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
	Vmin (hm ³)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hurones	Vmax (hm ³)	118	109,1	108,9	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	122	122	122	118
	Vmin (hm ³)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Guadalcaçín	Vmax (hm ³)	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6	835,6
	Vmin (hm ³)	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3

Tabla 5.1.2.1.2. (3): Volumen máximo y mínimo de los embalses incluidos en el modelo de simulación

5.1.2.1.3 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el ámbito del Sistema Guadalete existen 12 masas de agua subterránea (en adelante masb), de las que 10 de ellas se han considerado en el modelo. En la siguiente tabla se muestran las masas de agua consideradas en el modelo, así como el tipo de modelación considerado.

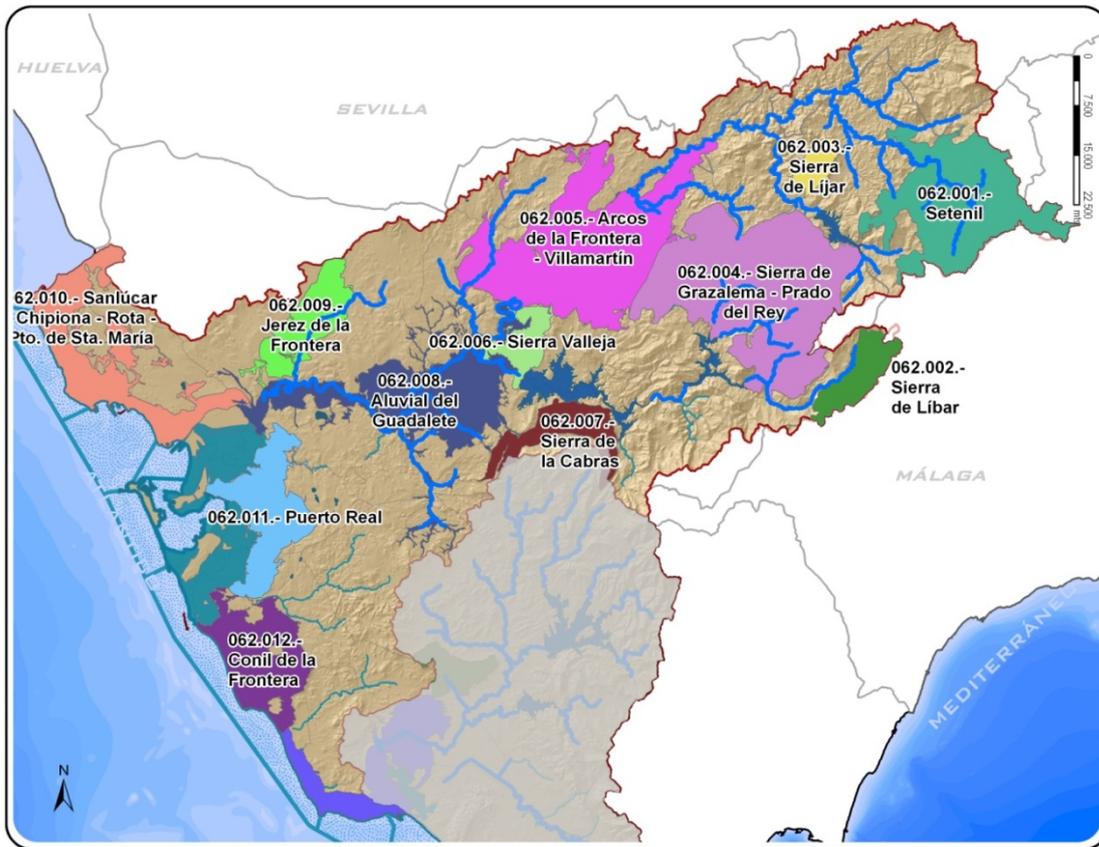


Figura 5.1.2.1.3. (1): Masas de agua subterráneas existentes en el ámbito del Sistema Guadalete

Masa de agua subterránea	Código Masa	Considerado en el modelo	Tipo de modelación
Setenil	062.001	Sí	Unicelular
Sierra de Líbar	062.002	No	-
Sierra de Lijar	062.003	Sí	Unicelular
Sierra de Grazalema – Prado del Rey	062.004	Sí	Unicelular
Arcos de la Frontera – Villamartín	062.005	Sí	Unicelular
Sierra Valleja	062.006	No	-
Sierra de las Cabras	062.007	Sí	Unicelular
Aluvial del Guadalete	062.008	Sí	Unicelular
Jerez de la Frontera	062.009	Sí	Depósito
Sanlúcar – Chipiona – Rota – Pto. De Sta. María	062.010	Sí	Depósito
Puerto Real	062.011	Sí	Depósito
Conil de la Frontera	062.012	Sí	Depósito

Tabla 5.1.2.1.3. (1): Correspondencia entre los tramos de río considerados en el modelo de simulación y las masas de agua superficiales definidas en la descripción de la DH.

El modelo de simulación utilizado permite la elección entre diversos tipos de acuíferos para modelar el comportamiento de las masas de agua subterránea de la cuenca. En este caso, tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, se ha procedido a utilizar las tipologías de acuífero depósito y unicelular, cuyas hipótesis de funcionamiento se resumen a continuación.

Acuífero tipo Depósito

Se utiliza el tipo depósito en aquellos acuíferos que no están conectados hidráulicamente con el sistema superficial, o que su conexión no interfiere en la modelización del sistema, de modo que se comportan como un depósito aislado. Como entradas, el acuífero recibe la recarga por lluvia y los retornos de las demandas que se producen a lo largo del periodo simulado. Hay que destacar que a las recargas por lluvia se le ha descontado el volumen medioambiental de la masa de agua, constante a lo largo de los años, por lo que la entrada a las distintas masas de agua subterránea se aproxima al valor de recurso disponible. Las únicas salidas del acuífero vienen representadas por los posibles bombeos de las demandas asociadas.

En siguiente tabla pueden verse los acuíferos considerados como depósito, así como los valores de la recarga de lluvia anual consideradas en el modelo de gestión y que se han estimado a partir de estudios realizados para la redacción de este Plan Hidrológico para la mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea de la demarcación.

Masa de agua subterránea	Aportación considerada en el modelo (hm ³ /año)
Jerez de la Frontera	7,4
Sanlúcar-Chipiona-Rota-Pto. Sta. María	11,9
Puerto Real	7,6
Conil de la Frontera	8,3

Tabla 5.1.2.1.3. (2): Acuíferos considerados en el sistema Guadalete como tipo depósito

Acuífero tipo Unicelular

Se corresponde con los acuíferos que se encuentran conectados hidráulicamente con algún tramo de río, de modo que dependiendo de la afección antrópica sobre el acuífero se produce una migración de los recursos desde el río hacia el acuífero o viceversa. En la siguiente tabla se muestra la conexión existente entre los diferentes acuíferos modelados y las conducciones tipo río, así como el coeficiente de reparto existente entre los diferentes tramos de río cuando existe más de un tramo asociado a una masa de agua subterránea.

Masa de agua subterránea	Tramo de río asociado	Coefficiente de reparto (%)
Setenil	R. Guadalporcún 1	100
Sierra de Líjar	R. Guadalete 2	100
Sierra de Grazalema – Prado del Rey	Ayo. Montecorto y Águila	39
	Río Ubrique-Ayo. Almaja-Gargante Boyar	61
Arcos de la Frontera – Villamartín	R. Guadalete 3	25
	R. Guadalete 4	25
	R. Guadalete 5	25
	R. Guadalete 6	25
Sierra de las Cabras	R. Majaceite 1	100
Aluvial del Guadalete	R. Majaceite 4	25
	R. Guadalete 8	25
	R. Guadalete 9	25
	R. Guadalete 10	25

Tabla 5.1.2.1.3. (3): Acuíferos considerados en el sistema Guadalete como tipo unicelular y relación con las masas de agua superficial

El parámetro que rige el comportamiento de este tipo de acuífero en el modelo es el coeficiente de desagüe α , de modo que el caudal que el acuífero aporta al río, o viceversa, está en función de este parámetro y del volumen almacenado en el acuífero, o lo que es lo mismo, de los niveles piezométricos del mismo. En la siguiente tabla se muestran los valores finalmente adoptados para el coeficiente de desagüe en los acuíferos tipo unicelular del modelo. Estos parámetros se han ajustado de tal forma que los valores de recursos disponibles medios en el acuífero en condiciones naturales se correspondan con los establecidos en diversos estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la redacción de este Plan Hidrológico, y que pretenden mejorar el conocimiento de las masas de agua subterráneas de la demarcación.

Masa de agua subterránea	Código Masa	α (mes ⁻¹)
Setenil	062.001	0,0056
Sierra de Líjar	062.003	0,0028
Sierra de Grazalema – Prado del Rey	062.004	0,0015
Arcos de la Frontera – Villamartín	062.005	0,0066
Sierra de las Cabras	062.007	0,003
Aluvial del Guadalete	062.008	0,002

Tabla 5.1.2.1.3. (4): Coeficientes de desagüe considerados en los acuíferos tipo unicelular del sistema Guadalete

5.1.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

Los recursos hídricos superficiales propios de la cuenca se incorporan en el modelo de simulación como series de aportaciones intermedias restituidas al régimen natural.

Las aportaciones en régimen natural han sido obtenidas a partir de la aplicación del modelo precipitación-escorrentía SIMPA (actualizado en el primer trimestre de 2009), realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM).

Las aportaciones de este modelo se han comparado con datos reales de entradas en embalses, en los que se puede asumir que no hay afecciones antropogénicas importantes en las cuencas de aportación a los mismos, por lo que pueden asimilarse a aportaciones en régimen natural. Del mismo modo, se han considerado también las aportaciones consideradas en el anterior Plan Hidrológico, observando que los valores arrojados por el modelo SIMPA son muy superiores, tanto a los reales, como a los del Plan Hidrológico anterior.

No obstante, el modelo sí que refleja la variabilidad espacial y temporal, por lo que se ha optado por considerar este modelo, con diferentes coeficientes de corrección por subcuencas, que hagan que el modelo represente lo mejor posible la realidad del sistema. Información más detallada sobre las aportaciones en régimen natural consideradas se encuentran en el Anejo 2 de este PH.

El modelo SIMPA, como se ha comentado anteriormente proporciona valores de aportación total a la red hidrográfica, de modo que contempla tanto la aportación superficial como subterránea. En aquellas subcuencas en las que existe un acuífero considerado como unicelular se ha realizado un proceso de separación entre los dos tipos de aportación anteriormente comentadas.

Esta separación entre aportación superficial y subterránea se ha realizado de tal modo que los recursos disponibles de las masas de agua subterránea consideradas, al igual que con el coeficiente de desagüe α , coincidan con los datos estimados en los diferentes estudios llevados a cabo para la redacción de este Plan Hidrológico.

De este modo, se ha obtenido la evolución del volumen almacenado en un determinado acuífero en condiciones naturales, es decir, sin alteraciones por actividades humanas. Se ha observado que el volumen de la masa es variable, en función de las épocas secas y húmedas, tal y como ocurre en la realidad, existiendo importantes fluctuaciones aun no existiendo extracciones importantes de recurso.

A modo de ejemplo, se muestra la evolución estimada del volumen almacenado en condiciones naturales de la masa de agua subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín. Destacar que estos valores de volúmenes deben tomarse como relativos, ya que actualmente se desconoce el volumen real de cada uno de las masas.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía está llevando a cabo diferentes estudios informativos que permitan establecer unos valores estimados para estos parámetros y que permitan mejorar el conocimiento de las masas de agua subterránea existentes, de modo que en el futuro sus recursos puedan utilizarse de un modo más eficiente.

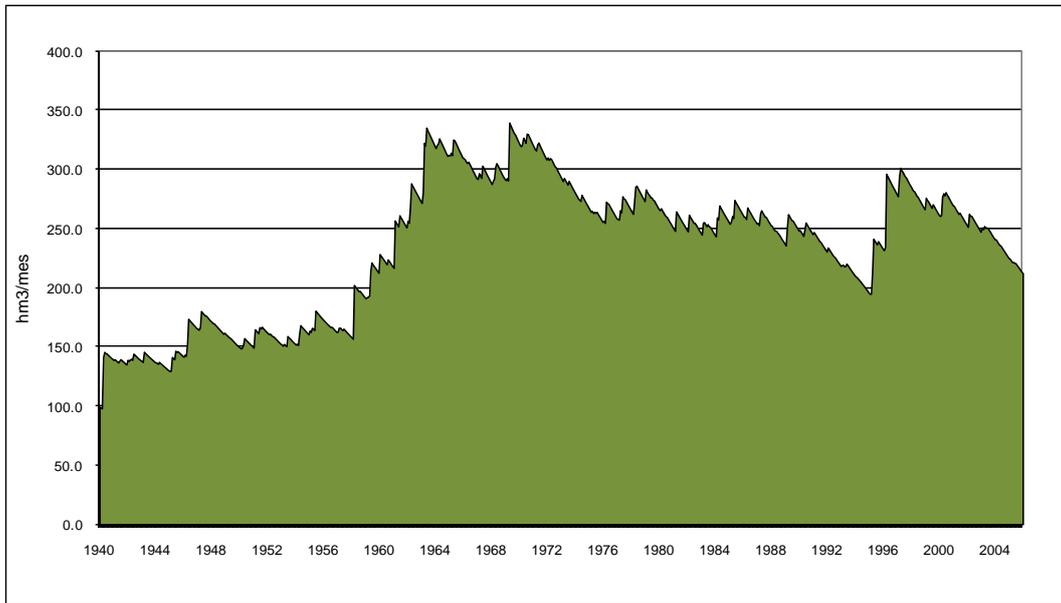


Gráfico 5.1.2.2. (1): Evolución del volumen relativo almacenado en la masa de agua subterránea de Arcos de la Frontera-Villamartín estimada en el modelo de simulación en condiciones naturales

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones superficiales, se han considerado las subcuencas que pueden verse en la siguiente figura, acumulando en cada una de ellas la aportación total suministrada por el modelo distribuido de SIMPA. Los puntos de entrada de cada una de las aportaciones han sido seleccionados teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero, y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Una vez modelados los acuíferos en condiciones naturales, en el modelo se imponen las acciones antrópicas (bombeos, recargas, etc) y se estima la evolución del volumen almacenado, así como la evolución de la interacción entre el río y el acuífero de modo que, si en condiciones naturales el acuífero proporciona agua al río mediante manantiales (u otras formas), en condiciones de sobreexplotación del acuífero en el río se producen mermas de caudal, que tienen como destino el propio acuífero sobreexplotado, con la consiguiente pérdida de aportación a los posibles embalses situados aguas abajo de esta zona de interrelación río-acuífero.

A continuación se muestra un resumen de las aportaciones utilizadas en el modelo. Las aportaciones cuyo nombre va acompañado del término "Superf" se refieren a la parte superficial de la aportación total, tal y como se ha comentado anteriormente. Por otra parte, se encuentran las entradas a los diferentes acuíferos modelados como unicelular, que posteriormente, y en función de los parámetros del mismo, pasan a formar parte de la aportación subterránea a la red hidrográfica y al almacenamiento de la correspondiente masa de agua subterránea. Se presentan los datos tanto para la serie hidrológica 1940-2005 como para la serie corta 1980-2005.

Aportación Régimen Natural	Aportación												
	Anual (hm3/año)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Apo. Villalona	21,32	1,70	3,57	4,87	3,93	3,37	2,31	0,93	0,42	0,06	0,04	0,03	0,09
Apo. Guadalmanil	3,13	0,15	0,41	0,73	0,67	0,56	0,39	0,15	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo. Superf Guadalporcún 1	38,10	1,53	4,28	7,67	7,27	6,67	4,85	2,69	1,69	0,77	0,39	0,18	0,10
Apo. Guadalporcún 2	3,94	0,20	0,38	0,84	0,85	0,73	0,54	0,23	0,12	0,02	0,01	0,01	0,02
Apo. Superf Guadalete Cabecera	46,60	1,56	4,40	10,02	9,96	8,60	6,19	3,39	1,73	0,44	0,13	0,05	0,12
Apo. Guadalete 2	23,06	0,62	2,12	5,07	5,03	4,45	3,25	1,62	0,76	0,11	0,00	0,00	0,03
Apo. Superf Guadalete 3	28,01	0,36	1,39	5,30	7,55	6,66	4,44	1,59	0,69	0,04	0,00	0,00	0,00
Apo. Salado Espera	25,47	0,86	1,93	4,74	5,83	4,97	3,95	1,69	0,86	0,25	0,13	0,14	0,12
Apo. Superf Guadalete 4	29,83	0,00	0,90	2,24	5,99	7,06	6,34	4,71	1,79	0,65	0,12	0,01	0,00
Apo. Cabañas	3,38	0,12	0,31	0,68	0,72	0,61	0,48	0,24	0,12	0,05	0,02	0,02	0,02
Apo. Hondo	19,30	0,94	1,86	4,40	4,49	3,39	2,66	0,88	0,36	0,12	0,07	0,06	0,06
Apo. Superf Hurones	97,28	3,35	9,75	21,88	21,24	17,53	12,88	6,71	3,28	0,38	0,02	0,00	0,25
Apo. Superf Guadalcaçín	100,18	4,83	10,70	22,30	21,54	17,92	13,32	6,40	2,77	0,21	0,00	0,00	0,18
Apo. Final Majaceite	11,88	0,47	1,19	2,35	2,49	2,11	1,69	0,82	0,42	0,14	0,07	0,06	0,07
Apo. Masb Setenil	15,80	1,61	3,41	4,45	2,64	2,01	1,06	0,38	0,18	0,00	0,00	0,00	0,05
Apo. Ayo Santiago	19,95	0,84	1,50	3,42	3,68	3,03	2,70	1,55	1,08	0,73	0,57	0,46	0,38
Apo. Masb Villamartín	20,30	1,52	3,40	5,71	4,55	2,52	1,59	0,49	0,39	0,01	0,00	0,02	0,11
Apo. Masb Grazalema desde Majaceite	51,76	5,91	9,48	14,41	8,43	5,17	4,20	2,11	1,23	0,08	0,00	0,03	0,70
Apo. Masb Grazalema desde Guadalete	23,88	2,29	4,16	6,85	4,18	2,85	1,86	0,98	0,44	0,02	0,00	0,01	0,23
Apo. Masb Aluvial Guadalete	17,46	0,02	1,37	2,93	5,05	3,91	2,21	1,53	0,30	0,12	0,00	0,01	0,02
Apo. Masb Sierra Cabras	9,90	1,01	1,64	2,76	1,79	1,05	0,92	0,39	0,21	0,02	0,00	0,01	0,09
Apo. Masb Lijar	6,20	0,62	1,10	1,78	1,06	0,69	0,49	0,21	0,14	0,01	0,00	0,00	0,09

Tabla 5.1.2.2. (2): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación. Serie histórica (1940-2005)

Aportación Régimen Natural	Aportación Anual (hm3/año)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Apo. Villalona	17,30	1,39	3,72	4,68	2,84	2,14	1,33	0,75	0,30	0,05	0,03	0,02	0,05
Apo. Guadalmanil	2,44	0,12	0,46	0,75	0,47	0,32	0,20	0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo. Superf Guadalporcún 1	26,31	0,74	4,17	7,03	5,15	3,77	2,38	1,58	0,93	0,38	0,14	0,03	0,01
Apo. Superf Guadalporcún 2	3,26	0,19	0,51	0,96	0,73	0,39	0,23	0,13	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01
Apo. Superf Guadalete Cabecera	32,70	0,48	4,69	9,48	7,39	5,10	2,80	1,80	0,87	0,09	0,00	0,00	0,00
Apo. Guadalete 2	18,22	0,44	2,57	5,29	4,07	2,75	1,58	0,96	0,51	0,06	0,00	0,00	0,00
Apo. Superf Guadalete 3	18,66	0,00	0,75	5,76	6,36	3,39	1,64	0,47	0,29	0,01	0,00	0,00	0,00
Apo. Salado Espera	18,41	0,48	1,87	5,37	5,06	2,45	1,45	0,74	0,45	0,18	0,12	0,13	0,10
Apo. Superf Guadalete 4	19,14	0,00	0,11	0,98	6,45	6,35	3,25	1,49	0,41	0,10	0,01	0,00	0,00
Apo. Cabañas	2,70	0,07	0,30	0,76	0,71	0,39	0,21	0,11	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02
Apo. Hondo	15,80	0,49	2,07	5,14	4,42	1,93	0,98	0,36	0,16	0,08	0,06	0,06	0,05
Apo. Superf Hurones	74,88	1,50	10,7	23,08	17,2	11,0	5,91	3,51	1,88	0,04	0,00	0,00	0,00
Apo. Superf Guadalacáin	78,02	3,19	12,2	23,46	17,9	10,3	5,52	3,47	1,66	0,12	0,00	0,00	0,00
Apo. Final Majaceite	9,19	0,28	1,14	2,59	2,32	1,28	0,73	0,38	0,21	0,09	0,06	0,06	0,05
Apo. Ayo Santiago	19,01	0,64	1,88	4,48	4,29	2,23	1,65	1,15	0,86	0,63	0,50	0,40	0,32
Apo. Masb Setenil	12,98	1,41	4,25	3,93	1,11	1,19	0,60	0,35	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01
Apo. Masb Villamartín	17,83	1,45	4,33	6,45	2,66	1,31	0,85	0,41	0,30	0,00	0,01	0,02	0,04
Apo. Masb Grazaleda desde Majaceite	49,20	6,42	14,0	14,38	3,97	3,62	2,53	2,37	1,30	0,06	0,00	0,06	0,46
Apo. Masb Grazaleda desde Guadalete	20,66	2,34	5,95	5,94	1,90	1,89	1,13	0,97	0,37	0,01	0,00	0,03	0,15
Apo. Masb Aluvial Guadalete	14,68	0,00	0,80	3,19	6,44	2,84	0,85	0,35	0,10	0,07	0,00	0,01	0,02
Apo. Masb Sierra Cabras	8,53	0,87	2,17	2,87	0,97	0,59	0,43	0,34	0,20	0,02	0,00	0,01	0,04
Apo. Masb Lijar	5,67	0,68	1,57	1,68	0,56	0,45	0,29	0,25	0,12	0,00	0,00	0,01	0,06

Tabla 5.1.2.2. (3): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación. Serie histórica (1980-2005)

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

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

5.1.2.3 OTROS RECURSOS

Se han incluido también como series de aportaciones de recursos en las simulaciones del sistema de explotación del Guadalete las procedentes del trasvase procedente de la cuenca del Guadiaro, cuyas reglas de gestión vienen marcadas en la *Ley 17/1995, de 1 de Junio, de Transferencia de Volúmenes de agua de la Cuenca del Río Guadiaro a la Cuenca del Río Guadalete*. Este volumen es transferido a la cuenca del río Majaceite. Para su consideración, se ha tenido en cuenta las limitaciones impuestas en dicha Ley, y que se detallan a continuación:

- a) *No se efectuará ningún trasvase mientras no circule por el río Guadiaro, en la obra de derivación, un caudal mínimo de 6 m³/s (1 m³/s corresponde al caudal ecológico y 5 m³/s a la concesión del caudal a Sevillana-Endesa en el salto del Corchado)*
- b) *Sólo se trasvasará el caudal circulante por el río que exceda los indicados 6 m³/s*
- c) *Los caudales a transferir no podrán exceder los 30 m³/s*
- d) *El volumen anual trasferido no será mayor de 110 hm³*

Según estas reglas de operación, y según la información proporcionada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía como resultado de la modelación de la cuenca del Guadiaro, se supone una aportación media de este trasvase de 68 hm³/año en la serie larga (1940-2005) y 56 hm³ anuales en la serie corta (1980-2005). Este volumen se destina exclusivamente al abastecimiento humano, no pudiéndose destinar a cualquier otro uso.

Hay que recordar que en la modelación se considera en funcionamiento este trasvase desde el principio de la simulación (octubre de 1940), así como todos los embalses existentes en la actualidad, por lo que los resultados del modelo no coincidirán con las situaciones pasadas, sino que representan como se habría comportado el sistema si en aquellas circunstancias existieran las infraestructuras actuales.

Por otra parte, hay que considerar que el Sistema Guadalete, debido a que en la parte final del mismo se encuentran diferentes unidades de demanda importantes, existe un importante uso de los retornos indirectos del resto de demandas situadas aguas arriba. Tal es el caso de los retornos de la ciudad de Jerez, que se aprovechan en el Azud del Portal (final del río Guadalete en el modelo de simulación) para abastecer diferentes demandas agrícolas situadas en los municipios de Jerez, Rota o el Puerto de Santa María, entre otros.

5.1.2.4 UNIDADES DE DEMANDA

A continuación se muestra un breve resumen de las unidades de demanda consideradas en el modelo de simulación. Los resultados mostrados aquí se encuentran de un modo más detallado en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

5.1.2.4.1 UNIDADES DE DEMANDA URBANA

Las mayores demandas corresponden a Cádiz y Jerez de la Frontera, cuyas poblaciones son las mayores de la provincia y rondan los 130.000 y 200.000 habitantes respectivamente.

El suministro de ambas se realiza prácticamente en su totalidad desde los embalses de Guadalcaén y Hurones mediante el sistema de abastecimiento de la Zona Gaditana, que abastece a otros 12 municipios de la provincia abarcando un total de 756.370 habitantes en el año 2005 y unos 820.000 habitantes de población total equivalente. Además, se prevé la incorporación de otros 4 municipios en un futuro próximo que suman un total de otros 50.000 habitantes equivalentes al sistema, y que ya han sido incluidos en el modelo de simulación en el escenario actual.

En el caso del término municipal de Jerez de la Frontera, el resto del suministro se complementa con extracciones del manantial del Tempul, localizado en el acuífero de Sierra de las Cabras que satisface, aparte de la demanda del municipio de San José del Valle, la de una serie de pedanías de Jerez que suponen aproximadamente el 10% de la demanda urbana del término municipal.

A continuación se muestran las diferentes unidades de demanda urbana (UDU), distinguiendo en cada una de ellas los municipios que la componen.

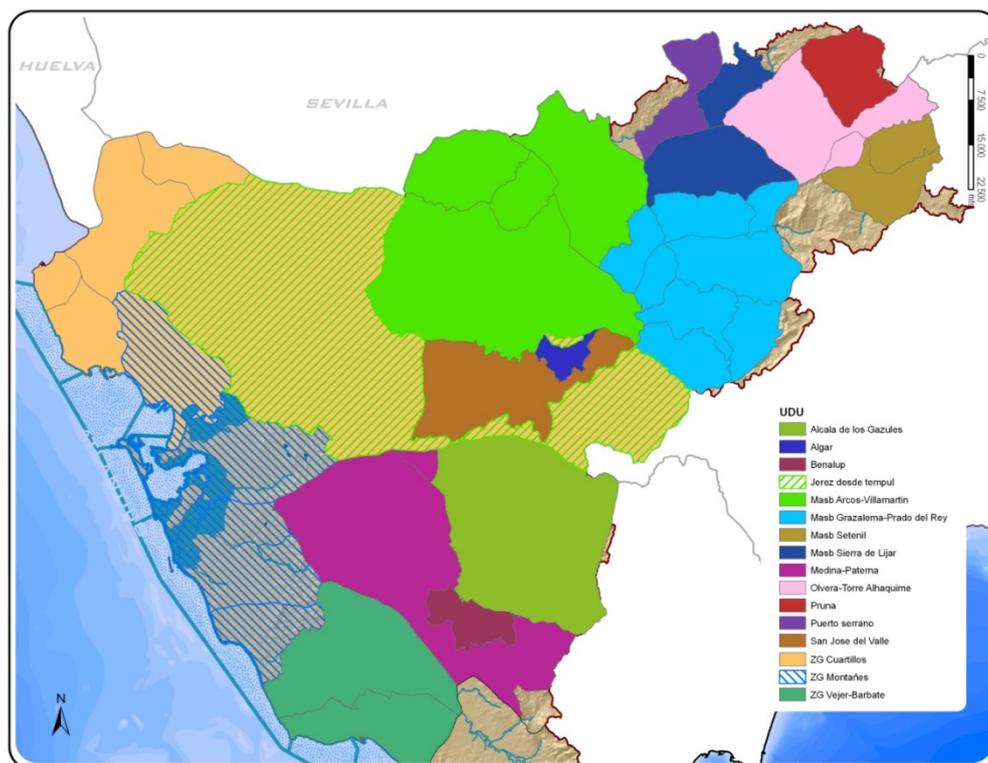


Figura 5.1.2.4.1. (1): Unidades de Demanda Urbana consideradas en el modelo de simulación del sistema de explotación

UDU	Municipios incluidos
ZG Cuartillos	Chipiona, Jerez de la Frontera* (parte), El Puerto de Santa María* (parte), Rota, Sanlúcar de Barrameda CH Guadalquivir: Trebujena
ZG Montañés	Cádiz, Conil de la Frontera, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María* (parte), Puerto Real, San Fernando
ZG Vejer-Barbate	Vejer de la Frontera, Barbate
Alcalá de los Gazules	Alcalá de los Gazules
Algar	Algar
San José del Valle	San José del Valle
Medina-Paterna	Medina-Sidonia, Paterna de Rivera
Tarifa	Tarifa
Benalup	Benalup-Casas Viejas
Setenil y Alcalá del Valle	Alcalá del Valle, Setenil de las Bodegas
Olvera-TorreAlhaquime	Olvera, Torre-Alhaquime
Algodonales y Coripe	Algodonales, Coripe
Grazalema-Prado del Rey	Grazalema, Prado del Rey, Zahara, El Gastor, Villaluenga del Rosario, Ubrique, Benaocaz, El Bosque
Arcos-Espera-Bornos	Villamartín, Espera, Bornos, Arcos de la Frontera
Puerto Serrano	Puerto Serrano
Pruna	Pruna
Jerez desde Tempul	Jerez de la Frontera (parte)

Tabla 5.1.2.4.1. (1): Relación entre municipios y Unidades de demanda urbana (UDUs) del modelo, y entre estas y las UDU del apartado Usos y Demandas del PH.

En la siguiente tabla se resumen las principales características de las unidades de demanda consideradas en el modelo. Hay que destacar que, aunque en todas las unidades de demanda se ha considerado un coeficiente de retorno, en el modelo no se ha considerado en todas, ya que según la topología del sistema, en algunas de ellas los retornos puede asumirse que se producen en las zonas cercanas al Océano Atlántico, y por lo tanto no son considerados en el análisis de balance, ya que no existen demandas aguas abajo que puedan volver a utilizar este recurso.

Los valores de volumen de demanda anual incluyen las pérdidas previsibles en las diferentes redes de distribución, por lo que estos valores deben tomarse como volumen a desembalsar (o bombear) para la satisfacción de las demandas.

UDU	Origen del recurso	Volumen anual. Esc. Actual(hm³)	Volumen anual. Esc. 2015(hm³)	Volumen anual. Esc. 2027(hm³)
ZG Cuartillos	Embalse de Hurones Embalse de Guadalcaçin	40,333	45,125	50,663
ZG Montañés		52,967	60,501	71,170
ZG Vejer-Barbate		4,482	4,697	4,952
Alcalá de los Gazules		0,715	0,739	0,784
Medina-Paterna		1,711	2,153	2,395
Benalup		0,779	0,830	0,901
Algar	Embalse de Hurones	0,261	0,295	0,336
San José del Valle	Masb Sierra de las Cabras	0,560	0,616	0,701
Setenil y Alcalá del Valle	Masb Setenil	0,944	0,963	1,024
Olvera-TorreAlhaquime	Masb Setenil Masb Sierra de Líjar	0,996	1,052	1,117
Algodonales y Coripe	Masb Sierra de Líjar	0,889	0,952	1,078
Grazalema-Prado del Rey	Masb Grazalema- Prado del Rey	5,457	5,703	6,161
Arcos-Espera-Bornos	Masb Arcos de la Frontera - Villamartín	6,460	6,786	7,268
Puerto Serrano	Masb Grazalema- Prado del Rey Masb Arcos de la Frontera - Villamartín	0,849	0,913	1,019
Pruna	Arroyo Villalona Masb Setenil	0,387	0,450	0,545
Jerez desde Tempul	Masb Sierra de las Cabras	1,473	1,478	1,534

Tabla 5.1.2.4.1. (2): Características de las unidades de demanda urbana para los diferentes horizontes: origen del recurso y volumen anual.

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficits admisibles dados por el apartado 3.1.2.2.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha una demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual, y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.1.2.4.2 UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA

En la siguiente figura pueden verse las unidades de demanda agraria (en adelante UDA) incluidas en el modelo de simulación del sistema de explotación Guadalete.

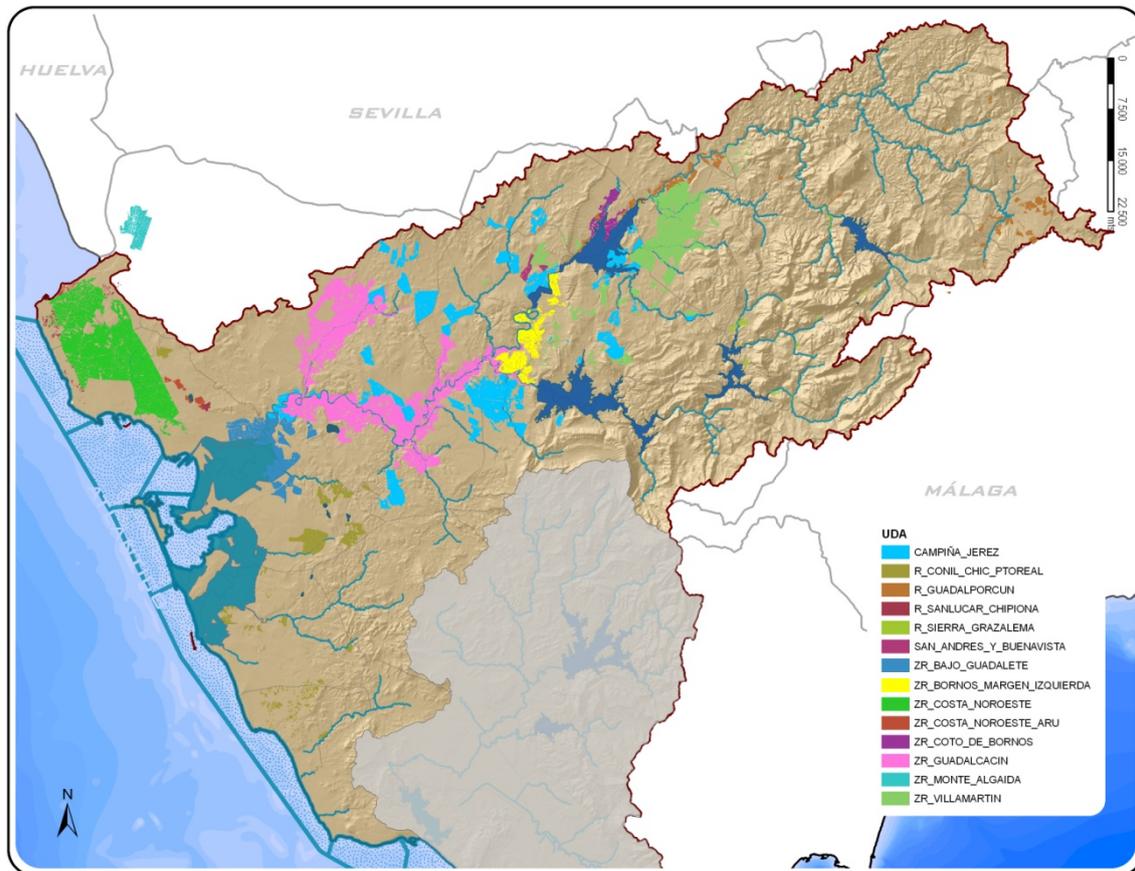


Figura 5.1.2.4.2. (1): Unidades de demanda Agraria consideradas en el modelo del sistema de explotación Guadalete.

En las siguientes tablas se presentan las principales características consideradas en cada una de las demandas agrarias consideradas en el modelo, distinguiendo entre los tres horizontes considerados: actual, 2015 y 2027. En algunas de las Unidades de Demanda Agraria se ha desagregado en diferentes demandas en el modelo, para poder distinguir aquellas zonas que tienen un diferente origen del recurso. Con ello se pretende que el modelo refleje lo más fielmente posible la realidad del sistema.

Las demandas cuyo origen del recurso es la reutilización y aquellas demandas que toman recursos de cauces fluviales que vierten directamente a las masas de transición y costeras sin ser afluentes del Guadalete o del Barbate (Río Iro, Arroyo del Gallo y Salado de Puerto Real) no se han incluido en el modelo, ya que no utilizan recursos considerados en el mismo.

UDA	Demanda en modelo de gestión	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Esc. Actual (hm³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m³/ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Bajo Guadalete	Bajo Guadalete 1	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	10,498	1791,8	5859	5%
	Bajo Guadalete 2	Azud del Portal	5,338	911,13	5859	5%
Bornos Margen Izquierda	Bornos Margen Izquierda	Embalse Bornos-Arcos	11,480	1991,12	5766	5%
Campaña de Jerez	Campaña de Jerez Subt 1	Masb Aluvial Guadalete	8,650	1.750	4942	5%
	Campaña de Jerez Subt 2	Masb Jerez	0,767	191,63	4003	5%
	Campaña de Jerez Sup 1	Arroyo Salado de Espera	3,175	793,3	4003	5%
	Campaña de Jerez Sup 2	Embalse Guadalcaçín	3,113	777,67	4003	5%
	Campaña de Jerez Sup 3	Embalse de Bornos	6,049	1511,27	4003	5%
	Campaña de Jerez Sup 4	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	4,403	1100,02	4003	5%
	Campaña de Jerez Sup 5	Arroyo de Santiago	4,480	1119,19	4003	5%
Conil Chiclana Puerto Real	Conil/Chiclana/Puerto Real 1	Masb Puerto Real	2,209	783,5	2819	5%
	Conil/Chiclana/Puerto Real 2	Masb Conil de la Frontera	1,199	425,36	2819	5%
Costa Noroeste	Costa Noroeste	Azud del Portal	51,747	8503,69	6085	10%
Coto de Bornos	Coto de Bornos	Embalse de Bornos-Arcos	3,974	624,91	6360	10%
Guadalcaçín	Guadalcaçín	Embalse Bornos-Arcos Embalse Guadalcaçín	68,849	12243	5624	5%
Monte Algaida	Monte Algaida	Azud del Portal	5,925	1000	5925	5%
Riegos Guadalporcún	Riegos Guadalporcún Subt 1	Masb Setenil	2,519	1018,76	2473	5%
	Riegos Guadalporcún Subt 2	Masb Sierra de Lijar	0,297	120,02	2473	5%
	Riegos Guadalporcún Sup 1	Río Guadalete aguas abajo confluencia con río Guadalporcún	2,702	572,26	4721	5%
Riegos Sierra Grazalema	Riegos Sierra Grazalema Subt	Masb Grazalema	0,942	265,96	3541	5%
	Riegos Sierra Grazalema Sup	Río Guadalete aguas abajo del embalse de Zahara	0,118	50	2361	5%
San Andrés y Buenavista	San Andrés y Buenavista	Embalse Bornos-Arcos	1,852	418,34	4427	5%
Sanlúcar-Chipiona	Sanlúcar-Chipiona	Masb Sanlúcar-Chipiona	1,064	247,93	4291	5%
Villamartín	Villamartín Subt	Masb Arcos-Llanos Villamartín	9,960	3057,06	3258	5%
	Villamartín Sup	Embalse Zahara	17,745	3005	5905	5%

Tabla 5.1.2.4.2. (1): Características de las unidades de demanda agraria para el horizonte actual.

UDA	Demanda en modelo de gestión	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Horizonte 2015 (hm ³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m3/ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Bajo Guadalete	Bajo Guadalete 1	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	9,368	1791,8	5228	5%
	Bajo Guadalete 2	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	4,763	911,13	5228	5%
Bornos Margen Izquierda	Bornos Margen Izquierda	Embalse Bornos-Arcos	10,186	1991,12	5116	5%
Campaña de Jerez	Campaña de Jerez Subt 1	Masb Aluvial Guadalete	7,899	1786,16	4422	5%
	Campaña de Jerez Subt 2	Masb Jerez	0,700	191,63	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 1	Arroyo Salado de Espera	2,900	793,3	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 2	Embalse Guadalcaçin	2,842	777,67	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 3		5,524	1511,27	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 4	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	4,021	1100,02	3655	5%
Conil Chiclana Puerto Real	Conil/Chiclana/Puerto Real 1	Masb Conil de la Frontera	2,010	783,5	2566	5%
	Conil/Chiclana/Puerto Real 2	Masb Puerto Real	1,091	425,36	2566	5%
Costa Noroeste	Costa Noroeste	Azud del Portal	46,464	8503,69	5464	5%
Coto de Bornos	Coto de Bornos	Embalse de Bornos-Arcos	3,505	624,91	5609	5%
Guadalcaçin	Guadalcaçin	Embalse Bornos-Arcos Embalse Guadalcaçin	66,554	12243	5436	5%
Monte Algaida	Monte Algaida	Azud del Portal	5,582	1000	5582	5%
Riegos Guadalporcùn	Riegos Guadalporcùn Subt 1	Masb Setenil	2,090	1018,76	2051	5%
	Riegos Guadalporcùn Subt 2	Masb Sierra de Lìjar	0,246	120,02	2051	5%
	Riegos Guadalporcùn Sup 1	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con río Guadalporcùn	2,230	572,26	3898	5%
Riegos Sierra Grazalema	Riegos Sierra Grazalema Subt	Masb Grazalema	0,918	265,96	3453	5%
	Riegos Sierra Grazalema Sup	Río Guadalete aguas abajo del embalse de Zahara	0,115	50	2302	5%
San Andrés y Buenavista	San Andrés y Buenavista	Embalse Bornos-Arcos	1,699	418,34	4061	5%
Sanlúcar-Chipiona	Sanlúcar-Chipiona	Masb Sanlúcar-Chipiona	1,002	247,93	4042	5%
Villamartín	Villamartín Subt	Masb Arcos-Llanos Villamartín	9,201	3057,06	3010	5%
	Villamartín Sup	Embalse Zahara	16,580	3005	5518	5%

Tabla 5.1.2.4.2. (2): Características de las unidades de demanda agraria para el horizonte 2015.

UDA	Demanda en modelo de gestión	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Esc. Actual (hm³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m3/ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Bajo Guadalete	Bajo Guadalete 1	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	9,368	1791,8	5228	5%
	Bajo Guadalete 2	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	4,763	911,13	5228	5%
Bornos Margen Izquierda	Bornos Margen Izquierda	Embalse Bornos-Arcos	10,186	1991,12	5116	5%
Campaña de Jerez	Campaña de Jerez Subt 1	Masb Aluvial Guadalete	7,899	1786,16	4422	5%
	Campaña de Jerez Subt 2	Masb Jerez	0,700	191,63	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 1	Arroyo Salado de Espera	2,900	793,3	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 2	Embalse Guadalcaçín	2,842	777,67	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 3		5,524	1511,27	3655	5%
	Campaña de Jerez Sup 4	Río Guadalete aguas abajo de confluencia con el río Majaceite	4,021	1100,02	3655	5%
Conil Chiclana Puerto Real	Conil/Chiclana/Puerto Real 1	Masb Conil de la Frontera	2,010	783,5	2566	5%
	Conil/Chiclana/Puerto Real 2	Masb Puerto Real	1,091	425,36	2566	5%
Costa Noroeste	Costa Noroeste	Azud del Portal	46,464	8503,69	5464	5%
Coto de Bornos	Coto de Bornos	Embalse de Bornos-Arcos	3,505	624,91	5609	5%
Guadalcaçín	Guadalcaçín	Embalse Bornos-Arcos Embalse Guadalcaçín	66,554	12243	5436	5%
Monte Algaida	Monte Algaida	Azud del Portal	5,582	1000	5582	5%
Riegos Guadalporcún	Riegos Guadalporcún Subt 1	Masb Setenil	2,090	1018,76	2051	5%
	Riegos Guadalporcún Subt 2	Masb Sierra de Líjar	0,246	120,02	2051	5%
	Riegos Guadalporcún Sup 1	Río Guadalete aguas abajo confluencia con río Guadalporcún	2,230	572,26	3898	5%
Riegos Sierra Grazalema	Riegos Sierra Grazalema Subt	Masb Grazalema	0,918	265,96	3453	5%
	Riegos Sierra Grazalema Sup	Río Guadalete aguas abajo del embalse de Zahara	0,115	50	2302	5%
San Andrés y Buenavista	San Andrés y Buenavista	Embalse Bornos-Arcos	1,699	418,34	4061	5%
Sanlúcar-Chipiona	Sanlúcar-Chipiona	Masb Sanlúcar-Chipiona	1,002	247,93	4042	5%
Villamartín	Villamartín Subt	Masb Arcos-Llanos Villamartín	9,201	3057,06	3010	5%
	Villamartín Sup	Embalse Zahara	16,580	3005	5518	5%

Tabla 5.1.2.4.2. (3): Características de las unidades de demanda agraria para el horizonte 2027.

Destacar que tanto para el horizonte 2015 como para el de 2027 no se supone un incremento de la superficie regada y se mantienen las mismas dotaciones en ambos escenarios, ya que se supone que las mejoras en la eficiencia de riego estará culminado para el escenario 2015, por lo que el volumen anual estimado para cada unidad de demanda agrícola es el mismo en ambos escenarios.

En el criterio de nivel de garantía, se han utilizado los valores de déficits admisibles dados por el apartado 3.1.2.3.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha una demanda agraria cuando el

déficit en un año es menor que el 50 % de la demanda anual, el déficit acumulado en 2 años es menor que el 75 % de la demanda anual, y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 100 % de la demanda anual.

La demanda de agua para el sector ganadero en el sistema Guadalete representa una parte muy poco importante del total de la demanda, y no ha sido considerada en el modelo.

5.1.2.4.3 UNIDADES DE DEMANDA RECREATIVA

En el sistema Guadalete se han considerado, para el escenario actual, la existencia de diez unidades de demanda recreativa (en adelante UDR), que se corresponden con los campos de Golf que se detallan a continuación, junto con sus principales características. En todos ellos se ha tomado como origen del recurso para el escenario actual la masa de agua subterránea más cercana.

Unidad de demanda Recreativa	Demanda anual (hm ³ /año)	Origen del recurso
Golf Sanlúcar	0,39	Masb Sanlúcar-Chipiona
Golf Rota Costa Ballena	0,585	Masb Sanlúcar-Chipiona
Golf Rota	0,39	Masb Sanlúcar-Chipiona
Golf Puerto Real	0,39	Masb Puerto Real
Golf Jerez Frontera 2	0,39	Masb Jerez
Golf Jerez Frontera 1	0,39	Masb Jerez
Golf El Puerto Sta. María 2	0,195	Masb Sanlúcar-Chipiona
Golf El Puerto Sta. María	0,39	Masb Sanlúcar-Chipiona
Golf Arcos	0,39	Masb Arcos-Llanos Villamartín
Chiclana	0,780	Masb Puerto Real

Tabla 5.1.2.4.3. (1): Unidades de demanda recreativas existentes en el sistema de explotación Guadalete

En virtud del Artículo 8 del Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, se especifica que los campos de golf deberán ser regadas, siempre que sea posible, con aguas regeneradas de conformidad con los condicionantes y requisitos establecidos en la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas.

Por ello, en el modelo, para los escenarios futuros no se han contemplado estas demandas recreativas, ya que se estima serán abastecidas mediante recursos procedentes de reutilización, que actualmente no se considera en el modelo. Información más detallada sobre este aspecto se encuentra en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

5.1.2.4.4 UNIDADES DE DEMANDA ENERGÉTICA

En la provincia gaditana existen tres centrales térmicas de ciclo combinado aunque únicamente una está incluida dentro del DHGB. Se trata de la central térmica de ciclo combinado de gas natural Iberdrola Generación Unipersonal, situada en el término municipal de Arcos de la Frontera y que cuenta con 1.600 MW de potencia de diseño. Esta ha sido la única demanda energética considerada en el modelo para el escenario actual.

La central térmica de Arcos de la Frontera se abastece de los recursos del embalse de Guadalcaçín en el cual cuenta con una concesión para el aprovechamiento de un caudal continuo de 477,7 l/seg durante

8.500 horas/año, y un caudal suplementario de 132 l/s durante 1.500 horas/año, que supone un volumen máximo anual de 15,24 hm³/año. El objeto de esta concesión es el uso del agua exclusivamente para refrigeración de la Central Eléctrica de Ciclo Combinado localizada en las fincas "El Tonejón" y "Casa del Corchito", situadas en el término municipal de Arcos de la Frontera. De este caudal concesional se debe devolver al Río Majaceite, aguas abajo del Embalse de Guadalcaçín, un caudal continuo de 137,5 l/seg equivalente a un volumen anual de 4,21 hm³/año.

Dada la magnitud de la demanda y el carácter consuntivo de la misma, ha sido considerada la totalidad de la concesión como demanda de uso energético en el Sistema Guadalete-Barbate. Por esto, al igual que para el resto de usos, para el energético se ha definido una Unidad de Demanda Energética (UDE) con un volumen de 15,24 hm³/año con el embalse de Guadalcaçín como origen de sus recursos hídricos.

De la misma manera, se han tenido en cuenta los retornos correspondientes a este uso que ascienden a un mínimo de 4,21 hm³/año en el río Majaceite, aguas abajo del embalse de Guadalcaçín.

Para escenarios futuros, además de la demanda ya comentada, también se incluyen otras para caracterizar las plantas termosolares que se prevé se van a instalar en el sistema de explotación Guadalete. Todas ellas se ha supuesto que tomarán el recurso de aguas subterráneas. Estas demandas se muestran en la siguiente tabla.

Unidad de Demanda Energética	Potencia (MW)	Municipio	Demanda estimada (hm ³ /año)	Origen del recurso
Termosolar San José del Valle 1, 2 y 3	150	San José del Valle	3	Masb Aluvial de Guadalete
Termosolar Puerto Real	50	Puerto Real	1	Masb Puerto Real
Termosolar Arcos de la Frontera	50	Arcos de la Frontera	1	Masb Arcos-Llanos de Villamartín

Tabla 5.1.2.4.4. (1): Unidades de demanda energética referentes a plantas termosolares consideradas en el modelo del sistema Guadalete para escenarios futuros

5.1.2.5 CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.

En la figura siguiente pueden verse los puntos en los que se consideran caudales mínimos en el modelo de simulación para reflejar los caudales ecológicos que han sido obtenidos en el proceso de concertación, recogidos en el anejo correspondiente de este PH del Guadalete y Barbate.

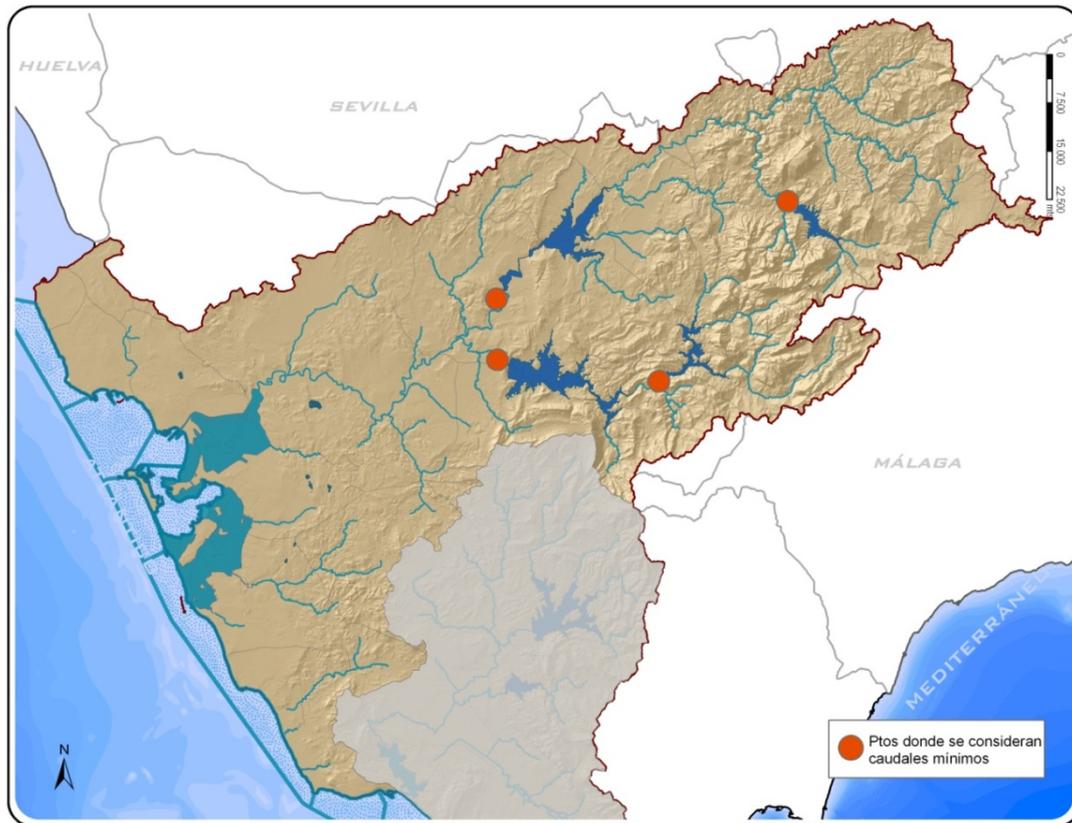


Figura 5.1.2.5. (1): Localización de los puntos incluidos en el modelo de simulación donde se han considerado caudales ecológicos

Se han definido dos rangos de caudales mínimos, en función de la situación en la que se encuentre el Sistema Guadalete. De este modo, y en función de los criterios del *Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía* (en adelante PES), si el sistema se encuentra en normalidad o prealerta (año húmedo) los caudales se corresponden con los establecidos por el método RVA, para el percentil 10%. Si el sistema se encuentra en Alerta o Emergencia, (año seco) se produce una relajación de estos caudales ecológicos, de modo que el percentil utilizado es del 5%. En la tabla siguiente pueden verse las características principales de estos caudales ecológicos.

Recordar que una de las bondades del método RVA (método hidrológico utilizado) es el que permite establecer un rango de caudales ecológicos en función de la situación hidrológica de la demarcación. Este rango no debe tomarse como una restricción de los caudales medioambientales, ya que de hecho, en algunos de ellos no es posible establecer relajación de caudales ya que las masas de agua están asociadas a zonas englobadas en zonas de la Red Natura 2000.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Total Anual (hm ³ /año)	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
			oct	Nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida embalse de Zahara	Seco	0,479	0	0	0,027	0,097	0,041	0,249	0,053	0,012	0,001	0	0	0
	Húmedo	3,219	0,001	0,467	0,569	0,636	0,584	0,452	0,346	0,128	0,035	0	0	0
Salida del Arcos	Seco	1,641	0	0,070	0,044	0,484	0,181	0,720	0,086	0,021	0,035	0,001	0	0
	Húmedo	9,043	0,167	1,325	2,176	1,083	1,320	1,276	1,164	0,430	0,097	0,005	0	0
Salida del embalse de Hurones	Seco	2,064	0	0	0,041	0,416	0,679	0,709	0,189	0,026	0,004	0	0	0
	Húmedo	7,916	0,004	1,151	1,548	1,901	0,950	1,002	0,975	0,354	0,032	0	0	0
Salidas del embalse de Guadalcaén	Seco	2,619	0	0,078	0,053	0,709	0,085	1,414	0,211	0,054	0,015	0	0	0
	Húmedo	15,406	0,099	1,996	2,648	2,318	2,331	2,986	2,051	0,830	0,125	0,021	0	0

Tabla 5.1.2.5. (1): Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos incluidos en el modelo de simulación en los principales embalses del Sistema Guadalete, en hm³/mes.

Además del régimen de caudales mínimos establecidos en cada uno de los embalses, y que han sido sometidos a un proceso de concertación, en el modelo también se ha considerado el régimen de caudales mínimos estimado para el Azud del Portal, es decir, el mínimo caudal que el río Guadalete tiene que aportar a las masas de agua de transición. En este caso se ha seguido el mismo método de cálculo que para los embalses (método RVA), distinguiendo también entre año seco y húmedo. El régimen de caudales mínimos considerado en este punto se muestra en la siguiente tabla.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Total Anual (hm ³ /año)	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
			oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida Azud El Portal	Seco	27,277	1,011	1,407	5,146	2,979	3,079	3,579	3,080	1,747	1,506	1,484	1,230	1,028
	Húmedo	41,568	1,482	4,849	6,833	4,076	4,608	5,919	5,215	2,656	1,734	1,588	1,430	1,178

Tabla 5.1.2.5. (2): Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos incluidos en el modelo de simulación en el Azud del Portal, en hm³/mes.

Del mismo modo, también se ha considerado en el modelo de simulación las demandas medioambientales consideradas en las masas de agua subterránea (masb), de modo que para poder satisfacer una demanda desde una masb, primeramente se debe haber satisfecho la mencionada demanda medioambiental. Esta demanda medioambiental tiene un coeficiente de retorno del 100% (demanda no consuntiva) de modo que representa el mantenimiento de un determinado nivel en las masas de agua para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico a los ecosistemas terrestres asociados a las masas de agua subterránea. En la práctica, como norma general, se ha asumido que el recurso disponible equivale al 80% del valor de la recarga.

No obstante, en determinadas masas de agua subterránea se ha reducido este porcentaje a la hora de calcular el recurso disponible, puesto que:

- En las masas de agua subterránea costeras se ha considerado que un porcentaje de recursos disponibles superior al 70% de la recarga podría inducir procesos de intrusión marina por sobreexplotación en determinados sectores próximos a la costa.

- En otros casos, el valor de los recursos disponibles se ha reducido debido al funcionamiento hidrogeológico de determinadas masas de agua subterránea, con presencia de flujos subterráneos y transferencias laterales hacia otras masas o bien, debido a la presencia de masas de agua superficiales o ecosistemas terrestres dependientes de los recursos subterráneos de la masa. En este caso, el valor del recurso disponible estimado depende del comportamiento hidráulico de cada masa:

- 062.002. Sierra de Líbar: Estudios previos han constatado que los recursos hídricos subterráneos de esta masa de agua se transfieren prácticamente en su totalidad hacia la masa de agua subterránea 060.044. Sierra de Líbar, localizada en la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Por otro lado, este acuífero presenta una karstificación incipiente, que conlleva la presencia de flujos subterráneos con velocidades de hasta 100 m/h, lo cual dificulta el aprovechamiento de estos recursos. Por todo ello, se cree apropiado asignar un volumen de recursos disponibles equivalente al 25% de la recarga media estimada.
- 062.004. Sierra de Grazalema-Prado del Rey: Los recursos hídricos subterráneos de los acuíferos que constituyen esta masa de agua alimentan, en mayor o menor medida, los embalses de Zahara, Los Hurones, Bornos-Arcos y Guadalcaçín, de los cuales depende gran parte del suministro de agua para uso urbano, agrícola e industrial de la zona occidental de la provincia de Cádiz. Por otro lado, estos acuíferos presentan un valor ambiental elevado al localizarse dentro de los límites del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. Por todo ello, se considera conveniente reducir los recursos disponibles a un 40% de la recarga.



5.1.3 ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los diferentes elementos tipo disponibles en el modelo, y que han sido comentados anteriormente.

De este modo, se representa la red hidrográfica mediante tramos de río y embalses, con las consiguientes aportaciones en régimen natural, así como las masas de agua subterránea y su relación con el medio hídrico superficial. Del mismo modo se representan las principales conducciones y demandas y su conexión con el medio natural, mediante tomas en ríos y embalses o bombeos en masas de agua subterránea.

En la siguiente figura se muestra el esquema del modelo, en el que se ha pretendido, en la medida de lo posible, localizar los diferentes elementos de acuerdo con su posición geográfica.

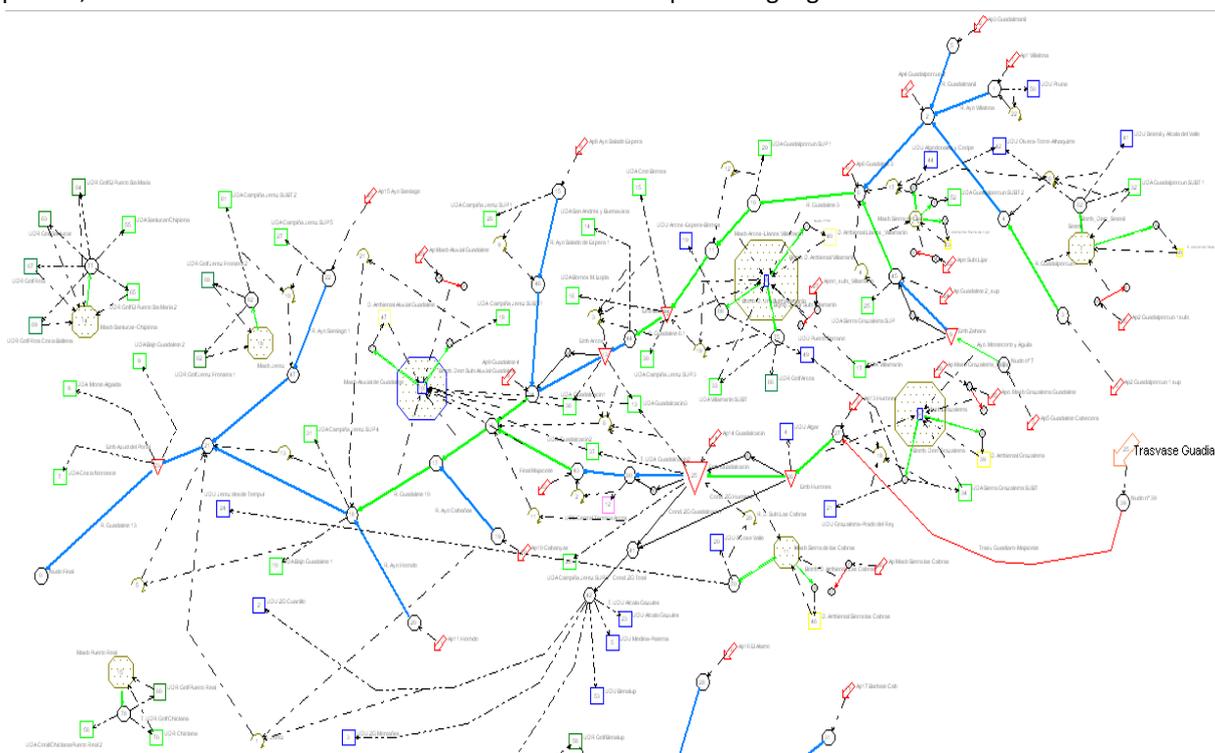


Figura 5.1.2.4.5.1. (1): Esquema del modelo de simulación

En los siguientes apartados se describen los distintos elementos integrados en el esquema del modelo del Sistema de Explotación Guadalete, de acuerdo con las distintas zonas hidráulicas que se definen en el modelo.

Cabecera del Guadalete

Esta zona representa al río Guadalete desde su nacimiento hasta el embalse de Bornos y todos sus afluentes. En la siguiente figura se muestra el esquema para el escenario actual.

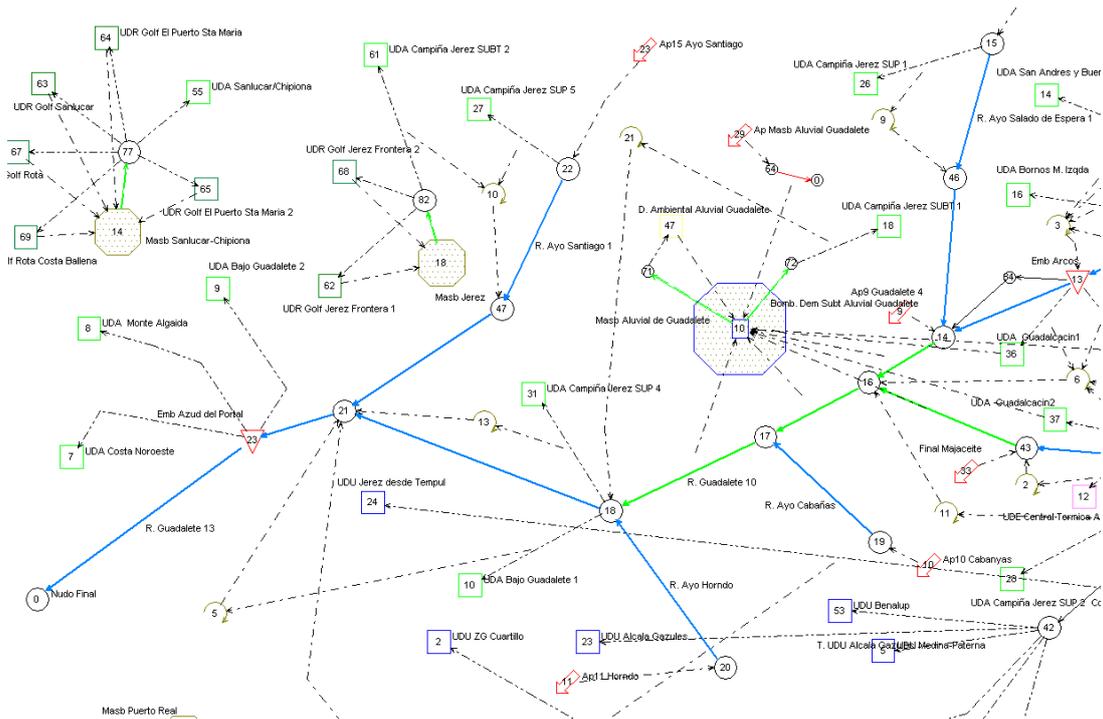


Figura 5.1.2.4.5.1. (4): Esquema del modelo de gestión para la parte final del río Guadalete

Los afluentes modelados han sido el Arroyo Salado de Espera, el Arroyo Cabañas, El arroyo Hondo y el Arroyo Santiago. La masa de agua subterránea considerada en esta zona ha sido el Aluvial del Guadalete.

En el azud del Portal se recogen los retornos procedentes de la ciudad de Jerez, que se estiman en unos 13 hm³ anuales, y que se han representado como retornos procedentes de las unidades de demanda Jerez desde Tempul y ZG Cuartillo.

Este aspecto se estima de gran importancia, ya que en el modelo de simulación se ha pretendido minimizar, en la medida de lo posible las sueltas de los embalses de Guadalcaçín y Arcos-Bornos para la satisfacción de las demandas situadas en esta zona, de modo que se optimicen al máximo los caudales circulantes procedentes de escorrentía directa en la zona y de los retornos de las demandas situadas aguas arriba.

En esta zona destaca la existencia de dos unidades de demanda agraria cuyo origen del recurso, según el modelo, no tiene capacidad de regulación. Estas demandas son la UDA Campiña de Jerez Sup 1, que toma del arroyo Salado de Espera y Campiña de Jerez Sup 5, que lo hace del arroyo Santiago. La importancia de este aspecto radica en que no es posible garantizar el cumplimiento de los criterios de garantía establecidos, ya que la satisfacción o no de la demanda depende exclusivamente de los caudales circulantes por los cauces anteriormente comentados.

Zona Costera

En esta zona se han representado las masas de agua subterránea que en principio no tienen ningún tipo de relación con las masas de agua modeladas tipo río. A continuación se muestran las masas de agua subterránea consideradas y las demandas que se abastecen de las mismas para el escenario actual.

Unidad de Demanda	Nudo de captación del origen del recurso
UDR Jerez de la Frontera 1	Masb Jerez
UDR Jerez de la Frontera 2	
UDA Campiña de Jerez Subt 2	
UDR Golf El Puerto de Santa María	Masb Sanlúcar-Chipiona
UDR Golf Sanlúcar	
UDR Golf Rota	
UDR Golf Rota Costa Ballena	
UDA Sanlúcar-Chipiona	
UDR Golf Puerto Real	Masb Puerto Real
UDR Golf Chiclana	
UDA Riegos Conil/Chiclana/Puerto Real 2	
UDA Riegos Conil/Chiclana/Puerto Real 1	Masb Conil de la Frontera

Tabla 5.1.2.4.5.1. (1): Unidades de demanda consideradas en las masb de la zona costera del sistema de explotación Guadalete

Estos acuíferos se han modelado, tal y como se ha comentado anteriormente, como acuíferos tipo depósito, y se ha considerado como entrada media la recarga calculada para cada uno de ellos en los trabajos realizados para la elaboración de este Plan Hidrológico.

5.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE (SB)

5.2.1 BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SB.

El río Barbate discurre con dirección norte-sur, recibiendo por su margen izquierda a los ríos Celemín y Almodóvar, estando los tres ríos regulados por sus embalses homónimos, que se construyeron con la finalidad principal de desarrollar el regadío en la zona de la Janda. El Río del Álamo, afluente del Barbate por su margen derecha, presenta unas notables aportaciones que contribuyen a la recarga de los acuíferos aluvial y costero y al mantenimiento del ecosistema marismeño existente en la zona.



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



5.2.2 ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN

5.2.2.1 MASAS DE AGUA INCLUIDAS EN EL MODELO

5.2.2.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES TIPO RÍO

La red fluvial del Sistema Barbate (en adelante SB) puede verse en el mapa de la figura siguiente. En la misma figura pueden verse los tramos de río considerados en el modelo de simulación, y en la siguiente tabla pueden verse las correspondencias entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial consideradas en la descripción general de la Demarcación Hidrográfica.

En el modelo de simulación se incluyen los principales ríos del sistema: el río Barbate, el río Almodóvar, el río Celemín y el río del Álamo.

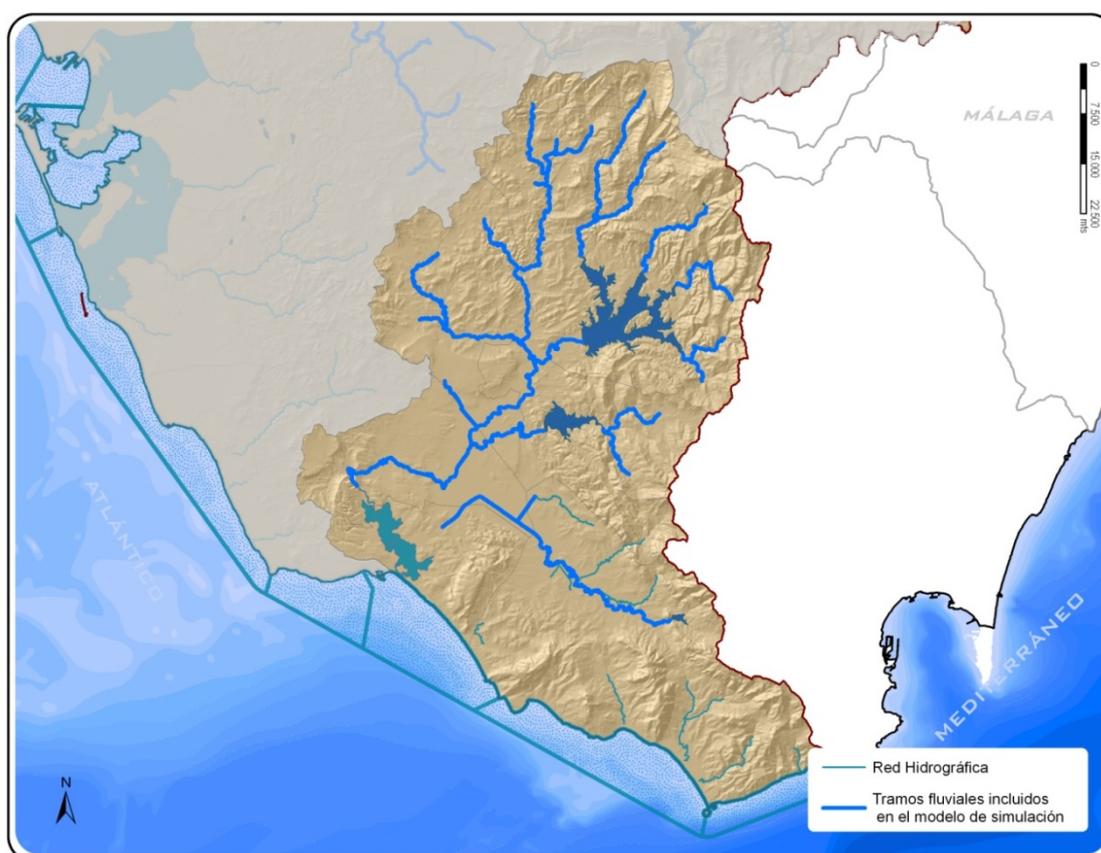


Figura 5.2.2.1.1. (1): Tramos de río incluidos en el modelo del Sistema de Explotación Barbate

Las distintas masas de agua superficial tipo río modeladas, tanto las naturales como las muy modificadas se agrupan en diferentes tramos fluviales en el modelo de simulación, representados mediante elementos tipo “Conducción”, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Las características de los tipos de conducción considerados se han expuesto en el apartado 5.2.1.1.1. de este anejo.

Código	Nombre De La Masa	Tramo Fluvial Modelo Simulación	Tipo Elemento
520023	Río del Álamo	Río del Álamo	Conducción Tipo 3
11724	Garganta de la Cierva	Río Barbate 1	Conducción Tipo 1
11942	Río del Montero		
11943	Garganta del Aliscar		
11944	Garganta del Gavilán		
520034	Río Barbate	Río Barbate 2	Conducción Tipo 1
11721	Río Barbate – Arroyo de los Ballesteros	Río Barbate 3	Conducción Tipo 1
		Río Barbate 4	Conducción Tipo 1
11907	Río Barbate	Río Barbate 5	Conducción Tipo 3
11726	Arroyo de los Charcones	Río Celemín 1	Conducción Tipo 1
520033	Río Celemín	Río Celemín 2	Conducción Tipo 1
520022	Río Almodóvar	Ayo los Toriles 1	Conducción Tipo 1
11929	Canal colector del Este	Ayo los Toriles 2	Conducción Tipo 1

Tabla 5.2.2.1.1. (1): Correspondencia entre los tramos de río considerados en el modelo de simulación y las masas de agua superficiales definidas en la descripción de la DHGB en el sistema Barbate

5.2.2.1.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGO. EMBALSES DE REGULACIÓN

Dentro de este tipo de masas de agua se encuentran los principales embalses de regulación, desde el punto de vista de la gestión del recurso. En la siguiente figura se muestran los embalses considerados en el Sistema de Explotación Barbate.

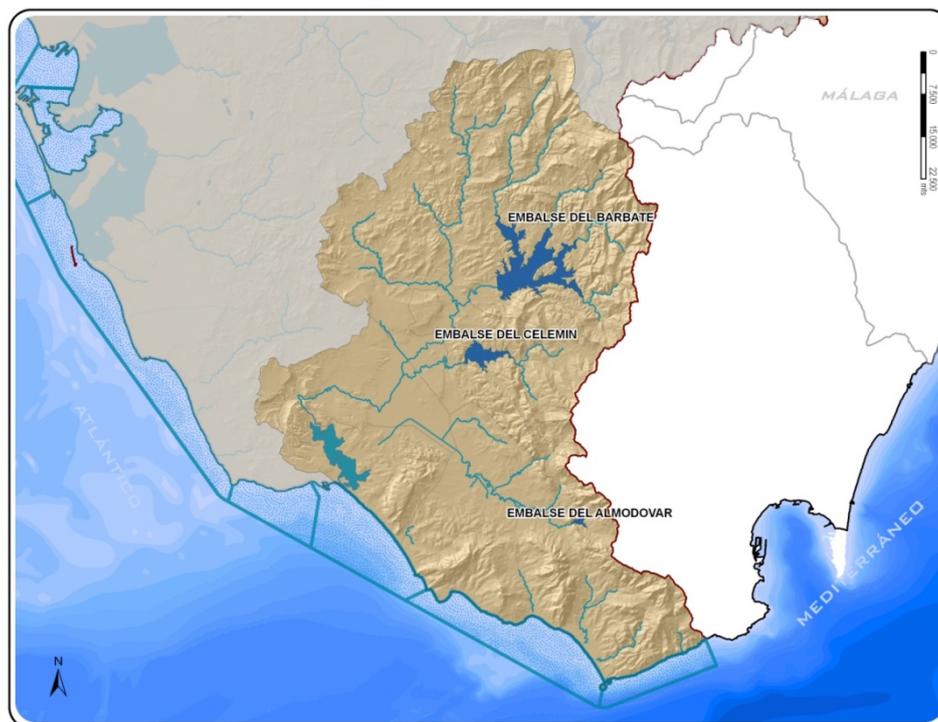


Figura 5.2.2.1.2. (1): Masas de agua muy modificadas asimilables a lago incluidas en el modelo del Sistema de Explotación Guadalete

A continuación se describen las principales características de cada uno de estos embalses incorporados en el modelo de simulación, esto es: la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas. Estos datos han sido facilitados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la redacción del presente plan hidrológico.

		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Barbate	V _{máx} (hm ³)	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6	216,6	228	228	228	228	228	228
	V _{mín} (hm ³)	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259
Celemin	V _{máx} (hm ³)	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	47,7	53	53	53	53	53	53
	V _{mín} (hm ³)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Almodóvar	V _{máx} (hm ³)	5,474	5,474	5,474	5,474	5,474	5,474	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44
	V _{mín} (hm ³)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Tabla 5.2.2.1.2. (1): Características más significativas de los embalses incluidos en el modelo de simulación del Sistema Barbate

En los embalses se considera el efecto de evaporación de los mismos, que dependerá de la lámina libre. Para ello, es necesario disponer de curvas de cota-superficie-volumen y datos de evaporación en mm mensuales de evaporación. En este sistema, por cercanía y similitud de condiciones climáticas, se han tomado los mismos datos de evaporación en los tres embalses. Hay que destacar que estos datos han sido contrastados con datos reales de explotación de dichos embalses.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Barbate	113,6	63,7	41,9	40,9	58,9	104,1	137,4	175,6	233,1	267,6	247,6	167,1
Celemin	113,6	63,7	41,9	40,9	58,9	104,1	137,4	175,6	233,1	267,6	247,6	167,1
Almodóvar	113,6	63,7	41,9	40,9	58,9	104,1	137,4	175,6	233,1	267,6	247,6	167,1

Tabla 5.2.2.1.2. (2): Tasa de evaporación mensual incorporadas al modelo en cada embalse (mm/mes)

Barbate	Cota (m)	12	22	24	25	26	27	29	31	34	37,2
	Sup (ha)	0,1	427,3	671,3	796,4	922,1	1048,7	1309,9	1595,2	2089	2540
	Vol (hm ³)	0,1	8,259	19,223	26,561	35,153	45,006	68,567	97,565	152,64	228
Celemin	Cota (m)	11,75	14	15	18	21	23	25	26	28	29,5
	Sup (ha)	0,1	124	170,36	253,03	324,6	371,23	419,9	446,6	504,4	545,92
	Vol (hm ³)	0,1	0,63	1,43	7,13	15,8	22,765	30,832	35,28	44,79	52,79
Almodóvar	Cota (m)	75	85	92	95	97	101	102	103	104	105,5
	Sup (ha)	0,002	3,843	14,848	21,614	27,113	46,247	50,329	54,503	58,409	64,67
	Vol (hm ³)	0	0,124	0,716	1,258	1,744	3,186	3,669	4,193	4,758	5,68

Tabla 5.2.2.1.2. (3): Curva cota-superficie-volumen de los embalses del Sistema Barbate

5.2.2.1.3 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En la Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate existen 14 masas de agua subterránea (masb), de las que 2 de ellas se han considerado en el modelo del sistema Barbate. En la siguiente tabla se muestran las masas de agua consideradas en el modelo, así como el tipo de modelación considerado. La explicación de cada uno de los tipos de acuíferos modelados se ha comentado anteriormente.

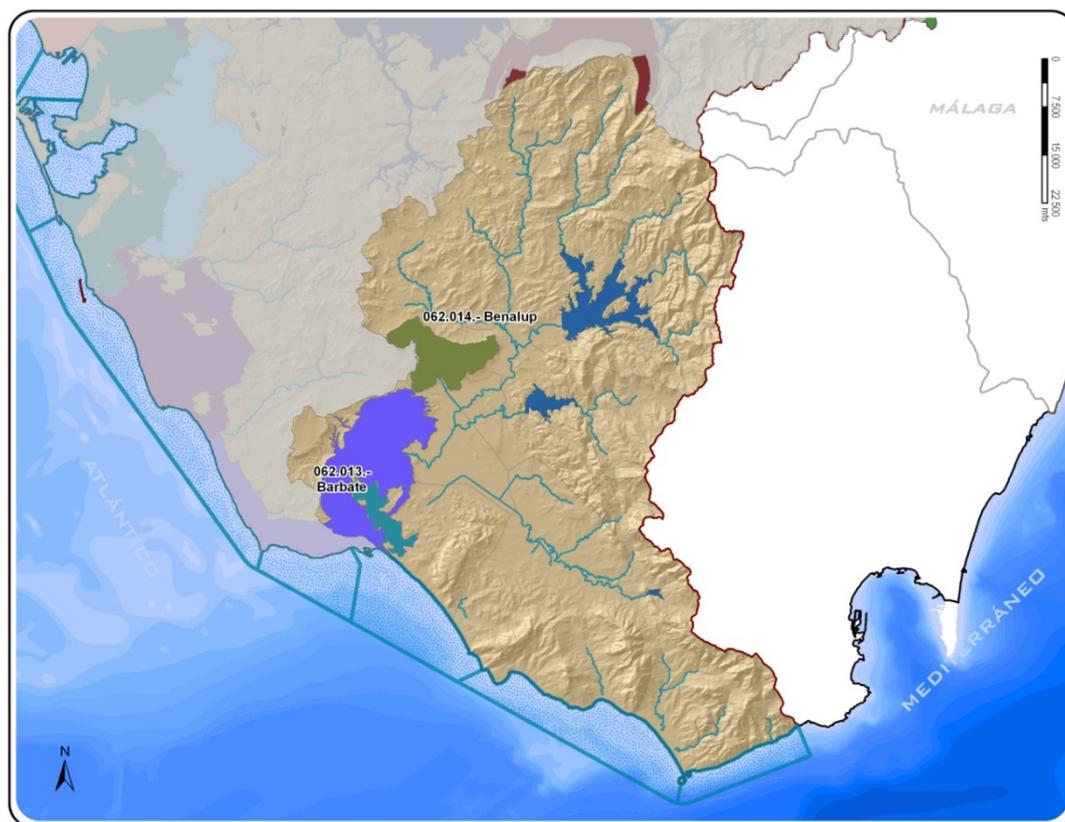


Figura 5.2.2.1.3. (1): Situación de las masas de agua subterránea consideradas en el modelo del sistema Barbate

Masa de agua subterránea	Código Masa	Considerado en el modelo	Tipo de modelación
Barbate	062.013	Sí	Unicelular
Benalup	062.014	Sí	Depósito

Tabla 5.2.2.1.3. (1): Correspondencia entre los tramos de río considerados en el modelo de simulación y las masas de agua superficiales definidas en la descripción de la DH.

En la siguiente tabla puede verse el recurso disponible considerado para la masb de Benalup, considerada en el modelo como depósito.

Masa de agua subterránea	Recurso disponible anual (hm ³ /año)
Benalup	2,9

Tabla 5.2.2.1.3. (2): Recurso disponible anual de la masb Benalup

En la siguiente tabla se muestra la conexión existente entre la masb de Barbate, modelada como acuífero unicelular, y las conducciones tipo río.

Masa de agua subterránea	Tramo de río asociado	Coefficiente de reparto (%)
Barbate	R. Barbate 5	100

Tabla 5.2.2.1.3. (3): Recurso disponible anual de la masb Barbate

El parámetro que rige el comportamiento de este tipo de acuífero en el modelo es el coeficiente de desagüe α , de modo que el caudal que el acuífero aporta al río, o viceversa, está en función de este parámetro y del volumen almacenado en el acuífero, o lo que es lo mismo, de los niveles piezométricos del mismo. En la siguiente tabla se muestra el valor adoptado para el coeficiente de desagüe en el acuífero de Barbate en el modelo de gestión. Este parámetro se ha ajustado de tal forma que los valores de recursos disponibles medios en el acuífero en condiciones naturales se correspondan con los establecidos en diversos estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la redacción de este Plan Hidrológico, y que pretenden mejorar el conocimiento de las masas de agua subterráneas de la demarcación

Masa de agua subterránea	Código Masa	α (mes ⁻¹)
Barbate	062.013	0,0056

Tabla 5.2.2.1.3. (4): Parámetro α en la masb Barbate

5.2.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

Los recursos hídricos superficiales propios de la cuenca se incorporan en el modelo de simulación como series de aportaciones intermedias restituidas al régimen natural.

Las aportaciones en régimen natural han sido obtenidas, al igual que para el sistema Guadalete, a partir de la aplicación del modelo precipitación-escorrentía SIMPA (actualizado en el primer trimestre de 2009), realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Las aportaciones de este modelo se han comparado con datos reales de entradas en embalses, en los que se puede asumir que no hay afecciones antropogénicas importantes en sus cuencas de aportación, por lo que pueden asimilarse a aportaciones en régimen natural. Del mismo modo, se han considerado también las aportaciones consideradas en el anterior Plan Hidrológico.

El modelo SIMPA, como se ha comentado anteriormente proporciona valores de aportación total a la red hidrográfica, de modo que contempla tanto la aportación superficial como subterránea. En aquellas subcuencas en las que existe un acuífero considerado como unicelular se ha realizado un proceso de separación entre los dos tipos de aportación anteriormente comentadas. Para obtener esta desagregación se han utilizados estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la elaboración de este Plan Hidrológico.

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones se han dividido considerando las subcuencas que pueden verse en la siguiente figura. Los puntos de entrada de cada una de las aportaciones han sido seleccionados teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero, y la ubicación de las principales unidades de demanda.

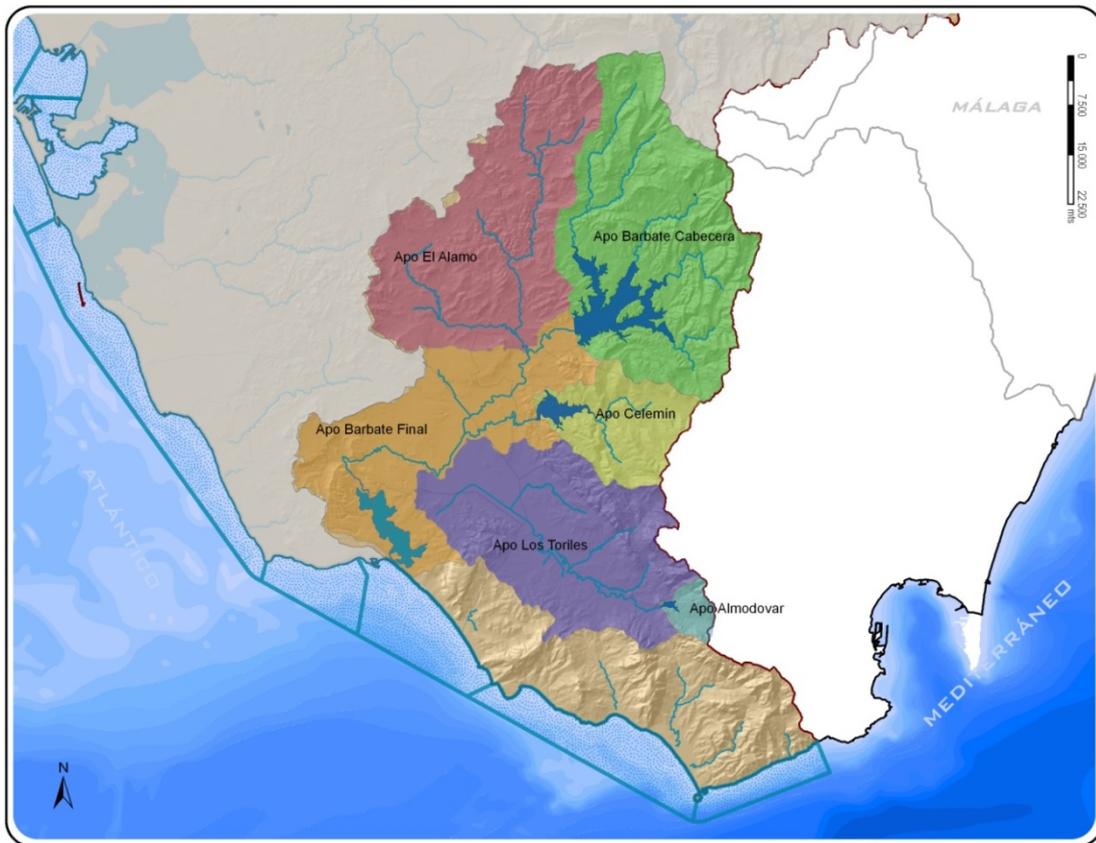


Figura 5.2.2.2. (1): Subcuencas correspondientes a las aportaciones superficiales naturales incluidas en el modelo de simulación del sistema de explotación SB.

Las aportaciones superficiales anteriormente comentadas contemplan tanto la aportación por escorrentía directa de las precipitaciones así como de las aportaciones producidas por las diferentes masas de agua subterránea a la red hidrográfica.

En el modelo de simulación se ha llevado a cabo, como se ha comentado anteriormente, la simulación de la masa de agua subterránea de Barbate un acuífero unicelular, para el que se ha considerado una recarga de lluvia, que como es lógico, tendrá que considerarse a la hora de estimar la aportación total a la red fluvial.

Para ello, al igual que en el caso del sistema Guadalete, y utilizando los estudios realizados de mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea, se ha separado la aportación total de la parte final del río Barbate entre su componente superficial y subterránea, considerando esta última, en condiciones normales, como una descarga al río desde el acuífero.

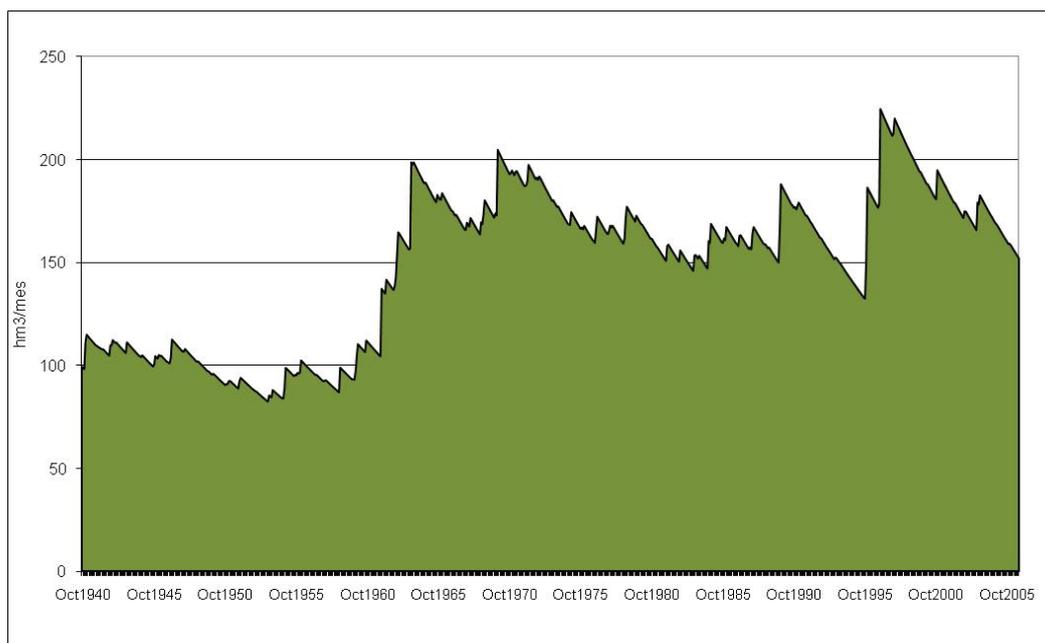


Gráfico 5.2.2.2. (1): Evolución del volumen relativo almacenado en condiciones naturales en la masa de agua subterránea de Barbate

Una vez modelado el acuífero en condiciones naturales, en el modelo se imponen las acciones antrópicas (bombeos, recargas, etc) y se estima la evolución del volumen relativo almacenado, así como la evolución de la interacción entre el río y el acuífero, de modo que en condiciones de sobreexplotación del acuífero, se produce una merma de caudal del río hacia el acuífero.

A continuación se muestra un resumen de las aportaciones utilizadas en el modelo. Las aportaciones cuyo nombre va precedido de “Superf” se refieren a la parte superficial de la aportación total, tal y como se ha comentado anteriormente. Por otra parte, se encuentran las entradas a los diferentes acuíferos modelados como unicelular, que posteriormente, y en función de los parámetros del mismo, pasan a formar parte de la aportación subterránea a la red hidrográfica y al almacenamiento de la correspondiente masa de agua subterránea.

Aportación Régimen Natural	Aportación Anual (hm ³ /año)	Aportación (hm ³ /mes)											
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Álamo	59,41	2,28	5,47	12,13	13,01	10,21	7,77	4,14	2,21	1,01	0,51	0,35	0,32
Barbate Cabecera	125,87	5,57	12,57	26,44	25,48	21,92	16,22	8,77	4,72	1,88	0,93	0,62	0,76
Celemín	28,28	1,43	3,20	6,85	6,17	4,72	3,33	1,42	0,71	0,20	0,10	0,07	0,09
Almodóvar	9,44	0,55	1,40	2,16	1,84	1,70	0,96	0,53	0,23	0,01	0,03	0,01	0,03
Toriles	63,84	3,01	7,58	14,17	12,80	11,75	7,68	3,63	1,82	0,63	0,32	0,21	0,25
Barbate Final Superf	18,64	0,39	1,31	3,61	4,24	3,84	2,92	1,49	0,64	0,18	0,03	0,00	0,00
Apo Masb Barbate	9,56	0,59	1,66	3,24	2,14	1,14	0,68	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01

Tabla 5.2.2.2. (1): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación del sistema Barbate. Serie histórica (1940-2005)

Aportación Régimen Natural	Aportación Anual (hm ³ /año)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Álamo	52,13	1,63	5,92	14,31	13,26	7,07	4,37	2,48	1,40	0,72	0,40	0,30	0,25
Barbate Cabecera	109,30	4,78	15,35	28,94	24,11	14,90	9,19	5,74	3,09	1,41	0,74	0,53	0,53
Celemín	28,00	1,63	4,06	8,68	6,21	3,53	1,93	1,12	0,48	0,16	0,08	0,06	0,07
Almodóvar	8,81	0,54	1,59	2,46	1,54	1,31	0,63	0,47	0,19	0,01	0,04	0,01	0,02
Toriles	61,20	3.156	8.616	17.77	13.02	8.842	4.613	2.752	1.331	0.459	0.252	0.189	0.182
Barbate Final Superf	15,86	0,36	1,13	4,25	4,62	2,85	1,73	0,73	0,19	0,01	0,00	0,00	0,00
Apo Masb Barbate	9,69	0,66	1,85	4,54	1,95	0,45	0,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 5.2.2.2. (2): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación del sistema Barbate. Serie histórica (1980-2005)

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

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

5.2.2.3 UNIDADES DE DEMANDA

5.2.2.3.1 UNIDADES DE DEMANDA URBANA

En este sistema solo existe una demanda urbana, que se corresponde con el abastecimiento al municipio de Tarifa, que se realiza desde el embalse de Almodóvar y también de diferentes pozos. La demanda anual para el escenario actual se estima en 2,27 hm³/año.

UDU	Origen del recurso	Volumen anual. Esc. Actual(hm ³)	Volumen anual. Esc. 2015(hm ³)	Volumen anual. Esc. 2027(hm ³)
Tarifa	Embalse de Almodóvar Aguas Subterráneas	2,270	2,955	4,001

Tabla 5.2.2.3.1. (1): Características de las unidades de demanda urbana para los diferentes horizontes en el sistema de explotación Barbate.

5.2.2.3.2 UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA

En el sistema Barbate se ha considerado una única unidad de demanda, denominada UDA Barbate, y que comprende una superficie regada de 14.175 ha para el escenario actual y de 15.582 ha para los escenarios futuros. En el modelo esta demanda se ha separado en dos, en función del origen del

recurso, ya que existen parcelas que se abastecen de agua superficial, procedente de los tres embalses existentes en el sistema, mientras que otras lo hacen utilizando recursos procedentes de las masb de Barbate y Benalup. En la siguiente figura se muestra la localización de las superficies regadas consideradas.

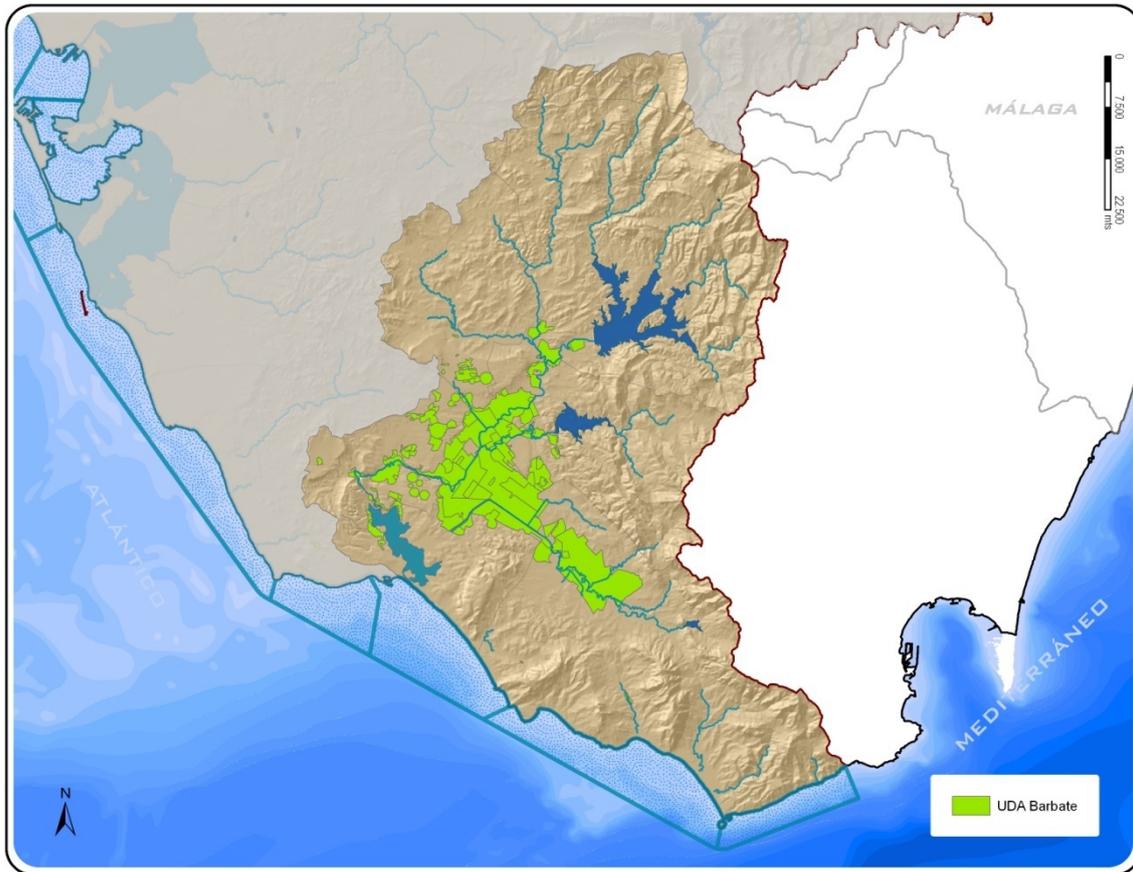


Figura 5.2.2.3.2. (1): Unidad de demanda Agraria considerada en el modelo del sistema de explotación Barbate.

En cuanto a los retornos de estas demandas, se ha considerado que parte se produce directamente en los cauces, mientras que otra parte, mediante percolación, se infiltra en la masb de Barbate. Para realizar esta reparto, por un lado se ha estimado el volumen de retorno, en función de las dotaciones estimadas, y por otro, el volumen de recarga a la masb de Barbate estimado en los estudios de mejora del conocimiento de la Demarcación del Guadalete y Barbate.

UDA	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Esc. Actual (hm ³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m ³ /ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Barbate Subt	Masb Barbate Masb Benalup	11,419	2375	4808	5%

UDA	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Esc. Actual (hm ³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m ³ /ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Barbate Sup	Embalse Barbate Embalse Celemín Embalse Almodóvar	67,319	11800	5705	5%

Tabla 5.2.2.3.2. (1): Características de las unidades de demanda agraria para el horizonte actual.

UDA	Nudo de captación del origen del recurso	Vol. anual Esc. Actual (hm ³)	Superficie estimada (ha)	Dotación estimada (m ³ /ha/año)	Coefficiente de retorno superficial
Barbate Subt	Masb Barbate Masb Benalup	17,397	3782	4600	5%
Barbate Sup	Embalse Barbate Embalse Celemín Embalse Almodóvar	64,664	11800	5480	5%

Tabla 5.2.2.3.2. (2): Características de las unidades de demanda agraria para los horizontes 2015 y 2027.

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficits admisibles dados por el apartado 3.1.2.3.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha una demanda agraria cuando el déficit en un año es menor que el 50 % de la demanda anual, el déficit acumulado en 2 años es menor que el 75 % de la demanda anual, y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 100 % de la demanda anual.

La demanda de agua para el sector ganadero en el sistema Barbate representa una parte muy poco importante del total de la demanda, y no ha sido considerada en el modelo.

5.2.2.3.3 DEMANDAS RECREATIVAS

En el sistema Barbate se han considerado, para el escenario actual, la existencia de dos unidades de demanda recreativa, que se corresponden con los campos de Golf localizados en los municipios de Benalup y Barbate, tomando como origen del recurso el agua subterránea de las masas de agua de Benalup y Barbate respectivamente. El consumo estimado de 0,396 hm³ anuales cada uno de ellos.

En virtud del Artículo 8 del Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, se especifica que los campos de golf deberán ser regadas, siempre que sea posible, con aguas regeneradas de conformidad con los condicionantes y requisitos establecidos en la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas.

Por ello, en el modelo, para los escenarios futuros no se han contemplado estas demandas recreativas, ya que serán abastecidas mediante reutilización de aguas, que actualmente no se considera en el modelo. Hay que destacar que aunque estas demandas no se han considerado en el modelo para los escenarios futuros, si son consideradas en este Plan Hidrológico, tal y como se puede observar en el Anejo 3 de Usos y Demandas de este PH.

5.2.2.4 CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.

En la figura siguiente pueden verse los puntos en los que se consideran caudales mínimos en el modelo de simulación para reflejar los caudales ecológicos que han sido obtenidos en el proceso de concertación, recogidos en el anejo correspondiente de este PH del Guadalete y Barbate.

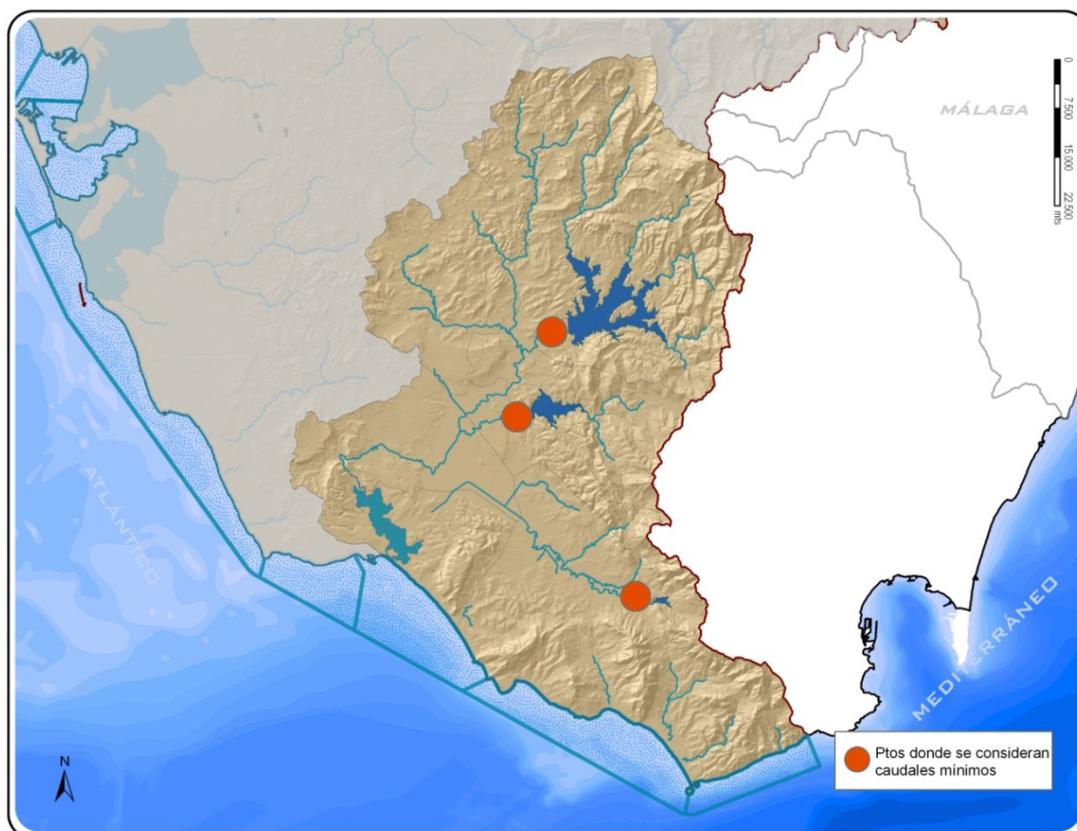


Figura 5.2.2.3.3.1. (1): Puntos en los que se consideran caudales mínimos en el modelo de simulación

Hay que destacar, del mismo modo que en el sistema Guadalete, se han definido dos rangos de caudales mínimos, en función de la situación en la que se encuentre el Sistema Barbate. De este modo, y en función de los criterios del PES, si el sistema se encuentra en normalidad o prealerta (año húmedo) los caudales se corresponden con los establecidos por el método RVA, para el percentil 10%. Si el sistema se encuentra en Alerta o Emergencia (año seco), se produce una relajación de estos caudales ecológicos, de modo que el percentil utilizado es del 5%. En la tabla siguiente pueden verse las características principales de estos caudales ecológicos.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Total Anual (hm ³ /año)	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
			oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida embalse de Barbate	Seco	0,562	0	0	0	0	0,003	0,554	0,005	0	0	0	0	0
	Húmedo	4,333	0	0,458	0,744	1,279	0,240	0,906	0,610	0,083	0,012	0	0	0
Salida del Celemin	Seco	0,097	0	0	0	0	0,001	0,093	0,003	0	0	0	0	0
	Húmedo	0,928	0	0,079	0,141	0,341	0,118	0,125	0,115	0,009	0	0	0	0
Salida del embalse de Almodóvar	Seco	0,026	0	0	0	0	0	0,025	0,001	0	0	0	0	0
	Húmedo	0,413	0,000	0,034	0,093	0,116	0,046	0,071	0,051	0,001	0	0	0	0

Tabla 5.2.2.3.3.1. (1): Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos incluidos en el modelo de simulación en los embalses del Sistema Barbate, en hm³/mes.

Además del régimen de caudales mínimos establecidos en cada uno de los embalses, y que han sido sometidos a un proceso de concertación, en el modelo también se ha considerado el régimen de caudales mínimos a cumplir en la parte final del río Barbate, es decir, el mínimo caudal que el río tiene que aportar a las masas de agua de transición. En este caso se ha seguido el mismo método de cálculo que para los embalses (método RVA), distinguiendo también entre año seco y húmedo. El régimen de caudales mínimos considerado en este punto se muestra en la siguiente tabla.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Total Anual (hm ³ /año)	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
			oct	Nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Parte final del Río Barbate	Seco	16,186	0,585	0,659	2,999	1,921	2,225	1,677	1,861	1,101	0,864	0,912	0,748	0,634
	Húmedo	24,621	0,698	2,262	4,268	3,248	2,249	2,528	3,904	1,855	1,162	0,994	0,792	0,661

Tabla 5.2.2.3.3.1. (2): Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos incluidos en el modelo de simulación en la parte final del río Barbate, en hm³/mes.

Del mismo modo, también se ha considerado en el modelo de simulación las demandas medioambientales consideradas en las masas de agua subterránea, de modo que para poder satisfacer una demanda desde una masb, primeramente se debe haber satisfecho la mencionada demanda medioambiental. Esta demanda medioambiental tiene un coeficiente de retorno del 100% de modo que lo que se quiere representar es el mantenimiento de un determinado nivel en las masas de agua para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico a los ecosistemas terrestres asociados a las masas de agua subterránea. En la práctica, como norma general, se ha asumido que el recurso disponible equivale al 80% del valor de la recarga, como ha sido el caso de la masb de Benalup.

No obstante, en determinadas masas de agua subterránea se ha reducido este porcentaje a la hora de calcular el recurso disponible, puesto que en las masas de agua subterránea costeras se ha considerado que un porcentaje de recursos disponibles superior al 70%, podría inducir procesos de intrusión marina por sobreexplotación en determinados sectores próximos a la costa. Este es el caso de la masb de Barbate

5.2.3 ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE

Tal y como se ha comentado para el sistema Guadalete, mediante el grafo del sistema se pretende representar todos los elementos importantes que contribuyen a la satisfacción de las demandas (aportaciones, elementos de regulación, acuíferos, etc). En la siguiente figura se muestra el esquema del modelo para el sistema Barbate, en el que se ha pretendido, en la medida de lo posible, localizar los diferentes elementos de acuerdo con su posición geográfica.

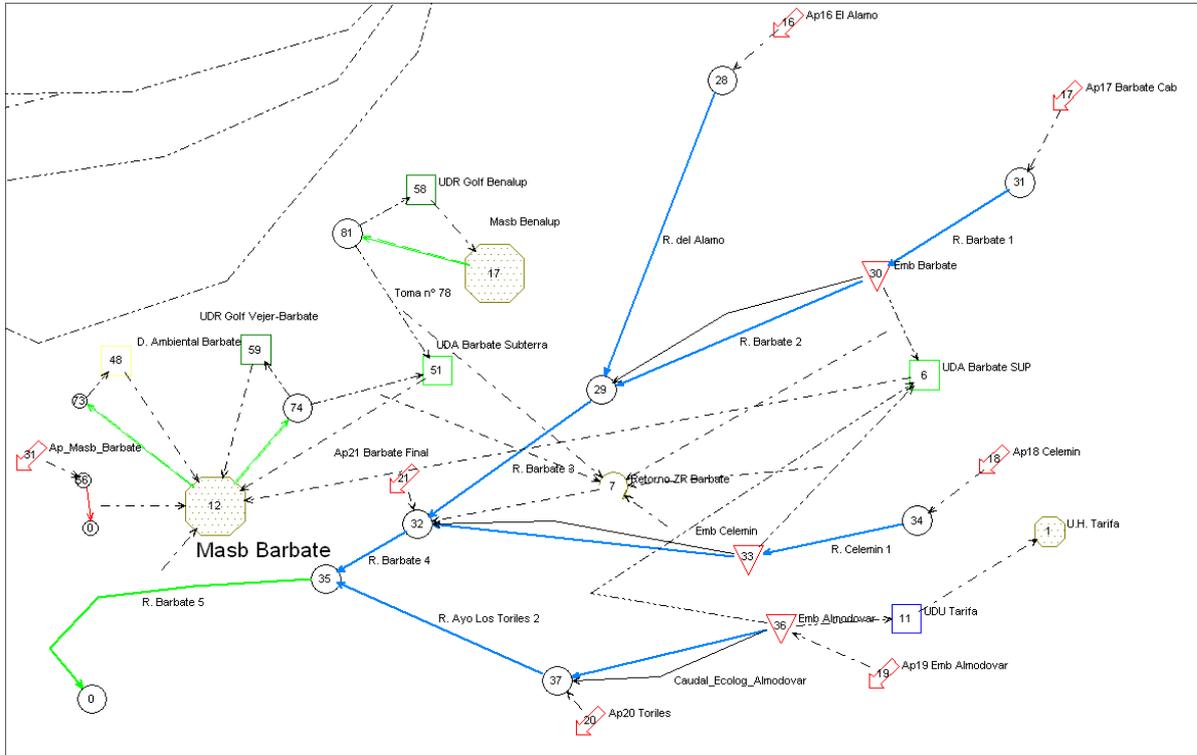


Figura 5.2.2.3.3.2. (1): Detalle del esquema del modelo de simulación en el Sistema Barbate

Destacar que en el modelo, por simplicidad, se ha decidido conectar el Arroyo de los Toriles al río Barbate, aunque las masas de agua no se encuentran conectadas. El motivo es contemplar las posibles infiltraciones del arroyo de los Toriles a la masa de agua subterránea de Barbate.

En cuanto a las demandas consideradas en esta zona, a continuación se muestran las principales características de las mismas, considerando el origen del recurso en cada una de ellas, y el destino del retorno, cuando procede.

Demanda	Tipo	Origen del recurso	Destino del retorno
Barbate Superficial	Agrícola	Embalse de Barbate	Río Barbate
		Embalse de Celemín	Masb Barbate
		Embalse de Almodóvar	
Barbate Subterránea	Agrícola	Masb Barbate	Río Barbate
		Masb Benalup	Masb Barbate
Tarifa	Urbana	Embalse Almodóvar	
		Aguas subterráneas	
Golf Barbate	Recreativa	Masb Barbate	Masb Barbate
Golf Benalup	Recreativa	Masb Benalup	Masb Benalup

Tabla 5.2.2.3.3.2. (1): Unidades de demanda consideradas en el modelo en el Sistema Barbate

En el caso del embalse de Almodóvar se ha considerado una regla de gestión especial, de modo que existe una reserva especial para el abastecimiento urbano de Tarifa de 3 hm³, de modo que una vez llegado a este volumen el embalse ya no puede abastecer ninguna demanda que no sea la anteriormente citada de Tarifa.

6 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÚNICO DE LA DEMARCACIÓN

Sin perjuicio de los sistemas de explotación parciales que se han definido en los apartados anteriores, y siguiendo las indicaciones de la IPH (3.5.1), a continuación se define un sistema de explotación único en el que quedan incluidos los dos sistemas parciales. Con este sistema único se posibilita el análisis global de comportamiento en la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate.

Tal y como se ha podido observar, los sistemas de explotación anteriormente mostrados son independientes en todos los aspectos, ya que no tienen demandas comunes, ni comparten ninguna relación entre diferentes masas de agua. Por ello, el sistema único de explotación consiste en la mera yuxtaposición de los sistemas de explotación Guadalete y Barbate, obteniéndose los mismos resultados al tratar los sistemas por separado o de forma conjunta.

Para una mejor comprensión del documento en el apartado anterior se ha realizado una caracterización de los dos sistemas de explotación en cuanto a sus principales elementos y el funcionamiento del modelo. Ahora se presentan los resultados de los dos modelos, mostrando los balances obtenidos en cada uno de los escenarios planteados para los horizontes propuestos.

6.1 PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN

En general, en el esquema del modelo de simulación de los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate, las prioridades asignadas a las demandas se han establecido siguiendo el orden de preferencia de usos el establecido en el Art. 23.2 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía, relativo al orden de preferencia de usos.

Artículo 23.2. Con carácter supletorio se establece para las aguas de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma de Andalucía varios niveles de uso conforme a la siguiente escala de preferencia:

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

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

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones, tal y como establece el artículo 24.4 de la Ley de Aguas para Andalucía:

Artículo 24.4. Para la elaboración de los planes hidrológicos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los criterios de prioridad se establecerán de forma que se garanticen las necesidades básicas para el consumo doméstico y las necesidades medioambientales para alcanzar el buen estado ecológico de las aguas. [...]*

Teniendo en cuenta estos aspectos, en el modelo de simulación de los sistemas de explotación analizados, el orden de preferencia de las demandas incluidas en el esquema es el siguiente:

1. Abastecimiento urbano
2. Demandas medioambientales en las masas de agua
3. Regadíos, demanda industrial para producción de energía eléctrica, otros usos industriales y demandas recreativas

Este criterio coincide en gran parte con los ya establecidos en el anterior Plan Hidrológico de Guadalete y Barbate, que establecía, en su normativa, en el Art. 16 las siguientes prioridades de uso:

1. **Abastecimiento de población**, que no incluye la demanda de los grandes centros industriales, según indica la Orden Ministerial del 24 de Septiembre de 1992 sobre la coordinación de planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias, con los límites cuantitativos del artículo 10. Para nuevas urbanizaciones o asentamientos turísticos en general, se exigirá la autorización del Órgano urbanístico competente, previamente a la concesión del abastecimiento.
2. **Caudal mínimo por razones medioambientales**, con las orientaciones del artículo 14.1
3. **Regadíos**, salvo las excepciones que seguidamente se indican. En estos casos, el regadío deberá modular a sus expensas el régimen de utilización de aquellas. Cuando el regadío no ostente la tercera prioridad, pasará a ocupar la cuarta.
 - a. **Recreativa**
 - i. Aguas depuradas en estaciones de tratamiento, en toda la cuenca
 - ii. Cabecera del río Guadalete
 - b. **Acuícola**
 - i. Cabecera del río Majaceite
 - ii. Río Guadalete entre los embalses de Zahara y Bornos
 - c. **Otros usos industriales**
 - i. Río Majaceite entre los embalses de los Hurones y Guadalcaén
 - d. **Usos Hidroeléctricos**
 - i. Ningún tramo prioritario. Zonas adecuadas serán las situadas en el río Guadalete entre los embalses de Zahara y Bornos, y en el río Majaceite, entre los embalses de Los Hurones y Guadalcaén. Los aprovechamientos deberán permitir el paso de peces en el primer caso.
4. **Hidroelectricidad**
5. **Usos industriales no incluidos en los apartados anteriores**. En los polígonos industriales se exigirá la autorización del Órgano urbanístico competente, previamente a la concesión del abastecimiento.
6. **Acuicultura**
7. **Usos recreativos**
8. **Navegación y transporte acuático**
9. **Otros aprovechamientos**

En el anterior Plan Hidrológico los caudales mínimos por razones medioambientales se consideraban como una demanda, mientras que en el actual Plan Hidrológico se considera como una restricción previa a la asignación de las demandas, manteniendo la supremacía del abastecimiento humano.

En cuanto a las reglas de gestión utilizadas en el modelo de simulación, se han realizado de tal modo que reflejen, en la medida de lo posible, la realidad del sistema de explotación en cuanto a la gestión del recurso. Para ello se han considerado el orden de preferencia en cuanto al origen del recurso en

aquellas demandas que pueden abastecerse desde más de un punto de toma. A continuación se presentan algunas de las reglas de gestión más importantes utilizadas en el modelo de gestión único.

- a) La Unidad de demanda Olvera-Torre-Alhauquime toma prioritariamente de la masb de Setenil frente a la toma de la masb de Sierra de Lijar
- b) La UDU de Puerto Serrano toma, como norma general, de la masb de Grazalema, aunque también existe la posibilidad de tomar de la masb de Arcos de la Frontera-Villamartín.
- c) La unidad de demanda agraria Guadalcaçín se ha dividido en tres demandas iguales, de modo que una parte solo tiene posibilidad de tomar del embalse de Guadalcaçín, otra del embalse de Bornos-Arcos y el tercio restante tiene posibilidad de abastecerse desde ambos embalses, teniendo prioridad la toma del embalse de Bornos-Arcos, ya que el embalse de Guadalcaçín, en la medida de lo posible, se reserva para el abastecimiento de la Zona Gaditana.
- d) Para el abastecimiento de las demandas urbanas de la Zona Gaditana se toma en primer lugar, en función de los niveles embalsados y de las capacidades físicas de las conducciones, del embalse de Hurones, y posteriormente del embalse de Guadalcaçín. También se ha considerado la no utilización de los recursos procedentes del trasvase del Guadiaro para otros usos que no sean el abastecimiento urbano.
- e) Para el abastecimiento de las demandas existentes aguas abajo de los embalses de Bornos-Arcos y Guadalcaçín el modelo utiliza, en la medida de lo posible, las aportaciones intermedias de las diferentes intercuenas, minimizando las sueltas de los embalses para el abastecimiento de las demandas.
- f) En la unidad de demanda agraria de Barbate superficial, se tiene como prioridad la toma de los embalses de Celemín y Barbate, utilizando los recursos del embalse de Almodóvar para situaciones de déficit.
- g) Se considera una reserva en el embalse de Almodóvar de 3 hm³ para el abastecimiento a la demanda urbana de Tarifa.

En principio no se prevén actuaciones para los escenarios futuros que modifiquen la topología del modelo de gestión, y por lo tanto, las reglas de gestión para estos horizontes futuros son muy similares a las del actual.

6.2 BALANCES

Tal y como se describe en el apartado "4.2.1. Metodología de simulación" del presente anejo, las alternativas a simular en el modelo de gestión del sistema de explotación único de la demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate, de acuerdo con lo establecido en la IPH (apartado 3.5), se agrupan en las siguientes categorías:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005.
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005.
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005.
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005.
- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

En los siguientes apartados se muestran los principales resultados ofrecidos por el modelo de simulación del sistema único de explotación (yuxtaposición de los dos sistemas de explotación analizados).

Los resultados de la simulación se sintetizan en la evolución del volumen almacenado en los embalses, los déficit de las demandas, tanto volumétrico como en cumplimiento de garantías, en la evolución del volumen bombeado de las masas de agua subterránea y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río.

6.2.1 BALANCE PARA LA SITUACIÓN ACTUAL

Para la simulación de la situación actual, se ha partido de las demandas descritas anteriormente y los caudales ecológicos determinados para cada uno de los puntos seleccionados.

En el siguiente cuadro se resumen las demandas consideradas en la DHGB para el escenario actual y las contempladas en el modelo de simulación. Las diferencias radican en las demandas cuyo origen del recurso es la reutilización, que no han sido contempladas en el modelo, y aquellas demandas que toman recursos de cauces fluviales que vierten directamente a las masas de transición y costeras sin ser afluentes del Guadalete o del Barbate (Río Iro, Arroyo del Gallo y Salado de Puerto Real). Como se puede observar, las diferencias no son muy importantes, de modo que el 97% de las demandas están contempladas en el modelo.

Tipo de demanda	Demanda existente en la DHGB (hm ³ /año)	Demanda considerada en el modelo de simulación (hm ³ /año)
Demanda Urbana	121,534	121,534
Demanda Industrial	0	0
Demanda Agraria	319,952	307,789
Demanda Energética	15,240	15,240
Demanda Recreativa	6,375	4,728
Demanda Total	463,101	449,291

Tabla 6.2.1. (1): Resumen de las demandas consideradas para el escenario actual en el sistema único de explotación Guadalete-Barbate

En este escenario no existen déficit importantes en ninguno de los sistemas, y solo en algunas unidades de demanda del Sistema Guadalete que carecen de poder de regulación existen incumplimientos, ya que en ocasiones la aportación circulante por el río es inferior a la demanda exigida.

A continuación se realiza un análisis más detallado de cada uno de los sistemas analizados.

6.2.1.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADALETE

Para el escenario actual existe un porcentaje de cumplimiento muy elevado en este sistema, existiendo pocas demandas con déficit en algún mes de la serie analizada, tanto para la serie larga (1940-2005) como para la serie corta (1980-2006).

No obstante, hay que destacar que el sistema se encuentra en una situación de equilibrio entre los recursos disponibles y las demandas existentes, tal y como puede apreciarse en el siguiente cuadro, donde se aprecia que existe un superávit de recursos de 3,2 hm³/año, que representa solamente el 1,2%

sobre el recurso disponible. El procedimiento seguido para la estimación de los recursos disponibles se encuentra en el Anejo II de este Plan Hidrológico.

Recursos disponibles (hm ³ /año)		Demandas (hm ³ /año)			
Superficiales	266,9	384,5	Urbana	119,23	381,24
Subterráneos	35,0		Agraria	241,21	
Reutilización	22,8		Industrial	0	
Retornos	3,9		energía	15,2	
Otras Cuencas	55,9		Recreativa	5,6	

Tabla 6.2.1.1. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario Actual en el Sistema Guadalete

Destacar que para la estimación de los recursos disponibles se ha considerado el régimen de caudales ecológicos a cumplir en cada uno de los embalses de la DHGB, y que por lo tanto, esa restricción ya ha sido considerada. De esta manera se cumple con la premisa de que los requerimientos ambientales son una restricción al sistema previo a la asignación del recurso (prevalciendo no obstante la supremacía del uso para abastecimiento).

En las tablas siguientes se muestran las principales características para cada una de las demandas, en función del uso del agua, en cuanto a la satisfacción de las mismas, indicando si existe cumplimiento con respecto a los criterios de garantía establecidos en este Plan Hidrológico. Se presentan los resultados tanto para la simulación realizada para la serie larga (periodo 1940-2005) como para la serie corta (periodo 1980-2005).

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Alcalá Gazules	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Algar	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Algodonales y Coripe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Arcos-Espera-Bornos	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Benalup	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Grazalema-Prado del Rey	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Jerez desde Tempul	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Medina-Paterna	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Olvera-Torre-Alhaquime	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Pruna	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Puerto Serrano	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU S José Valle	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Setenil y Alcalá del Valle	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Tarifa	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Cuartillo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Montañés	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Vejer/Barbate	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario actual. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Central Térmica Arcos	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario actual. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Bajo Guadalete1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bajo Guadalete2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bornos M. Izqda.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 1	80,2	156,8	714,4	NO CUMPLE	37,7
UDA Campiña Jerez Superf. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 4	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 5	81,0	151,2	545,5	NO CUMPLE	62,2
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Costa Noroeste	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Coto Bornos	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Grazalema Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Subt. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Monte Algaida	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA San Andrés y Buenavista	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sanlúcar/Chipiona	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sierra Grazalema Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Arcos	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Chiclana	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf El Puerto Sta. María 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf El Puerto Sta. María 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Jerez Frontera 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Jerez Frontera 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Puerto Real	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Rota	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Rota Costa Ballena	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Sanlúcar	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda recreativa. Escenario actual. Serie 1940-2005

Los déficits se encuentran en aquellas demandas que, según el modelo de simulación, no tiene ningún tipo de regulación, tal y como se ha comentado anteriormente. Estas demandas son la UDA Campiña de Jerez Superficiales 1 y 5.

A continuación se muestran los mismos resultados para la simulación de la serie corta, que transcurre desde Octubre de 1980 hasta Septiembre de 2006.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Alcalá Gazules	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Algar	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Algodonales y Coripe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Arcos-Espera_Bornos	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Benalup	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Grazalema-Prado del Rey	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Jerez desde Tempul	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Medina-Paterna	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Olvera-Torre-Alhaquime	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Pruna	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Puerto Serrano	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU S José Valle	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Setenil y Alcalá del Valle	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Tarifa	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Cuartillo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Montañés	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ZG Vejer/Barbate	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario actual. Serie 1980-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Central Térmica Arcos	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario actual. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Bajo Guadalete1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bajo Guadalete2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bornos M. Izqda.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 1	80,2	156,8	714,4	NO CUMPLE	32,4
UDA Campiña Jerez Superf. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 4	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 5	81,0	143,9	503,7	NO CUMPLE	56,6
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Costa Noroeste	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Coto Bornos	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Grazalema Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalcacín1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalcacín2	6,0	6,0	6,0	CUMPLE	99,8
UDA Guadalcacín3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Subt. 1	0,0	0,1	0,4	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Monte Algaida	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA San Andrés y Buenavista	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sanlúcar/Chipiona	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sierra Grazalema Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (8): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Arcos	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Chiclana	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf El Puerto Sta. María 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf El Puerto Sta. María 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Jerez Frontera 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Jerez Frontera 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

UDR Golf Puerto Real	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Rota	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Rota Costa Ballena	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Sanlúcar	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.1. (9): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda recreativa. Escenario actual. Serie 1980-2005

En cuanto a la evolución de los embalses, se observa un descenso pronunciado en el volumen almacenado de los mismos en la primera mitad de la década de los 90, alcanzándose los valores mínimos, tal y como se muestra en la siguiente figura en la que se muestra el volumen embalsado en el embalse de Zahara.

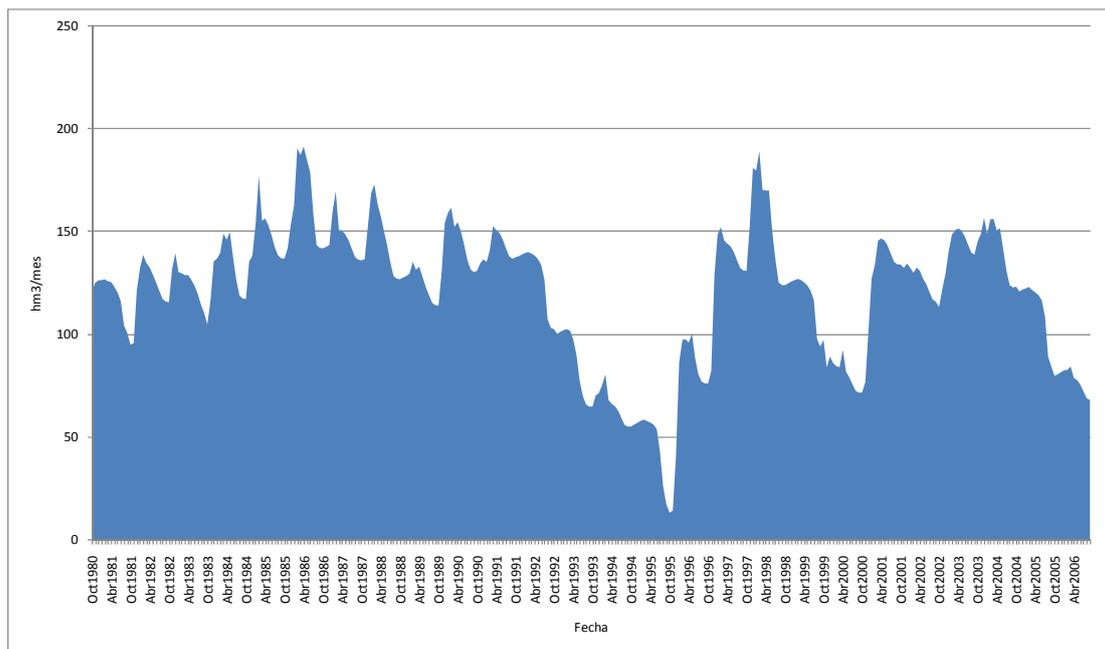


Gráfico 6.2.1.1. (1): Evolución del volumen embalsado en el embalse de Zahara. Serie 1980-2005

No obstante, y aunque no existen déficits importantes, el modelo de simulación muestra que la situación se encuentra muy cercana a la situación de equilibrio, y que un ligero incremento en la demanda provocaría el incumplimiento de algunas de las demandas que actualmente no tienen déficit. Como ejemplo se muestra la evolución de la suma de volumen embalsado en Hurones y Guadalcaén. Se observa que en la parte final del año 1995 el volumen almacenado no hubiera sido suficiente para satisfacer la demanda urbana de la Zona Gaditana si no se hubieran producido las importantes aportaciones a principios del año 1996.

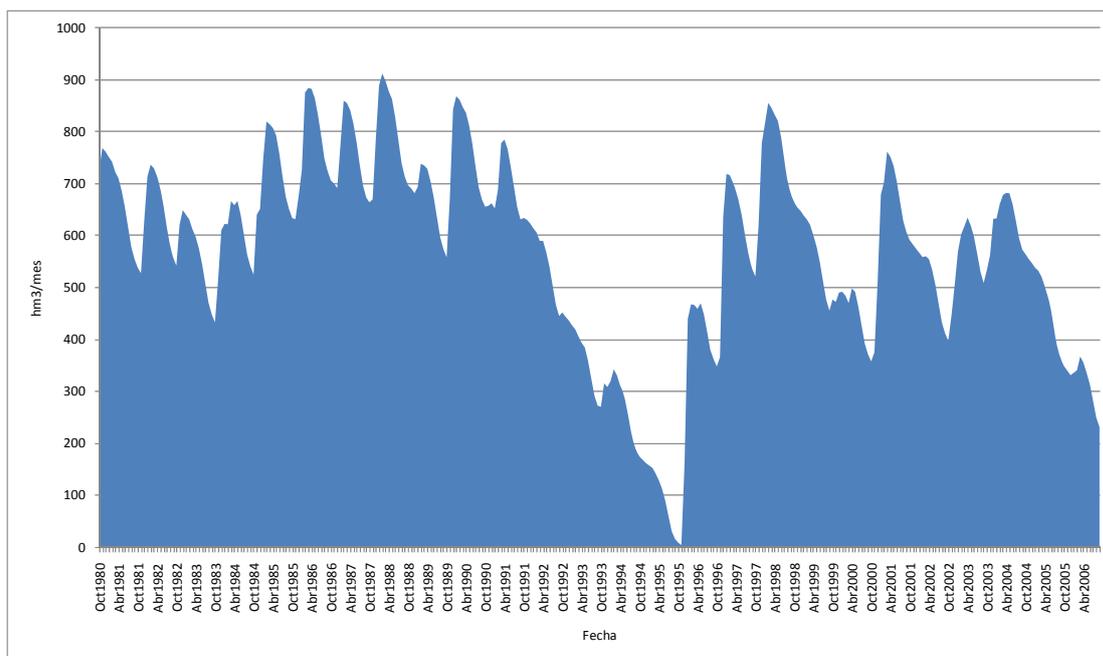


Gráfico 6.2.1.1. (2): Evolución de la suma de volumen embalsado en Hurones y Guadalcaçín. Serie 1980-2005

Según el modelo utilizado, el río Guadalete aporta a las masas de agua de transición una media de 236 hm³/año para la serie larga (1940-2005), mientras que para la serie corta (1980-2005) esta aportación disminuye de un modo importante, hasta los 150 hm³ anuales. El máximo vertido mensual se produce, según el modelo, en diciembre de 1963, con una aportación superior a 517 hm³. Por contra, en el último año hidrológico modelado (2005-2006) el volumen anual aportado a la marisma fue inferior a 44 hm³/año.

6.2.1.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE

Al igual que en el sistema Guadalete, se ha realizado una estimación del balance entre recursos disponibles y demandas existentes en el Sistema de Explotación Barbate. Como se puede observar, existe un balance positivo de 6 hm³/año. No obstante, como se muestra a continuación, el sistema superficial se encuentra en equilibrio.

Recursos disponibles (hm ³ /año)			Demandas (hm ³ /año)		
Superficiales	70,4		87,8	Urbana	2,27
Subterráneos	17,4	Agraria		78,7	
Reutilización	0,0	Industrial		0,0	
Retornos	0,0	energía		0,0	
Otras Cuencas	0,0	Recreativa		0,0	

Tabla 6.2.1.2. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario Actual en el Sistema Barbate

De las cinco demandas existentes en este sistema, solamente la unidad de demanda agraria Barbate Superficial sufre déficit en el año 1995, aunque sin llegar a producir incumplimientos según los criterios de garantía expuestos en este Plan Hidrológico.

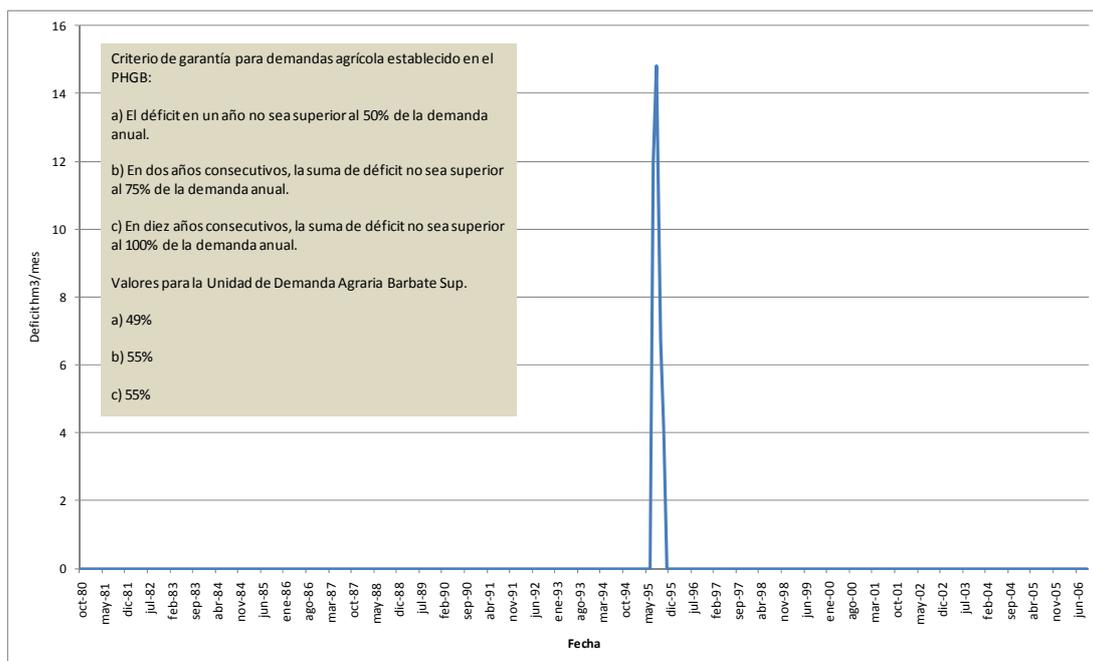


Gráfico 6.2.1.2. (1): Evolución del déficit de la Unidad de Demanda Agraria Barbate Sup. Serie 1980-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Tarifa	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.2. (1): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario actual. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Barbate Superf.	49,4	55,4	55,4	CUMPLE	99,2
UDA Barbate Subt.	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 6.2.1.2. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Barbate	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Benalup	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 6.2.1.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda recreativa. Escenario actual. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Tarifa	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.1.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario actual. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Barbate Superf.	49,6	55,6	55,6	CUMPLE	98,7
UDA Barbate Subt.	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 6.2.1.2. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Barbate	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Benalup	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 6.2.1.2. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda recreativa. Escenario actual. Serie 1980-2005

Por otro lado, según el modelo de simulación, la evolución del acuífero de Barbate tiene una gran vulnerabilidad, de modo que en las épocas de bajas aportaciones, manteniendo las extracciones para la satisfacción de las demandas agrarias, se produce un descenso en el volumen almacenado. Hay que destacar que los volúmenes son relativos, y muestran una idea de la evolución de la masa de agua, pero no representan el volumen real del mismo, ya que actualmente se desconoce esta cifra con exactitud. La Administración está llevando a cabo diferentes trabajos que permitirán establecer un mayor conocimiento de las diferentes masas de agua subterránea, optimizando de este modo el uso eficiente de las mismas.

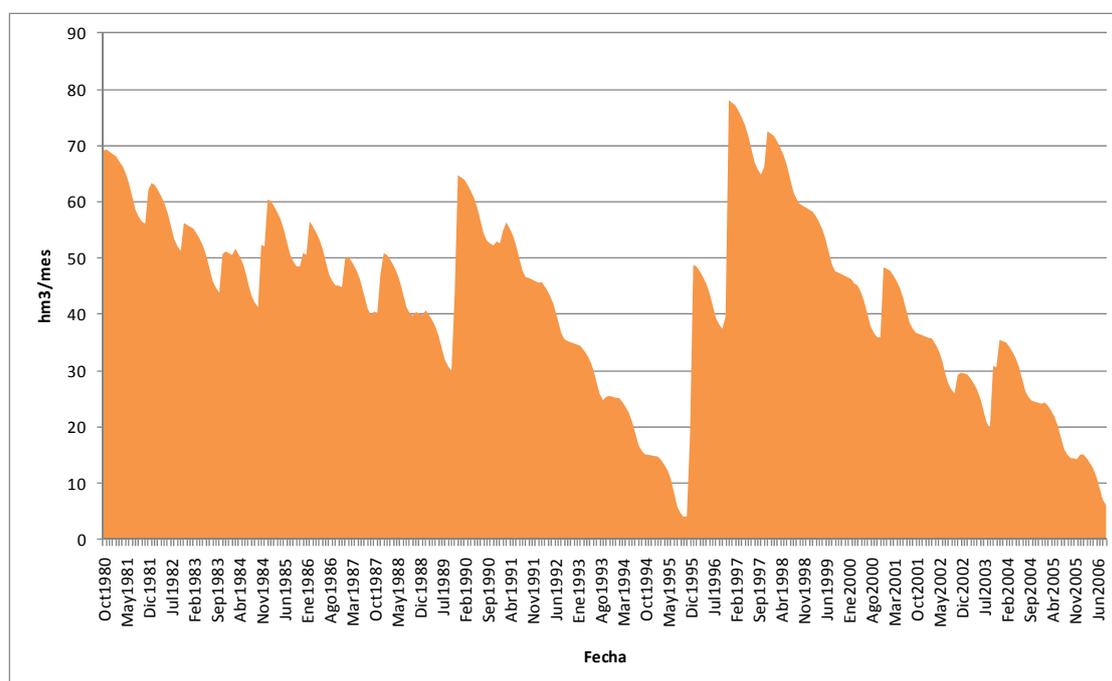


Gráfico 6.2.1.2. (2): Evolución del volumen almacenado en la masa de agua subterránea Barbate. Serie 1980-2005. Escenario actual

Por otra parte, el volumen que aporta el río Barbate a las marismas, de media para la serie larga, es ligeramente inferior a los 200 hm³/año, mientras que en los últimos 25 años modelados esta media desciende hasta 175 hm³ anuales.

6.2.2 BALANCE PARA EL HORIZONTE 2015

En este horizonte hay que destacar que las demandas recreativas de golf no se incluyen en el modelo de simulación, ya que se ha considerado que todos los campos de golf serán regados utilizando recursos procedentes de reutilización, tal y como establece el Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, y por lo tanto no utilizan recursos de origen convencional, que son los considerados en el modelo de simulación. Si en el futuro se pusiera de manifiesto la imposibilidad de utilizar aguas residuales en alguna unidad de demanda tipo Golf, podrá mobilizarse recurso desde otro origen que la Administración estime más adecuado.

En general, no existen déficit importantes en ninguno de los sistemas de explotación, ya que, aunque si hay importantes incrementos de volumen para las demandas urbanas, para este escenario se estima que la modernización de las zonas de riego harán que las dotaciones brutas disminuyan, de modo que, incluso con un ligero incremento en la superficie de riego (UDA Barbate), el volumen total demandado por el sector agrario disminuya con respecto al escenario actual.

En el siguiente cuadro se comparan las demandas consideradas en la Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate y las que se han tenido en cuenta en el modelo.

Tipo de demanda	Demanda existente en la DHGB (hm ³ /año)	Demanda considerada en el modelo de simulación (hm ³ /año)
Demanda Urbana	136,211	136,211
Demanda Industrial	0	0
Demanda Agraria	304,770	293,649
Demanda Energética	21,240	21,240
Demanda Recreativa	8,715	0
Demanda Total	470,936	451,100

Tabla 6.2.1. (1): Resumen de las demandas consideradas para el escenario 2015 en el sistema único de explotación Guadalete-Barbate

Al igual que en el escenario actual, no se consideran las demandas agrarias que son abastecidas con recursos procedentes de reutilización ni aquellas que utilizan recursos superficiales de masas de agua que vierten directamente a masas de agua de transición y costeras (estas demandas son las que marcan la diferencia entre el volumen total de demanda agraria y el volumen contemplado en el modelo).

6.2.2.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADELETE

Como se ha comentado, en este escenario la demanda total es similar a la del escenario actual, ya que aunque existe un importante incremento de la demanda urbana y aparecen cuatro nuevas unidades de demanda energética (plantas termosolares), se estima un descenso de la demanda agraria debido a un

incremento de la eficiencia en el riego, debido entre otros aspectos, a la modernización de regadíos. Este aspecto hace que el sistema tenga un ligero superávit de 6,7 hm³/año (un 2% sobre los recursos disponibles).

Recursos disponibles (hm ³ /año)		Demandas (hm ³ /año)			
Superficiales	266,9	390,8	Urbana	133,3	384,1
Subterráneos	35,0		Agraria	222,7	
Reutilización	29,1		Industrial	0	
Retornos	3,9		energía	20,2	
Otras Cuencas	55,9		Recreativa	7,9	

Tabla 6.2.2.1. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario 2015 en el Sistema Guadalete

Por otra parte, no existen cambios significativos en cuanto a la topología del modelo, ya que no se espera la creación de nuevas infraestructuras que modifiquen el funcionamiento del sistema. Si se consideran algunos incrementos en la capacidad de algunas conducciones, que dan respuesta al incremento de demanda urbana existente en el sistema.

Por este motivo, el balance en este escenario es similar al del escenario actual, produciéndose incumplimientos en las mismas demandas que carecen de regulación.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Alcalá Gazules	0	100	CUMPLE	100
UDU Algar	0	100	CUMPLE	100
UDU Algodonales y Coripe	0	100	CUMPLE	100
UDU Arcos-Espera_Bornos	0	100	CUMPLE	100
UDU Benalup	0	100	CUMPLE	100
UDU Grazalema-Prado del Rey	0	100	CUMPLE	100
UDU Jerez desde Tempul	0	100	CUMPLE	100
UDU Medina-Paterna	0	100	CUMPLE	100
UDU Olvera-Torre-Alhaquime	0	100	CUMPLE	100
UDU Pruna	0	100	CUMPLE	100
UDU Puerto Serrano	0	100	CUMPLE	100
UDU S José Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU Setenil y Alcalá del Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Cuartillo	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Montañés	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Vejer/Barbate	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.1. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2015. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Central Térmica Arcos	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar S. José del Valle	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar Arcos de la Frontera	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar Puerto Real	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario 2015. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Bajo Guadalete1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bajo Guadalete2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bornos M. Izqda.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 1	6,0	6,0	6,0	CUMPLE	99,9
UDA Campiña Jerez Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 1	78,3	152,7	693,5	NO CUMPLE	39,9
UDA Campiña Jerez Superf. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 4	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 5	79,2	146,6	517,7	NO CUMPLE	65,1
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Costa Noroeste	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Coto Bornos	0,0	0,1	0,3	CUMPLE	100,0
UDA Grazalema Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir2	6,0	6,0	6,0	CUMPLE	99,9
UDA Guadalquivir3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Subt. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalquivir Superf. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Monte Algaida	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA San Andrés y Buenavista	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sanlúcar/Chipiona	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sierra Grazalema Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín	0,0	0,0	0,1	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.2.1. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario 2015. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Alcalá Gazules	0	100	CUMPLE	100
UDU Algar	0	100	CUMPLE	100
UDU Algodonales y Coripe	0	100	CUMPLE	100
UDU Arcos-Espera_Bornos	0	100	CUMPLE	100
UDU Benalup	0	100	CUMPLE	100
UDU Grazalema-Prado del Rey	0	100	CUMPLE	100
UDU Jerez desde Tempul	0	100	CUMPLE	100
UDU Medina-Paterna	0	100	CUMPLE	100
UDU Olvera-Torre-Alhaquime	0	100	CUMPLE	100
UDU Pruna	0	100	CUMPLE	100
UDU Puerto Serrano	0	100	CUMPLE	100
UDU S José Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU Setenil y Alcalá del Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Cuartillo	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Montañés	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Vejer/Barbate	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana e industrial. Escenario 2015. Serie 1980-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Central Térmica Arcos	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar S. José del Valle	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar Arcos de la Frontera	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar Puerto Real	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario 2015. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Bajo Guadalete1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bajo Guadalete2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Bornos M. Izqda.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Subt. 1	6,0	6,0	6,0	CUMPLE	99,9
UDA Campiña Jerez Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 1	78,3	152,7	693,5	NO CUMPLE	39,9
UDA Campiña Jerez Superf. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 4	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Campiña Jerez Superf. 5	79,2	146,6	517,7	NO CUMPLE	65,1
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Costa Noroeste	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Coto Bornos	0,0	0,1	0,3	CUMPLE	100,0
UDA Grazalema Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalcacín1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalcacín2	6,0	6,0	6,0	CUMPLE	99,9
UDA Guadalcacín3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Subt. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Subt. 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Guadalporcún Superf. 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Monte Algaida	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA San Andrés y Buenavista	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sanlúcar/Chipiona	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sierra Grazalema Superf.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín	0,0	0,0	0,1	CUMPLE	100,0
UDA Villamartín Subt.	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.2.1. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario 2015. Serie 1980-2005

Aunque no existan déficits importantes en el sistema, hay que destacar que el Sistema Hurones-Guadalcacín se encuentra, al igual que en el escenario actual, muy cerca de su equilibrio. De hecho, en este escenario 2015 el importante incremento de la demanda urbana hace que los niveles embalsados en las épocas secas en los embalses anteriormente mencionados sean inferiores a los obtenidos para el escenario actual, tal y como se muestra en la siguiente gráfica, donde se presentan los volúmenes embalsados en Hurones y Guadalcacín en el periodo más seco de la serie analizada.

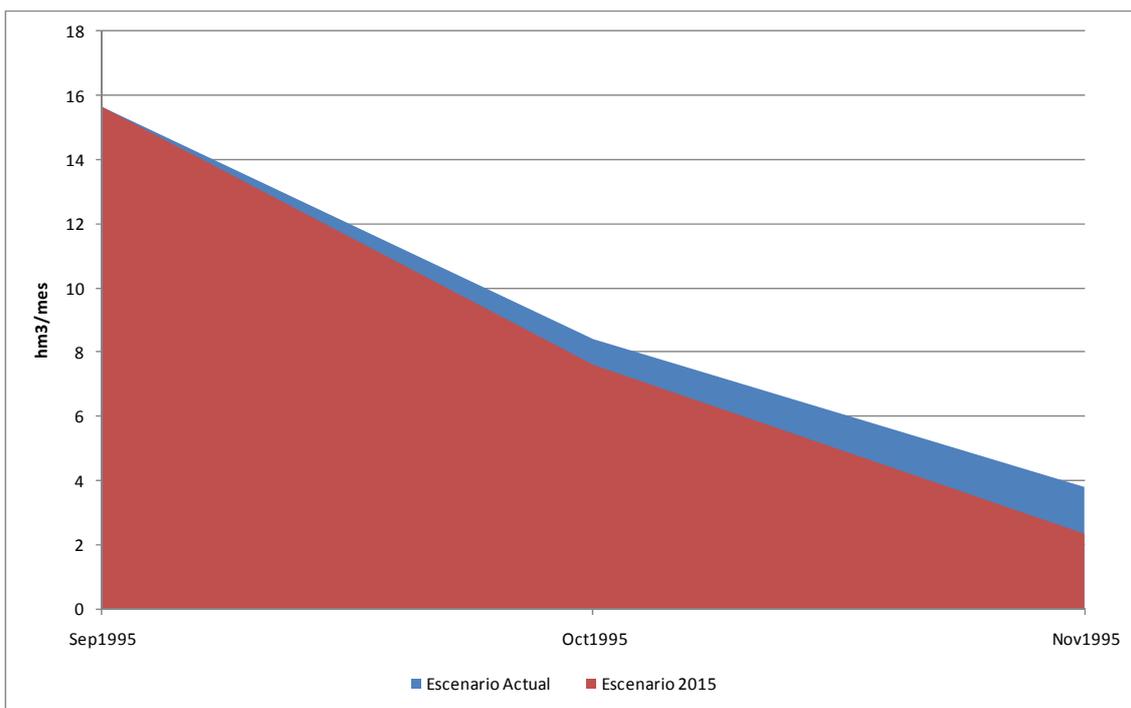


Gráfico 6.2.2.1. (1): Comparación del volumen embalsado en Hurones y Guadalcácin en el periodo más seco de la serie analizada para los escenarios actual y 2015

6.2.2.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE

Al igual que en el Sistema Guadalete, los resultados para este escenario son similares a los obtenidos en el escenario actual. En la siguiente tabla se muestra el balance entre los recursos existentes y las demandas previsibles para este horizonte. Como se puede observar, existe un incremento en los recursos, ya que se ha supuesto que las demandas recreativas existentes (campos de golf) serán abastecidas con recursos procedentes de reutilización.

Recursos disponibles (hm ³ /año)		Demandas (hm ³ /año)			
Superficiales	70,4	88,6	Urbana	2,9	86,8
Subterráneos	17,4		Agraria	82,1	
Reutilización	0,8		Industrial	0,0	
Retornos	0,0		Energía	1	
Otras Cuencas	0,0		Recreativa	0,8	

Tabla 6.2.2.2. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario 2015 en el Sistema Barbate

Al igual que en el Sistema Guadalete, las demandas que son abastecidas con recursos procedentes de reutilización no han sido consideradas en el modelo.

En este sistema la demanda agraria superficial no sufre variaciones importantes, manteniendo la superficie de riego y produciendo un ligero descenso de la demanda total al estimarse una mejora de la eficiencia de riego.

En cuanto a la demanda subterránea agraria, se produce un incremento en la superficie, pasando de 2.375 ha en el escenario actual a 3.782 ha en el año 2015. De este modo, la superficie total estimada para el horizonte 2015 para la Unidad de Demanda Agraria Barbate (parte superficial y subterránea) asciende a 15.582 ha.

En cuanto a los resultados del modelo de simulación para este sistema y para este escenario no muestran diferencias importantes con respecto a los resultados obtenidos en el escenario actual. La mayor diferencia se encuentra en la presión a la que están sometidas las masas de agua subterránea, debido al incremento de demanda que es abastecida desde estas masas.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Tarifa	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.2. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2015. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Termosolar Barbate	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario 2015. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Barbate Superf.	38,5	44,5	44,5	CUMPLE	99,3
UDA Barbate Subt.	47,9	51,1	60,4	CUMPLE	98,2

Tabla 6.2.2.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1940-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Tarifa	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2015. Serie 1980-2005

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Termosolar Barbate	0	100	CUMPLE	100

Tabla 6.2.2.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda energética. Escenario 2015. Serie 1980-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Barbate Superf.	38,4	44,5	44,5	CUMPLE	98,3
UDA Barbate Subt.	47,9	58,0	58,0	CUMPLE	96,7

Tabla 6.2.2.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario actual. Serie 1980-2005

Este incremento de superficie agraria abastecida con recursos subterráneos provoca, como se puede apreciar en la siguiente figura, un descenso importante en los volúmenes almacenados en la masb de Barbate. Este aspecto se debe, como se ha comentado anteriormente, a la vulnerabilidad de esta masa de agua subterránea frente a las extracciones. En el proceso de seguimiento de este Plan Hidrológico se llevará a cabo los trabajos necesarios para obtener una mejora en el conocimiento de las masas de agua subterránea de este sistema para poder evaluar con mayor precisión la afección que este crecimiento en la demanda tiene sobre las masas de agua.

Los valores negativos no implican una sobreexplotación en la masa de agua subterránea, sino una pérdida de volumen sobre el valor inicial obtenido en el modelo. Es decir, los volúmenes almacenados en el modelo en las masas de agua subterráneas deben tomarse como datos relativos.

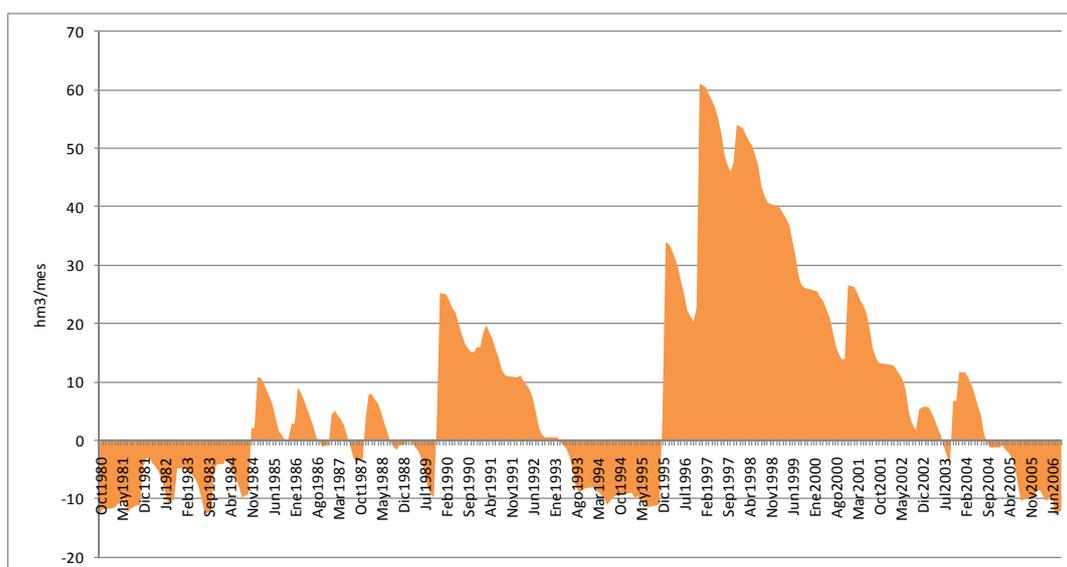


Gráfico 6.2.2.2. (1): Evolución del volumen almacenado en la masa de agua subterránea Barbate. Serie 1980-2005. Escenario 2015

Por otra parte, la demanda urbana de abastecimiento a Tarifa sí que experimenta un incremento importante, con un incremento cercano al 30%. Este incremento provoca que en el año 1995 el nivel del embalse de Almodóvar, principal fuente de recurso para dicha demanda, alcance el mínimo de su volumen utilizable, por lo que se hace necesario la utilización de bombeos para la satisfacción de dicha demanda.

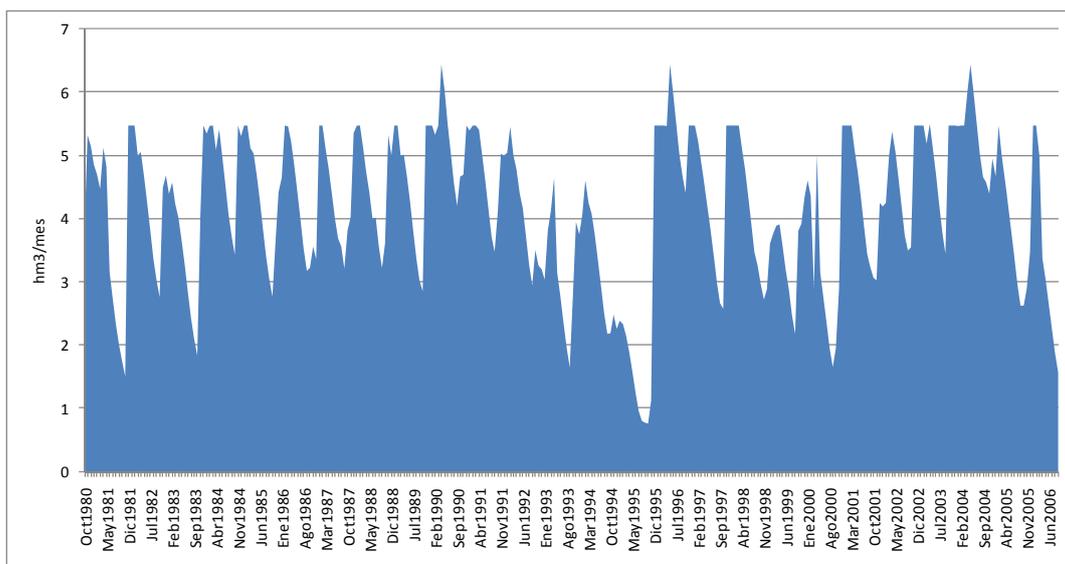


Gráfico 6.2.2.2. (2): Evolución del embalse de Almodóvar en el escenario futuro 2015.
Serie corta 1980-2005

6.2.3 BALANCE PARA EL HORIZONTE 2027

En este escenario, se ha considerado el posible efecto que el cambio climático tendrá sobre la evolución de las aportaciones a la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. Este descenso de la aportación total al sistema se ha estimado en un 8%, por lo que para representarlo se ha aplicado esta reducción en todas las aportaciones consideradas en el modelo, incluido el recurso procedente del trasvase del Guadiaro, ya que se estima que la aportación natural de la cabecera del río Guadiaro tendrá un descenso similar.

Como se muestra a continuación, este escenario presenta un importante déficit en los Sistemas Guadalete y Barbate, con importantes incumplimientos en la mayoría de las demandas. No obstante, este escenario debe tomarse como una mera aproximación, ya que en los siguientes procesos de planificación (2015 y 2021) se evaluará la veracidad de las hipótesis planteadas (tanto en demandas como la mencionada reducción de las aportaciones) adaptando el modelo a la realidad del sistema en cada horizonte y, en caso de ser necesario, planteando posibles soluciones.

En el siguiente cuadro se comparan las demandas consideradas en la Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate y las que se han tenido en cuenta en el modelo.

Tipo de demanda	Demanda existente en la DHGB (hm ³ /año)	Demanda considerada en el modelo de simulación (hm ³ /año)
Demanda Urbana	155,654	155,654
Demanda Industrial	0	0
Demanda Agraria	304,770	293,649
Demanda Energética	21,240	21,240
Demanda Recreativa	8,715	0
Demanda Total	490,379	470,543

Tabla 6.2.3. (1): Resumen de las demandas consideradas para el escenario 2027 en el sistema único de explotación Guadalete-Barbate

6.2.3.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN GUADELETE

En este sistema, el sistema se encuentra, tanto para el escenario actual como para el de 2015 en una situación cercana al equilibrio. Una prueba de esto es que al incrementar la demanda total en 30 hm³/año, algo menos del 9% con respecto a los valores del escenario 2015, se producen incumplimientos de garantía en la mayoría de las demandas. Estos incumplimientos se acrecientan cuando además se supone un descenso en las aportaciones naturales al sistema del 8%.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, en el sistema existe un importante déficit de aproximadamente 35 hm³ anuales, lo que hace esperar que no puedan satisfacerse las demandas para este horizonte con los criterios de garantía expuestos en este Plan Hidrológico.

Recursos disponibles (hm ³ /año)		Demandas (hm ³ /año)	
Superficiales	245,5	Urbana	151,7
Subterráneos	32,2	Agraria	222,7
Reutilización	32,0	Industrial	0
Retornos	3,9	Energía	20,2
Otras Cuencas	51,4	Recreativa	7,9
365,0		402,5	

Tabla 6.2.3.1. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario 2027 en el Sistema Guadalete

Hay que destacar que, aunque no se cumplen con los criterios de garantía, estos incumplimientos se producen, según el modelo, en un único periodo, que se corresponde con los años de escasas aportaciones de mitad de la década de los noventa (años 1994 y 1995). Este aspecto se estima de gran importancia, ya que el resto de los 64 años el sistema puede abastecer la gran mayoría de las demandas cumpliendo con los criterios de garantía establecidos en este Plan Hidrológico.

Por otra parte, también hay que destacar que los modelos de simulación no contemplan las medidas que deberán tomarse en épocas secas según el Plan Especial de Sequías (PES), y que como es lógico, atenuarán estos déficits al promover restricciones controladas cuando los sistemas entren en situaciones de alerta o emergencia.

En los siguientes cuadros se muestran los cumplimientos de los criterios de garantía de las distintas unidades de demanda incorporadas al modelo de simulación.

Unidad de demanda	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual (%)	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Alcalá Gazules	85,5	97,5	NO CUMPLE	98,7
UDU Algar	93,2	97,9	NO CUMPLE	98,6
UDU Algodonales y Coripe	0	100	CUMPLE	100
UDU Arcos-Espera_Bornos	0	100	CUMPLE	100
UDU Benalup	83,2	97,5	NO CUMPLE	98,7
UDU Grazalema-Prado del Rey	7,2	99,9	NO CUMPLE	99,9
UDU Jerez desde Tempul	1,3	100	CUMPLE	100
UDU Medina-Paterna	86,1	97,5	NO CUMPLE	98,7
UDU Olvera-Torre-Alhaquime	0	100	CUMPLE	100
UDU Pruna	0	100	NO CUMPLE	100
UDU Puerto Serrano	9,2	99,9	NOCUMPLE	99,8
UDU S José Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU Setenil y Alcalá del Valle	0	100	CUMPLE	100
UDU ZG Cuartillo	79,9	98	NO CUMPLE	98,8
UDU ZG Montañés	80,8	98	NO CUMPLE	98,8
UDU ZG Vejer/Barbate	84,2	97,5	NO CUMPLE	98,7

Tabla 6.2.3.1. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie 1940-2005

Unidad de demanda	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual (%)	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Central Térmica Arcos	99,9	98,4	NO CUMPLE	98,5
UDE Termosolar Arcos Fra.	108,3	98,4	NO CUMPLE	98,4
UDE Termosolar Puerto Real	0	100	CUMPLE	100
UDE Termosolar san José de Valle	33,3	99,5	NO CUMPLE	99,5

Tabla 6.2.3.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Energética. Escenario 2027. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Bajo Guadalete1	62,3	67,4	67,4	NO CUMPLE	99,0
UDA Bajo Guadalete2	60,9	60,9	60,9	NO CUMPLE	99,1
UDA Bornos M. Izqda.	61,7	66,1	66,1	NO CUMPLE	99,0
UDA Campiña Jerez Subt. 1	6	6	6	CUMPLE	99,9
UDA Campiña Jerez Subt. 2	0,3	0,6	2,8	CUMPLE	100
UDA Campiña Jerez Superf. 1	86,2	160,4	718,9	NO CUMPLE	37,8
UDA Campiña Jerez Superf. 2	100	100	100	NO CUMPLE	98,5
UDA Campiña Jerez Superf. 3	65,5	65,5	65,5	NO CUMPLE	99,0
UDA Campiña Jerez Superf. 4	63,7	63,7	63,7	NO CUMPLE	99,0
UDA Campiña Jerez Superf. 5	84,3	151,9	543,1	NO CUMPLE	62,4
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 1	0,1	0,2	0,9	CUMPLE	100
UDA Conil/Chiclana/Puerto Real 2	0	0	0	CUMPLE	100
UDA Costa Noroeste	57,7	59,6	59,6	NO CUMPLE	99,1
UDA Coto Bornos	61,8	66,2	66,2	NO CUMPLE	98,9
UDA Grazalema Subt.	0	0	0	CUMPLE	100
UDA Guadalcacín1	62,9	67,3	67,3	NO CUMPLE	99,0
UDA Guadalcacín2	100	110	116,1	NO CUMPLE	99,0
UDA Guadalcacín3	61,7	66,6	66,6	NO CUMPLE	99,0
UDA Guadalporcún Subt. 1	0	0,1	0,5	CUMPLE	100
UDA Guadalporcún Subt. 2	0	0	0	CUMPLE	100
UDA Guadalporcún Superf. 1	63,8	63,8	63,8	NO CUMPLE	99,0
UDA Monte Algaida	61,1	61,2	61,5	NO CUMPLE	98,5
UDA San Andrés y Buenavista	61,8	66,2	66,7	NO CUMPLE	98,9
UDA Sanlúcar/Chipiona	0	0	0	CUMPLE	100
UDA Sierra Grazalema Superf.	69,2	70,9	84,6	NO CUMPLE	97,3
UDA Villamartín	61,7	66,1	66,2	NO CUMPLE	99,0
UDA Villamartín Subt.	40	40	80	NO CUMPLE	98,8

Tabla 6.2.3.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario 2027. Serie 1940-2005

Como ejemplo, en la siguiente figura se muestra la evolución de la suma de volumen embalsado en Hurones y Guadalcacín, donde como se puede observar, durante más de un año los embalses se encuentran por debajo de su volumen útil, y por lo tanto, provocan los incumplimientos en todas las demandas que se abastecen desde los mismos, destacando el abastecimiento urbano a la Zona Gáditana.

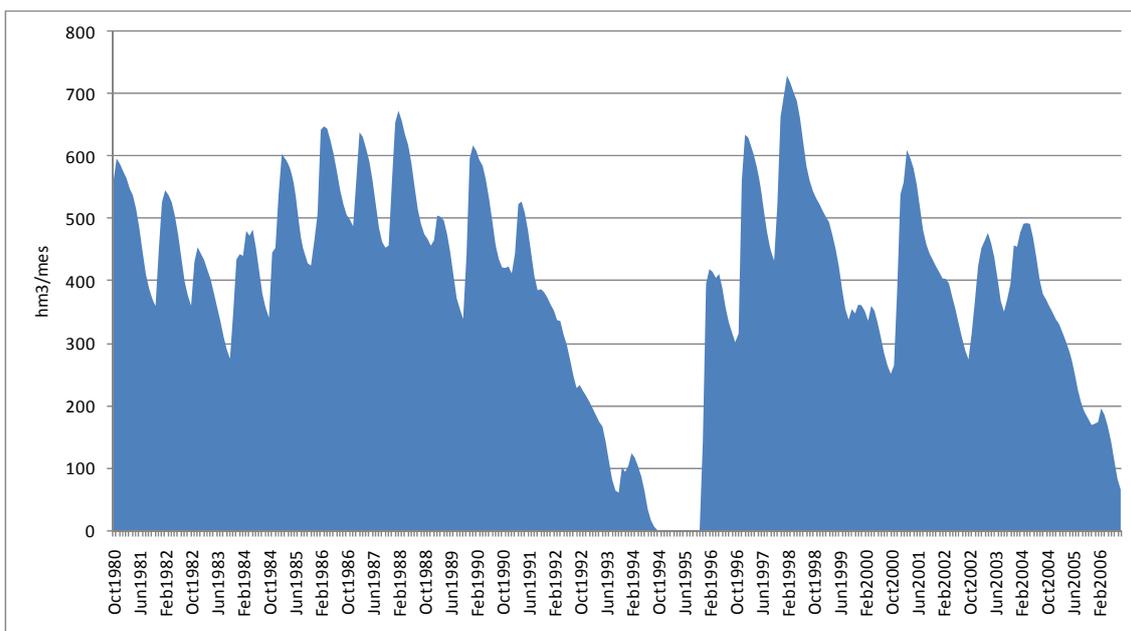


Gráfico 6.2.3.1. (1): Evolución de la suma de volúmenes embalsados en los embalses de Hurones y Guadalcácin

6.2.3.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BARBATE

En este sistema, debido a la merma de recursos tanto superficiales como subterráneos considerada para este escenario, se producen incumplimientos en la gran mayoría de las demandas existentes, incluyendo la demanda urbana de Tarifa. De hecho, como se puede observar en la siguiente tabla, el balance muestra un déficit superior a los 6 hm³/año.

Recursos disponibles (hm ³ /año)		Demandas (hm ³ /año)			
Superficiales	64,8	81,6	Urbana	4,0	87,9
Subterráneos	16,0		Agraria	82,1	
Reutilización	0,8		Industrial	0	
Retornos	0,0		energía	1,0	
Otras Cuencas	0,0		Recreativa	0,8	

Tabla 6.2.3.2. (1): Balance entre recursos y demandas para el escenario 2027 en el Sistema Barbate

En las siguientes tablas se muestran los resultados del modelo de simulación, indicando en aquellas demandas en las que se han producido incumplimientos. Al igual que en el Sistema de Explotación Guadalete, al imponer las restricciones del PES, posiblemente estos déficit se minoraran e incluso podría evitarse el incumplimiento en la demanda urbana de Tarifa.

Unidad de demanda	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual (%)	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Tarifa	13,2	98,2	NO CUMPLE	99,7

Tabla 6.2.3.2. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie 1940-2005

Unidad de demanda	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual (%)	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDE Termosolar Barbate	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 6.2.3.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Energética. Escenario 2027. Serie 1940-2005

Demanda Agraria	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Barbate Superf	66,5	72,5	72,5	NO CUMPLE	98,9
UDA Barbate Subt	90	139,1	241,1	NO CUMPLE	89,5

Tabla 6.2.3.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario 2027. Serie 1940-2005

6.3 ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se ha establecido utilizando los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados, evaluando los balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas y teniendo en cuenta las prioridades marcadas en este Plan Hidrológico.

Según el apartado 3.5.3. de la IPH, en cuanto a asignación y reserva de recursos se estipula que:

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

El artículo 91.1 del RDPH define las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Con las salvedades anteriormente comentadas y en función de los resultados obtenidos en los modelos de simulación para la serie 1980-2005 del escenario 2015 y según los recursos disponibles estimados para este horizonte, se resumen en las siguientes tablas las asignaciones a cada una de las demandas consideradas.

UDU	Demanda Anual (hm ³ /año)
D. Urb Alcala Gazules	0,739
D. Urb Algar	0,295
D. Urb Benalup	0,83
D. Urb Masb Algodonales y Coripe	0,952
D. Urb Masb Arcos Ftra-Villamartin	6,786
D. Urb Masb Grazalema-Padro del Rey	5,703
D. Urb Masb Setenil - Alcala del Valle	0,963
D. Urb Medina-Paterna	2,153
D. Urb Olvera-Torre-Alháquime	1,052
D. Urb Pruna	0,45
D. Urb Puerto Serrano	0,913
D. Urb S Jose Valle	0,616
D. Urb Tarifa	2,957
D. Urb ZG Cuartillo	45,125
D. Urb ZG Montañes	60,501
D. Urb ZG Vejer/Barbate	4,697
Jerez desde Tempul	1,478

Tabla 6.3 (1). Asignación y reserva de recursos a Unidades de Demanda Urbana en el horizonte 2015

UDA	Demanda bruta (hm ³ /año)	Superficie (ha)	Dotación bruta (hm ³ /ha/año)
Z.R. Costa-Noroeste	46,464	8.503,69	5.463,97
Z.R. Costa-Noroeste-ARU	7,300	1.336	5.463,97
Riegos Conil/Chiclana/Puerto Real	6,929	1.923,75	3.601,78
Z.R. Bajo Guadalete	14,131	2.702,93	5.227,99
Z.R. Guadalcazín	66,554	12.243,00	5.436,08
Campaña Jerez	27,977	7.279,24	3.843,40
Z.R. Bornos M.Izda.	10,186	1.991,12	5.115,70
S.Andrés y Buenavista	1,699	418,34	4.060,83
Z.R. Coto de Bornos	3,505	624,91	5.609,35
Z.R. Villamartín	25,781	6.062,06	4.252,88
Riegos Guadalporcún	4,567	1.711,04	2.668,90
Riegos S. Grazalema	1,034	315,96	3.271,06
Z.R. Barbate	82,061	15.582,00	5.266,38
Z.R. Monte Algaida	5,582	1.000,00	5.581,60
Sanlúcar-Chipiona	1,002	247,93	4.041,80

Tabla 6.3 (2): Asignación y reserva de recursos a Unidades de Demanda Agraria en el horizonte 2015

Destacar que de estas demandas agrarias, existe parte de la UDA Campaña de Jerez y de la UDA Riegos Conil/Chiclana/Puerto que no puede garantizarse su satisfacción ya que tienen como origen del recurso cursos fluviales sin ningún tipo de regulación.

Unidad De Demanda Energética	Demanda Anual (Hm3/Año)
Central Térmica Arcos	15,240
Termosolar Barbate	1,000
Termosolar San José del Valle	3,000
Termosolar Arcos de la Frontera	1,000
Termosolar Puerto Real	1,000

Tabla 6.3 (3): Asignación y reserva de recursos a Unidades de Demanda Industrial y Energética en el horizonte 2015

Del mismo modo, también se consideran las demandas que en el horizonte 2015 se prevé sean abastecidas con recursos procedentes de reutilización, y que, como se ha comentado, no han sido consideradas en el modelo. Con estos recursos se abastecerán demandas agrarias y recreativas, tal y como se expone en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

A continuación se muestra un resumen de las asignaciones y reserva de recursos para los diferentes usos contemplados.

Tipo De Demanda	Demanda Anual (Hm3/Año)
Demanda Urbana	136,211
Demanda Agraria	304,770
Demanda Energética	21,240
Demanda Recreativa	8,715
Demanda Total	470,936

Tabla 6.3 (4): Resumen de asignación y reserva de recursos a Unidades de Demanda en el horizonte 2015

De los volúmenes asignados anteriormente, tendrán carácter de reserva todos aquellos que no tengan asociada una concesión administrativa. Del mismo modo, el volumen disponible no asignado también tendrá el carácter de reserva a los efectos anteriormente comentados en este Plan Hidrológico.

Por otra parte, cualquier posible recurso existente (fruto de la creación de nuevos recursos o de la eliminación de cualquier asignación) tendrá carácter de reserva.