

Demarcación	<b>GUADALQUIVIR</b>
Código de Ficha	<b>ECO1</b>
Título de Ficha	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO</b>

## 1. ANÁLISIS DE RECUPERACIÓN DE COSTES

### 1.1. Objetivo

El presente trabajo es un resumen del informe presentado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir cumpliendo con los compromisos asumidos al aprobarse la Directiva Marco de Aguas 60/2000 (DMA). El índice y metodología de este documento se han adaptado lo más fielmente posible a la guía Wateco, y al Estudio de la Cuenca Piloto del Júcar de quien se han tomado los elementos claves para su desarrollo. La cuenca abarca una superficie de 63.972 Km<sup>2</sup>.

**Tabla 1.- Consumo global de agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir<sup>[1]</sup>**

Sector	D.H.G.	
	Hm <sup>3</sup> /año	(%)
Urbano-industrial [a] [*]	686,2	16%
Regadíos [a]	3.366,0	78%
Medioambiental [b]	191,0	4%
Resguardo ante avenidas [b]	65,0	2%
<b>Total consumo bruto (Hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>4.308,2</b>	<b>100%</b>

[a] Elaboración Propia (estudio de presiones).

[b] [www.chguadalquivir.es](http://www.chguadalquivir.es) (2004)

[\*] Agua controlada y distribuida

### 1.2. Costes en alta de agua superficial

El 76,4% del total del consumo corresponde a agua superficial y el resto (24,6%) principalmente a agua subterránea. En primer lugar nos ocuparemos del agua superficial, que se gestiona en alta por la Confederación, y que en 2003 se desglosa como sigue:

<sup>1</sup> Incluye las Cuencas de Guadalquivir, Guadalete y Barbate

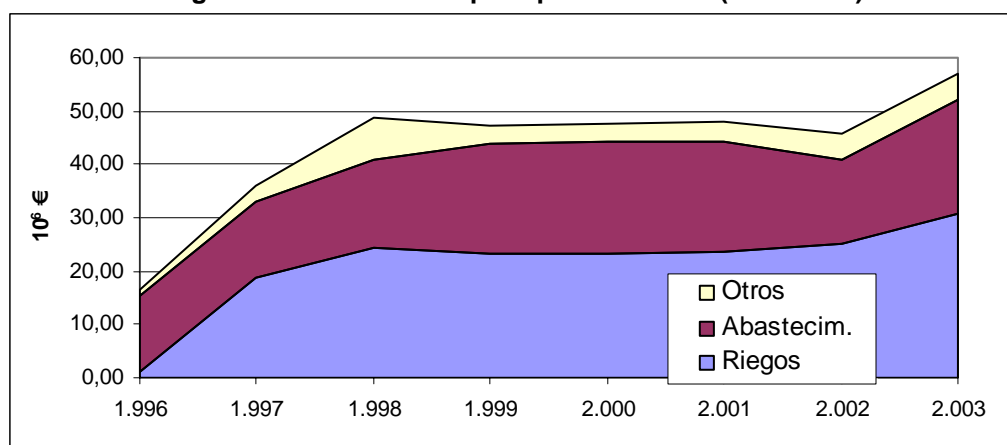
**Tabla 2.- Facturación por usos consuntivos (2003)**

Usos	Hm <sup>3</sup>	Facturación Mil €	Céntimos €/ m <sup>3</sup>
Riegos	2.474,0	30.795,6	1,24
Abastecimiento <sup>2</sup>	461,9	21.476,9	4,65
<b>Promedio usos consuntivos</b>	<b>2.935,9</b>	<b>52.272,5</b>	<b>1,78</b>
Otros usos (no consuntivos)		4.613,10	
<b>TOTAL FACTURACIÓN CHG 2003</b>		<b>56.885,6</b>	

Fuente: Canon CHG (2003)

La figura siguiente muestra la evolución de la facturación por usuario.

**Figura 1.- Facturación por tipo de usuario (1996-2003)**



Fuente: elaboración propia a partir de CHG.

Existe siempre un cierto número de derechos *girados* que son recurridos por los usuarios ante los tribunales, sin embargo, son escasos los litigios a fecha de hoy que han sido ganados por esta vía. En el periodo 1996-2003, la media de cobros frente a facturación fue del **94%**. El problema de impago se concentra en las empresas de abastecimiento urbano (con una media de cobro del 77%), que son las responsables de las diferencias entre cobrado y facturado (el riego prácticamente paga el 100%).

Sin embargo, existen otra serie de costes del Organismo de Cuenca que o bien no son repercutibles (costes de protección ambiental) o bien no se están repercutiendo aunque podría hacerse y por tanto son subvenciones a los usuarios. Estos costes no repercutidos (ambientales y subvenciones) son derivados de las inversiones efectuadas, y a su vez las '*inversiones*' se convierten en '*coste*' a través de la *cuota de amortización* anual. El punto clave en este análisis de costes es el criterio de amortización que se ha basado en la ley de Aguas,

<sup>2</sup> A la hora de comparar precio medio facturado a regadíos y abastecimientos hay que tener en cuenta que en la tarifa de abastecimiento urbano entran servicios adicionales en especial en los casos de la zona gaditana y la zona de Jaén que hacen que el ratio urbano/riego sea ligeramente superior a 3:1.

y que aplicamos a las infraestructuras para usos privados y públicos. Aplicando estos criterios, el detalle de flujos financieros en la Demarcación para aguas superficiales es el siguiente:

**Tabla 3.- Costes aguas superficiales en alta y su repercusión D.Guadalquivir (2003)**

<b>COSTES REPERCUTIDOS VIA TARIFAS</b>	<b>mil euros</b>	<b>Notas</b>
Costes Administración repercutidos	<b>32.249,1</b>	Costes Directos (canon) e indirectos
Amortiz. Repercutida (80%)	<b>22.647,9</b>	80% Inversión embalses
Amortiz. 75% Cap 6 Gastos Organismo	<b>1.988,6</b>	Inversiones Serv. Centrales repercutidas
Aquavir (Amortización Inversiones)	<b>368,0</b>	Pendiente de repercutir 40%
<b>COSTES SERVICIOS PUBLICOS [1]</b>		
Laminación (20%)	<b>5.662,0</b>	20% Inversión embalses
Costes Generales Servicios Ambientales	<b>4.702,3</b>	25% Gastos generales organismo
Amort. 25% Cap 6 Gastos Organismo	<b>662,9</b>	Inversiones Serv. Centrales no repercutidas
F. Europeos - Serv. Ambiental y Públicos	<b>8.420,0</b>	2,7% de inversiones europeas [2]
<b>COSTES NO REPERCUTIDOS (subvenciones)</b>		
Junta de Andalucía-Sec. Aguas	<b>5.634,1</b>	4% Inversiones en abastecimiento (78% superficial y 22% subterránea)
Aquavir (4% inversiones acumuladas)	<b>552,1</b>	60% no repercutida (82% imputada a riego y 18% a abastecimiento)
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>82.886,9</b>	

Fuente: Elaboración Propia; [1] Destinados a reforestación y arreglo cauces, etc; [2] La cifra 2,7% es la cuota media ponderada de la inversión (dependiendo de la vida útil de la inversión de 25 o 50).

Los flujos privados suponen alrededor del 70% del valor de los servicios de agua superficial en alta, mientras que la subvención por la vía de inversiones no repercutidas es un 7,5% y los servicios ambientales (protección de avenidas, encauzamientos, comisaría de aguas, etc.) es un 23,5%.

**Tabla 4.- Estructura y participación en los flujos financieros aguas superficiales en alta en la D. H Guadalquivir**

<b>Concepto</b>	<b>Miles de euros</b>	<b>%</b>
Usuarios Regadíos	30.795,61	37,2%
Usuarios Abastecimientos	21.476,89	25,9%
Usuarios industriales y otros no consuntivos	4.981,11	6,0%
Costes Servicios Públicos	19.447,13	23,5%
Costes Subvenciones	6.186,20	7,5%
<b>Total Aguas Superficiales</b>	<b>82.886,94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las aguas subterráneas en general recuperan el 100% de sus costes, sin embargo hay una cierta subvención de la Junta de Andalucía en el abastecimiento a poblaciones que ha recibido unas subvenciones que veremos más adelante en su conjunto con las de abastecimiento y saneamiento en baja.

## **Sistemas de cálculo de las amortizaciones vigente para servicios en alta**

El cálculo de la depreciación del capital para las obras posteriores a la Ley de Aguas de 1986, se define en la *Ley de Aguas Art. 114* como regla general como el 4% de las inversiones realizadas por el Estado, si bien el *Real Decreto 849/1986 de 11 de abril* distingue dos casos según la inversión sea anterior a 1986 o posterior.

La base de cálculo para la estimación del importe a repercutir por las inversiones incluye todos los gastos, incluidos la redacción de los proyectos, la construcción de las obras principales y las complementarias, las expropiaciones o indemnizaciones necesarias y en general, todos los gastos de inversión sean o no de primer establecimiento. El periodo de amortización técnica para el canon de regulación se fija en 50 años<sup>3</sup> durante los cuales persiste la obligación del pago. La base imponible se obtendrá restando de la inversión total la amortización técnica lineal de dicho periodo, que se basa en el valor histórico de la obra y que ha sido analizado en diversos lugares.

### **1.3 Coste en alta de aguas subterráneas**

Para nuestra Demarcación la información que nos ha permitido estimar el coste del agua subterránea se ha basado en tres fuentes, y se ha tratado de sintetizar el conocimiento existente respecto a unidades hidrogeológicas (UHG), cifras de bombeos totales para el regadío y abastecimiento, y la estimación de los caudales medios representativos y el nivel piezométrico estático que se ha considerado para cada unidad hidrogeológica. Las tres fuentes de información son:

#### **Valoración del coste de uso de las aguas subterráneas en España. MIMAM (2003)**

de la cual se han obtenido una primera aproximación a los bombeos totales de agua subterránea. Este estudio detalla 34 unidades hidrogeológicas de las 64 delimitadas en el Plan de Cuenca. Son lógicamente las de mayor superficie y las que soportan la mayor parte de la explotación y por el contrario, no se han tenido en cuenta la mayoría de las que totalizan cifras de bombeo inferiores a 2 Hm<sup>3</sup>/año. Este trabajo se elaboró por la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH) y la Comunidad Autónoma que ha considerado conveniente disponer de un informe sobre la valoración del coste de la producción de aguas subterráneas en las cuencas intercomunitarias.

#### **Método provisional de cálculo de extracciones de UHG la C.H. Guadalquivir (2004)**

que detalla 69 Unidades, y que proporciona una cifra de bombeos mayor que la anterior (que se basaba en datos anteriores del Instituto Geológico y Minero de España).

---

<sup>3</sup> En el caso de canales e infraestructuras de transporte de agua afectadas por la Tarifa de Utilización del Agua (TUA) de suministro de agua se calcula sobre la base de 25 años en lugar de 50 que afecta a las infraestructuras de regulación.

**Inventario de Regadíos de la Junta de Andalucía (2002)** que da una estimación de costes obtenida por encuesta de zonas regables pero que *sólo considera costes de energía*<sup>4</sup>, si bien muestra información valiosa y fiable sobre tamaño medio de explotación y volúmenes consumidos, datos que se emplean en el cálculo de costes.

El cálculo del coste se basa en la fórmula y parámetros que se detallan a continuación y que surge de la unión de las tres fuentes mencionadas. Esto nos permite estimar el coste financiero de las aguas subterráneas, que para la Demarcación es como sigue:

**Tabla 5.- Resumen parámetros coste del agua subterránea riego C. H. Guadalquivir**

Parámetros	Valor	Ud
Tamaño medio finca riego (1)	4,58	has.
Dotación media agua subterránea (1)	4.700	m. <sup>3</sup> /ha
Interés (2)	4%	
Vida útil pozo (2)	20	años
Vida útil bomba (2)	10	años
<b>Gastos explotación anuales</b>		
Mantenimiento y otros (2)	2%	valor inversión
Mano de obra (2)	1.920	Euro/año
Horas uso (2)	1.440	horas/año
Nivel piezométrico medio (3)	46,83	m.
Profundidad media pozo (*)	50,00	m.
Coste pozo m. lineal (2)	180	eur/m.lineal
Coste bomba (2)	6.000	euros/pozo
<b>Costes agua subterránea riego</b>		<b>Inversión</b>
Amortización bienes vida útil =20 años	9.000	662,2 €
Amortización bienes vida útil =10 años	6.000	739,7 €
Gastos Mantenimiento		300,0 €
<b>COSTES FIJOS</b>		<b>1.701,98 €</b>
Coste fijo unitario (4.700 m <sup>3</sup> /ha x 4,58 has/exp)		0,078 €
Coste energía		
Factor coste energía elevación	<b>a =</b>	0,4/100
Coeficiente eficiencia	<b>k=</b>	0,075
Altura media manométrica	<b>h=</b>	46,83
Total coste energía	<b>a · k · h =</b>	0,014€
<b>Estimación de coste euros/m<sup>3</sup></b>		<b>0,093€</b>

Fuentes: [1] Inventario de Regadío Junta de Andalucía; [2] MIMAM (2003); [3] Método provisional CHG. [\*] Estimación propia

Por tanto, **los costes medios ponderados para el riego en toda la Cuenca son de 9,3 cént./m<sup>3</sup>** (sin considerar la mano de obra de riego en parcela que aparecerá posteriormente en los costes de baja). Hay que llamar la atención sobre el hecho de que el coste de bombeo sea únicamente el 15% de los costes totales, mientras que los costes fijos de amortización y mantenimiento del pozo y bomba son el 85% restante. Evidentemente existen economías de escala en el riego, pero hemos usado la parcela y dotación media por lo que consideramos que el error es admisible.

<sup>4</sup> El valor del coste medio de aguas subterráneas que estima el Inventario de Regadíos se basa en encuestas de campo, y es muy cercana a la componente de 'energía' del coste que se muestra en nuestro informe.

En cuanto a los costes de extracción y amortización para abastecimiento, la estimación del informe 'Valoración del coste de uso de las aguas subterráneas en España. MIMAM (2003)' es de **8 cént./m<sup>3</sup>**. Valor que será empleado en el resto del trabajo y que es menor que el estimado para riego porque el número de horas de uso de la infraestructura es superior ya que los costes fijos se imputan a un mayor volumen de aprovechamiento, reduciendo el coste unitario.

Mientras el regadío paga el 100% de sus costes financieros en el agua subterránea, por el contrario, una parte de la inversión en extracción de agua subterránea es subvencionada por la Comunidad Autónoma respectiva, y aparece en el apartado de subvenciones.

#### 1.4 Costes en baja para abastecimiento y saneamiento

La distribución de población en base a las CCAA es como sigue.

**Tabla 6.- Municipios y población circunscrita en la cuenca**

Provincia	Nº Municipios	Población	Población / cuenca
Andalucía	475	4.903.877	97,3%
Extremadura	8	18.991	0,4%
Castilla LM	29	111.715	2,3%
Total	512	5.034.583	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Nota: La C.A .Murcia tiene parte de su término en DHG, pero sin población.

Para la cuenca, el consumo de agua estimado por el INE, es el siguiente.

**Tabla 7.- Volumen distribuido y valor Demarcación Guadalquivir**

	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2002 (*)
Volumen total de agua controlada y distribuida m <sup>3</sup> /año	351.377	369.166	386.936	398.225	494.299	516.171	535.971
Sectores económicos	51.864	56.694	59.803	61.257	75.380	78.715	81.735
Hogares	268.961	279.657	291.960	299.539	374.283	390.844	405.836
Consumos municipales	17.468	18.608	19.904	21.148	25.320	26.440	27.454
Otros	13.085	14.207	15.269	16.281	19.317	20.172	20.945
Agua no facturada	75.001	81.178	85.399	90.761	109.101	113.929	118.299
% No facturada	21%	22%	22%	23%	22%	22%	22%

Fuente: Andalucía: INE, (1996-2001); para 2002 AEAS y Elaboración propia

Sin embargo, a los costes anteriores se deben añadir las subvenciones implícitas de otras AAPP que se resumen en el cuadro siguiente. Obsérvese que las inversiones de la Junta de

Andalucía aparecen en 'alta' (y se tuvieron en cuenta en la sección anterior), no obstante, se muestran en este apartado por ser en este mismo lugar dónde aparece en otras Demarcaciones. Se han considerado en 'alta' por la Comunidad Autónoma no puede invadir competencias municipales como es el caso del abastecimiento, que se ha considerado como servicio en 'baja' en este informe.

**Tabla 8.- Resumen de inversiones y costes no repercutidos en (abastecimiento)**

Organismo	Inversión	Amortizac.(1)
MAP 92-02	20.249.020	809.961
Aquavir	6.827.633	273.105
POMAL (*)	23.625.266	945.011
<b>TOTAL EN BAJA</b>	<b>50.701.919</b>	<b>2.028.077</b>
Junta de Andalucía (en alta)	180.859.935	7.234.397

Fuente: Elaboración propia (cifras en euros y euros/año respectivamente)  
 (\*) POMAL = Programa Operativo de Medio Ambiente Local (F. de Cohesión administrado por las EELL directamente), supone un 20% aportación propia, 80% subvención no repercutida

Además de estas subvenciones implícitas, que se contabilizan a través de la amortización al 4% (25 años de vida útil), existe otra fuente de subvención que pasamos a ver a continuación. El resumen de los costes cubiertos y la subvención implícita al servicio se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 9.- Repercusión de costes abastecimiento (2003)**

Repercusión de costes abastecimiento (2003)	euros/ hab	cent/ m <sup>3</sup>	DHG (mil €)
Ingresos (facturación)	72,26	67,68	363.790,83
Déficit empresas abastecimiento	4,61	4,32	23.220,69
Coste Subvenciones otras Administraciones	0,40	0,38	2.028,08
<b>Total coste en baja</b>	<b>77,27</b>	<b>72,38</b>	<b>389.039,60</b>
Coste Neto en baja (deducido el Canon en alta)		67,26	361.514,79
Población cuenca (hab.)	5.034.583		
Distribución (m <sup>3</sup> /hab/año)	106,76	total Hm <sup>3</sup> =	537,52
Cobertura de costes vía tarifas	94%		

Fuente: Elaboración propia

Los servicios de alcantarillado y saneamiento tienen que canalizar una cantidad de agua semejante a la anterior, y en la sección respectiva trataremos de su facturación y costes.

**Tabla 10.- Volumen tratado (alcantarillado y saneamiento) Cuenca Guadalquivir**

SANEAMIENTO Y ALCANTAR.	1997	1998	1999	2000	2001	2002 (*)
Volumen total de agua controlada y distribuida (m <sup>3</sup> /año)	269.176	310.695	343.834	368.833	401.795	420.213
Importe total del agua distribuida (miles euros)	65.731	87.515	96.654	98.280	93.992	168.085
Precio (€/m <sup>3</sup> controlado)	0,24	0,28	0,28	0,27	0,23	0,40(*)
Porcentaje recogido sobre distribuido	73%	80%	86%	75%	78%	78%

Fuente: Andalucía: INE, (1996-2001) (\*) AEAS (2002) y Elaboración propia

Para calcular la repercusión de costes debemos estimar las inversiones y su coste de amortización anual.

**Tabla 11.- Resumen de inversiones y costes no repercutidos en baja saneamiento (2003)**

Organismo	Inversión	Amortizaciones(1)
MAP 92-02	13.744.421	549.777
MIMAM	14.786.224	591.449
Junta de Andalucía	264.680.896	10.587.236
POMAL (2)	124.130.918	4.965.237
<b>TOTAL</b>	<b>417.342.459</b>	<b>16.693.698</b>

Fuente: Elaboración propia; (1) 25 años amortización, sin interés  
(2) 20% aportación propia, 80% subvención no repercutida

De forma similar al cálculo efectuado para el abastecimiento tenemos en el caso del saneamiento que mostramos a continuación y que parte del agua 'facturada' para el cálculo de vertidos.

**Tabla 12.- Repercusión de alcantarillado y saneamiento (2003)**

Repercusión de costes saneamiento (2003)	euros/ hab	cént/ m <sup>3</sup>	mil € Cuenca
Ingresos (facturación)	26,86	32,25(*)	135.212,15
Déficit empresas abastecimiento	3,32	3,99	16.711,61
Coste Subvenciones otras Administraciones	3,32	3,98	16.693,70
Total coste	33,49	40,22	168.617,46
Coste en baja Neto (deducido servicios en alta)			160.949,36
Población cuenca (hab.)	5.034.583		
Tratamiento (m <sup>3</sup> /hab/año)	83,28	totalHm <sup>3</sup> =	419,26
Porcentaje recogido sobre consumo (INE)	78%		
% Depuración en la Demarcación (Estim. Propia)	75%		
Cobertura de tarifas (Estim. Propia)	89%		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: AEAS (2002) y nuestra encuesta 2003 dan un coste de 40 cént/m<sup>3</sup>, valor que implica la existencia real de saneamiento y depuración en el municipio. Al no existir depuradora en un 25% de las poblaciones, el precio medio que utilizaremos es de  $40.\text{cént}/\text{m}^3 \times 0,75 = 30,\text{cént}/\text{m}^3$  que es más cercano a la estimación del INE que fue de 23 cént/m<sup>3</sup> para 2001.

### 1.5. Servicios de distribución de agua para riego

Se incluyen en este servicio todos los gastos e ingresos de los usuarios de riego y las administraciones públicas necesarios para llevar el agua desde el canal principal o el pozo hasta la parcela, ya se trate de aguas superficiales o subterráneas. Hemos considerado los costes realizados en el interior de la parcela a la hora de calcular los servicios de agua en baja, y se ha realizado una estimación de las inversiones realizadas por el propio agricultor dentro de su explotación según sistema de riego.

En la Demarcación del Guadalquivir podemos encontrar más de 400 Comunidades de Regantes (CC.RR), por lo que una primera aproximación puede hacerse a través de una muestra representativa y será el primer elemento a analizar. Los costes de riego en baja se calculan a partir de tres componentes: (I) inversiones en modernización y subvenciones; (II) costes de gestión de la CCRR y (III) costes de riego en parcela.

- I. Inversiones en modernización y subvenciones: esta inversión tiene un valor medio por hectárea aproximado de 6.000 euros incluyendo el equipamiento en parcela, que no es financiado por la administración que se limita a las sobras de tipo más general. Los datos de los que hemos podido disponer al 31/12/04 son los siguientes, repartidos según los organismos públicos que intervienen.

**Tabla 13.- Inversiones en modernización de regadíos (31/12/2003)**

	Seiasa	Junta And.	Aquavir	Total	PNR 2008
Superficie (1)	18.853	104.716	16.857	140.426	200.000
Inversión eur/ha	3.607	1.127	1.640	n/d	5.000
<b>Total inversión aprobada (mil euros)</b>	<b>67.999</b>	<b>125.070</b>	<b>14.654</b>	<b>207.723</b>	<b>1.000.000</b>
Subvención	50%	60%	53%	53%	50%
<b>SUBVENCION AL RIEGO EN BAJA</b>					
	Mil €/año	cént/m <sup>3</sup>			
Total Subvención a la Modernización (2)	8.309,0	0,32			

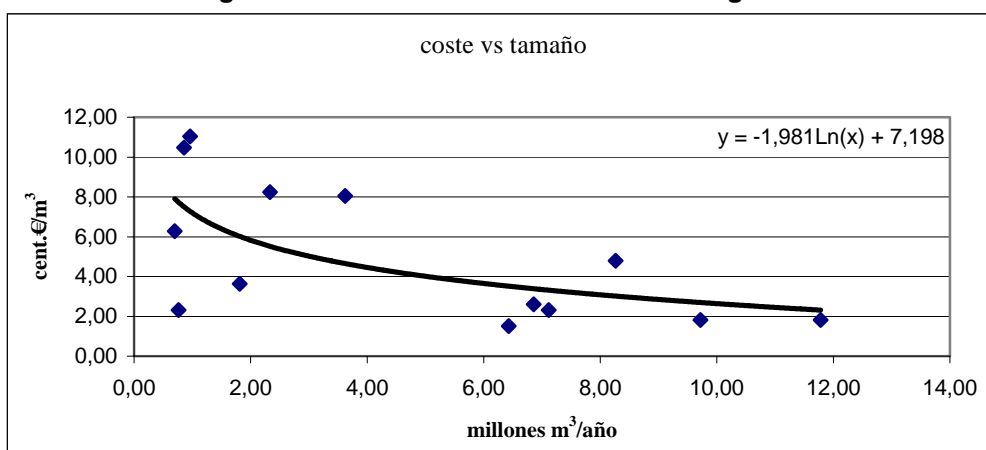
(1) Inversiones Parciales las superficies pueden contarse dos veces.

(2) 4% amortización anual (25 años vida útil) sin interés; 2.572 Hm<sup>3</sup> agua superficial

Fuente: elaboración propia

- II Por su parte, las Comunidades de Regantes repercuten sus costes a los comuneros en base a unos criterios aprobados de manera democrática por los integrantes de cada CC.RR. Los costes que hemos estimado se ilustran en la siguiente figura:

**Figura 2.- Costes de 'derrama' de CC. Regantes**



Fuente: elaboración propia a partir de Camacho (2004) y Fenacore (2004)

El coste medio de 'derrama' de las CCRR se ha estimado en 3,35 cent/m<sup>3</sup>, una vez descontado la repercusión del canon de alta.

- III. Finalmente, los costes en parcela se calculan en función de los sistemas de riego, y considerando amortización, mantenimiento, energía y mano de obra. La siguiente tabla detalla el coste del riego total de origen superficial.

En el caso del agua de origen subterráneo, ya se comentó que el agua tiene un coste de alumbramiento y bombeo de 9,3 cent/m<sup>3</sup>, que se ha considerado en 'alta' y que es alternativo al de la CCRR en las aguas superficiales.

**Tabla 14.- Estimación de costes de servicios en baja de riego origen superficial en la Demarcación del Guadalquivir**

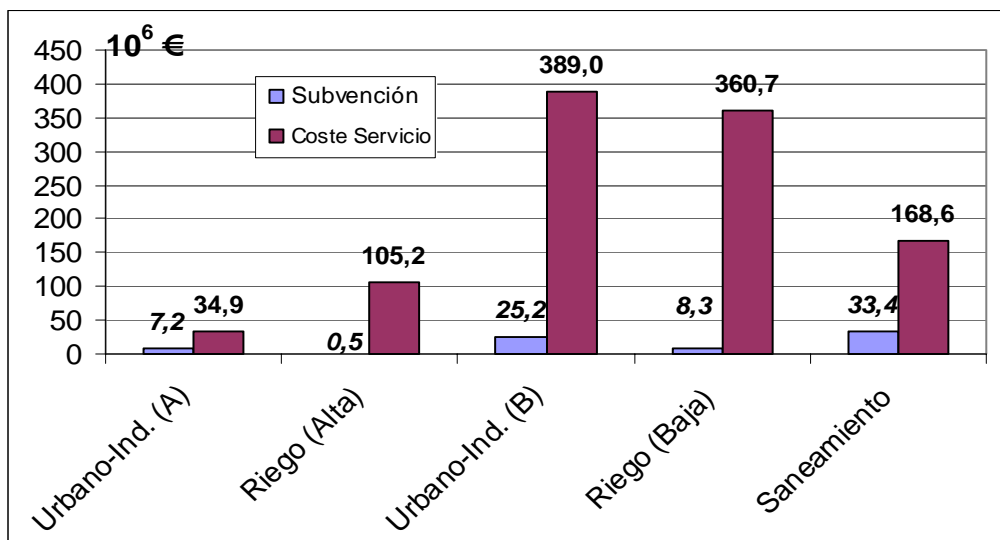
Cént€/m <sup>3</sup>	Coste	Tarifa	Coste reperc. %
Distribución CCRR	3,35	3,35	100,0%
<b>Modernización CCRR</b>	<b>0,61</b>	<b>0,29</b>	47,0%
Riego en parcela	6,83	6,83	100,0%
<b>Subtotal Baja</b>	<b>10,79</b>	<b>10,47</b>	97,0%
Suministro en alta	1,99	1,78	89,6%
<b>Total Agua Riego</b>	<b>12,78</b>	<b>12,25</b>	95,8%

Fuente: elaboración propia

### 1.6. Integración de los costes y recuperación

El resumen de flujos financieros finales en el Guadalquivir en cuanto a costes es la integración de las tres secciones anteriores, y se muestra a continuación.

**Figura 3.- Subvenciones y costes del servicio**



Fuente: Elaboración propia

Las conclusiones generales son las siguientes:

**(I) Valor de los servicios del agua en la Demarcación**

- El valor total de los servicios del agua en la Demarcación es de 1.085,5 millones de euros, lo que supone aproximadamente el 1,8% del VAB total de la Demarcación.
- La recuperación global conjunta de costes es del 92,9% (94,4% en alta y 92,7% en baja).
- El peso de los servicios en baja (87%) es muy superior a los servicios en alta (13%).
- El peso de servicios urbano-industriales (56%) es similar al regadío (44%).

**(II) Subvenciones y recuperación de costes por servicios**

- El saneamiento en baja y abastecimiento urbano en alta son los servicios con menor recuperación (cerca de ambos al 80%) .
- Las subvenciones a servicios en baja (90%) superan a las subvenciones en alta (10%).
- Las subvenciones a servicios urbanos (88%) superan a servicios agrarios (12%).
- En cuanto a la subvención por organismos, destacan por su cuantía la de los propios municipios que asumen el déficit de los servicios municipales de abastecimiento y saneamiento (con cargo a los ingresos propios) seguida en segundo lugar por la CC.AA (Junta de Andalucía).

### (III) Otros comentarios generales

- Los costes de servicios públicos y ambientales que se prestan actualmente en alta son un 2,5% del total de costes de los servicios de la Demarcación.
- Puede observarse que aunque se estimó en un coste facturado a riego en alta de 1,24 cént/m<sup>3</sup> al riego en base al canon de regulación, la tabla resumen que se detalla a continuación muestra para riego 1,20 cént/m<sup>3</sup>, debido a que la factura de Confederación por servicios en alta se ha repartido entre todo el volumen de agua superficial incluidos los riegos que no pagan (*‘históricos y varios’*), existiendo una cierta subvención cruzada dentro del subsector de riegos.

**Tabla 15.- Resumen Flujos Financieros Finales Demarcación Guadalquivir**

SERVICIO	Alta			Baja			Total	
	Superficial	Subterránea	Hm <sup>3</sup>	Suministro	Saneamiento (1)	Hm <sup>3</sup>		
CONSUMO Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>	Hm <sup>3</sup>		
Regadíos	2.571,6	794,4	3.366,0	3.302,0		3.302,0	3.302,0	87%
Urbano-Industrial	461,9	75,6	537,5	537,5 (*)	419,3	537,5	537,5	13%
Total	3.033,5	870,0	3.839,6	3.839,6	419,3	3.839,6	3.839,6	100%
	79%	21%	100%					
COSTE REPERCUTIDO UNITARIO (cént/m <sup>3</sup> )								
	Superficial	Subterránea	Med. Alta	Suministro	Saneamiento	Med. Baja		
Regadíos	1,20	9,31	3,01	10,3	--	10,3		
Urbano-Industrial (2)	4,65	8,00	5,12	62,6	41,2	93,4		
Total	1,78	9,20	3,39					

(CONTINUA PÁG. SIGUIENTE)

**Tabla 15 (continuación)**

SERVICIO	Alta			Baja			Total		
	Superficial	Subterránea	Hm <sup>3</sup>	Suministro	Saneamiento (1)	Hm <sup>3</sup>			
<b>COSTE REPERCUTIDO TOTAL mil eur/año</b>			<b>Total</b>				<b>Total</b>		
Regadíos	30.795,6	73.968,6	104.764,2	352.357,6	--	352.357,6	457.121,8	46,5%	
Urbano-Industrial	21.476,3	6.048,5	27.524,8	363.790,8	135.212,1	499.003,0	526.527,3	53,5%	
<b>Total</b>	<b>52.272,5</b>	<b>80.017,0</b>	<b>132.289,5</b>	<b>716.148,4</b>	<b>135.212,1</b>	<b>851.360,6</b>	<b>983.650,1</b>	<b>90,6%</b>	
			13%				87%		
<b>SUBVENCION ESTIMADA mil eur/año</b>			<b>Total</b>						
Regadíos	453,0	--	453,0	8.308,9	--	8.308,9	8.761,9	11,7%	
Urbano-Industrial	5.733,2	1.600,3	7.234,4	25.248,8	33.405,3	58.654,1	65.888,5	88,3%	
<b>Total</b>	<b>6.186,2</b>	<b>1.600,3</b>	<b>7.786,5</b>	<b>33.557,7</b>	<b>33.405,3</b>	<b>66.963,0</b>	<b>74.650,4</b>	<b>6,9%</b>	
			10%				90%		
<b>COSTE SERVICIO mil eur/año</b>			<b>Total</b>						
Regadíos	31.248,6	73.968,6	105.217,2	360.666,5	--	360.666,5	465.883,7	44,0%	
Urbano-Industrial	27.209,6	7.648,7	34.858,3	389.039,6	168.617,5	557.657,1	592.515,4	56,0%	
<b>Total</b>	<b>58.458,7</b>	<b>81.617,3</b>	<b>140.076,0</b>	<b>749.706,1</b>	<b>168.617,5</b>	<b>918.323,6</b>	<b>1.058.399,6</b>	<b>97,5%</b>	
			13%				87%		
<b>RECUPERACION DE COSTES %</b>			<b>Total</b>						
Regadíos	98,6%	100,0%	99,6%	97,7%		97,7%	98,1%		
Urbano-Industrial	78,9%	79,1%	79,0%	93,5%	80,2%	89,5%	88,9%		
<b>Total</b>	<b>89,4%</b>	<b>98,0%</b>	<b>94,4%</b>	<b>95,5%</b>	<b>80,2%</b>	<b>92,7%</b>	<b>92,9%</b>		
Servicios Públicos y Ambientales en alta								19.447,1	1,8%
Canon de saneamiento en alta								7.668,1	0,7%
<b>Total servicios del agua</b>								<b>1.086.729,4</b>	<b>100%</b>

(1) Se estima un servicio de tratamiento de aguas residuales del 75% del consumo de la cuenca [Fuente: INE-CNP-93 (2001)]

(2) Precios unitarios netos descontado servicio en alta.

Fuente: Elaboración propia.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL USO DEL AGUA

### Análisis general

Las actividades económicas en el territorio de la Demarcación alcanzaron la cifra de 60.232 millones de euros en el 2002 con un total de 1,7 millones de empleos y una productividad media por empleado de 35.070 euros/trabajador. En cuanto al reparto de VAB por sectores y en orden de importancia, el sector servicios ocupa el primer lugar (68%), seguido de la industria (13%), Construcción (10%), Agricultura, ganadería y pesca (6%) y Energía (3%). El cuadro siguiente detalla estos datos para la Demarcación.

**Tabla 16.- Indicadores de la evolución económica de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir**

	tasas de crecimiento			productividad	composición
	VAB	empleo	productividad	€/Trabajador	% sobre VAB
Agricultura, gan. y pesca	1,45%	5,20%	-3,80%	18.122	5,72%
Energía	4,51%	-1,14%	6,07%	175.534	3,47%
Industria	4,38%	2,24%	2,13%	38.861	13,38%
Construcción	8,23%	6,34%	1,87%	30.802	9,57%
Servicios	6,64%	3,15%	3,49%	36.462	67,86%
DEMARCACIÓN	6,03%	3,54%	2,50%	35.070	100,00%

Fuente: Elaborada a partir de la Contabilidad Regional del INE

El sector de la construcción y los servicios son los de mayor crecimiento porcentual en los últimos años, frente al sector primario que sólo crece a un ritmo del 1,45% anual entre 1995 y 2002.

Aún así, la agricultura es un pilar estratégico de la economía de la Demarcación, donde la agroindustria es el subsector industrial más importante, con 22% del empleo industrial y un 29% del VAB, con lo cual el complejo agroindustrial bastante importancia en la economía de la Demarcación. Un rasgo también característico de la agricultura de la Demarcación con respecto al resto del territorio nacional es el crecimiento en el empleo, normalmente a la baja, y que en el Guadalquivir supone el segundo sector con mayor crecimiento del empleo.

### 2.1. AGRICULTURA Y GANADERÍA

#### Introducción y metodología

En los últimos años las actividades agrícolas y ganaderas han experimentado una pérdida relativa de importancia en el conjunto de la economía española en beneficio de las actividades de servicios, aunque en el Guadalquivir el crecimiento del valor añadido de su sector primario es superior al crecimiento global de su economía, como se puede ver en la siguiente tabla.

**Tabla 17.- Indicadores Económicos: Crecimiento Relativo de la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca (1995-2003). Tasas interanuales.**

	Tasas de Crecimiento		Contribución Regional al VAB nacional		Agric./VAB Regional	
	VAB	Agricultura	VAB	Agricultura	1996	2003
Andalucía	3,50%	4,96%	13,85%	32,49%	9,70%	9,63%
Castilla La Mancha	3,01%	-0,79%	3,50%	8,24%	14,65%	9,66%
Extremadura	3,40%	4,01%	1,76%	4,61%	11,57%	10,73%
Murcia	3,96%	2,63%	2,46%	4,58%	9,93%	7,67%
España	3,09%	1,62%	100%	100%	5,30%	4,11%

Fuente: Estimaciones a partir de la Contabilidad regional Española (INE)

Las actividades agrícolas y ganaderas representan sin lugar a dudas una presión significativa sobre los recursos hídricos que se pone claramente de manifiesto cuando se compara la escasa participación de estas actividades en el conjunto de la economía con el hecho de que las operaciones del sistema de riego representan cerca del 80% (86% en la Demarcación) de las captaciones de aguas continentales y no continentales del conjunto de España, aunque la dinámica mencionada arriba explique que esta proporción haya caído ligeramente desde el 82 al 79 por ciento entre 1997 y 2001.

**Tabla 18.- Consumos Globales de Agua: Comparación España. Demarcación del Guadalquivir**

	1997		2001		Tasas Crecimiento	
	España	Guadalquivir	España	Guadalquivir	España	Guadalquivir
Suministro de Agua Total	21.319.070	3.703.691	22.486.341	3.719.515	1,33%	0,11%
Operaciones del sistema de riego	17.622.410	3.269.478	18.089.201	3.203.344	0,65%	-0,51%

Fuente: Cálculos a partir de: INE (2003) Las Cuentas del Agua (1997-2001)

El 87% de las explotaciones de la Demarcación con SAU tienen una superficie inferior a 20 ha, y sólo el 6% supera las 50 ha. La Demarcación del Guadalquivir se caracteriza por una estructura dualista, en la que coexisten una agricultura de pequeña dimensión, atrasada, descapitalizada y con fuertes limitaciones estructurales, y otra capitalizada con capacidad de enfrentarse a los retos del momento actual.

Los Censos Agrarios (1989-1999) aportan una interesante información sobre el trabajo realizado en las explotaciones agrarias, a partir de la cual podemos aproximarnos al análisis de la demanda de trabajo en agricultura. En este aspecto, hay que destacar que casi el 27% del trabajo en las explotaciones pertenecientes a la Demarcación del Guadalquivir lo realiza el titular, aunque trabaje en el 96% de las explotaciones. El total del trabajo familiar supone el 42,8%, mientras que el trabajo realizado por mano de obra contratada supone el 57,2% del trabajo total, aunque sólo se contrate mano de obra en el 48% de las explotaciones.

Todos los cálculos llevados a cabo para la agricultura se basan en las superficies de cultivos a nivel comarcal, que se han calculado a partir del censo agrario de 1999, actualizado a 2001 con las hojas 1T.

Para obtener el consumo de agua se ha calculado para cada cultivo su evapotranspiración potencial, y mediante los coeficientes de cultivos se calcula la evapotranspiración final del cultivo. Si hacemos eso para cada comarca restándole las precipitaciones medias anuales, obtenemos las necesidades de cultivo a nivel comarcal. Para saber el consumo de agua en parcela hay que dividir las necesidades hídricas por un coeficiente de eficiencia del método de riego empleado. Dichos coeficientes se calculan a partir de los porcentajes existentes de cada tipo de riego en cada comarca, asignando valores de 0.5, 0.7 y 0.9 a riego por gravedad, aspersión y localizado respectivamente. Una vez obtenido el consumo en parcela se multiplica por un coeficiente de pérdidas generales en el transporte, debido a la evaporación desde superficies de agua y fugas en la distribución. Los retornos serán tenidos en cuenta después, a partir de la cantidad de agua consumida por todos los usos considerados.

El cálculo de consumo de fertilizantes se realiza a partir la “Encuesta piloto del consumo de Fertilizantes por Comunidad Autónoma” del MAPA, que multiplicado por las superficies de cultivos nos darán las cantidades aportadas a los cultivos.

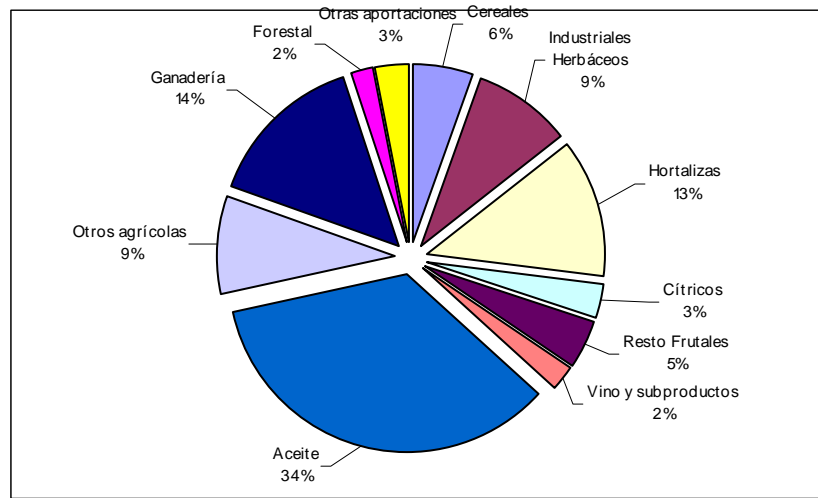
Las superficies de cultivo en el escenario base para el 2015 se han calculado mediante la aplicación informática proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente, en la que se tiene en cuenta la evolución de las superficies entre los censos de 1989 y 1999, las nuevas superficies de regadío, y el efecto de las Políticas Agrarias.

El resto de cálculos para el escenario base 2015 se hace de la misma forma a partir de las superficies calculadas para dicho escenario.

### **Especialización de la producción**

Los productos vegetales significan en la Demarcación aproximadamente el 85% de la Producción Final Agraria frente a la ganadería que no llega al 15%.

**Figura 4.- Aportación subsectorial a la PFA Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Año 2002**



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y medio ambiente de Extremadura, Consejería de Agricultura y Medio ambiente de Castilla la Mancha, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Según los datos, se pone de manifiesto la importancia del sector olivarero, ya que su participación supondría más del 34% del total, seguido de la producción de hortalizas, que supone el 13%. Otro sector de gran importancia es el de los cultivos industriales herbáceos, con la presencia predominante de algodón, remolacha y girasol, cuya aportación supera a la de los cereales o viñedos.

**Tabla 19.- Cultivos en los territorios de cada Comunidad Autónoma incluidos en la Demarcación del Guadalquivir (Situación 2001)**

Cultivos	Superficie (has)		
	Secano	Regadío	Total
Cereales para grano	645.050	127.114	772.164
Olivar	1.008.076	296.616	1.304.693
Viñedo	34.758	3.510	38.268
Hortalizas	3.684	31.066	34.750
Cítricos	0	19.402	19.402
Frutales no cítricos	51.634	15.341	66.975
Otros cultivos	366.830	204.045	570.874
Barbecho			252.281
Total superficie en secano (Has)			2.110.032
Total superficie en regadío (Has)			697.094
Total superficie en cultivo* (Has)			3.059.408

Fuente: Elaboración propia sobre la base del Censo Agrario 1999 (comparados con las Hojas 1T)

En la Demarcación son muy importantes las cabañas de ovino y porcino, cuyas explotaciones son mayoritariamente extensivas. Prácticamente es extensiva también toda la producción de

ganado vacuno. Este tipo de explotación es muy apropiada para la región andaluza, ya que resulta de una adecuada explotación de los recursos naturales (dehesas) en combinación de agricultura, ganadería y silvicultura.

### **Uso del agua, fertilizantes y pesticidas en la agricultura y la ganadería**

El valor estimado de 3.366 Hm<sup>3</sup> es muy cercano a la estimación del Inventario de Regadíos de la Junta de Andalucía (2002) por lo que confiamos en su validez. La tabla siguiente detalla el cálculo de necesidades hídricas por grupos de cultivo para cada comarca.

Para la agricultura de la Demarcación se ha estimado que el consumo para el año de referencia ha sido de 213.000 toneladas de nitrógeno, 59.000 de potasio y 73.000 de fósforo, cuya distribución en los territorios autonómicos es muy similar a las de las superficies de regadío. El consumo total de fitosanitarios de Andalucía-DHG en 2001 fue de 23.134 toneladas.

Habiendo considerando las necesidades unitarias de agua para cada tipo de ganado, estas se pueden estimar en 47 Hm<sup>3</sup> aproximadamente. Esta actividad económica genera en términos brutos un volumen de 63.193 toneladas de nitrógeno, 15.116 de fósforo, 538.043 de materia orgánica y 1.040.591 de materiales en suspensión

### **Análisis de tendencias**

- El análisis de los Censos Agrarios de 1989 y 1999, revelan una serie de tendencias en agricultura y ganadería, que pasamos a resumir:
- Disminución de la superficie de secano a favor del regadío, que crece en 346.466 ha.
- El proceso de disminución del número de explotaciones y concentración ha sido intenso. El número de explotaciones se ha reducido en 27.000, y junto al aumento del 7% de la SAU, resulta en un aumento del tamaño medio de las explotaciones de 13,45 a 15,94 ha.
- Disminución del volumen total de trabajo realizado en las explotaciones agrarias, que se reparte en valores absolutos entre el trabajo familiar y el volumen de trabajo asalariado.
- Fuerte crecimiento del olivar, con algo más de 300.000 nuevas ha, que pasa a ser el cultivo más importante, con el 41% de toda la superficie cultivable y el 42% de la superficie de riego. También se aprecia un aumento en las superficies de frutas y hortalizas.
- El olivar es sin lugar a dudas el cultivo singular que más agua consume en valor absoluto dentro de la cuenca, resultado obvio de la expansión de este cultivo durante el periodo. Los cultivos industriales como grupo también han experimentado un fuerte incremento en su consumo, pasando de 530 a 820 Hm<sup>3</sup>, con un cambio en su composición de girasol a algodón y remolacha. El consumo de agua también se ha visto aumentado en el grupo de cereales, motivado por el aumento en 34.000 ha de superficie de riego.

- Aumento de más del 500% de la superficie de riego localizado y un aumento de la superficie regada por aspersión del 28%, mientras que la superficie regada a gravedad apenas ha disminuido un 2%. El riego localizado pasa de ocupar en 1989 el 13% a ser el más representativo con un 47%, mientras que el riego por gravedad pasa del 57% al 31%, por debajo de la media nacional (43%).
- Los ritmos de crecimiento anual en el número de cabezas de ganado son, a pesar de las diferencias entre especies, relativamente elevado.

Cuando en la próxima sección se realice el análisis del escenario 2015, tendremos en cuenta estas tendencias corregidas por las previsiones de la Comunidad, sin embargo debe quedar claro que lo que hacemos es un análisis de tendencias como su nombre indica y no un ejercicio de prospectiva que excede los medios y el objetivo de este trabajo.

### **Escenario base de uso del agua en la agricultura y ganadería 2015**

Las expansiones previstas en la superficie de regadío junto con los cambios estructurales en la agricultura de la Demarcación conducirían a un aumento significativo de las necesidades hídricas de los cultivos, pero gracias a la mejora en sistemas de riego el uso final del agua en la agricultura sólo aumenta un 2% (70,92 Hm<sup>3</sup>), de forma que el consumo de agua en la Demarcación alcanzará los 3.437 Hm<sup>3</sup>. El uso de fertilizantes se prevé que aumentará en 9.600 toneladas en total, donde el 44% será debido al nitrógeno, el 34% al potasio y el resto al fósforo, que será el que menos vea incrementado su uso.

La productividad sobre las necesidades hídricas se estima en 0,45 €/m<sup>3</sup>. Pero a la misma vez los sistemas de riego se han modernizado, de manera que la productividad por riego en parcela queda en 0,33 €/m<sup>3</sup>.

**Tabla 20.- Distribución de Superficies y Presiones Potenciales en la Demarcación del Guadalquivir (Escenario base, 2015)**

	Superficies (has)		
	Secano	Regadío	Total
Cereales para grano	627.411	123.765	751.176
Olivar	1.008.007	296.576	1.304.583
Viñedo	34.726	3.506	38.231
Hortalizas	3.464	47.145	50.609
Cítricos	0	25.799	25.799
Frutales no cítricos	50.901	20.524	71.425
Otros cultivos	374.103	216.474	590.577
Barbecho			265.114
Total superficie en secano (Has)			2.098.612
Total superficie en regadío (Has)			733.789
Total superficie en cultivo* (Has)			3.097.515
Necesidades hídricas cultivos (m <sup>3</sup> )			2.031.050.413
Dosis N (kg)			220.029.973
Dosis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)			76.200.264
Dosis K <sub>2</sub> O			62.336.405
Consumos en parcela (m <sup>3</sup> )			3.437.244.572

Fuente: Elaboración propia

Según la hipótesis de crecimiento del escenario tendencial, existen dos especies que experimentarían un crecimiento sostenido. Estas especies son, por una parte, el porcino, que conseguiría un crecimiento acumulado de su capacidad productiva entre 2002 y 2015 de 3,8% y, por otra, las aves, cuyo número crecería en un porcentaje del 1,1%. Todas las demás especies crecerían a ritmos muy próximos a cero que, acumulados para los 15 años, serían de 0,5% para el bovino, el equino tendrá un crecimiento negativo del -0,5, y de 0,3% para ovejas y cabras. El crecimiento conjunto de la cabaña ganadera es algo superior al 35% para todo el período y cercana al 2,5% en promedio anual.

## 2.2. Abastecimiento urbano

La producción total a precios básicos del sector de abastecimiento y saneamiento de aguas en la Demarcación del Guadalquivir para 2001 fue de 396,8 millones de euros<sup>5</sup>. De los usos facturados nuestra encuesta ha estimado que el uso doméstico es del 66% frente al 33% de usos comerciales e industriales. En base al análisis de presiones, se determina que el 20% es consumo exclusivamente industrial quedando por tanto el restante 13% para uso comercial y servicios.

En este estudio, y a diferencia del estudio piloto del Júcar, se toma como unidad de consumo doméstico *al individuo* y las presiones por viviendas secundarias se reflejan en el uso turístico del agua. En la Demarcación del Guadalquivir, la población total alcanzó los 5.034.583 habitantes en 2002, una cantidad un 10,75% superior a la de 20 años antes (lo que supone un ritmo de incremento anual del 0,49%).

<sup>5</sup> <http://www.ine.es/inebase/cgi/axi>

## El uso del agua en abastecimiento en la Demarcación en el año base 2002

Tomando como base una muestra de 410 observaciones originales sobre datos de abastecimiento proporcionados por la CHG, se ha calculado el consumo doméstico de la siguiente manera:

- Con los datos de la muestra se ha obtenido el abastecimiento tras pérdidas en la red, que según el INE son del 22%. Consideramos importante mencionar que en la consulta a expertos del sector industrial y servicios, se reflejó la incertidumbre acerca de este dato proporcionado por el INE. Esta incertidumbre se deriva del hecho de que el instituto de estadística no realiza la distinción entre agua perdida en la red y agua no controlada (utilizada para riego de jardines y calles, o simplemente, agua no facturada). En la reunión de expertos se llegó a hablar de eficiencias de distribución de hasta 85-95%. Sin embargo, por falta de un dato homogéneo para todos los municipios, se mantiene, en este estudio una eficiencia del 78%, y por ello, cuando se habla de consumo se está haciendo referencia a agua facturada.
- Se ha restado el consumo de la industria (que se muestra en la sección dedicada a las presiones industriales de este mismo informe) ( $m^3/año$ )
- Se ha calculado el consumo doméstico por habitante ( $m^3/hab\cdot año$ ), corrigiendo al alza los municipios con datos de consumo inferiores a un mínimo (160 litros/hab-día) y los de suministro de agua subterránea, y limitando a un máximo de 460 litros/hab-día.

Esta metodología resulta en una estimación de agua total municipal facturada (uso doméstico, industrial) de  $513,4 Hm^3/año$ <sup>6</sup>.

Tabla 21.- Estimación de los consumos municipales facturados CHG. 2002

Demarcación	Consumo doméstico facturado ( $Hm^3/año$ )	Consumo industria facturado ( $Hm^3/año$ )	Consumo urbano total facturado ( $Hm^3/año$ )
Albacete	0,4	0,1	0,5
Almería	0,3	0,1	0,4
Badajoz	2,2	0,3	2,5
Cádiz	76,8	13,1	89,9
Ciudad Real	9,4	6,1	15,5
Córdoba	64,3	16,0	80,3
Granada	56,4	11,5	67,9
Huelva	9,4	1,8	11,2
Jaén	59,5	14,0	73,5
Málaga	2,0	0,7	2,7
Sevilla	134,6	34,5	169,1
TOTAL DEMARCACIÓN	415,4	98,0	513,4

Fuente. Elaboración propia

<sup>6</sup> En el estudio de costes se utiliza la cifra a  $0,3 m^3/hab\cdot día$  (a partir de datos del INE) resultando  $537,5Hm^3$  un 3% superior al valor estimado por presiones ( $522,4$  incluyendo también los usos turísticos-urbanos), pero consideramos que el dato global es válido para la estimación de costes empleando para los costes el redondeo al alza a partir del INE.

## Vertido de aguas residuales y cargas contaminantes

Asumimos que el factor de conversión de agua consumida a vertida (con o sin tratamiento) es el 78% sobre la servida para a la Cuenca. Las estimaciones de composición de vertidos en los abastecimientos de la Demarcación se han obtenido a partir de la explotación de los datos de la Encuestas sobre Suministro y Tratamiento de Agua 2002 facilitados por el INE para 2001 que hemos considerado constante para el año 2002.

**Tabla 22.- Resultados de vertido y cargas contaminantes (2002) en DHG**

Demarcación	Vertido (m <sup>3</sup> /año)	DQO (kg/año)	DBO (kg/año)	SS (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)
TOTAL DEMARCACIÓN	322.673.052	130.788.522	62.288.633	52.154.931	9.764.647	2.769.679

Fuente: Elaboración propia a través de la explotación de la encuesta sobre suministro y tratamiento del agua del INE (2002) y el estudio de presiones industriales de este mismo informe.

## Factores determinantes de las presiones y escenarios de evolución al 2015

### Crecimiento demográfico

Aplicando el crecimiento histórico individual de cada municipio entre 1981 y 2002 al período 2002-2015, se obtenían resultados prácticamente idénticos al que resultaba de aplicar el 11% de crecimiento (proyección del INE para España). Es por ello, que se ha aceptado como válido la extrapolación de esta evolución vegetativa, que sitúa la población de 2015 para la Cuenca en 5.539.280 habitantes (aumentando la concentración en las zonas ya más densas).

### Eficiencia del sistema de abastecimiento

Se ha considerado la misma eficiencia (del 78%) para las redes de distribución que para el año 2002, excluyéndose de esta manera el agua no controlada o no facturada, que se confunde con el agua perdida en la red. Posteriormente, en el programa de medidas que se tiene que preparar para el año 2008 podría considerarse las mejoras de eficiencia del sistema de abastecimiento.

### Aumento del consumo de agua

La observación de los datos del INE muestra una ralentización del crecimiento del consumo de agua per-cápita, que desde el año 1998 tiene tasas de crecimiento más moderadas y que hemos decidido extrapolar.

Cuando este aumento del consumo individual se añade al aumento de población, el resultado es el aumento descrito del 29,7% en conjunto de la Demarcación, debido a:

- o Aumento de población (11%)

- o Aumento del consumo individual (16,8% en el periodo<sup>7</sup>) debido a distintos factores como menor tamaño de la unidad familiar, mayor extensión superficial de las ciudades, mayor tamaño de vivienda, aumento de la renta per-cápita y cambio del tipo de urbanismo (piscinas y jardines)

Volumen de vertidos brutos (antes de depuración) y composición de los mismos

Se mantienen los mismos coeficientes que para 2002 en cuanto a estimaciones de la carga bruta de contaminación, ya que una modificación de los coeficientes derivada de mejoras en el sistema de vertido se podría considerar parte del programa de medidas.

**Tabla 23.- Consumos y vertidos 2015**

Demarcación	Consumo doméstico facturado (m <sup>3</sup> /año)	Vertido doméstico (m <sup>3</sup> /año)
Albacete	569.296	317.862
Almería	394.399	237.963
Badajoz	2.361.988	1.842.351
Cádiz	96.641.237	75.380.165
Ciudad Real	10.693.953	7.991.152
Córdoba	80.147.197	61.306.555
Granada	71.908.230	55.904.446
Huelva	11.305.816	8.818.536
Jaén	73.018.343	56.954.308
Málaga	2.454.453	1.914.474
Sevilla	181.408.822	141.498.881
<b>TOTAL DEMARCACIÓN</b>	<b>530.903.735</b>	<b>412.166.693</b>

Fuente: elaboración propia

El consumo doméstico alcanzaría 531 Hm<sup>3</sup> (agua facturada) para el año 2015, lo cual equivale a un aumento del 29% del consumo del año base 2002, que, de mantenerse los niveles actuales de eficiencia de las redes de abastecimiento, supondrían una presión adicional de 115 Hm<sup>3</sup>.

**Tabla 24.- Cargas contaminantes de vertidos 2015**

Demarcación	DQO (kg/año)	DBO (kg/año)	SS (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)
<b>TOTAL DEMARCACIÓN</b>	<b>166.926.032</b>	<b>79.394.696</b>	<b>66.687.014</b>	<b>22.422.774</b>	<b>15.118.184</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>7</sup> En la sesión de consulta a expertos del sector industrial y servicios, este aumento del consumo per cápita del 16,8%, en los próximos 13 años se evaluó como alto a largo plazo debido, principalmente a la influencia los aspectos psicológicos de las restricciones relativas a posibles sequías y a un mejor uso del recurso agua en los hogares.

### 2.3. Turismo

La actividad del sector turístico en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir ha crecido moderadamente por tres tipos de turismo en general: Cultural con Sevilla, Córdoba y Granada como focos de atracción a la región; Costero (sol y playa, y últimamente golf), con menor incidencia en la Cuenca que en el Mediterráneo por la existencia de zonas protegidas y que no obstante se ha traducido en el aumento rápido de todo tipo de facilidades de alojamiento para los turistas (hoteles, apartamentos, campings y alojamientos rurales); y finalmente el turismo de interior, con la sierras como Cazorla y sobre todo Sierra Nevada.

El análisis del sector turístico para la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir se ha basado en el estudio de tres categorías de complejos turísticos:

Viviendas secundarias: Se han estudiado las presiones de las viviendas secundarias en aquellos casos en los que éstas suponen el 40% o más de las viviendas principales de un municipio.

Hoteles, apartamentos, pensiones, casas rurales y camping. Los municipios seleccionados se corresponden con la Costa de Cádiz, Sierra Nevada, Sierra de Cazorla y todas las capitales de provincias andaluzas.

Golf: Por ser el principal servicio turístico que produce consumo de agua, ya que los parques temáticos tienen escasa presencia en la Demarcación.

#### Ocupación Turística de la Demarcación

Para viviendas secundarias: Se estima que la población turística equivalente anual para 2002 en viviendas secundarias en la Demarcación es de 143.394 personas/año. Este dato significa que la presión coyuntural en temporada de verano es de casi 400.000 personas, (aunque algunas de ellas también residen en la Demarcación por lo que se trata de un simple traslado temporal de residencia), no obstante nos parece que la cifra es una estimación realista de la presión que la actividad ejerce en los municipios turísticos.

Para hoteles, apartamentos, pensiones, casas rurales y camping: El resultado final para establecimientos hoteleros, rurales y camping en el año 2002, fue de 28.633 plazas ocupadas.

#### Consumo de agua en usos turísticos

Viviendas secundarias: Considerando el mismo consumo por habitante calculado en el análisis económico del uso doméstico del agua de este mismo informe y el número de habitantes por vivienda estimado por el Instituto Andaluz de Estadística, se pudo obtener el consumo total por municipio para viviendas secundarias. El consumo promedio por habitante para los municipios turísticos seleccionados es de 269,46 litros/hab y día.

Hoteles, apartamentos, pensiones, casas rurales y camping, la tabla siguiente muestra las presiones de cada equipamiento.

**Tabla 25.- Consumo, ocupación y presión del consumo de agua**

Litro/día	Hoteles	Apartamentos	Pensiones	Casas rurales	Camping
Consumo por tipo de plaza	287	200	174	120	84
Ocupación	0,5	0,5	0,5	0,2	0,14
Presión DHG m <sup>3</sup>	2.080.723	164.457	228.568	3.006	75.363

Fuente: elaboración propia y explotación del IEA

Utilizando las tasas de ocupación y los consumos indicados a en la tabla anterior<sup>8</sup>, se obtiene el impacto por cada tipo de alojamiento.

Campos de Golf. Según Gómez-Lama et al. (1994)<sup>9</sup>, podemos asumir que los campos de golf cuentan con 18 hoyos para una superficie media de 50 hectáreas y que el consumo medio es de 10.000 m<sup>3</sup> por hectárea. Esta estimación coincide aproximadamente con la aportada por el estudio piloto de Júcar.

Teniendo en cuenta la lista de campos de golf incluidos dentro de la Cuenca de Guadalquivir, el cálculo del consumo de agua es simple. Sin embargo, en este estudio no se está considerando, por falta de datos, que en numerosas ocasiones los campos de golf son regados con aguas residuales. Esta observación es importante a la hora de calcular las presiones cuantitativas ejercidas por esta actividad.

**Tabla 26.- Consumo de agua para uso turístico. DHG. 2002**

Año base 2002	Consumo de agua (m <sup>3</sup> /año)
Viviendas secundarias	12.363.035
Hoteles	2.080.723
Apartamentos	164.457
Pensiones	228.568
Casas Rurales	3.006
Camping	75.363
Campos de Golf	6.975.000
<b>TOTAL</b>	<b>21.890.153</b>

Fuente: Elaboración propia

### Vertido de agua y cargas contaminantes

Tanto para la vivienda secundaria como para los hoteles, apartamentos, pensiones, casas rurales y camping, se ha considerado, como se hizo para el abastecimiento urbano, que el vertido de agua supone un 78% del consumo.

En cuanto a cargas contaminantes, también se han conservado los mismos coeficientes de composición de vertidos que se emplearon para el abastecimiento urbano, considerándose que

<sup>8</sup> Para los consumos, se han utilizado los ratios de consumo del estudio piloto del Júcar para hoteles, pensiones y camping. Para casas rurales se ha impuesto, según criterio propio, 120 litros/plaza y día, y 200 litros/plaza y día para apartamentos.

<sup>9</sup> Gómez-Lama, M., Priego, R., Recio, J.M. Y J. Berbel. (1994) *Valoración Ambiental de los Campos de Golf en Andalucía* Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Monografías, nº 209. Córdoba, 1994.

el tipo de actividad desarrollada es el mismo. En lo relativo a campos de golf, se ha considerado las dosis medias de fertilizantes propuestas por Gomez –Lama et. al (1994).

**Tabla 27.- Vertido y cargas contaminantes por establecimiento turístico en la DHG (2002)**

Tipo establecimiento	Vertido (m <sup>3</sup> /año)	DQO (kg/año)	DBO (kg/año)	SS (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)	K (kg/año)
Viviendas secundarias	9.643.167	3.882.946	1.827.921	157.921	291.817	80.317	-
Hoteles	1.622.964	788.314	368.657	264.562	172.283	13.517	-
Apartamentos	128.277	62.307	29.138	20.911	9.272	1.068	-
Pensiones	178.283	86.597	40.497	29.062	25.066	1.485	-
Casas Rurales	2.345	1.139	533	382	193	20	-
Campings	58.784	28.553	13.353	9.582	4.304	490	-
Campos de golf	-	-	-	-	122.063	48.825	97.650
<b>TOTAL</b>	<b>11.633.820</b>	<b>4.849.856</b>	<b>2.280.099</b>	<b>482.420</b>	<b>624.998</b>	<b>145.722</b>	<b>97.650</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Proyección de tendencias y previsiones del sector turístico al año 2015

El total previsto de plazas turísticas ocupadas en 2015 es de 253.259, de los cuales 52.107 corresponden a hoteles, apartamentos, pensiones, casas rurales y camping y 201.152 a viviendas secundarias.

**Tabla 28.- Consumo de agua facturada por tipo de establecimiento turístico DHG 2015**

Tipo de establecimiento turístico	Consumo de agua facturada (m <sup>3</sup> /año)	Vertido (m <sup>3</sup> /año)
Viviendas secundarias	20.247.085	15.792.726
Hoteles	4.182.310	3.262.202
Apartamentos	273.151	213.058
Pensiones	322.550	251.589
Casas Rurales	6.001	4.681
Camping	75.387	58.802
Campos de Golf	13.950.000	
<b>TOTAL</b>	<b>39.056.484</b>	<b>19.583.057</b>

Fuente: elaboración propia

## 2.4. Industria

### Análisis económico

El total de la actividad industrial produjo para el año en la Demarcación del Guadalquivir 8.060 millones de euros y generó 207 mil puestos de trabajo. Estas cifras suponen que la Demarcación produce el 8,1 % del valor añadido de la industria nacional, con el 6,9 % de los empleos.

La productividad aparente por trabajador, de la Demarcación del Guadalquivir es de 38.847 € constante por empleo, lo cual es casi un 18,43 % superior a la media nacional (32.800 €).

**Tabla 29.- Características generales de la industria en DHG 2002 por sectores de actividad industrial**

Subsectores de Actividad Industrial	VAB (1)	Empleo	Productividad (2)
Alimentación, bebida y tabaco	2.371.051.477	45.697	51.886
Textil, confección, cuero y calzado	464.024.924	22.342	20.769
Madera y corcho	138.115.060	9.822	14.062
Papel, edición y artes gráficas	397.648.572	10.390	38.272
Industria Química	563.096.984	7.023	80.183
Caucho y plástico	188.458.601	6.221	30.295
Otros productos minerales no metálicos	628.175.967	15.328	40.983
Metalurgia y productos metálicos	1.036.916.790	26.134	39.677
Maquinaria y equipo mecánico	664.021.724	13.937	47.644
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	216.005.087	4.537	47.607
Fabricación de material de transporte	957.311.382	20.426	46.868
Industrias manufactureras diversas	434.887.551	25.619	16.975
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>8.059.714.119</b>	<b>207.476</b>	<b>38.847</b>

(1) euros constantes 2002 (2) euros por trabajador

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estadísticos (INE, Anuario Estadístico de Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha)

### **Importancia económica del uso del agua en el sector industrial en 2002**

Para el cálculo de las presiones, tanto cuantitativas como cualitativas, se han utilizado los coeficientes por subsectores de actividad realizados por el Ministerio de Medio Ambiente a nivel nacional para el estudio piloto del Júcar.

Es importante señalar que el MIMAM ha realizado los coeficientes de manera general, para que puedan ser utilizados en el ámbito nacional. Lo ideal hubiera sido el cálculo de estos coeficientes de manera específica para la Demarcación del Guadalquivir. La falta de datos nos impide calcular estos coeficientes a escala regional, por lo que se ha decidido utilizar los empleados en el informe piloto del Júcar. Sin embargo, para aquellos municipios para los que se dispone de datos adicionales procedentes del canon de vertidos singulares proporcionado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se han realizado correcciones.

En la Demarcación del Guadalquivir, la actividad industrial del año 2002 requirió 98 Hm<sup>3</sup> de agua, equivalente al 9,23 % del consumo industrial de agua del país; y fue el origen de 40,5 Hm<sup>3</sup> de aguas residuales de carácter industrial, lo cual representa el 6,48 % de los vertidos estimados para la industria nacional.

**Tabla 30.- Presiones de consumo y vertido de agua en DHG en 2002 por subsectores de actividad industrial**

	Consumo (m <sup>3</sup> /año)	Vertido (m <sup>3</sup> /año)
Alimentación, bebida y tabaco	34.621.716	13.953.021
Textil, confección, cuero y calzado	11.868.104	868.361
Madera y corcho	371.059	54.356
Papel, edición y artes gráficas	10.201.092	4.716.298
Industria Química	12.110.634	6.880.716
Caucho y plástico	970.869	685.755
Otros productos minerales no metálicos	1.524.848	834.888
Metalurgia y productos metálicos	18.466.212	8.515.470
Maquinaria y equipo mecánico	1.098.874	583.381
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	132.926	95.003
Fabricación de material de transporte	2.157.514	948.036
Industrias manufactureras diversas	4.512.397	2.421.362
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>98.036.243</b>	<b>40.562.849</b>

Fuente: elaboración propia

En lo relativo a las presiones de cargas contaminantes, los resultados se han hallado utilizando únicamente los coeficientes del MIMAM y aparecen en la siguiente tabla.

**Tabla 31.- Cargas contaminantes sobre DHG 2002.**

Demarcación	DQO (kg/año)	DBO (kg/año)	Sólidos Suspensión (kg/año)	N (kg/año)	P (kg/año)	Met. Pesados (kg/año)
<b>TOTAL DEMARCACIÓN</b>	<b>3.602.515</b>	<b>11.413.007</b>	<b>1.590.342</b>	<b>252.380</b>	<b>91.127</b>	<b>17.723</b>

Fuente: elaboración propia con coeficientes MIMAM

### **Tendencias de evolución del sector industrial y tendencias 2015.**

Aplicando los crecimientos históricos de VAB para cada sector a escala de Demarcación, se obtiene un crecimiento del VAB industrial del 58% en el periodo, es decir, un 3,6% anual de media acumulativo para la producción industrial de la cuenca. Sin embargo, este crecimiento acumulativo resultó excesivo en la consulta a expertos del sector industrial, por lo que se hicieron las siguientes correcciones:

- Aquellos sectores para los que se observaba un crecimiento superior al 2,8% (crecimiento previsto por el Ministerio de Economía de manera global para la industria manufacturera, incluyendo las previsiones de la Unión Europea), se han visto disminuidos por un factor de corrección.
- Para los sectores que reflejaban un crecimiento inferior al 2,8% (alimentación, bebida y tabaco, textil y confección, industria química, metalurgia y fabricación de material de transporte) se han mantenido los crecimientos históricos extrapolados.
- De modo que el crecimiento global del sector se mantiene al 2,8%.

El resultado de las correcciones se presenta a continuación:

**Tabla 32.- Previsiones de VAB para DHG en 2015**

Subsectores de actividad industrial		VAB 2015 corregido tras opinión de expertos
I	Alimentación, bebida y tabaco	2.574.800.122
II	Textil, confección, cuero y calzado	628.133.284
III	Madera y corcho	197.851.164
IV	Papel, edición y artes gráficas	595.350.234
V	Industria Química	814.304.029
VI	Caucho y plástico	381.774.076
VII	Otros productos minerales no metálicos	1.342.314.765
VIII	Metalurgia y productos metálicos	1.420.227.646
IX	Maquinaria y equipo mecánico	1.588.797.977
X	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	442.581.095
XII	Fabricación de material de transporte	1.070.536.324
XIII	Industrias manufactureras diversas	546.199.630
TOTAL INDUSTRIA		11.602.870.346

Fuente: elaboración propia

No es posible predecir tendencias sobre la productividad de los servicios del agua a los usos industriales y hay incertidumbre sobre la evolución de la tecnología de los sectores, por lo que se ha asumido, como se hizo para el Júcar, que los coeficientes de presiones sobre el uso del agua son constantes entre 2002 y 2015. Considerando además que precisamente ésta ha de ser una de las variables que se tomen en cuenta a la hora de elaborar el programa de medidas.

Sin embargo, lo que sí se ha realizado ha sido la corrección relativa a los cánones singulares de vertido, tal y como se realizó para el año base 2002. Para ello, se ha asumido que la diferencia entre los resultados obtenidos con los coeficientes MIMAM y los resultados corregidos con los cánones singulares se mantiene en el año 2015, es decir, se mantiene el criterio de no suponer mejora tecnológica. Los resultados obtenidos aparecen a continuación, por subsector de actividad y por provincia.

**Tabla 33.- Presiones cuantitativas sobre DHG en 2015 por subsectores industriales**

Subsectores de actividad industrial		Consumo (m <sup>3</sup> /año)	Vertido (m <sup>3</sup> /año)
I	Alimentación, bebida y tabaco	37.427.688	15.155.453
II	Textil, confección, cuero y calzado	15.216.335	1.175.720
III	Madera y corcho	531.545	77.866
IV	Papel, edición y artes gráficas	15.272.806	7.061.739
V	Industria Química	17.199.301	9.950.464
VI	Caucho y plástico	1.966.758	1.389.182
VII	Otros productos minerales no metálicos	3.258.364	1.784.026
VIII	Metalurgia y productos metálicos	25.292.507	11.663.333
IX	Maquinaria y equipo mecánico	2.629.266	1.395.851
X	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	272.356	194.655
XII	Fabricación de material de transporte	2.412.691	1.060.164
XIII	Industrias manufactureras diversas	5.702.120	3.103.870
TOTAL INDUSTRIA		127.181.738	54.012.322

Fuente: elaboración propia

El consumo estimado para el año 2015 para la actividad industrial es de 127 Hm<sup>3</sup>, es decir que se prevé un aumento de casi el 30% en el consumo del agua por el conjunto de las industrias manufactureras. En cuanto al vertido, se espera un aumento del 33% con respecto al año 2002.

## **2.5. Otras presiones**

### **Usos Energéticos**

En la DHG existen 65 centrales hidroeléctricas, con una potencia total de 706 Mw, lo que supone el 3,9% de la potencia española. El valor estimado de la generación hidroeléctrica en la Demarcación, a precios de mercado, se sitúa en 26,4 Millones de euros de los cuales 20,4 son del Régimen Especial (suponiendo un precio regulado de 6,8 cént.€/kWh de media) y 6 Millones de euros del Régimen Ordinario (suponiendo un precio medio de mercado de 3,58 cént.€/kWh para la energía fluyente y 4,31 para el energía regulada).

### **Trasvases**

La cuenca cede recursos a otras demarcaciones por dos mecanismos:

- Abastecimiento a municipios de la Cuenca del Guadiana (municipios del norte de Córdoba), con un volumen cedido de 2,45 Hm<sup>3</sup>. La entrada en funcionamiento de la presa de La Colada puede hacer cambiar esta situación a medio plazo.
- Trasvase Negratín-Almanzora con 10 Hm<sup>3</sup> que se ceden a la Demarcación Mediterránea Andaluza, este trasvase tiene una compensación económica a la cuenca cedente (el Guadalquivir en este caso)

Por el contrario, el trasvase Guadiaro-Majaceite (Ley 17/1995, de 1 de junio), permitiría importar un máximo de 110 Hm<sup>3</sup>/año para abastecimiento de la denominada Zona Gaditana, área densamente habitada en la que reside una población estimada en más de 800.000 personas. El trasvase consiste en la conexión de la Cuenca del río Guadiaro a la Cuenca del río Guadalete, funcionaría en caso de necesidad respetando los condicionantes que define la Ley 17/95.

### **Puerto fluvial de Sevilla**

El Puerto de Sevilla es el único fluvial existente en España, encontrándose a 80 Km. de la desembocadura del Guadalquivir con más de 4 millones toneladas anuales de mercancías (esperando alcanzar los 6 millones para 2010), destacando por tipo de mercancía las agrícolas en general aunque están aumentando los últimos años los productos de carácter metalúrgico y siderúrgico que han experimentado la mayor subida frente a los graneles tradicionales. Un estudio de la Universidad de Sevilla cifraba en 15.000 empleos y 1.160 millones de euros su importancia económica de manera directa e indirecta.

## Pesca

La pesca desembarcada en los puertos de la demarcación está en proceso de reconversión por el agotamiento de los caladeros tradicionales y la necesidad de buscar nuevos bancos cada vez más lejos de los caladeros tradicionales.

**Tabla 34.- Peso y valor de capturas desembarcadas en puertos de la Demarcación**

ESPECIE	TOTAL KILOS	TOTAL EUROS	EUROS/KG.
<b>TOTAL PECES</b>	27.742.438	49.754.256	1,79
<b>TOTAL MOLUSCOS</b>	2.584.237	9.264.512	3,59
<b>TOTAL CRUSTÁCEOS</b>	1.053.843	8.768.685	8,32
<b>TOTAL</b>	<b>31.380.518</b>	<b>67.787.453</b>	<b>2,16</b>

Fuente: Consejería de Agricultura y pesca, Junta de Andalucía

## Piscifactorías y acuicultura

En la demarcación la producción de acuicultura se estima en 9,5 millones de euros con un total producido de 1.795 t/año entre peces (dorada, lubina, lenguado y otros) y de moluscos y crustáceos (almejas, langostino y otros).

En cuanto a piscifactorías fluviales, parte de ellas se dedica a la cría de ejemplares para la pesca continental deportiva sin uso comercial. En el Guadalquivir en base a los datos de la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía, el número de licencias deportivas de pesca fue de 34.658 con un importe de 402.114 euros.

## Otros

Otros usos no consuntivos que no hemos estudiado en el informe son las canteras y graveras de las que en Andalucía existen 1.617 de las cuales 1.157 están en el Guadalquivir. Las explotaciones que mayor incidencia tienen en el agua son las graveras de las que unas 250 están radicadas en la Cuenca, no obstante la presión que ejerce depende de la gestión que hacen y en cualquier caso al no ser consuntivas se estudian por otros documentos de carácter técnico.

En cuanto a la minería, se encuentra en declive en la Cuenca y en proceso de reconversión profunda las antiguas cuencas mineras, siendo estudiado con detalle en otros documentos de naturaleza más técnica que el presente.

### 3. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTUDIO DE PRESIONES Y TENDENCIAS

Según el Plan Hidrológico de Cuenca los recursos naturales renovables de la demarcación son 8.072 Hm<sup>3</sup>/año (Guadalquivir 7.230 Hm<sup>3</sup>/año y Guadalete-Barbate 842 Hm<sup>3</sup>/año). En este documento hemos visto que el consumo bruto es de 3.949,23 Hm<sup>3</sup>/año (48,9% de los recursos renovables), y tenderá a pasar (si no se toman medidas al respecto) en el año 2015 a 4.186,18 (51,9%).

Estas cifras son 'consumo bruto' y no hemos considerado la parte de demanda que puede cubrirse con flujos de retornos, reciclaje y reutilización, elementos que hay que estudiar con detalle en el futuro. No obstante, es evidente que el agua consumida aunque pueda ser aprovechada aguas abajo con retornos o reutilización, siempre tendrá una merma de calidad que hay que tener en cuenta para la planificación. El detalle de la situación actual y evolución prevista de consumos, lo vemos en la siguiente tabla.

**Tabla 35.- Evolución prevista de consumos en el Guadalquivir**

Consumo Agua	Hm <sup>3</sup>			% sobre total		
	Año	2002	2015	var %	2002	2015
Agricultura (*)		3.366	3.437	+2%	85%	82%
Ganadería (*)		48	53	+11%	1%	1%
Urb-Domést		532,5	679,5	+28%	11%	13%
Urb-Industrial		125,6	162,8	+30%	2%	3%
Turismo		28,1	50	+78%	1%	1%
<b>Total</b>		<b>4.099,1</b>	<b>4.382,3</b>	<b>+5%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

Nota: Cifras de agricultura y ganadería para año 2001

Nota: Doméstico, industria y turismo son consumos brutos (que incluye el 22% de agua no controlada)

La principal conclusión del estudio es la gran dependencia de la economía de la Demarcación del Guadalquivir del agua, y del aprovechamiento de los recursos hídricos cercanos al 50% de los recursos renovables, lo que sitúa a la Administración Ambiental y al Organismo de Demarcación y a la sociedad civil en una situación de gran responsabilidad para asegurar la sostenibilidad del uso del recurso. Recordemos que el clima de la Demarcación es de tipo Mediterráneo por lo que la cifra de recursos renovables se basa en el 'año medio', y que en años con precipitaciones por debajo de la media, la presión a la que se someten los recursos puede ser excesiva.

Este trabajo ha tratado de cumplir con los compromisos relativos al calendario de la Directiva Marco de Aguas, en relación al Art. 5º (análisis económico). La propia Directiva establece un sistema de aproximaciones sucesivas a la gestión sostenible del agua. En consecuencia, este documento debe servir como primer paso para el establecimiento de un futuro Programa de Medidas que permita alcanzar los objetivos que la sociedad establezca para alcanzar el buen estado ecológico del agua en la Demarcación, permitiendo continuar con la participación social en un proceso que debería tender a un 'aprendizaje social' que huya de la confrontación y que

permita la búsqueda de un consenso social y de una forma socialmente óptima de gestionar el recurso minimizando ganadores y perdedores en el acuerdo social necesario.

**APENDICE 1: Tablas ECO.1: Resumen de la Información Relevante para el Análisis Económico**

CÓDIGO DE LOS COLORES:

	Datos relativos a la caracterización económica de los usos del agua
	Datos relativos a la recuperación de costes
	Datos relativos al escenario base

<b>Hogares</b>					
<b>Usos del Agua</b>	<b>Datos técnicos</b>		<b>Datos Económicos</b>		<b>Indicadores de presión</b>
Suministro de agua potable	Volumen extraído <subterráneas	161,9 Hm <sup>3</sup>	Precio medio	0,72 €/ m <sup>3</sup>	
	Volumen extraído <superficiales	524,3 Hm <sup>3</sup>	Empleo	n/d	
	Volumen distribuido	686,2 Hm <sup>3</sup>	Valor Añadido	€ o %	
	Ratio de fugas	22 %	Elasticidad de demanda	n/d	
	Población conectada a la red de abastecimiento	5.034.583	Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? Medio	
	Población con autoabastecimiento	n/d	Estimación de inversiones futuras	n/d	
	Nº de empresas suministradoras	23 empresas y municipios individuales			
	....				
	Población conectada a la red	5.034.583	Precio medio	0,40 €/ m <sup>3</sup>	

Tratamiento de aguas residuales	de alcantarillado				
	Población conectada con planta de tratamiento	3.775.937	Empleo	n/d	
	Nº de plantas de tratamiento	250	Valor Añadido	n/d	
	Población con sistemas de tratamiento individuales	n/d	Elasticidad de demanda	n/d	
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo?	
			Estimación de inversiones futuras		

<b>Agricultura</b>					
<b>Usos del Agua</b>	<b>Datos técnicos</b>		<b>Datos Económicos</b>		<b>Indicadores de presión</b>
Información General	Población total agraria		Ingresos del sector	€	
	....		Empleo	Nº trabajadores a tiempo completo	
	....				
	....				
	Superficie agraria útil	3,71 Km <sup>2</sup>	Ingresos del sector	€	3.693,1 x 10 <sup>6</sup> €
	Cultivos		Empleo	Nº trabajadores a tiempo completo	177.081
	Volumen de aguas superficiales utilizadas para riego	2.558,1 Hm <sup>3</sup>	Valor Añadido	€ p.a.	
	Volumen de aguas subterráneas utilizadas para riego	740,520 Hm <sup>3</sup>	Márgenes	€ p.a.	
	Volumen de agua suministrada de las redes colectivas	67.320 Hm <sup>3</sup>	Facturación anual	€ p.a.	
			Precios		0,02 a 0,20eur/m <sup>3</sup>
Sector 2	Etc				

<b>Industria</b>					
<b>Usos del Agua</b>	<b>Datos técnicos</b>		<b>Datos Económicos</b>		<b>Indicadores de presión</b>
Sector industrial 1	Volumen de agua utilizada	33.636.923 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Alimentación, bebidas y tabaco	Volumen de efluentes descargados	13.556.136 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	2.371.051.477 €	
	Volumen de producción anual	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 2	Volumen de agua utilizada	11.240.861 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Textil, confección, cuero y calzado	Volumen de efluentes vertidos	822.467 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	464.024.924 €	
	Volumen de producción anual.	N/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 3	Volumen de agua utilizada	371.059 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	n/d €	
Madera y Corcho	Volumen de efluentes vertidos	54.356 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	138.115.060 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda	n/d	

			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? N/d	
Sector industrial 4	Volumen de agua utilizada	9.281.375 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Papel, edición y artes gráficas	Volumen de efluentes vertidos	4.291.083 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	397.648.572 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? N/d	
Sector industrial 5	Volumen de agua utilizada	11.893.438 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Industria Química	Volumen de efluentes vertidos	6.757.315 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	563.096.984 €	
	Volumen de producción anual.	N/dTm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? N/d	
Sector industrial 6	Volumen de agua utilizada	970.869 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Caucho y Plástico	Volumen de efluentes vertidos	685.755 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	188.458.601 €	
	Volumen de producción anual.	N/dTm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 7	Volumen de agua	1.524.848 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	

	utilizada				
Otros productos minerales no metálicos	Volumen de efluentes vertidos	834.888 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	628.175.967 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 8	Volumen de agua utilizada	18.466.212 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Metalurgia y productos metálicos	Volumen de efluentes vertidos	8.515.470 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	1.036.916.790 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 9	Volumen de agua utilizada	1.098.874 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Maquinaria y equipo mecánico	Volumen de efluentes vertidos	583.381 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	664.021.724 €	
	Volumen de producción anual.	N/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? N/d	
Sector industrial 10	Volumen de agua utilizada	132.926 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	Volumen de efluentes vertidos	95.003 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	216.005.087 €	
	Volumen de producción	n/d	Elasticidad de demanda		

	anual.				
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 11	Volumen de agua utilizada	2.157.514 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector		
Fabricación de material de transporte	Volumen de efluentes vertidos	948.036 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	957.311.382 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	
Sector industrial 12	Volumen de agua utilizada	3.810.939 m <sup>3</sup>	Ingresos del sector	€	
Industrias manufactureras diversas	Volumen de efluentes vertidos	2.044.958 m <sup>3</sup>	Valor Añadido	434.887.551 €	
	Volumen de producción anual.	n/d Tm	Elasticidad de demanda		
			Nivel de adopción de las mejores técnicas disponibles	Alto-medio-bajo? n/d	

Generación hidroeléctrica	Capacidad instalada	MW	Empleo	141 trabajadores	
	Producción eléctrica	706 MW	Valor Añadido	26,4 millones €	

<b>Otros sectores</b>					
<b>Usos del Agua</b>	<b>Datos técnicos</b>		<b>Datos Económicos</b>		<b>Indicadores de presión</b>
Pesca profesional	Nº de pescadores	n/d	Facturación anual	67,6x10 <sup>6</sup> €/ año.	
	Producción anual	31.400 t/año			
Acuicultura	Nº de pescadores	n/d	Facturación anual	11,0x10 <sup>6</sup> €/ año.	
	Producción anual	1.800 t/año			
Pesca deportiva	Nº de pescadores	34.658 licencias	Gasto diario por persona	€/ persona.	
	Producción anual	n/d			
Transporte marítimo/fluvial	Cantidad de mercancías transportadas por año	4x10 <sup>6</sup> t/año	Empleo generado por la actividad portuaria	15.000	
	Numero de fletes por año.	n/d	Empleo generado por la actividad marítima	n/d Nº trabajadores a tiempo completo	
			Facturación anual	€/ año.	
			Valor de las mercancías	N/d €	

			transportadas por año.		
			Ingresos locales generados	€	
Turismo relacionado con el agua	Nº anual de pernoctaciones	N/d	Gasto diario por pernoctación	€	
	Nº de zonas de baño	N/d	Facturación anual	€/ año.	
			Empleo total	n/d	
Protección de inundaciones	Población protegida	n/d	Facturación de las zonas protegidas	n/d.	
	Extensión anual de las zonas protegidas	n/d	Coste anual de los daños por inundaciones	n/d	
			Gasto anual en protección de zonas peligrosas	19,44 x 10 <sup>6</sup> €/año	
Otros usos					

## **Apéndice 2: Fuentes de Información Disponibles y Valoración en el Análisis Económico**