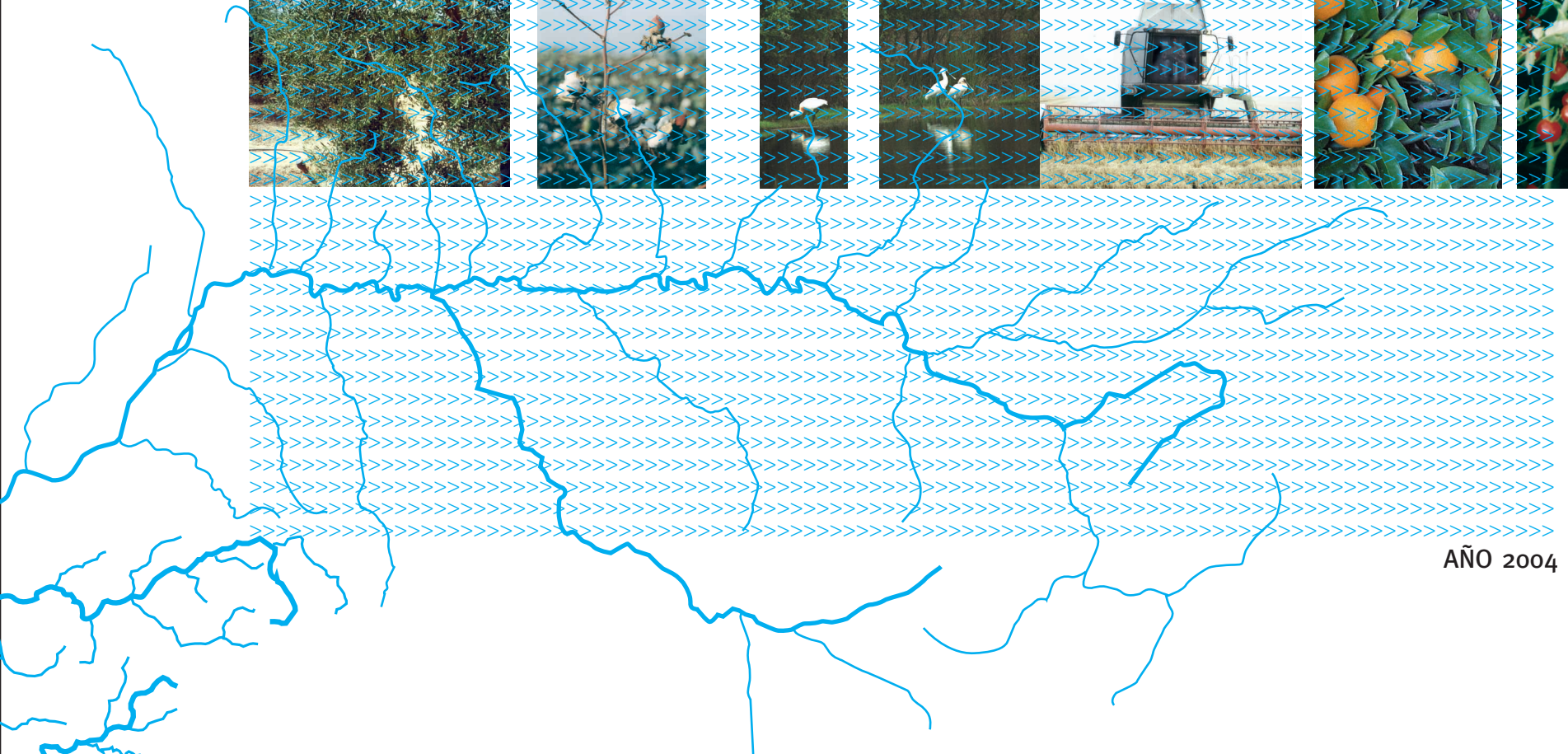
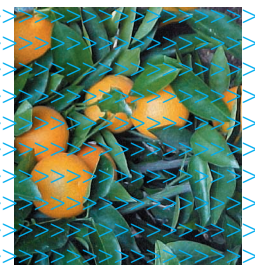
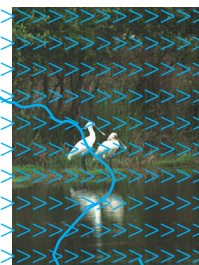
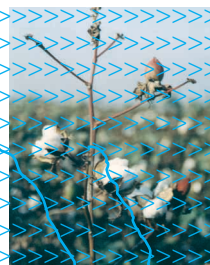
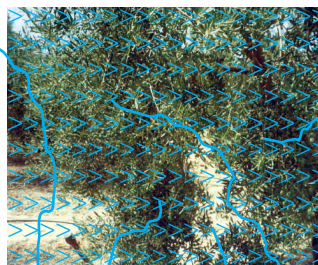
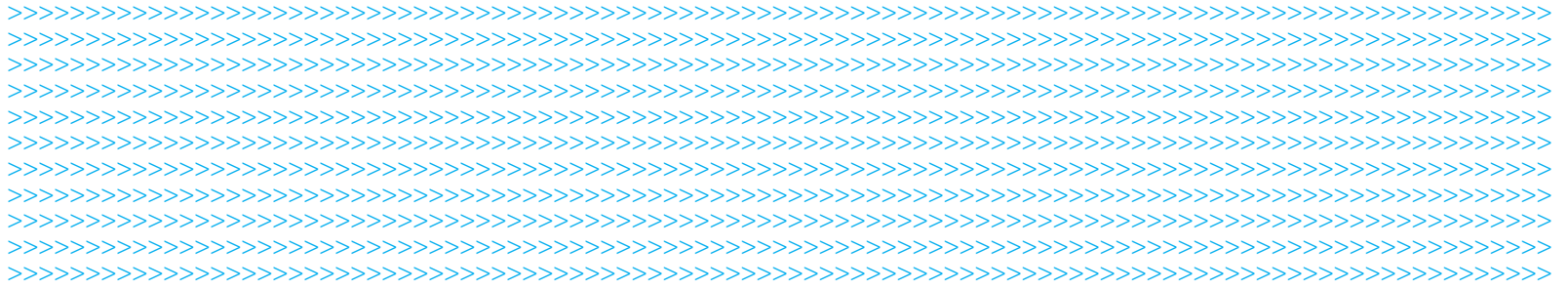


# I Estudio de Sostenibilidad DEL REGADÍO DEL GUADALQUIVIR



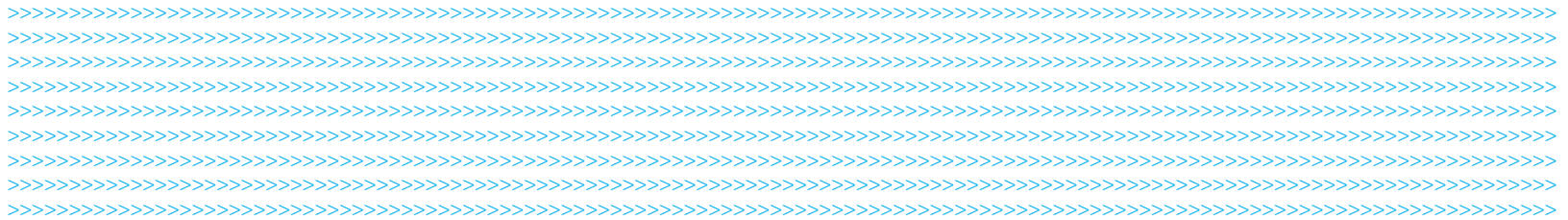
AÑO 2004



# I Estudio de Sostenibilidad **DEL REGADÍO DEL GUADALQUIVIR**







Con motivo de la conmemoración de su X Aniversario, la Junta de Gobierno de Feragua acordó promover un Estudio sobre la Sostenibilidad del Regadío de las cuencas del Guadalquivir, Guadalete y Barbate que debía poner de manifiesto la verdadera realidad de nuestra agricultura de regadío: su aportación a la economía y al empleo, su relación con la agroindustria y con el asentamiento de la población en el medio rural, así como su impacto ambiental, medido con indicadores aceptados por la OCDE.

La labor más difícil de este trabajo ha sido la selección de los datos que debían servir de base para el estudio, ya que la mayoría las fuentes no ofrece información específica sobre los sistemas de explotación de recursos, sino información de otros ámbitos territoriales de mayor o menor dimensión (regiones, provincias, comarcas, municipios o comunidades de regantes). Finalmente, la mayor parte de los datos utilizados procede del Inventario de Regadíos de Andalucía (2002), elaborado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, que consideramos la mejor base de datos disponible actual sobre el regadío andaluz.

La elaboración de este estudio, el primero de sus características que se realiza en España, ha corrido a cargo del Departamento de Economía Agraria de la Universidad de Córdoba. El profesor Julio Berbel Vecino, ingeniero agrónomo de reconocido prestigio, ha dirigido la investigación.

La realización de este trabajo debemos agradecerla también a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que ha patrocinado este proyecto. Debemos agradecer a su entonces presidente, Jaime Palop Piqueras, el interés con que acogió este proyecto, y en general su disposición a colaborar con Feragua para promover una cuenca más equilibrada hídricamente, más preparada para superar los efectos de las sequías e inundaciones, más modernizada y más sostenible.

Este primer *Estudio de la Sostenibilidad del Regadío del Guadalquivir* pretende ser una fuente de información y divulgación del regadío de nuestra región que ponga de manifiesto todas sus fortalezas y debilidades, así como sus tendencias de futuro. Feragua pretende que esta fuente sea actualizada de forma periódica y se convierta en un instrumento de gran utilidad para los agentes y gestores del agua, en su objetivo común de alcanzar un regadío competitivo y respetuoso con el entorno natural.

Sevilla, noviembre de 2004

José Fernández de Heredia Moreno  
Presidente de Feragua

Autores: Julio Berbel Vecino, Dr. Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular del Dpto. Economía Agraria. Universidad de Córdoba  
Carlos Gutiérrez Martín. Ingeniero Agrónomo. Dpto. Economía Agraria. Universidad de Córdoba

Promueven: Universidad de Córdoba

Feragua

Patrocina: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Edita: Feragua

Coordina: Pedro Parias

Produce: Euromedia Comunicación Grupo

Diseña: El Golpe. Cultura del entorno

Imprime: Escandon

Deposito legal:

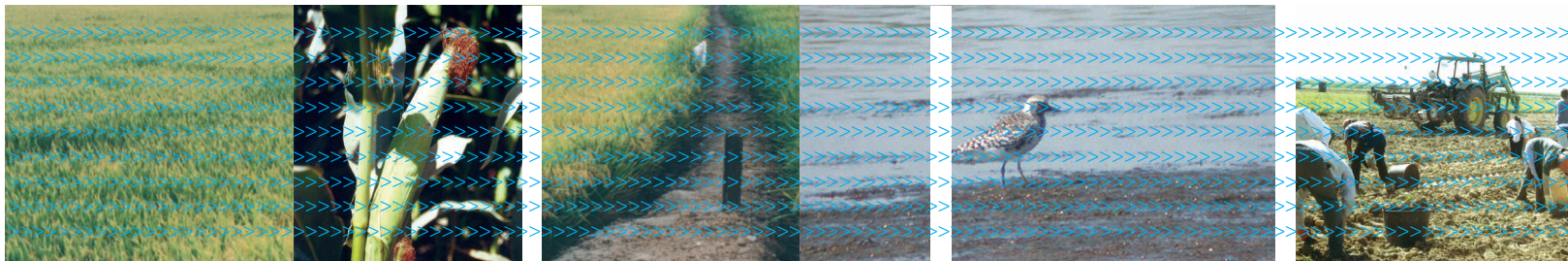
© FERAGUA 2004

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2 EL ENTORNO FÍSICO DE LAS CUENCAS DE GUADALQUIVIR, GUADALETE Y BARBATE</b>	<b>5</b>
<b>3 LA AGRICULTURA EN ANDALUCÍA</b>	<b>7</b>
3.1 DATOS SOCIOECONÓMICOS	7
3.2 EL REGADÍO	9
3.3 MARGEN BRUTO EN LAS EXPLOTACIONES DE REGADÍO	12
3.4 EMPLEO Y POBLACIÓN	14
<b>4 AGROINDUSTRIA EN ANDALUCÍA</b>	<b>17</b>
4.1 EL IMPACTO INDIRECTO DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO	19
4.2 IMPACTO 'HACIA DELANTE': AGROINDUSTRIA	20
4.3 IMPACTO 'HACIA ATRÁS': FRUTAS Y HORTALIZAS	21
4.4 RESUMEN IMPACTO EN EL EMPLEO Y DESARROLLO RURAL	22
<b>5 SISTEMAS DE RIEGO</b>	<b>23</b>
<b>6 ORIGEN DEL AGUA</b>	<b>25</b>
<b>7 DEMANDA DE AGUA</b>	<b>26</b>
<b>8 INVERSIONES</b>	<b>28</b>
<b>9 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>31</b>
9.1 BALANCE DE NITRÓGENO	32
9.2 RIESGO DE PESTICIDAS	33
9.3 BALANCE DE ENERGÍA	34
9.4 COBERTURA DEL SUELO	35
<b>10 CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS</b>	<b>36</b>
<b>11 CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>





# 1 INTRODUCCIÓN



Los ríos y el agua que por ellos transita no entienden de fronteras ni de divisiones autonómicas, razón por la que desde 1926 comienzan su funcionamiento las Confederaciones Hidrográficas según criterios de descentralización institucional y con el fin de confederar todos los aprovechamientos existentes en el río principal y sus afluentes.

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir se crea mediante Real Decreto-Ley de 22 de Septiembre de 1927, y responde a esta necesidad de gestión integrada de los recursos hidráulicos comunes a una misma cuenca. Las tres funciones principales de las Confederaciones han sido, dada la naturaleza de nuestro país: el riego, el abastecimiento urbano-industrial y la protección ambiental.

Hoy día a nadie se le escapa la importancia que el regadío tiene para el desarrollo de una zona. No hay más que ver la controversia creada a raíz del Plan Nacional de Regadíos, y su repercusión política y social a todas las escalas. Muchas de las opiniones de la sociedad se lanzan desde el desconocimiento del sector agrario de regadío, y responden más a una percepción subjetiva que a valoraciones empíricas.

Un paso importante en la gestión de los recursos hídricos, de cara a su sostenibilidad, es la Directiva Marco de Aguas (DMA). Se trata de un texto ambicioso y riguroso orientado a la defensa del Medio Ambiente que va a afectar de modo importante al desarrollo de todas las actividades humanas de la Unión Europea.

El objeto de la DMA es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que:

1. Prevenga todo deterioro adicional y proteja y mejore el estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos.
2. Promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
3. Tenga como objetivo una mayor protección y mejora del medio acuático, entre otras formas mediante medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
4. Garantice la reducción progresiva de la contaminación del agua subterránea y evite nuevas contaminaciones.
5. Contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías, y que contribuya de esta forma a:
  - > Garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal como lo requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo.
  - > Proteger las aguas territoriales y marinas.

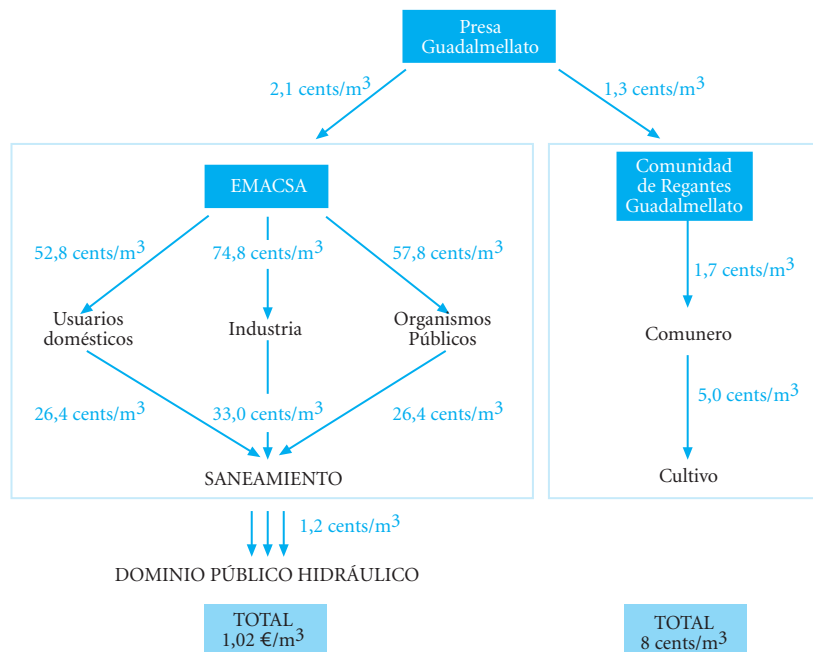
Hay aspectos de especial interés para España:

- > Los objetivos medioambientales se exponen en el Artículo 4, que es muy extenso y complejo, pues el concepto de calidad es diferente al que hemos venido utilizando tradicionalmente. Se introducen nuevos conceptos: buen estado químico, buen estado de las aguas, buen estado ecológico, buen potencial ecológico.
- > El Artículo 5 establece la necesidad de establecer Demarcaciones Hidrográficas. En este aspecto, España está muy avanzada gracias a la creación de las Confederaciones Hidrográficas, pero incorpora el agua costera a estas Demarcaciones y les impone nuevas y complejas obligaciones.
- > El Artículo 7 presta atención específica a las aguas utilizadas para la captación de agua potable, lo que abre una vía para hacer eficaz el carácter prioritario de este uso.
- > El Artículo 9 establece el principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales, aunque con ciertas cautelas y consideraciones.
- > El Artículo 11 se refiere a los “Programas de medidas” a establecer en cada Demarcación Hidrográfica, para cumplir la Normativa Comunitaria, mejorar el control de captaciones y de vertidos, etc.
- > El Artículo 13 establece la necesidad de elaborar un Plan Hidrológico de Cuenca para el que se establezcan nuevas exigencias no contempladas en la Planificación Hidrológica realizada hasta ahora.

El artículo 9 se basa en el principio de ‘quien contamina paga’ y ‘quien usa el recurso paga’ incorporados a la normativa comunitaria con carácter general. Al hacerlo, los estados miembros podrán tener en cuenta los efectos sociales, medioambientales y económicos de la recuperación y las condiciones geográficas y climáticas de la región afectada.

A lo largo de este documento veremos algunas referencias al coste del agua y al valor de la misma, y a la repercusión social y ambiental que tiene el regadío en el Guadalquivir. No es extraño que a veces nos enfrentemos con la creencia popular en que el agua es ‘barata’ para los agricultores y ‘cara’ para los ciudadanos. La figura siguiente muestra cómo el coste en alta de la ciudad de Córdoba y de los regantes del Guadalmellato es del mismo orden de magnitud, si tenemos en cuenta la diferencia de garantía de suministro de uno y otro.

Figura 1. Coste del agua en el Sistema Guadalmellato



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el coste en alta se encarece hasta llegar a una media de más de 1 euro/m<sup>3</sup> para el cordobés que dispone de agua depurada, tratada y vuelta a depurar antes de devolverla al dominio público hidráulico, pero para el regante de la zona llega hasta casi 8 céntimos/m<sup>3</sup> cuando tenemos en cuenta no sólo el coste en alta sino también derramas de la comunidad y costes de aplicación en parcela, de modo que el agua ya no es tan ‘barata’ cuando se analiza el sistema desde un punto de vista global.

No obstante, en este trabajo nos centraremos en el regadío exclusivamente, ya que es lo que ocupa el objeto fundacional de FERAGUA, entidad que pretende mediante este documento contribuir al conocimiento del papel que el regadío tiene en Andalucía y en la cuenca del Guadalquivir en concreto.

## 2 EL ENTORNO FÍSICO DE LAS CUENCAS DE GUADALQUIVIR, GUADELETE Y BARBATE



La cuenca del Guadalquivir comprende una extensión de 57.527 Km<sup>2</sup> y se distribuye por cuatro Comunidades Autónomas, siendo Andalucía, con más del 90% de la superficie total de la cuenca, la comunidad autónoma más representativa. La cuenca del Guadalete-Barbate se localiza al sur de la Península Ibérica, comprende una extensión de 6.445 Km<sup>2</sup>; de ellos, el 96,57 % (6.224 Km<sup>2</sup>) pertenece a la provincia de Cádiz, el 2,33 % (150 Km<sup>2</sup>) a la de Málaga y el 1,1 % (71 Km<sup>2</sup>) a la de Sevilla; esta cuenca pertenece íntegramente a la C.A. Andalucía.

El territorio de la cuenca pertenece a tres grandes unidades litológicas: Sierra Morena, Cordillera Bética y Valle del Guadalquivir. Tanto la constitución litológica como la estructura tectónica difieren en las tres unidades e influyen en las formas del relieve en general y también en el propio trazado de la red de drenaje, en el régimen hídrico, en la calidad de las aguas, en la susceptibilidad a la erosión, etc.

El clima de la cuenca es mediterráneo y viene definido en sus rasgos más elementales por el carácter templado-cálido de sus temperaturas (16,8°C como media anual) y por la escasez relativa de sus precipitaciones (media anual de 595 mm según CHG). La posición del territorio, abierto al Atlántico, por el que penetran las borrascas oceánicas de componente Oeste, determina una distribución de lluvias tal que avanzan con el frente de dirección SO-NE hasta alcanzar los máximos valores en las cumbres más altas que bordean y delimitan la cuenca vertiente.

La irregularidad en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones está motivada por el hecho anterior. Las lluvias no sólo son escasas globalmente al cabo del año, sino que, frecuentemente, adoptan un carácter torrencial que actúa sobre un medio castigado previamente por largos periodos de sequía y por altas temperaturas y, por tanto, con una acusada susceptibilidad a la erosión.

Dentro de la denominación oficial de Cuenca Hidrográfica del Guadalete-Barbate se distinguen tres cuencas hidrográficas naturales:

- > Río Guadalete con una extensión de 3.677 Km<sup>2</sup>.
- > Río Barbate con una extensión de 1.329 Km<sup>2</sup>.
- > Resto de la vertiente atlántica con una extensión de 1.439 Km<sup>2</sup>.

El clima de la cuenca viene definido por su situación geográfica, que justifica su pertenencia al ámbito climático mediterráneo, cuyos caracteres esenciales dominan toda la región. No obstante, su apertura hacia el Atlántico, facilitada por la disposición del relieve, introduce matices oceánicos que determinan en ciertos parajes niveles pluviométricos semejantes a los de la España húmeda.

La distribución de las precipitaciones es muy irregular tanto en el espacio (frente a los 1.800 mm/año en Grazalema, en la zona de la Bahía de Cádiz la media no supera los 600 mm/año) como en el tiempo, con una clara inconstancia interanual y una marcada distribución estacional.

Respecto a las temperaturas, en cotas por debajo de los 1.300 m de altitud los veranos son suaves debido a la influencia marina, y hay ausencia generalizada de heladas, teniendo estas zonas una potencialidad vegetativa muy alta; por encima de los 1.300 m. de altitud los veranos son muy suaves y los inviernos fríos a consecuencia de la altitud, con presencia estacional de nieve. La temperatura media varía entre los 16°C y los 19°C según las zonas.

La distribución administrativa por provincias de las cuencas sería la siguiente:

Tabla 1. Distribución superficial de las cuencas

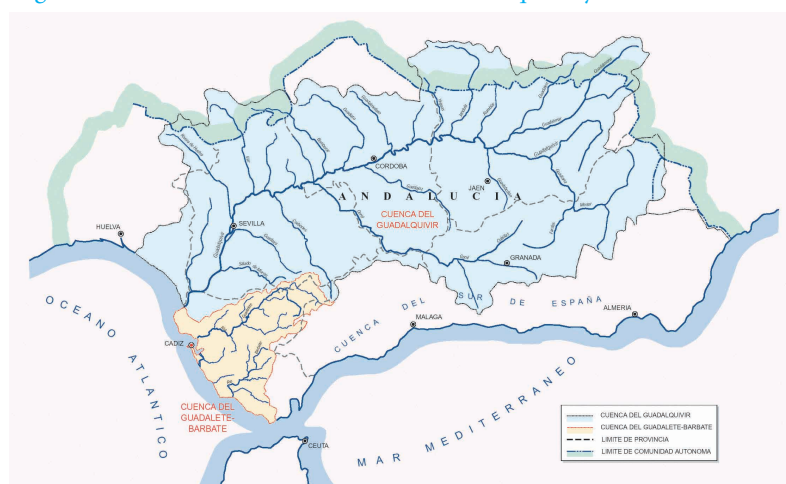
Provincia	Superficie en la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Área en la Cuenca Versus Área Provincia (%)	Participación en la Cuenca(%)
<b>Guadalquivir</b>			
Sevilla	14.001	100	24,34
Jaén	13.002	96,33	22,6
Córdoba	11.135	81,17	19,36
Granada	9.960	79,48	17,31
Ciudad Real	3.300	16,71	5,74
Huelva	2.552	25,31	4,44
Badajoz	1.411	6,52	2,45
Albacete	800	5,38	1,39
Cádiz	532	7,2	0,92
Málaga	489	6,72	0,85
Almería	229	2,61	0,4
Murcia	116	1,03	0,2
TOTAL(Km <sup>2</sup> )	57.527		100
<b>Guadalete-Barbate</b>			
Cádiz	6.224	84,28	90,57
Sevilla	71	0,51	1,1
Málaga	150	2,06	2,33
TOTAL(Km <sup>2</sup> )	6.445		100

FUENTE: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

La Cuencas del Guadalete-Barbate se localizan íntegramente en la Comunidad Autónoma Andaluza, mientras que la Cuenca del Guadalquivir hace incursiones en las Comunidades de Extremadura, con 2,45% de la superficie total de la cuenca, Castilla La Mancha (7,13%) y Murcia (0,20%).

Esto supone el 67% del territorio andaluz y su población se aproxima a los 5 millones de habitantes.

Figura 2. Localización de la Cuenca del Guadalquivir y Guadalete-Barbate



Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

En cuanto a los recursos hídricos de las cuencas, en 2003 la aportación media se estima en 6.900 Hm<sup>3</sup>/año para la cuenca del Guadalquivir, 550 Hm<sup>3</sup>/año en el Guadalete y 367 Hm<sup>3</sup>/año para los restantes ríos atlánticos y el interfluvio Guadalete-Barbate, lo que totaliza 7.817 Hm<sup>3</sup>/año. Los recursos disponibles en las tres cuencas estudiadas en la actualidad ascienden a 3.741 Hm<sup>3</sup>.

La regulación superficial es del orden del 51% de la aportación natural y la utilización media de los acuíferos unida al flujo de base de los cauces, procedente del drenaje de aquéllos, del orden del 55%, lo que indica un nivel de utilización de recursos elevado, con la consiguiente vulnerabilidad del sistema ante sequías.

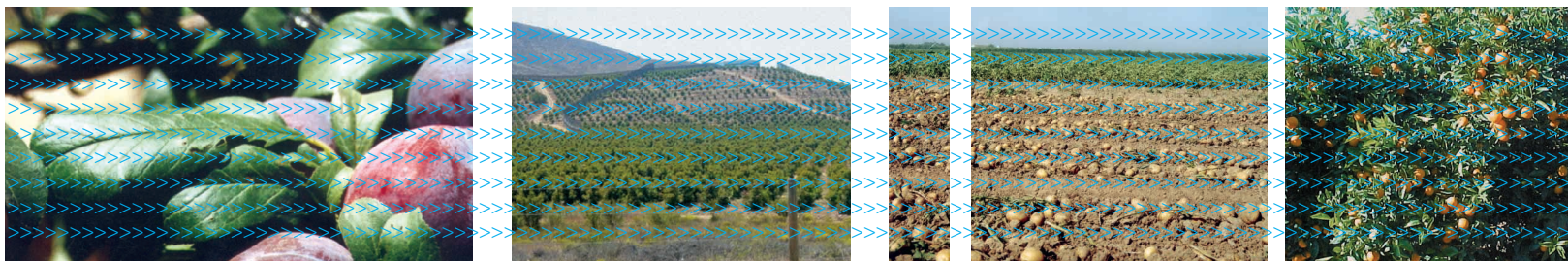
Tabla 2. Balance hídrico

	Guadalquivir	Cuencas litorales	Total Andalucía
Recursos disponibles (Hm <sup>3</sup> /año)	3.099	1.704	4.803
Demandas actuales (Hm <sup>3</sup> /año)	3.588	1.866	5.454
Déficit global (Hm <sup>3</sup> /año)	-489	-162	-651
Suma de déficits locales (Hm <sup>3</sup> /año)	-526	-419	-945
Déficit global/Recursos (%)	15,8	9,5	13,5
Suma déficits locales/Recursos (%)	17,0	22,4	19,7

Fuente: Inventario de Regadíos de Andalucía 2002. Junta de Andalucía

Como puede observarse en la tabla anterior, la Cuenca del Guadalquivir es deficitaria en agua. Esto pone en evidencia la sobreexplotación del recurso, lo que obliga a las administraciones y a los usuarios a buscar soluciones consensuadas para paliar el déficit hídrico y garantizar el suministro.

## 3 LA AGRICULTURA EN ANDALUCÍA



### 3.1 DATOS SOCIOECONÓMICOS

La superficie agraria útil (SAU) de Andalucía supera los 4,9 millones de hectáreas, lo que representa el 64% del territorio andaluz, siendo el 70% de la superficie agraria tierras labradas, y el resto pastos permanentes. En los últimos 10 años, el número de explotaciones se ha reducido un 13%, pero por el contrario se ha incrementado la superficie cultivada total en un 5% y un 25% la de regadío, lo cual nos indica que está ocurriendo un proceso de aumento del tamaño para adaptarse a los métodos y tecnologías actuales, con un importante aumento de la productividad del trabajo.

Aunque el factor de progreso técnico y el aumento del tamaño de las explotaciones, del capital humano y de recursos materiales han elevado la productividad por persona ocupada, el proceso de desarrollo general de un país implica generalmente que 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. Esto se traduce en el hecho de que durante los últimos ocho años, el crecimiento de las actividades primarias en el conjunto del país (a un ritmo promedio anual de 1,62%), sólo haya sido la mitad del ritmo al que se ha expandido la producción total de la economía española. La consecuencia de lo anterior es una pérdida de importancia de las

actividades agrícolas y ganaderas, que en 2003 contribuyeron solamente en un 3,3% del Valor Añadido Bruto en España y dicho porcentaje ha venido descendiendo suavemente desde 1995, cuando ya representaban sólo el 4,6%.

La evolución reciente de la agricultura y resto de la economía en España y Andalucía es como sigue:

Tabla 3. VAB y empleo en España y Andalucía

VAB agricultura-ganadería-pesca sobre el total de actividades. Precios corrientes										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Promedio
<b>Andalucía</b>	8,6%	9,5%	9,2%	8,8%	7,6%	7,5%	7,4%	6,7%	6,7%	8,0%
<b>España</b>	4,6%	5,0%	4,7%	4,4%	3,9%	3,7%	3,6%	3,4%	3,3%	4,1%
Empleo total agricultura-ganadería-pesca sobre el total de actividades										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Promedio
<b>Andalucía</b>	10,6%	10,4%	10,3%	10,3%	10,0%	10,9%	11,4%	10,9%	n/d	10,6%
<b>España</b>	8,1%	8,1%	8,0%	7,7%	7,2%	6,7%	6,6%	6,3%	n/d	7,3%
Incremento interanual VAB de agricultura-ganadería-pesca										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Promedio	
<b>Andalucía</b>	17,1%	2,8%	0,8%	-7,5%	6,0%	7,4%	-3,9%	7,4%	3,8%	
<b>España</b>	15,7%	-0,5%	-1,2%	-6,0%	1,1%	4,4%	0,7%	4,8%	2,4%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE

De esto se deduce que la reducción del peso de la agricultura en el PIB y del empleo agrario sobre el total ha sido mayor en España que en Andalucía. La tasa media de crecimiento del VAB agrario ha sido del 3,8% para Andalucía y del 2,4% para España en su conjunto, esto explica que la media de los últimos nueve años de los que disponemos datos regionales del INE el peso de la agricultura en Andalucía se mantiene en el 8,0% mientras que en España es el 4,1%.

Este proceso paulatino de disminución de su importancia económica también afecta a las actividades agrícolas de la Cuenca del Guadalquivir. En los últimos años se han producido cambios muy importantes en la agricultura andaluza. En cuanto a su participación en el Valor Añadido Total andaluz, del 13,1% en el periodo 1975-1985, se ha reducido al 9,8% en el periodo 1991-1998. Por tanto, su importancia como fuente generadora de riqueza ha disminuido. Sin embargo, su importancia

relativa en el conjunto nacional se ha incrementado, pasando de una participación del 23% en la Producción Agraria Española en los 80, a un 28% en los 90, creciendo esta participación de una manera ininterrumpida (Gallardo, 2000).

Figura 3. Agricultura y VAB en España

### EL PAPEL MENGUANTE DE LA AGRICULTURA

- Históricamente, la agricultura ha sido el principal factor de desarrollo de los distintos países
- En España, hoy en día, supone un 3,4% del VAB y un 6,3% de la población activa total

### Evolución de la Importancia de la Agricultura 1960-2002

	1960	2002
Peso en el VAB	22,73%	3,40%
Empleo sobre la Población Activa	40,76%	6,30%

Fuente: Berbel, López y Gómez. Diapositiva conferencia “La Directiva Marco de Aguas y el futuro del mundo del regadío”. 2001

No obstante el reducido porcentaje del valor añadido del sector agrario en España (3,4%), a efectos del comercio exterior sus exportaciones alcanzan el 15,3% y las importaciones el 10,8%. En Andalucía la agricultura supone el 36% de las exportaciones (50% de ellas son frutas y hortalizas), lo que muestra la especialización regional en este sector frente al resto del territorio nacional.

La creciente especialización de la agricultura en Andalucía es un hecho. Se produce una fuerte polarización en torno a dos subsectores: Frutas y hortalizas y Olivar. Estas dos orientaciones suponían en 1999 más del 75% de la Producción Final Agrícola (PFAg) en Andalucía. En un 11,2% de las tierras cultivadas, ocupadas por Frutas y Hortalizas, se genera más de la mitad de la producción final agraria andaluza. El ascenso de este tipo de productos, junto al declive de prácticamente el resto, y en especial de Cereales y Cultivos Industriales, concentra, sectorial y espacialmente, la especialización agraria en torno a cultivos intensivos que se desenvuelven dentro de un modelo con características comunes (Delgado y Márquez, 2000).

Pese a todo esto, la agricultura andaluza presenta una dualización en la producción agraria. Por un lado, se consolida una agricultura competitiva, con una gran capacidad de adaptación a las nuevas circunstancias, plenamente integrada en el mercado internacional, y por otro, una agricultura no competitiva, relativamente estática y con muy escasa capacidad de respuesta, ya que el mercado mundial, en el que ahora debe desenvolverse, poco o nada tiene que ver con los mercados locales o regionales en los que hasta ahora solía moverse (Caldentey y Gómez, 1996). El incremento de la dualización de los sistemas de producción agraria aparece como consecuencia, fundamentalmente, del proceso de globalización al que está sometido todo el sistema agroalimentario (Delgado, 1999). De esta forma, se acentúan las ventajas de las explotaciones más competitivas, aquellas que reúnen tamaños y condiciones de eficiencia productiva, mientras crecen las dificultades para el resto, que progresivamente van siendo excluidas de los mercados.

Por otro lado, se observa que la agricultura andaluza es una actividad crecientemente orientada al exterior, como muestra la evolución del peso de las exportaciones sobre la producción interior. Las exportaciones agroalimentarias representan el 36% del total andaluz (partiendo del 20% en 1980), y suponen un 50% de importancia relativa sobre la Producción Final Agraria (PFA) en 1999. Frutas y hortalizas es de nuevo el sector más dinámico y suponen más del 30% del valor de las exportaciones agroalimentarias, junto al aceite de oliva, al que le corresponde el 14%. La balanza comercial en el sector presenta superávit, siendo las exportaciones más del doble de las importaciones.

El sector agrario en general tiene una especial relevancia en la economía de las cuencas, de la que representa casi un 10 % del Valor Añadido Bruto, con un peso específico superior al que este mismo sector tiene en la economía española o europea. Este sector empleaba en el año 2000 al 11,1 % de la población ocupada en Andalucía. La razón de la importancia de este sector en la cuenca del Guadalquivir se encuentra, además de en factores históricos y socioeconómicos, en unas favorables condiciones agroclimáticas, tecnológicas y de mercado.

### 3.2 EL PAPEL DEL REGADÍO EN ANDALUCÍA

Antes hemos hecho referencia a la parte de la agricultura competitiva que se va consolidando en Andalucía. Esa agricultura moderna pasa necesaria-

mente por la puesta en riego de los cultivos más rentables. En esta vía, hemos señalado que las orientaciones de Frutas y Hortalizas generan más de la mitad de la producción agraria andaluza, y esto ha sido gracias a la puesta en riego necesaria para el desarrollo de estos cultivos.

Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayor superficie de regadío en España, que según datos del Inventario de Regadíos de Andalucía del 2002 se extiende en 893.000 hectáreas. Eso supone que el regadío ocupa el 18% de la superficie agraria útil en Andalucía, pero aporta el 60% de la PFA, que asciende en Andalucía a 9.353 millones de euros en 2002. Esto pone de manifiesto una productividad del regadío 6 veces superior a la del secano como media. Sólo tres años antes, la superficie de regadío era de 815.000 ha según la misma fuente, lo que ha supuesto un aumento del 9,5%. Las inversiones en infraestructura que cuentan con apoyo público, vienen a ser la tercera parte de las inversiones, aunque cada vez se tiende más a la subvención en modernización de regadíos que a la puesta en riego de nuevas zonas debido al déficit hídrico de la cuencas.

Las cuencas de Guadalquivir, Guadalete y Barbate cuentan con una superficie cultivada que asciende a 3.000.000 ha, de las que 696.000 ha son de regadío, según el Inventario de Regadíos llevado a cabo por la Junta de Andalucía, lo cual supone el 23,2% del total de la superficie labrada de las cuencas y el 78% del total de regadío existente en Andalucía.

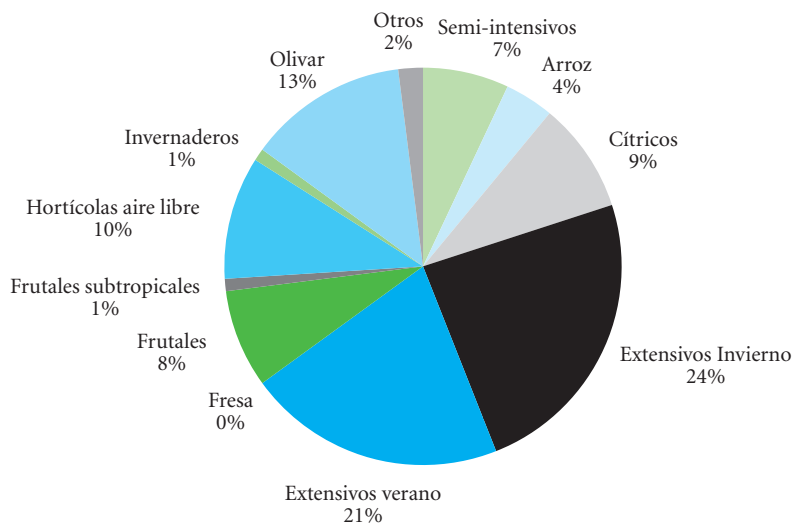
Tabla 4. Distribución de cultivos 1999 (Ha)

	España	Andalucía	CHG
Arroz	108.913	38.348	38.348
Cítricos	275.935	67.003	20.815
Extensivos invierno (1)	678.516	62.879	55.477
Extensivos verano (2)	635.440	104.247	97.164
Fresa	10.719	10.719	2.499
Frutales	231.004	39.582	22.468
Frutales subtropicales	21.914	14.331	15
Hortícolas aire libre	284.004	102.382	65.479
Invernaderos	43.831	33.223	1.857
Olivar	391.516	282.372	263.577
Otros	72.625	24.343	19.125
Semi-intensivos (3)	204.767	113.584	109.769
TOTAL	2.959.184	893.013	696.593

Fuente: Elaboración propia

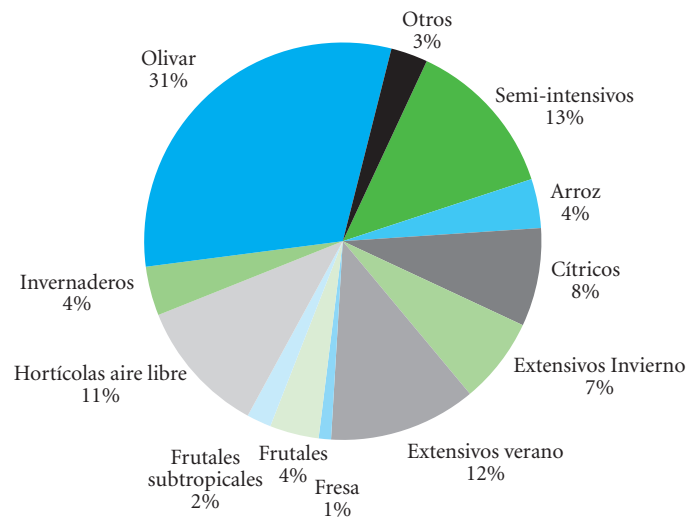
- (1) Extensivos invierno: trigo, cebada
- (2) Extensivos verano: maíz, girasol, sorgo
- (3) Semi-intensivos: algodón, remolacha

Figura 4. Distribución de cultivos de regadío en España



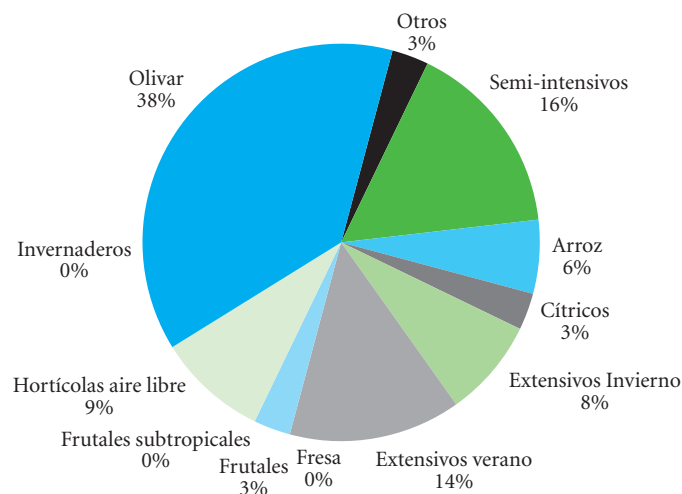
Fuente: Censo Agrario 1999

Figura 5. Distribución de cultivos de regadío en Andalucía



Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario de Regadíos 2002, Junta de Andalucía.

Figura 6. Distribución de cultivos de regadío en las cuencas de Guadalquivir, Guadalete y Barbate



Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario de Regadíos 2002, Junta de Andalucía.



Para la gestión de los recursos, las Cuencas están divididas en Sistemas de Explotación de Recursos Hídricos, que son el conjunto de estructuras hidráulicas y entidades hidrológicas relacionadas, que se destinan a uno o más fines y se explotan conjuntamente. El ámbito de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir está dividido en los Sistemas de Explotación mostrados en la tabla siguiente.

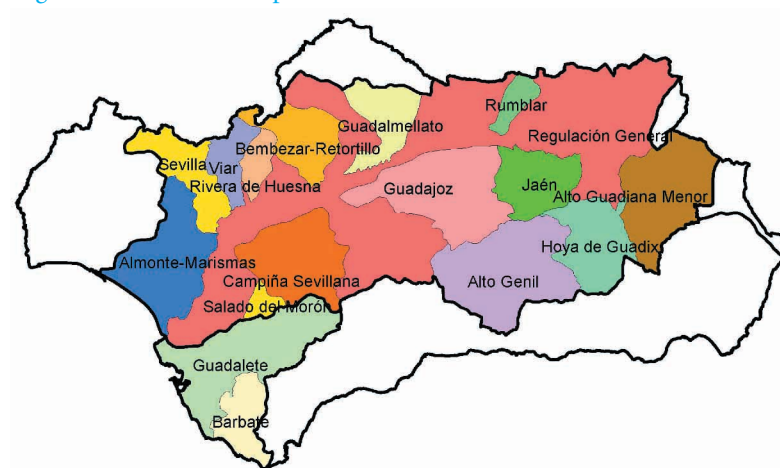
Tabla 5. Superficies Sistemas de Explotación de Recursos

	Superficie regada	Superficie regable	Superficie abandonada	Superficie CCRR	Superficie regantes individuales	Nº Explotaciones
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	
Regulación General	389.411	390.927	1.516	257.244	133.683	58.370
Campaña Sevillana	17.977	17.977	0	0	17.977	1.398
Alto Genil	50.467	51.784	1.231	36.947	13.520	27.569
Guadajoz	21.646	22.338	693	7.295	14.350	5.856
Jaén	20.849	21.004	155	14.795	6.054	4.786
Hoya de Guadix	24.176	24.176	0	22.322	1.854	14.153
Alto Guadiana Menor	29.557	30.203	646	23.608	5.949	20.037
Rumblar	5.094	5.094	0	5.094	n/d	1.930
Bembézar-Retortillo	14.509	14.509	0	14.509	n/d	1.393
Viar	11.651	11.651	0	11.651	n/d	3.978
Sevilla	10.418	10.418	0	8.826	1.592	3.347
Almonte-Marismas	52.581	55.439	43	19.566	33.014	5.045
Guadalete	35.151	40.979	5.973	28.141	7.010	4.799
Barbate	13.079	13.278	199	12.607	472	504
TOTAL	696.565	712.751	10.723	455.013	241.549	151.992

Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario de Regadíos 2002, Junta de Andalucía.

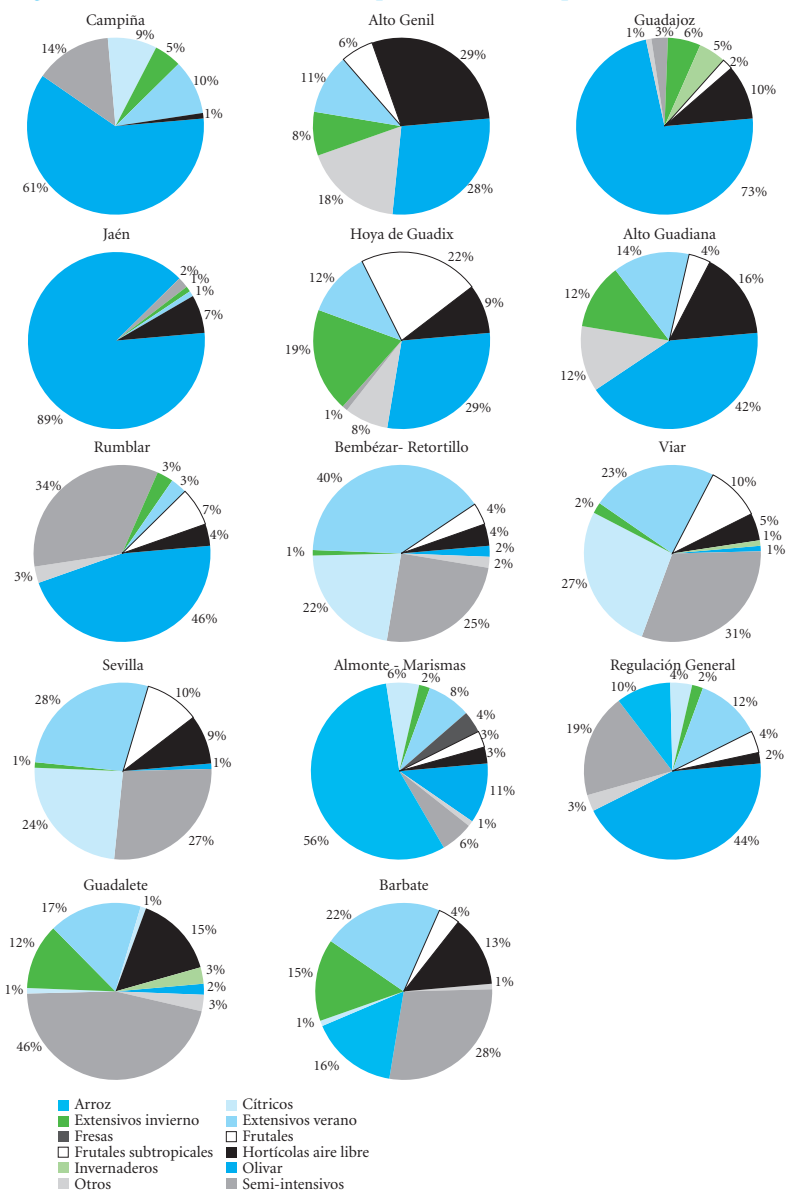
De la tabla anterior se han eliminado varios Sistemas de Explotación, que son pequeños en comparación con el resto y dependen en buena parte del Sistema de Regulación General. Éstos son: Salado del Morón y Rivera del Huesna. El principal Sistema de Explotación es el de Regulación General, que ocupa más de la mitad de la superficie de regadío de la Cuenca con 389.411 ha, y es el más representativo de la agricultura general de la Cuenca del Guadalquivir. En la siguiente figura se puede observar la ubicación de cada Sistema de Explotación en la parte existente dentro de Andalucía.

Figura 7. Sistemas de Explotación de Recursos Hídricos



Fuente: elaboración propia (2004)

Figura 8. Distribución de cultivos por sistema de explotación



Fuente: Elaboración propia

### 3.3 MARGEN BRUTO EN LAS EXPLOTACIONES DE REGADÍO

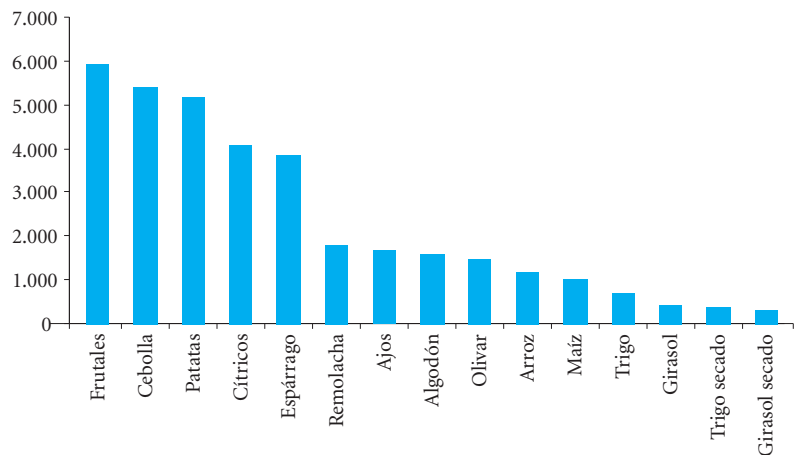
Hay que saber distinguir correctamente la diferencia entre facturación o ingresos brutos y margen bruto. La facturación se refiere a la totalidad de los ingresos percibidos por la venta de las cosechas obtenidas, a la que habrá que restar los gastos de cultivo para obtener el margen bruto.

Existen cultivos en los que el margen bruto es bastante más elevado que la media. Éstos suelen ser frutales y hortalizas. Existen otros dos condicionantes para estos cultivos, como son el periodo improductivo de las plantaciones hasta su madurez y las limitaciones del mercado para las hortalizas, que puede hacer que en un año en el que la producción aumente mucho sin hacerlo la demanda caigan los precios, y así caiga también el margen bruto de las explotaciones de este tipo.

La limitación del mercado es un factor importante a la hora de explicar las posibles consecuencias de la reducción en las ayudas del algodón. La mayor parte del precio percibido por el agricultor viene de la percepción de la ayuda asociada al cultivo. La desmotadora recibe las ayudas que las traslada al agricultor cuando le compra la cosecha de algodón. Si esa ayuda desapareciera, el cultivo del algodón sería totalmente inviable en la Cuenca del Guadalquivir. Automáticamente, la desaparición del algodón conllevaría un aumento en la superficie cultivada de otros cultivos, y debido a las limitaciones del mercado antes mencionadas, esto provocaría una caída generalizada de precios percibidos por los agricultores y por tanto de la renta agraria.

En la tabla siguiente se muestran los márgenes brutos de los principales cultivos de la Cuenca.

Figura 9. Margen bruto (Euros/ha)

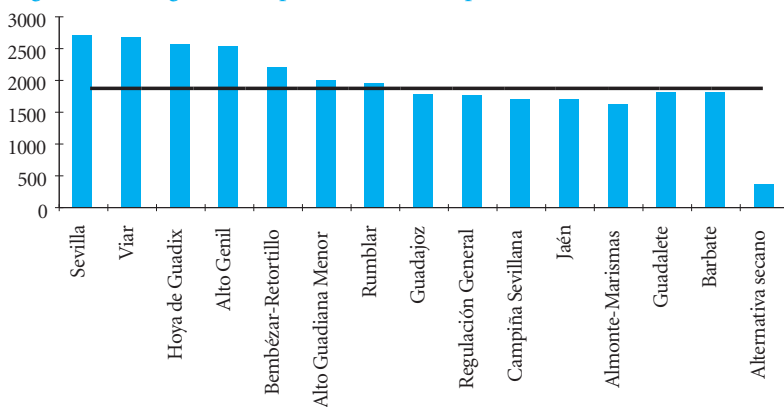


Frutales	5.973	Espárrago	3.857	Olivar	1.498	Girasol	435
Cebollas	5.449	Remolacha	1.804	Arroz	1.205	Trigo secano	392
Patatas	5.200	Ajos	1.685	Maíz	1.058	Girasol secano	338
Cítricos	4.113	Algodón	1.608	Trigo	730		

Fuente: elaboración propia (2004)

Si nos centramos en el margen bruto por Sistema de Explotación, también encontramos gran disparidad de resultados, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 10. Margen bruto por sistema de explotación de recursos (€/ha)



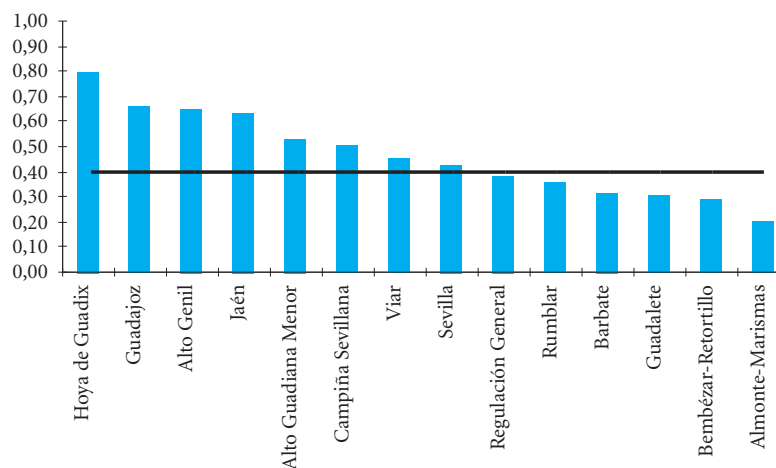
Fuente: elaboración propia (2004)

La media para la Cuenca está en torno a los 1.880 euros por hectárea, lo que viene a ser cinco veces superior a una alternativa trigo-girasol de secano. Esto pone de manifiesto la importancia económica de las zonas de regadío frente a las de secano en la Cuenca, ya que permite el mantenimiento de la renta de agricultores con pequeñas explotaciones, fijando a la población en el medio rural.

Sevilla y Viar son los dos sistemas de explotación con mayor margen bruto por hectárea. Si nos atenemos al plan de cultivos de las zonas podremos observar cómo la alta presencia de cítricos, cultivos semi-intensivos y otros frutales hacen que el margen bruto medio por hectárea de estos dos sistemas sea superior al del resto. En los casos de Hoya de Guadix y Alto Genil se debe a la alta presencia de hortalizas, frutales y olivar. En el extremo opuesto se sitúa Almonte-Marismas, con claro predominio del arroz, y Jaén, en el que el olivar tradicional puesto en regadío dista mucho de los rendimientos de los olivares modernos de las nuevas plantaciones en la zona alta y media del Valle del Guadalquivir. La alternativa trigo-girasol de secano se situaría, como hemos dicho, cinco veces por debajo de la media de regadío para la Cuenca.

Otro dato interesante es la productividad media del agua, que lo medimos como margen bruto (en euros) por metro cúbico de agua empleado. Así medido, se obtiene una productividad media para la Cuenca del Guadalquivir de 0,40 euros/m<sup>3</sup>. Si examinamos estos datos a nivel de sistema de explotación obtenemos la siguiente figura.

Figura 11. Productividad media del agua (€/m<sup>3</sup>)



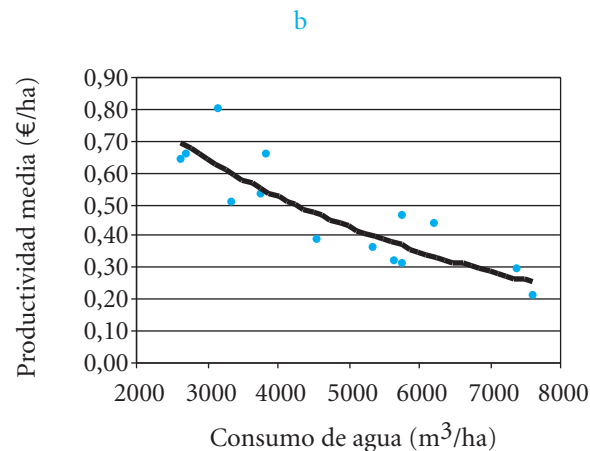
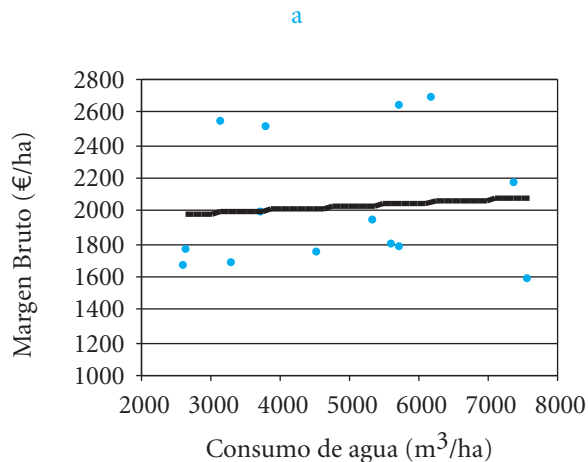
Fuente: Elaboración propia (2004)

Este ratio se ve más afectado por el consumo de agua que por el margen bruto por hectárea. De esta forma, aquellos Sistemas con mayor ratio son los que menos agua consumen de entre los que mayores márgenes obtienen. Por el lado contrario, Bembézar-Retortillo y Almonte-Marismas tienen un ratio bajo debido a la cantidad de agua consumida por unidad de superficie.

Los dos gráficos siguientes explican con claridad este hecho, en el que cada punto representa cada uno de los Sistemas de Explotación estudiados. En la figura 12a podemos observar cómo la tendencia general es de un aumento del margen bruto por hectárea cuando se dispone de más agua, pero este incremento de margen es poco significativo respecto al aumento en el consumo de agua necesario para incrementar el margen en una unidad.

Esto se puede observar en la figura 12b, donde el incremento de productividad media es decreciente con el consumo de agua. Esto significa que a medida que aumenta el consumo de agua por hectárea, se obtiene menos margen por unidad de agua aplicada, tal y como dicta la teoría económica. De esta manera, las primeras aportaciones de agua tienen una alta productividad media por hectárea, que va disminuyendo según se consume más agua.

Figura 12. Margen Bruto y Productividad Media frente a Consumo de Agua



Fuente: elaboración propia

### 3.4 EMPLEO Y POBLACIÓN

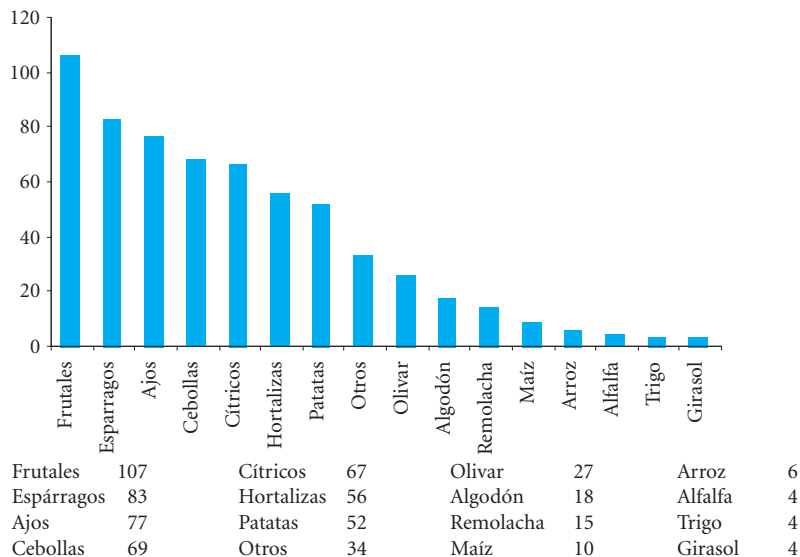
El aumento de la productividad agrícola que genera la puesta en riego lleva inherente el aumento de empleo de mano de obra directa en todas las tareas de los cultivos, tanto en la preparación del suelo, como en la siembra, fertilización y tratamientos fitosanitarios, y muy especialmente en la recolección.

Asimismo, la agricultura de regadío genera más empleo indirecto de industrias que aportan inputs a la producción, como maquinaria especializada, productos fitosanitarios, plásticos, etc. y sectores que apoyan de forma directa o indirecta a la agricultura como la financiación externa, la industria transformadora y el transporte.

El empleo agrícola generado directamente por la actividad del regadío se mide en Unidades de Trabajo Año (UTA), que se define como el trabajo que realiza una persona a tiempo completo durante un año, equivalente a 275 jornales o 2.200 horas.

Las necesidades de mano de obra de los principales cultivos en las Cuencas se muestran en la figura siguiente.

Figura 13. Necesidades de mano de obra por cultivo (jornales/ha/año) en la Cuenca del Guadalquivir



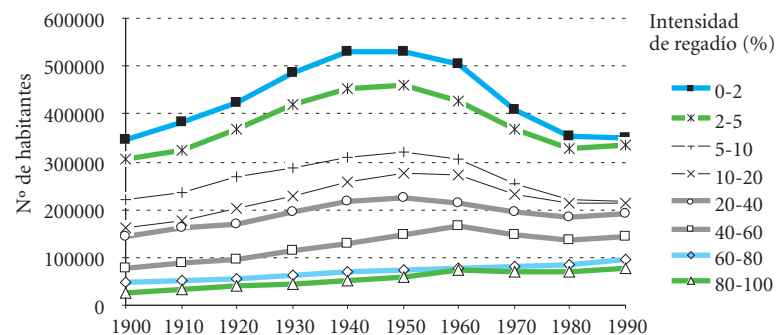
Fuente: Elaboración propia (2004)

El total de la superficie de regadío de las Cuencas de Guadalquivir, Guadalete y Barbate supone una generación de empleo en labores de cultivo al año de 77.800 UTA, según el Inventario de Regadíos, aunque otras fuentes apuntan a las 90.000 UTA, lo que equivale a 24,7 millones de jornales, lo que representa alrededor del 55% del empleo agrario andaluz, permitiendo el mantenimiento de un gran número de puestos de trabajo y la fijación de la población rural.

La Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) sigue la normativa europea en cuando estadísticas, recogida en EUROSTAT. Según esta clasificación, los productos agrarios que no sufran transformación no forman parte de la industria agroalimentaria, y deben ser tenidos en cuenta en el sector primario. Entre ellos encontramos las operaciones realizadas a frutas y hortalizas en los grandes centros de manipulación, así como las desmotadoras y las almazaras pertenecientes a cooperativas. Para nuestro estudio incluiremos estas actividades dentro de la agroindustria.

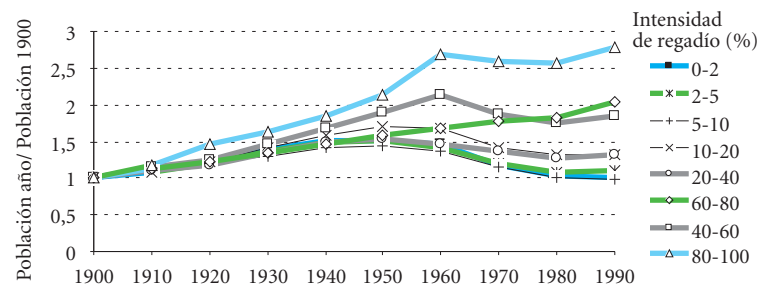
Numerosos estudios demuestran que aquellas comarcas con mayor proporción de regadío respecto a la superficie total cultivada, presentan tasas de crecimiento de la población netamente mayores, las oportunidades de empleo son mucho más elevadas y se reduce el envejecimiento de la población, objetivos acordes con las políticas de desarrollo rural en Europa y en España. Esto podemos encontrarlo en el estudio “Agua, empleo y riqueza en la Cuenca del Guadalquivir” llevado a cabo por Plataforma del Guadalquivir, del que hemos extraído las dos figuras siguientes, donde observamos que los municipios que más crecen son aquellos con mayor presencia de regadío.

Figura 14. Evolución de la población en los municipios agrícolas



Fuente: Agua, empleo y riqueza en la Cuenca del Guadalquivir. Plataforma del Guadalquivir. 1999

Figura 15. Evolución de la población de los municipios agrícolas en relación al año 1990 en la Cuenca del Guadalquivir



Fuente: Agua, empleo y riqueza en la Cuenca del Guadalquivir. Plataforma del Guadalquivir. 1999

Figura 16. Empleo y generación de riqueza

EMPLEO Y GENERACIÓN DE RIQUEZA (ESPAÑA)			
Producción Final Agraria (PFA) / Unidad de trabajo-año (UTA)			
Años	PFA (millones de euros)	UTA total (x1000)	PFA/UTA total (millones de euros/UTA)
1985	16.204,16	1.784,00	9,083
1989	19.707,19	1.472,90	13,380
1993	19.996,93	1.112,10	17,981
1997	26.772,08	1.031,80	25,947

La Producción Final Agraria por Unidad de trabajo-año ha aumentado durante el periodo de tiempo considerado tanto por el descenso de la mano de obra necesaria como por el incremento de la producción agraria, como consecuencia de la mejora tecnológica

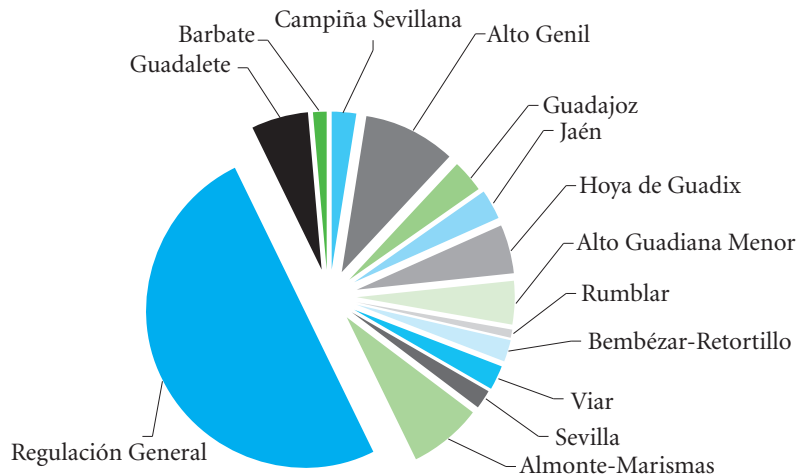
Fuente: Berbel, J. Primer documento WADI, 2002

Podemos observar que el aumento de la productividad en términos de euros/jornal ha seguido un ritmo creciente; esto se debe al progreso tecnológico, que en concreto en nuestro sector tiene su origen en:

- Mayor intensidad de capital (maquinaria, etc.)
- Mejor uso de los inputs, ahorro de agua, fertilizantes, etc.
- Mayores rendimientos de semillas
- Mejoras de gestión, especialización y externalización de servicios

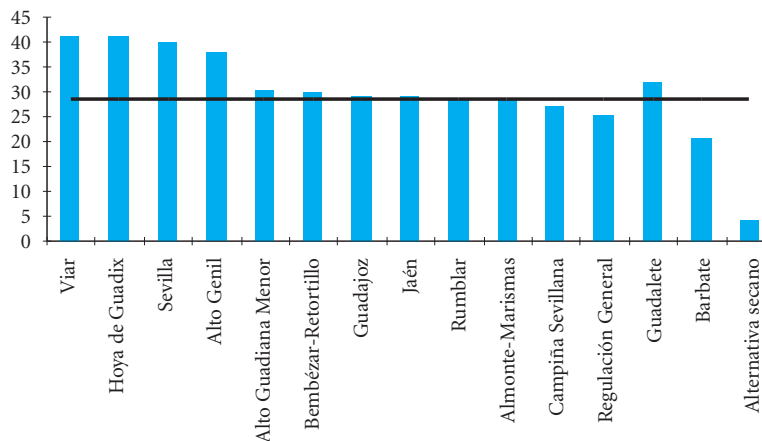
Centrándonos en datos a nivel de Sistema de Explotación, en la figura 15 podemos observar cómo más de la mitad del empleo generado en la cuenca se encuentra en el Sistema de Regulación General, lo cual no es de extrañar ya que comprende más de la mitad de la superficie de la cuenca. Si los datos los transformamos en jornales por hectárea, los resultados son distintos.

Figura 17. Empleo Agrario. Unidades Trabajo Año (UTA) por Sistema de Explotación



Fuente: Inventario de Regadíos de Andalucía 2002

Figura 18. Empleo Agrario. Jornales por hectárea por Sistema de Explotación



Fuente: Elaboración propia

La media de empleo por hectárea en las cuencas estudiadas está en torno a los 29 jornales por hectárea y año. Con este dato podemos observar cómo el Sistema de Regulación General está por debajo de esa media, mientras que otros sistemas menores superan con creces dicha media, como Viar, Hoya de Guadix, Sevilla y Alto Genil que superan los 35 jornales por hectárea, con mayor presencia de frutales y cultivos protegidos. Puede observarse la abrumadora diferencia frente a una alternativa de secano basada en una rotación trigo-girasol, en la que sólo se generan 4 jornales por hectárea, creando una demanda de mano de obra del orden de 7 veces menos que la media.

Un trabajo previo de la Confederación Hidrográfica estima que por cada hectárea de regadío se generan 0,13 empleos directos y en los municipios llega a generar un empleo adicional de 0,38 en el resto de los sectores. Este trabajo es valioso y nos sirve como referencia, aunque en la siguiente sección trataremos de explicar las causas de este factor multiplicador de la agricultura de regadío en el empleo y la economía en su conjunto.

## 4 AGROINDUSTRIA EN ANDALUCÍA



La industria agroalimentaria (IAA) tiene una importancia especial en Andalucía, siendo su principal especialización industrial, ya que un 20% del VAB agroindustrial español se produce en Andalucía, muy por encima de cualquier otro sector industrial. En 2002 supuso aproximadamente un 31% (un 25% en 1980) del VAB industrial y un 25% del empleo industrial (60.000 personas).

Como hemos comentado, en el año 2002 las actividades agropecuarias aportaron 9.353 millones de euros a la economía andaluza y mantuvieron 261 mil empleos directos, lo que suponía el 11% del empleo regional. La

producción andaluza se caracteriza por una fuerte especialización en productos agrarios (80%) y muy dependiente del regadío que, con un 18% de la SAU, genera un 60% de la Producción Final Agrícola.

Pero este impacto 'directo' del sector no es suficiente para evaluar el efecto multiplicador en el sistema productivo andaluz. Para ello, debemos tener en cuenta el efecto multiplicador y la generación de empleo indirecto en lo que se denomina 'complejo agroalimentario' definido como el conjunto de actividades formado por:

- > Sector primario
- > Industrias de transformación de alimentos

El complejo arrastra servicios asociados a ambos como técnicos, financieros, etc. No se incluyen en el sector las actividades de restauración y distribución.

**Tabla 6. Industrias agroalimentarias de Andalucía por sectores y provincias**

INDUSTRIAS	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	TOTAL
Vino	11	501	311	44	155	20	54	128	1.224
Aceite	7	21	241	222	32	395	114	175	1.207
Carnes	93	68	119	193	119	134	170	161	1.057
Frutas-Hortal	259	81	37	125	133	25	113	111	884
Lácteo	20	32	24	19	8	24	33	76	236
Otros	87	254	245	158	78	538	191	722	2.273
TOTAL	477	957	977	761	525	1.136	675	1.373	6.881

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2004)

Además, la IAA tiene un elevado poder de ‘arrastre’, casi el 80% de los insumos agrarios se adquirirían en la región en 1980, porcentaje que baja a un 63% por efecto de la globalización, que ha traído consigo un aumento del tamaño de las empresas del sector, que han crecido en el periodo 1980-1995 a un ritmo de un 2,9% anual frente a una media de 1,5% del resto de la industria andaluza. Este crecimiento ha sido a costa de un aumento de productividad y competitividad y a una mayor especialización y tamaño, ampliando las áreas de suministro de materias primas al exterior de Andalucía (p.e. la aceituna de mesa se abastece del exterior, fenómeno despreciable anteriormente).

Así mismo, debemos resaltar que existe una dinámica fuerte en este sector, donde Andalucía es muy competitiva a juzgar por el crecimiento de las empresas andaluzas.

**Tabla 7. Participación de materia prima andaluza sobre total compras de IAA**

Subsector	1980	1995
Aceites y grasas	97%	82%
Vinos y alcoholes	90%	85%
Conservas	82%	88%
Ind. Carnica	84%	60%
Ind. Láctea	83%	64%
Panadería molinera	82%	57%
Cervezas y otras Bebidas	55%	46%
Otros	82%	40%
Media	80%	63%

Fuente: Coq (2003)

Como vemos, el porcentaje que la IAA compra en la región disminuye; esto es una consecuencia de la integración en la UE y de la globalización en dos sentidos:

- > Mayor especialización del sector agrario en productos competitivos, por ejemplo Trigo duro que aumenta superficie y exportaciones a cambio de una necesidad de importación de trigo blando por el sector de molinería.
- > Mayor competitividad y apertura de la industria andaluza, que importa materias primas (p.ej. aceituna de mesa) y exporta producto elaborado.

Sin embargo, resulta muy difícil pensar que la industria agroalimentaria andaluza que es competitiva en esta economía globalizada pudiera ser sostenible a largo plazo si no tuviera asegurada una parte importante de su aprovisionamiento de su entorno cercano.

A la hora de analizar la IAA nos encontramos con un problema estadístico grave que complica mucho el análisis. Puede haber llamado la atención en la tabla anterior la falta de dos subsectores como son la manipulación de frutas y hortalizas y las desmotadoras de algodón. Esto se debe a la inclusión del valor añadido de estas industrias como ‘servicios agrarios’, es decir, Eurostat (responsable de las normas comunes para toda la UE) considera que no hay una ‘transformación radical del producto’, por lo que su producción está dentro de los respectivos subsectores agrarios y no, como cabría esperar, en la agroindustria.



No obstante, les dedicaremos una atención especial por su importancia a dos sectores: desmotadoras de algodón, centrales de manipulación de frutas y hortalizas.

En relación al algodón, según Ramos y Gallardo (2004) el cultivo genera aproximadamente 1.100.000 jornales y el 86% de las 94.000 has sembradas tiene menos de 15 has. No obstante, con referencia específica al sector productor y a la industria desmotadora tenemos:

Tabla 8. Producción final de sector algodón y desmotadoras

mill euros	2000
<b>Producción</b>	465,0
Venta productos	258,0
Subvenciones	204,0
<b>Compras</b>	17,2
Agricultura	--
Maquinaria	6,6
Servicios varios	8,6
Embalajes	2,0
<b>Empleos industria</b>	2.000
<b>Empleos cultivo</b>	4.000

Fuente: Ramos y Gallardo (2004)

En cuanto a la industria de manipulación de hortalizas, el valor que genera esta industria es muy importante.

En cuanto al sector de frutas y hortalizas, en total viene a ser un 50% de la producción agrícola andaluza y un 28% de la PFA total, datos que la convierten en el primer sector andaluz y español, y que además el 100% es necesariamente de regadío.

Por último, las almazaras cooperativas no están incluidas en el sector de 'industria de aceites y grasas' sino directamente el valor de la PFA, si bien esta industria tiene menor dependencia del regadío, aunque estimaciones de la Consejería cifran en el 30% el volumen de la producción de aceite dependiente del riego.

En resumen, el valor de las producciones de la agroindustria sería el que se observa en la tabal siguiente:

Tabla 9. Producciones de la agroindustria 2001

Millones de euros	Personas ocupadas	Ventas	Consumo Materias Primas	% M.P./ Ventas
Ind. Carnicas	8.827	1.473	1.061	72%
Cons. Vegetales	4.144	661	437	66%
Aceites y grasas	7.558	2.547	2.138	84%
Ind. Lacteas	2.599	516	346	67%
Molineria	1.270	377	250	66%
Alim. Animal	1.167	365	279	76%
Pan, pastas, galletas	13.495	563	194	34%
Azucar cacao y choc.	3.009	405	186	46%
Otros	2.990	441	195	44%
Beb. Alcohol	5.156	1.074	318	30%
Subtotal agraria	50.215	8.422	5.404	64%
Aguas y beb. no alcoh. y otros	3.604	717	335	47%
Total Ind. Alim.	53.819	9.139	5.739	63%

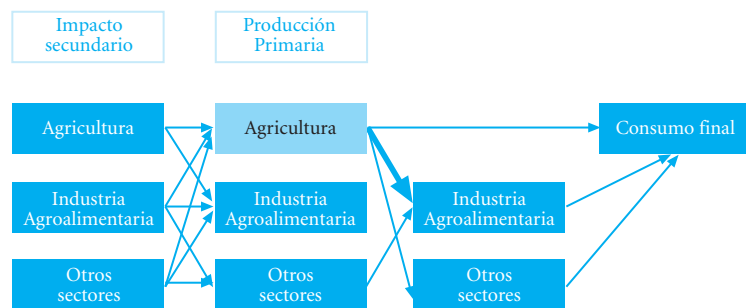
Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía

#### 4.1 EL IMPACTO INDIRECTO DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO

La existencia de regadío tiene impactos 'hacia atrás' en la cadena productiva y 'hacia delante', lo que intenta ser ilustrado por la figura 19.

Para ello, hay que entender el funcionamiento de la economía como un sistema abierto al mundo pero lleno de relaciones de dependencia entre sí. Para analizar esto, se suele usar el instrumento de las tablas input/output, que es un modelo simplificado de la economía, donde se cuantifican las relaciones entre subsectores. La figura siguiente trata de ilustrarlo, y hemos resaltado la relación agricultura-agroindustria por ser obvia la estrecha vinculación entre ambos subsectores.

Figura 19. Impacto hacia ‘atrás’ y hacia ‘delante’



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 IMPACTO ‘HACIA DELANTE’: AGROINDUSTRIA

El complejo agroindustrial al que dirigen sus productos parte de los cultivos de riego también tiene efectos indirectos que generan aportaciones de cuantía a veces superior a las indirectas. No obstante, hay dificultades para estimar este efecto denominado multiplicador. Nos encontramos con varias fuentes que comentaremos para después elaborar una síntesis.

Un aumento de la demanda de un producto industrial para un producto como el zumo de naranja, implica la demanda derivada de la agricultura (naranjas), de otras industrias alimentarias (otros zumos, etc.) y otros sectores (proveedores de maquinaria, envases, energía) y de servicios (transporte, seguros, financiación, etc.). A su vez, la demanda de naranja implica la demanda de industrias (cajas, pesticidas, fertilizantes, etc.), servicios (transporte, consultoría, etc.) y agricultura (viveros, servicios especializados) y del resto de sectores. El impacto se va amortiguando a medida que nos alejamos del origen, pero el resultado es que podemos estimar el ‘multiplicador’ de un sector como el impacto en producción, renta o empleo tanto directo como indirecto a través de este instrumento.

En Andalucía, tenemos como instrumento para medir este impacto la Tabla Input/Output (TIO en forma abreviada). La tabla TIO-95 para Andalucía detalla un epígrafe del sector de la agroindustria. El cuadro siguiente detalla las relaciones entre tres sectores de la economía: la agricultura, la industria y ‘el resto’. En ellas vemos el peso tan elevado de la agroindustria tanto en facturación total como en el valor añadido, que es

el concepto que recoge lo que cada sector aporta a la economía descontando el valor de las compras; como es lógico, la mayor parte de las compras de la IAA son al sector primario, y de éstas, el 67% son andaluzas.

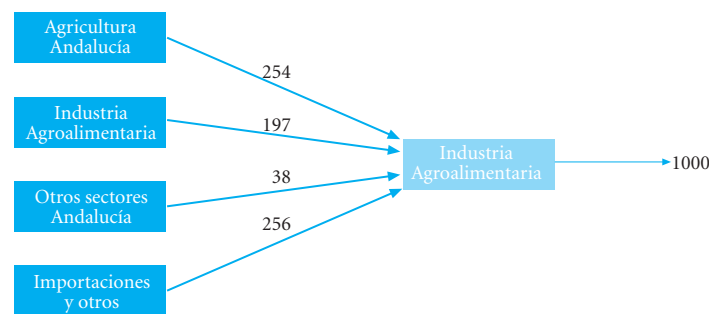
Tabla 10. Tabla I/O 95 Andalucía

Miles euros	Agric	IAA	Resto economía
Producción a precios básicos	1.069.040	1.625.364	14.158.838
Compras a Agricultura	100.811	612.567	55.838
% Andalucía	54%	67%	55%
Compras a la IAA	59.002	320.527	285.135
% Andalucía	35%	52%	97%
Compras otros sectores	224.569	350.838	5.954.720
% Andalucía	37%	17%	11%
Impuestos y otros	-2.143	-72.361	122.490
VAB a precios básicos	686.801	413.793	7.740.655
VAB/sobre producción	64%	25%	55%

Fuente: Elaboración propia a partir de I/O 95 Andalucía

El resumen es que cada 1.000 euros que vende finalmente la Industria, tiene el origen que detalla la siguiente figura. Es otra forma de ver la tabla anterior, centrando la atención en la IAA.

Figura 20. Origen de cada 1000 euros vendidos por la Industria



Fuente: Elaboración propia a partir de las tablas I/O Andalucía-95.

Según vemos en la figura, cada 1.000 euros implican la compra a la agricultura andaluza de 254, (ya que el 67% de las materias primas agrarias que emplea la industria andaluza provienen de la región). La IAA se vende a sí misma 197 euros (p.ej. de almazaras a envasadoras) y 294 euros vienen del resto de la economía andaluza o de importaciones del resto de España,

Europa o del Mundo. Si aplicamos los datos medios de sueldos y salarios sobre el valor añadido tendremos el impacto en el empleo.

El valor añadido de la industria en sí misma, descontados los consumos intermedios, es del 25,5% sobre la facturación.

**Tabla 11. Industria Agroalimentaria vinculada al regadío CHG (mill euros)**

	% vinculado a CHG	Personas ocupadas	Ventas	Consumo M.Primas
Cons. Vegetales	50%	2.072	331	219
Aceites y grasas	30%	2.267	764	641
Molinería	30%	381	113,1	75
Azúcar, cacao y chocolate	60%	1.805	243	112
Beb. Alcohol y cervezas	60%	3.094	644	191
Subtotal IAA-agraria		9.619	2.095	1.237
Otros (1)	--	6.000	--	--
Complejo IAA-regadío CHG		15.619	3.230	2.148
Otras industrias agropecuarias no vinculadas directamente regadío (2) 50%		22.422	3.489	2.118
Total Industria Agroalimentaria CHG		38.041		

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía (2001)

(1) Otros son las desmotadoras, almacén de frutas, y almazaras coop. Incluidas en la PFA

(2) Cárnica, láctea, etc.

La mayor parte de esta industria está en el Guadalquivir, ya que la manipulación de hortalizas ya se integra en el propio sector agrario y no la hemos incluido en la producción de la Cuenca.

En este cuadro hay que tener en cuenta que se ha hecho una estimación a partir del porcentaje de producción que la industria tiene de las producciones del regadío, pero hay que considerar la estabilidad de producciones y el aumento de calidad que el uso de agua trae consigo y que hace que la dependencia real sea mayor probablemente que la que hemos estimado según el porcentaje de producción. No obstante, en este sentido, hemos querido ser conservadores.

### 4.3 IMPACTO 'HACIA ATRÁS': FRUTAS Y HORTALIZAS

En esta sección nos hemos apoyado en el trabajo de Titos (2000). La aportación directa del sector de Frutas y Hortalizas a la economía se deduce del siguiente cuadro.

Este sector, en el caso de que tenga que abastecer una mayor demanda, necesita consumir productos como semillas, fertilizantes, fitosanitarios, carburantes, agua y servicios como energía, transporte, comunicaciones, asesoramiento, servicios financieros y comerciales etc. El incremento de demanda de estos insumos implicará una mayor producción de los mismos, lo que implica un arrastre que se traduce en un empleo de trabajo y otros recursos que va disminuyendo en importancia a medida que nos vamos alejando del sector propiamente dicho.

De nuevo, el instrumento para medir este impacto es la Tabla Input/Output. El cuadro siguiente detalla el impacto que tendría el aumento de la demanda final (ya sea por mayor consumo interno o por exportaciones) del sector hortofrutícola.

**Tabla 12. Efecto indirecto del sector Frutas y Hortalizas de un aumento de 1.000 euros**

Sector	Impacto
Otros Agricultura y Ganadería	108,5
Minería	38,2
Ind. Agroalimentaria	4,6
Ind. Textil y papel	7,4
Refinería petróleo	27,6
Ind. Química	161,9
Ind. Plástico	8,0
Ind. Mat. Construcción	2,5
Ind. Transf. Metálicos	17,5
Ind. Maquin y equipo	42
Energía eléctrica, gas y agua	69,9
Edificación Obra civil	20,4
Comercio	63,0
Transporte	42,3
Financiación y seguros	9,2
Servicios a empresas	28,5
Otros servicios	7,4
Total	658,9

Fuente: Titos, 2000

Aplicando los coeficientes que conocemos de valor añadido por unidad producida y de empleo/valor añadido para cada sector, Titos estima para el periodo 95/96 que los ratios que podemos emplear son los siguientes.

Tabla 13. Impacto de un aumento de 1 millón de euros en la producción de frutas y hortalizas

Euros	directo	indirecto	suma
en la producción	1.000.000	593.970	1.593.970
en la renta	622.746	258.627	881.373
en el empleo (UTA)	37,5	14,0	51,6

Fuente: Titos, 2000

Estos ‘multiplicadores’ los utilizaremos más adelante al evaluar el caso de la Cuenca del Guadalquivir específicamente. No obstante, como este caso es el que tenemos con mayor nivel de desagregación, podemos fijarnos que los empleos indirectos son más acusados en el propio sector rural, agua, químico, energía y servicios (transportes, bancos, etc). Por el momento, vemos que cada empleo directo en el sector hortofrutícola genera 0,37 empleos adicionales por empleo directo, y debemos recordar que para Eurostat, el empleo en la producción hortofrutícola incluye el agrario estrictamente (cultivo y cosecha) y el de la central de manipulación. No contamos con un estudio tan detallado como éste ni en el sector olivar ni en el resto de cultivos de regadío; no obstante, estimamos que los impactos multiplicadores son algo menores pero del mismo orden de magnitud. En consecuencia, hemos estimado para el conjunto del regadío con el valor de 1,30 como factor multiplicador ‘hacia atrás’ en relación al empleo, es decir, 0,30 empleos indirectos por cada empleo directo.

#### 4.4 RESUMEN IMPACTO EN EL EMPLEO Y DESARROLLO RURAL

En resumen, existen efectos directos e indirectos del regadío en la economía y el empleo, que podemos resumir en:

- Hacia ‘adelante’: 15.619 sobre 77.800 estimados directamente en cultivo. Esto implica: 0,16 empleos indirectos en la agroindustria y otros servicios estrictamente vinculados al regadío de la Cuenca del Guadalquivir (entendiendo por agroindustria la definición de Eurostat). La agroindustria a su vez genera un empleo ‘hacia atrás’ indirecto que no hemos incluido en este análisis.

- Hacia ‘atrás’ donde hay sectores muy importantes como el de la horticultura que se ha explicado con detalle, y a partir del cual podemos estimar en un impacto indirecto de 0,30 empleos por empleo directo en el resto de sectores por cada empleo directo en el sector agrario.

La suma de estos dos conceptos implica un empleo indirecto de 0,46 por cada empleo en campo, pero además de esto en el municipio se genera una actividad económica importante por empleos inducidos en el entorno rural, que analizaremos a continuación, una vez veamos la tabla resumen.

Tabla 14. Resumen empleo creado

Empleo	UTA/ha	CHG
Directamente en cultivo	0,11	78.500
Servicios agrarios (1)	0,02	11.500
Subtotal directo	0,13	90.000
Ind. Alim. Bebidas y tabaco (2)	0,01	9.619
Indirecto 'multiplicador hacia atrás'	0,03	23.550
Subtotal indirecto	0,05	38.020
Total Empleo Complejo Regadío	0,18	128.020

Fuente: Elaboración propia

(1) incluye servicios agrarios (cosechadora, post-cosecha, y manipulación FyH, algodón y aceite)

(2) exclusivamente CNAE01, no incluidos F y H, algodón y aceite

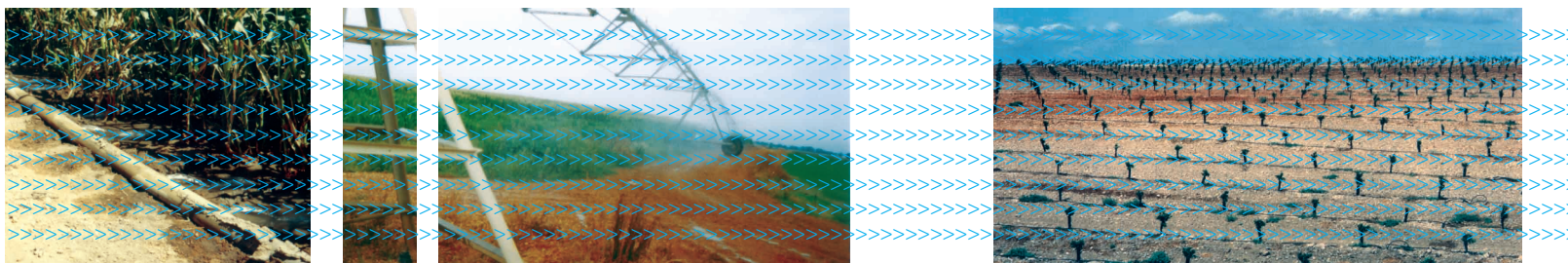
La explicación es lógica, ya que las rentas del trabajo (y los beneficios empresariales) se destinan a consumo e inversión y un alto porcentaje de las mismas se queda en el municipio. Este empleo inducido es el que explica que de los 0,13 empleos directos por hectárea se llegue en los municipios con alta presencia de riego a un empleo adicional de 0,38 en el resto de los sectores, de los cuales 0,05 son pertenecientes al complejo agroindustrial, y el resto de generación de empleo incluye trabajos varios en el municipio, como pueden ser hostelería, sanidad, servicios municipales, ocio, etc., derivado del consumo que genera la existencia de una mayor renta en el municipio por la existencia de una economía potente mientras nuestro dato se refiere exclusivamente a actividades productivas en los sectores económicos. Es evidente que si las rentas del trabajo y de la agricultura se destinan a la compra de automóviles, parte del valor añadido sale de la región, pero sigue quedando una gran parte de su valor (repuestos, gasolineras, talleres, concesionarios) en el municipio y lo mismo ocurre con la compra de alimentos, tejidos, ocio, etc.

En resumen, a la hora de hablar de sostenibilidad tendríamos pues que entender que los impactos del regadío de la cuenca implican:

- Empleo directo en cultivo: 0,11 empleos/ha
- Indirecto en el complejo agroindustrial: 0,06 empleos indirectos/ha).

Además de esto, desde el punto de vista del desarrollo rural tenemos el empleo inducido en el resto de sectores de consumo e inversión (distribución, sanidad, educación, etc.) en municipios de alta intensidad de regadío. El número de empleos inducidos es difícil de estimar, y será una cifra que podría en casos extremos explicar como se sube desde 0,17 empleos/ha justificados en esta sección hasta llegar a los 0,38 empleos/ha que cita Plataforma del Guadalquivir a partir de estudios de Confederación.

## 5 SISTEMAS DE RIEGO



En cuanto a los métodos de riego, el más extendido es el riego por superficie, que según datos del Inventario de Regadíos ocupa el 40% del total de las superficies de las cuencas, seguido del riego localizado con el 38%. Sin embargo, si desagregamos esos datos podemos ver cómo en el Sistema de Regulación General, el de mayor extensión, el sistema predominante es el localizado con el 44%. En cualquier caso, la suma de aspersión y localizado supera a la superficie regada por gravedad y la tendencia observada es de aumento del riego localizado y disminución del riego por gravedad. También hay que tener en cuenta que la superficie dedicada al arroz sólo se riega por gravedad, y ésta supera las 38.000 ha.

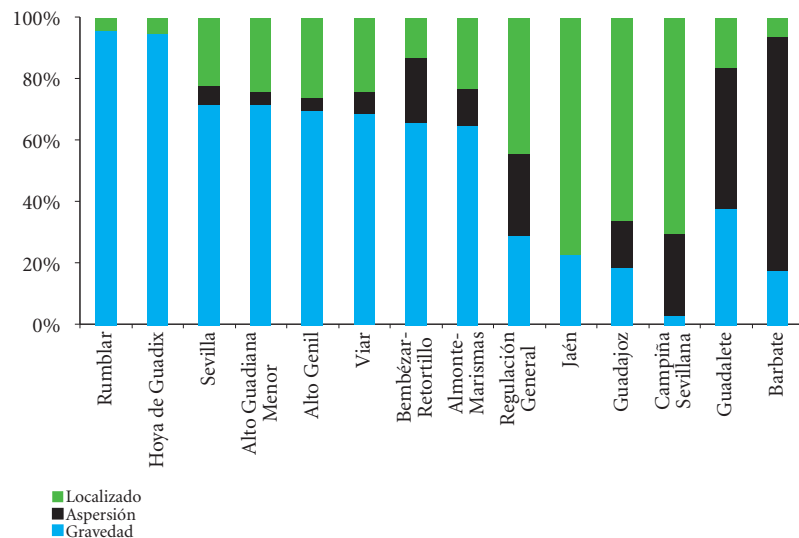
Tabla 15. Distribución porcentual de sistemas de riego

	Gravedad	Aspersión	Localizado
Andalucía	40%	19%	41%
Ámbito CHG	40%	22%	38%

Fuente: Inventario de regadíos 2002

Sólo tres años antes, el Inventario de Regadíos cifra la superficie de riego localizado en las cuencas estudiadas en un 33%, todo a costa de la superficie regada por gravedad, permaneciendo inalterada la superficie de aspersión.

Figura 21. Sistemas de riego por Sistema de Explotación de Recursos

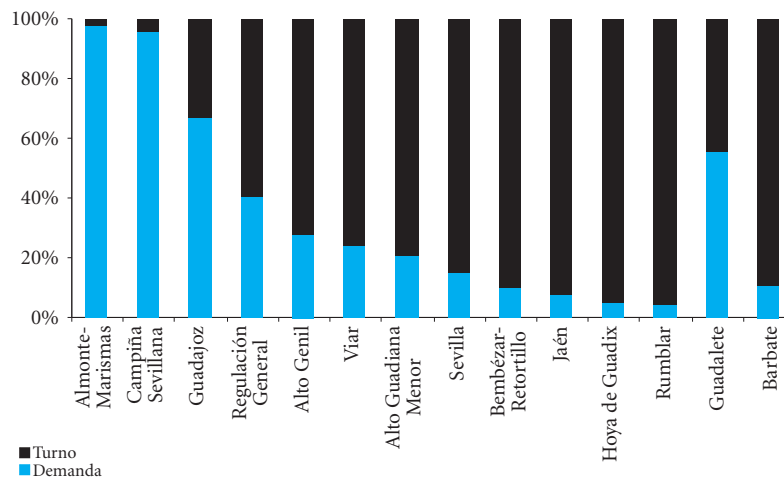


Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos de Andalucía 2002

Muchas de las inversiones en regadío que actualmente se están llevando a cabo se basan en la transformación del sistema de regadío, ya que el agricultor individual no puede acometer dicha inversión por su cuenta sin contar con la infraestructura de la comunidad de regantes a la que pertenece. Otro motivo de no poder implantar un sistema de riego a presión es por el hecho de no contar con un sistema de riego a la demanda, sino por turnos, que imposibilita una planificación de riegos adecuada si por ejemplo se usan ramales móviles de aspersión.

La tendencia actual es que el riego por gravedad vaya siendo sustituido por otros sistemas de riego a presión más eficaces, que comporten menos pérdidas de agua y resulten en mayores rendimientos para los cultivos, mejorando la eficiencia general del sistema.

Figura 22. Organización del riego por Sistema de Explotación de Recursos



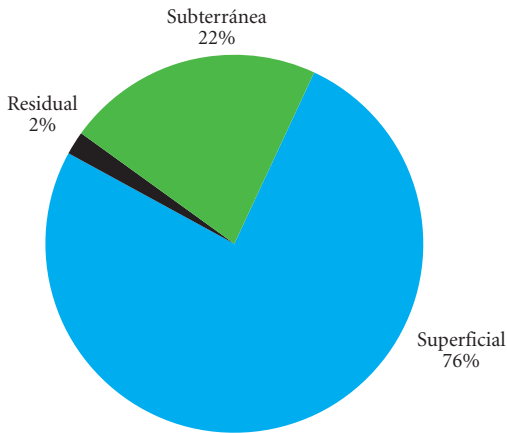
Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos de Andalucía 2002

## 6 ORIGEN DEL AGUA



Los recursos regulados por los organismos oficiales son los referidos a las aguas de origen superficial, pero éstas sólo comprenden el 76% de los recursos disponibles en las cuencas estudiadas, y aún así no todos los recursos hídricos superficiales están regulados. Un 22% de los recursos hídricos son de origen subterráneo, y un 2% del total de los recursos provienen de aguas residuales.

Figura 23. Origen del agua

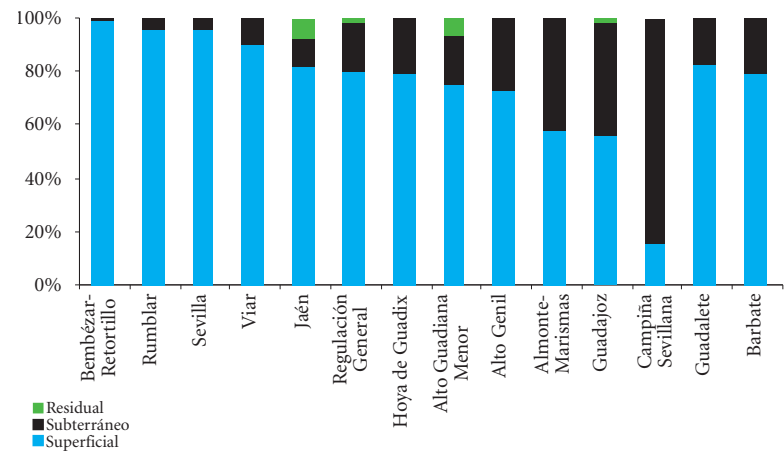


Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos 2002

En la figura siguiente se puede observar el origen del agua de cada sistema de explotación. En este sentido, podemos observar Sistemas de Explotación como Campiña Sevillana, en el que la mayor parte del agua es de origen subterráneo. En el otro extremo, tenemos Sistemas como

Bembézar-Retortillo o Rumblar, en los que prácticamente la totalidad de los recursos son de origen superficial.

Figura 24. Origen del agua por Sistema de Explotación



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos 2002

## 7 DEMANDA DE AGUA



Según el Inventario de Regadíos de Andalucía de 2002 la demanda de agua de riego es de 3.274 Hm<sup>3</sup>/año, 399 Hm<sup>3</sup> superior a la de 1992 por la incorporación fundamentalmente de nuevos regadíos, tanto subterráneos como superficiales; esta cifra podría rebajarse si se consiguen ahorros mediante las actuaciones en modernización y mejora previstos por el Plan Hidrológico, que se estima que alcanzará los 2.903 Hm<sup>3</sup>/año en 2012, lo cual parece en la práctica muy difícil de conseguir íntegramente, sobre todo si sigue aumentando la superficie de nuevos regadíos.

La demanda se puede estimar a partir de la superficie regada y los consumos promedios. Esto es lo que trata de explicar el siguiente cuadro, en el que se han considerado para aguas superficiales reguladas la dotación media concedida por la Confederación, que es de 6.000 m<sup>3</sup>/ha, para el riego mixto y de agua subterránea exclusiva 3.000 m<sup>3</sup>/ha y para aguas residuales un consumo medio de 1.500 m<sup>3</sup>/ha. La superficie regada con agua regulada se ha obtenido del Canon General del 2004 de la Confederación.

Para los riegos de apoyo del olivar de Jaén, que sólo disponen de aguas de escorrentías invernales en el periodo comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de abril, existe un desembalse extraordinario de 30 Hm<sup>3</sup>, pero su superficie está repartida entre el apartado “Agua regulada” y “Otros superficiales”, por lo que no se ha indicado la superficie, ni ha sido necesario conocer el consumo medio. Finalmente, las superficies de “Subterráneo exclusivo” y “Residual” se han obtenido del Inventario de Regadíos. Con todo esto calculamos una demanda estimada de 3.613 Hm<sup>3</sup>.

Tabla 16. Demanda estimada Cuenca del Guadalquivir

Origen agua	Hm <sup>3</sup>	Superficie (ha)	Consumo (m <sup>3</sup> /ha)
Agua Regulada (1)	2.474,0	407.306	6.000
Olivar riego extra verano (1)	30,0	(*)	(*)
Otros Superf y mixto (2)	374,8	124.926	3.000
Subterráneos 'exclusivos' (3)	715,0	151.370	4.723
Residual (3)	19,5	12.991	1.500
<b>TOTAL Riego</b>	<b>3.613,3</b>	<b>696.593</b>	

Fuente: elaboración propia

(1): Canon de Regulación 2003

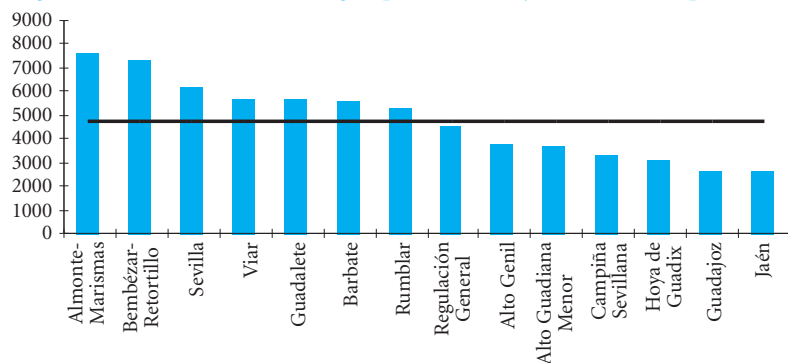
(2): Regadíos históricos, escorrentía y otros

(3): Inventario de Regadíos 2002 de la Junta de Andalucía



La siguiente figura muestra el consumo medio por hectárea y Sistema de Explotación.

Figura 25. Consumo ( $m^3$ ) de agua por hectárea y Sistema de Explotación



Fuente: Inventario de Regadíos 2002

Del cuadro anterior se desprende que la media de consumo por hectárea para el ámbito de la Confederación es de  $4.700 m^3/ha$ . Los Sistemas que más agua consumen son Almonte-Marismas y Bembézar-Retortillo, ambos con un consumo superior a los  $7.000 m^3/ha$ .

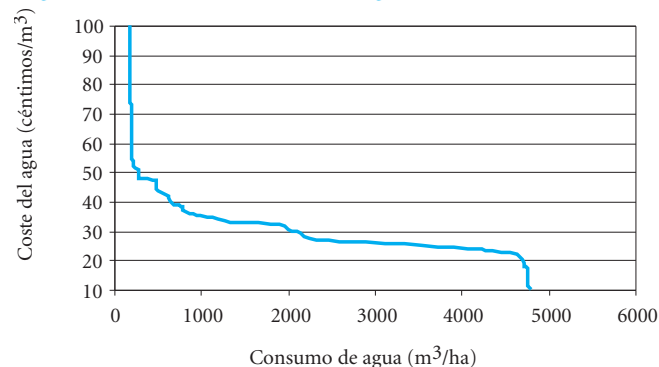
El proyecto WADI financiado por la Unión Europea dirigido por la Universidad de Córdoba con participación de FENACORE en colaboración con otros cuatro países de la UE estudió la demanda de agua del Guadalquivir entre otras zonas europeas bajo la influencia de la Directiva Marco de Aguas.

La Directiva Marco de Aguas busca implementar un sistema para regular la demanda. Una posible vía sería la creación de un Banco de Agua, donde se pueda comprar y vender agua a otros usuarios, tanto en el ámbito agrario, como a la industria o el abastecimiento. La tarificación del agua es otra vía de regulación que está sobre la mesa de negociación. Éste método de tarificación ha sido estudiado en WADI.

Tras aplicar una metodología que va desde grupos de agricultores homogéneos dentro de comunidades de regantes hasta su integración a nivel de Cuenca, WADI obtuvo la siguiente curva de demanda para la Cuenca del Guadalquivir. En este trabajo se estimó que el coste medio del agua

de riego para el agricultor, integrando canon, tarifa, derramas y sistema en parcela, está entre las 8-12 cent.€/m<sup>3</sup>, de modo que la curva inicia en 10 cent.€/m<sup>3</sup> el coste. Se puede observar cómo el punto de partida de la gráfica para 10 cent.€/m<sup>3</sup> está alrededor de los  $4.700 m^3/ha$ , dato que ya hemos aportado antes como consumo medio del ámbito de la Confederación, siendo dos estudios de muy diversa índole.

Figura 26. Curva de demanda de agua en la Cuenca del Guadalquivir (2001)

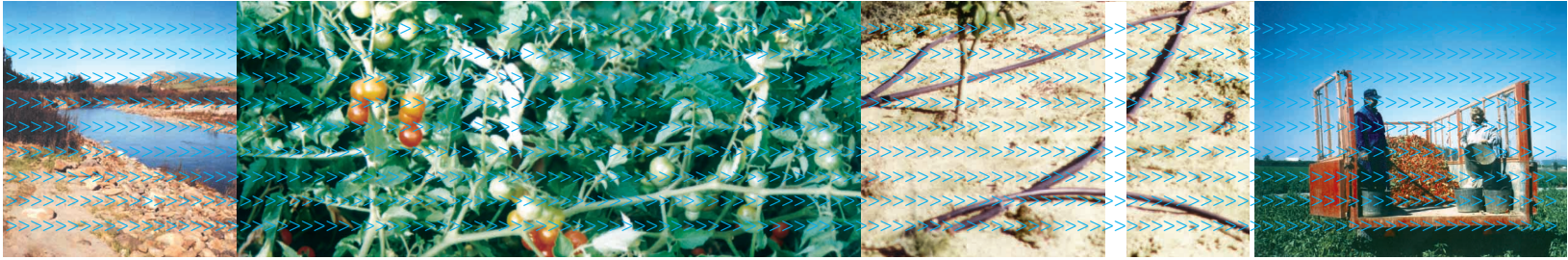


Fuente: The Sustainability of European irrigated system under Water Framework Directive and Agenda 2000. 2004

En la gráfica se puede observar un tramo inelástico entre 10 y 20 céntimos de euro en el que una subida en el precio del agua no se traduciría en una reducción del consumo, por lo que este tipo de política no es viable para un ahorro en el consumo de agua, y lo único que se conseguiría sería aumentar los costes de producción del agricultor, incrementando la recaudación de los organismos oficiales.

El Banco de Agua puede ser una herramienta útil para la gestión del recurso en circunstancias de sequía, pero todavía no hay experiencias en España. Tal vez la demanda deba ser controlada por otros mecanismos, como expondremos en el epígrafe siguiente.

## 8 INVERSIONES



La actual situación de déficit hídrico en la Cuenca del Guadalquivir pasa necesariamente por la inversión en infraestructuras tanto en ‘alta’ como en ‘baja’ para su futura sostenibilidad. Estas inversiones van dirigidas en dos sentidos: aumentar la oferta y disminuir la demanda.

Las inversiones en ‘alta’ son las que buscan ampliar la oferta, esto es, aumentar la cantidad de agua regulada para poder disponer de ella, y se basa en grandes infraestructuras como embalses y balsas de regulación. Es necesaria su construcción donde sea económica y medioambientalmente posible, para paliar el déficit estructural de algunas zonas, como es el caso de la construcción de varios embalses en la actualidad, como Melonares, Arenoso y a corto plazo Breña II. No obstante, el Guadalquivir está próximo a su límite de regulación, ya que debe existir un flujo base de los ríos suficiente para el mantenimiento de la vida acuática y que permita completar el ciclo del agua.

Las inversiones en ‘baja’ afectan a la demanda buscando el ahorro del agua en todos sus aspectos. Entre ellas encontramos la mejora de los canales de distribución, modernización en las infraestructuras de las entidades de riego y modernización en los sistemas de riego, entre otras. Todas estas medidas buscan un menor consumo del recurso para poder alcanzar el déficit cero.

La construcción de nuevos embalses no puede llevar al equívoco de una posible puesta en riego de nuevas zonas agrícolas, ya que de producirse dicho paso de una agricultura de secano a regadío no se conseguiría paliar el déficit existente en las entidades de riego ya existentes. Existen algunas iniciativas privadas de inversión para la puesta en riego de nuevas zonas y

se están llevando a cabo, pero dichas inversiones son contrarias a la sostenibilidad del recurso.

En relación a las iniciativas públicas, el Plan Nacional de Regadío y Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir sólo prevee actuar sobre las 7.000 ha de la ZR Genil-Cabra en la Cuenca del Guadalquivir y completar las 9.300 ha de la ZR Costa Noroeste en la Cuenca de Guadalete.

En la actualidad se están llevando a cabo una serie de actuaciones en mejora de regadíos. Estas mejoras buscan la transformación de los sistemas de regadío (tanto para pasar de un riego por turno a riego a la demanda, como para pasar de riegos por gravedad a riegos a presión), mayor eficiencia en el transporte del agua a parcela, la mejora en el control y gestión del agua, todo ello orientado a un ahorro en el consumo del agua.

### 1. Inversiones:

- > Las inversiones necesarias para la extracción y transporte del agua. Pueden ser realizadas por los regantes o por las administraciones públicas.
- > Inversiones en nuevos regadíos. Pueden ser realizadas por la Administración Pública o por los propios usuarios. Generalmente es el Estado el encargado de realizar las obras de regulación y los canales principales. Las agrupaciones de usuarios realizan, con o sin el apoyo del Estado, las inversiones necesarias para llevar el agua desde los canales principales y embalses hasta la aplicación en parcela. En el caso de las aguas subterráneas, las asociaciones de regantes, o los usuarios individuales de pozos, realizan las infraestructuras necesarias para llevar el agua a la parcela.

- > Inversiones en mejora y modernización de los regadíos existentes. Las inversiones en modernización y mejora de los regadíos son llevados a cabo por la iniciativa pública o por la privada con ayudas públicas.

Ayudas públicas:

Las entidades de riego únicamente reciben ayudas públicas para la realización de inversiones; normalmente estas inversiones se realizan para mejorar la eficiencia en el uso del agua y posibilitar la implantación de técnicas de riego localizado.

La administración puede realizar inversiones directas cuando la obra es declarada de “interés general”. Estas obras están planificadas, ejecutadas y financiadas totalmente por la comunidad autónoma y afectan a grandes entidades de riego, comarcas o términos municipales. Las infraestructuras realizadas son obras primarias de los grandes regadíos, como las canalizaciones principales, las balsas de cierta entidad o las infraestructuras para la utilización de aguas residuales depuradas. La Junta de Andalucía pueden asimismo, declarar determinadas zonas de interés general de la Comunidad Autónoma.

Las entidades de riego que pretenden realizar por sí solas las obras necesarias para mejorar la eficiencia, pueden solicitar ayudas que pueden suponer desde el 50% hasta el 70% de la inversión. Las actuaciones se centran en la mejora de las infraestructuras de transporte, en la sustitución de acequias por tubería, en la instalación de sistemas de medidas y control, no existiendo ayudas para el llamado ‘amueblamiento’ en parcela, ya sea riego localizado o cobertura total por aspersión. Estas obras son contratadas y ejecutadas por las propias entidades de riego o por la Administración o sus sociedades estatales. Las fuentes de estas ayudas son varias, que pasamos a explicarlas.

Hasta ahora, en Andalucía no existe convenio-marco de colaboración entre el Gobierno y la CCAA. Por tanto la relación de SEIASA se establece directamente con las CCRR siendo en general el esquema de financiación el siguiente:

Tabla 17. Financiación Inversiones SEIASA

Organismo	Porcentaje
SEIASA (1)	45,5%
CCRR	30,5%
FEOGA	24,0%

Fuente: SEIASA

(1) Este porcentaje se reingresa a la SEIASA por las CCRR del año 26 al 50

En estos momentos en la Cuenca del Guadalquivir las inversiones aprobadas en este marco son:

Tabla 18. Inversiones aprobadas en la Cuenca del Guadalquivir. SEIASA

Comunidades de Regantes	Has	Presupuesto (€)	Estado
Guadalacín	12.194	53.999.111	Ejecución
Sierra Mágina	470,7	2.368.648	Ejecución
Valle Inferior Guadalquivir	18.945	115.866.994	Licitación
Pozo Alcón, Hinojares y			
Cuevas del Campo	6.276	15.000.000	Proyecto
Guadalmellato	6.659	14.000.000	Proyecto
Total	18.853	67.999.111	

Fuente: SEIASA

Es inminente la formalización de un convenio entre la Comunidad Autónoma Andaluza y la SEIASA, que permitiera la aportación de hasta un 20% por parte de la Junta de Andalucía, en los proyectos de modernización promovidos por la SEIASA.

En cuanto a las actuaciones llevadas por Aquavir, debemos indicar las siguientes:

## 8 INVERSIONES

Tabla 19. Inversiones aprobadas en la Cuenca del Guadalquivir. AQUAVIR (euros)

	2000	2001	2002	2003	2004	
					a 31/05/04	resto año
Inversión Total (Euros)	20.497	79.196	9.462.405	12.918.214	945.346	4.226.361
Aquavir	20.497	79.196	5.425.342	6.561.647	296.661	2.270.514
Comunidad de Regantes	0	0	4.037.063	6.356.567	648.686	1.955.847
Superficie de Actuación				16.857 Ha		

Fuente: AQUAVIR (2004)

Las inversiones llevadas a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente-CHG, las desglosamos en modernizaciones y nuevos regadíos:

Tabla 20. Inversiones aprobadas. Ministerio de Medio Ambiente-CHG (euros)

	Modernización regadíos					
	Presupuesto	Anterior 2000	2000	2001	2002	2003
Inversión Total (Euros)	33.177.810,63	6.689.582,03	6.169.946,41	4.207.084,73	5.415.522,77	4.206.114,51
Superficie de Actuación			16.763 ha			
	Nuevos regadíos					
	Presupuesto	Anterior 2000	2000	2001	2002	2003
Inversión Total (Euros)	28.824.902,46	0,00	272.622,44	6.010.121,04	10.524.630,37	9.735.689,58
Superficie de Actuación			16.300 ha			

Fuente: Memoria Confederación Hidrográfica del Guadalquivir 2000-2003

Y por último, las inversiones llevadas a cabo por la Junta de Andalucía son las que a continuación se relacionan:

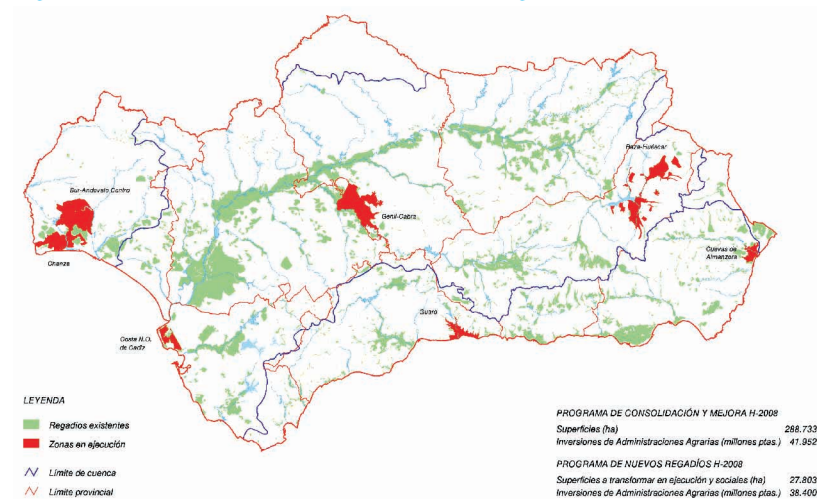
Tabla 21. Inversiones aprobadas en la Cuenca del Guadalquivir. Junta de Andalucía (euros)

	2000	2001	2002	2003	2004(*)
Inversión total	17.685.238	16.814.944	30.956.526	168.869.221	24.464.922
Ayuda pública	7.031.539	7.914.433	17.642.836	84.361.215	8.120.124
Superficie	65.168	75.885	51.920	86.749	84.039
Nº CCRR	48	34	7	43	13

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca

(\*) Periodo comprendido hasta 14 de julio de 2004

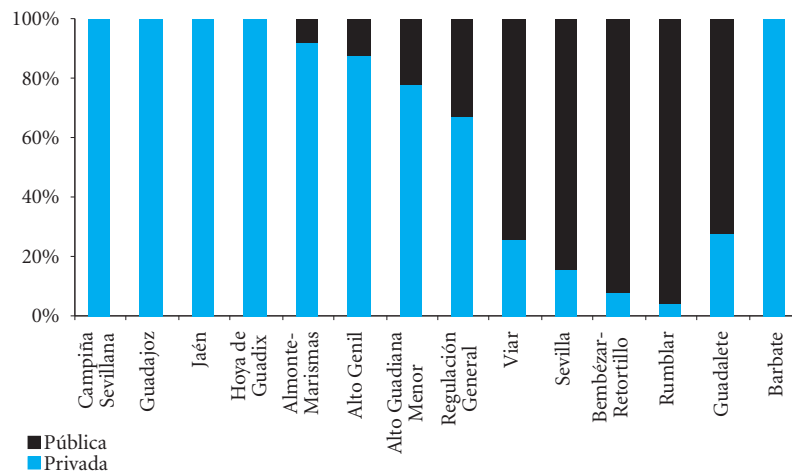
Figura 27. Actuaciones del Plan Nacional de Regadíos en Andalucía



Fuente: PNR. Ministerio de Medio Ambiente

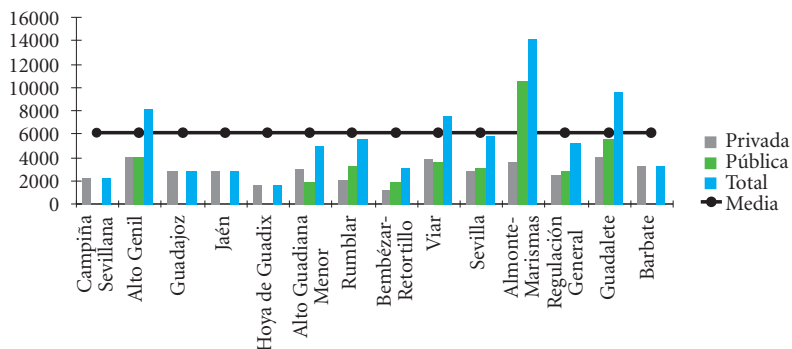
Si nos atenemos a los sistemas de explotación, la distribución de superficie entre inversiones de iniciativa pública e iniciativa privada es la siguiente:

Figura 28. Superficie de regadío de iniciativa pública y privada por Sistema de Explotación (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos de Andalucía 2002

Figura 29. Inversión media pública y privada por Sistema de Explotación (€/ha)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de Regadíos de Andalucía 2002

## 9 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL



Una vez estudiado el impacto socioeconómico, es necesario estudiar el impacto medioambiental de la agricultura de regadío para tener la visión completa sobre la sostenibilidad.

Para tratar de estimar el impacto ambiental de los cultivos de regadío nos hemos basado en una serie de indicadores medioambientales seleccionados por la OCDE (2001). A cada cultivo se le asigna un índice relativo al indicador estudiado, y a partir de la distribución de cultivos de una zona se puede obtener el índice promedio por unidad de superficie y año.

Este índice se basa en las prácticas actuales más frecuentes intentando ser lo más realista posible. El resultado de estos indicadores podría mejorarse

a través de la implantación de un 'Código de Buenas Prácticas Agroambientales' que es fundamental desarrollar para el regadío específicamente.

Este método puede usarse a distintos niveles. Al estar referido a nivel de cultivo, se puede estudiar desde el impacto medioambiental de una parcela aislada, hasta el impacto de toda una región como la Cuenca del Guadalquivir.

Los indicadores medioambientales seleccionados son los siguientes:

- Balance de nitrógeno (Kg/ha)
- Riesgo de pesticidas (índice adimensional)

- Exportaciones de energía del sistema (Kcal/ha)
- Cobertura del suelo (porcentaje)

Pasamos a describir con detalle cada uno de ellos:

### 9.1 BALANCE DE NITRÓGENO:

Diferencia física (exceso o déficit) entre las entradas y las salidas de nitrógeno del sistema agrícola, por hectárea de tierra (OCDE, 2001). Éste es el método más importante de calcular los excesos de nitrógeno potencialmente peligrosos para el medio ambiente. También podría ser el principal indicador del impacto de la agricultura sobre el medio ambiente dada su relación con la calidad de las aguas subterráneas.

La forma sugerida de cálculo del indicador por la OCDE es la siguiente:

Tabla 22. Balance de nitrógeno

1. Entradas	1.1 Fertilizantes nitrogenados químicos o inorgánicos
	1.2 Producción neta de nitrógeno de abono del ganado
	1.3 Fijación de nitrógeno biológico
	1.4 Deposición de nitrógeno atmosférico
	1.5 Nitrógeno de materia orgánica reciclada
	1.6 Nitrógeno contenido en semillas y material de plantación
2. Salidas	2.1 Producción de cultivos y forraje
3. Balance = Entradas - Salidas	

Fuente: OCDE(2001)

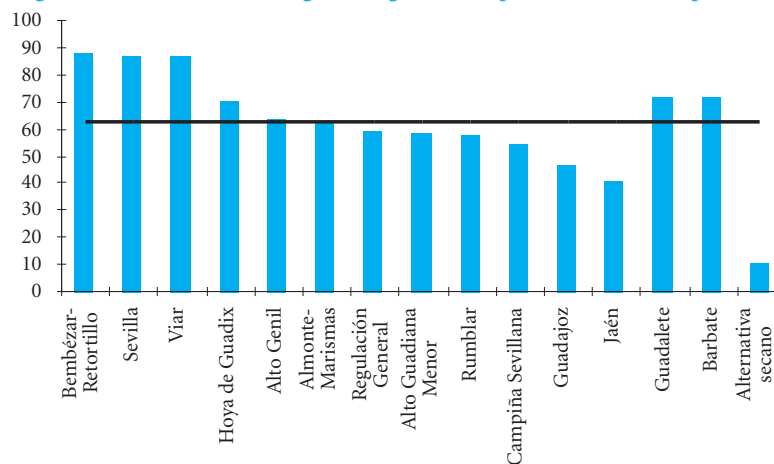
De esta forma, todo el nitrógeno que llega al suelo se considera una entrada y la producción cosechada se considera como salida. La diferencia es la cantidad neta que, a lo largo de un año, se emite al ambiente (aire, suelo, agua). Puede ser positiva, indicando un exceso, o negativa, indicando un déficit.

La unidad de medida es Kg/ha/año de nitrógeno.

Los excesos en el abonado nitrogenado son peligrosos para el medio ambiente. Toda aquella cantidad de nitrógeno que no sea absorbida por el cultivo, quedará en el suelo y acabará lixiviándose a la capa freática, provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

Una vez aplicado el índice de cada cultivo a la superficie que ocupa el mismo en cada Sistema de Explotación, los resultados han sido los siguientes:

Figura 30. Balance de nitrógeno (Kg/ha/año) por Sistema de Explotación



Fuente: elaboración propia

El valor medio de balance de nitrógeno para la Cuenca del Guadalquivir es de 62 Kg de Nitrógeno por hectárea y año. Jaén y Guadajoz son los sistemas en su conjunto con menor exceso de nitrógeno por hectárea de toda la Cuenca. Eso se debe a la alta presencia de olivar en ambas zonas. El cultivo de olivar no ocasiona demasiados excesos de nitrógeno al suelo ya que la plantación absorbe casi todo el nitrógeno aportado. De hecho, si se emplease más agua en el cultivo del olivar, se requeriría más cantidad de nitrógeno, pero esta práctica no se lleva a cabo por miedo a las enfermedades. En el caso contrario tenemos los Sistemas de Explotación de Bembézar-Retortillo, Sevilla y Viar, como los tres más contaminantes de aguas subterráneas por nitrógeno. La alta presencia de cítricos, frutales y cultivos semi-intensivos hacen de estas zonas regables las más contaminantes en este aspecto. En Viar y Sevilla hay que añadir la presencia de cultivos protegidos, que son los más contaminantes en cuanto a nitrógeno lixiviado. Pero en cualquier caso, esos niveles de nitrógeno lixiviado son inferiores a los niveles registrados en otras regiones españolas, donde la presencia de ganadería agrava este hecho, produciéndose graves excesos de abonado nitrogenado. Podemos observar el bajo balance de nitrógeno que registra la alternativa de secano trigo-girasol, que fundamentalmente se debe al no abonado del girasol, con lo cual todo son salidas.

Los niveles mostrados para el Guadalquivir no son alarmantes, ya que parte de ellos se fija al suelo. De ahí la importancia de las buenas prácticas agronómicas que preserven la estructura del suelo para la formación de un complejo catiónico capaz de retener el nitrógeno en el suelo y liberarlo cuando sea necesario, evitando así la contaminación de aguas subterráneas.

## 9.2 RIESGO DE PESTICIDAS

Definición OCDE: riesgos de pesticidas sobre el tiempo combinando información de toxicidad de pesticidas y exposición con información de uso de pesticidas. (OCDE, 2001).

Hay muchas maneras de calcular un indicador de este tipo. OCDE propone tres vías alternativas para su cálculo. Su estructura básica es la siguiente:

$$\text{Riesgo de pesticida} = \text{exposición} / \text{toxicidad} * \text{superficie tratada}$$

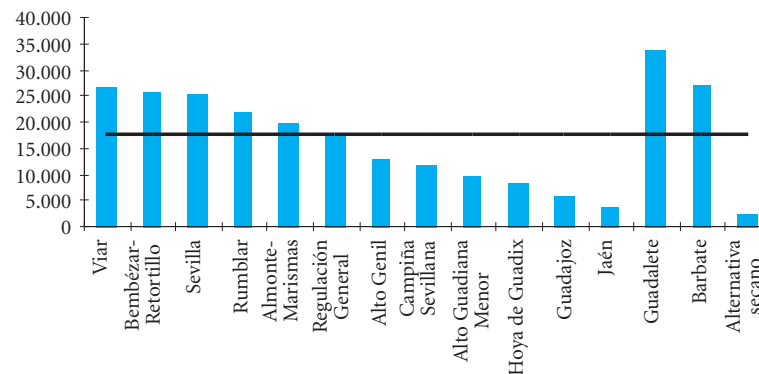
La exposición depende de la cantidad de pesticida en el agua y puede ser calculada de distintas formas. Toxicidad puede ser entendido como la cantidad de pesticida necesario para matar al 50% de una población dada de organismos expuestos. La superficie tratada es la superficie afectada por la presencia del pesticida.

Usaremos una simplificación más fácil de emplear, que no requiera conocer la dispersión de los pesticidas y que nos sirva para comparar zonas. Crearemos un índice basado en la toxicidad para los mamíferos del uso del pesticida. Esto permite el cálculo de un índice total que suma las diferentes cantidades de pesticidas de distintos tipos aportados al cultivo.

La principal limitación de este método de cálculo es que no tiene en cuenta la difusión del pesticida en el medio ambiente, así como su persistencia, solubilidad, etc. Además está limitado a mamíferos, mientras que no tiene en cuenta otro tipo de organismos (o asume que el impacto es el mismo). El indicador se expresaría en kilogramos de organismos muertos/kilogramos de pesticida (materia activa).

Aplicando los índices de toxicidad a las superficies de cultivos de los Sistemas de Explotación obtenemos los siguientes resultados.

Figura 31. Riesgo de pesticidas por Sistema de Explotación



Fuente: elaboración propia

De nuevo Jaén y Guadajoz son los Sistemas de Explotación que menos posibilidades de riesgo por pesticidas tienen dentro de Cuenca, aunque las diferencias entre zonas regables son más notables, y hay otros Sistemas que también se encuentra muy por debajo de la media para la Cuenca, que se sitúa en 17.400. Guadalete destaca por todo lo contrario, ya que alcanza los 34.000 por hectárea, debido fundamentalmente a que el 46% de su superficie está ocupado por remolacha y algodón. Estos datos no deben llevar a la conclusión inmediata de que Guadalete es la zona que más riesgo de pesticidas tiene.

Eso es cierto a nivel medio para el total del Sistema, pero en un análisis macro se producen sesgos por agregación, ya que habrá zonas dentro de los demás sistemas de explotación que alcancen esas tasas de riesgo de pesticidas. Para un buen análisis de este indicador (y buena parte de los demás), los agricultores deberían estar agrupados por orientaciones productivas, para identificar cuáles de ellos tienen más riesgo por pesticidas. En este caso la orientación del Sistema de Explotación de Guadalete son los cultivos semi-intensivos (algodón y remolacha), por lo que presenta una mayor tasa de toxicidad, frente a Jaén que tiene una orientación claramente oliverera, con la menor tasa de toxicidad. La alternativa de secano trigo-girasol es la que menor índice de toxicidad tiene, por los pocos productos con los que se tratan estos cultivos, pero hay alternativas de regadío que no están muy por encima suya.

Sin embargo hay que hacer una salvedad en el caso del olivar. Como ya hemos comentado, este indicador no tiene en cuenta la persistencia de los pesticidas, y éste es el caso de la Simazina utilizada hasta ahora en el olivar, materia activa poco tóxica pero muy persistente en suelo, con lo que las concentraciones de ésta van aumentando con el tiempo alcanzando las dosis necesarias para ser peligroso, habiéndose detectando episodios de contaminación de aguas con destino al abastecimiento en varios puntos de la Cuenca del Guadalquivir, como en Consorcio del Rumblar o Plan Écija debido al olivar de secano.

### 9.3 EXPORTACIONES DE ENERGÍA DEL SISTEMA

El balance de energía del sistema agrícola puede ser calculado a partir de la distribución del cultivos tal y como hemos hecho con los indicadores anteriores. No hay un estándar de la OCDE para el cálculo de la energía, pero es fácilmente aplicable al sector.

El balance se obtiene de la diferencia entre la energía aportada al sistema menos la energía extraída del mismo mediante la propia cosecha y se calcula en Kcal/ha.

Para el cálculo de la energía aportada se tienen en cuenta los siguientes factores:

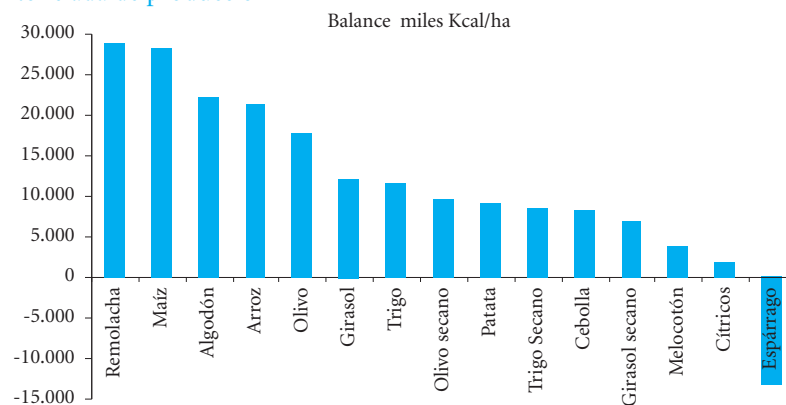
- maquinaria: para la maquinaria se tiene en cuenta tanto la energía empleada en su construcción, que la dividiremos entre las horas de vida del mismo, como el combustible empleado en la operación, que dependerá del apero que se use.
- mano de obra: energía consumida durante las horas de trabajo
- fertilizantes y pesticidas: energía necesaria para su fabricación, su aplicación y posibles reacciones exotérmicas o endotérmicas.
- semillas: energía contenida en cada semilla más la necesaria en su proceso de pildorado, si es el caso.
- riego: energía necesaria para accionar el motor.

El cálculo de la energía que sale del sistema se hace multiplicando el contenido de energía del producto por la producción obtenida.

En la agricultura de un país en vías de desarrollo prima una alta exportación neta de energía del sistema, con cultivos de alto valor energético que precisen de pocos inputs, pero en una agricultura como la de la Cuenca del Guadalquivir éste no es un objetivo prioritario, aunque la agricultura de

regadío exporta más energía del sistema que la de secano, fundamentalmente de la mano de una mayor productividad por hectárea.

Figura 32. Balance de energía de los principales cultivos por hectárea y por tonelada de producción



Fuente: Elaboración propia

El análisis de las exportaciones de energía es un poco más complejo que los casos anteriores. Un bajo nivel de exportaciones puede tener su origen en factores distintos: alto nivel de entradas de energía y/o bajo nivel de salidas. El siguiente cuadro ayuda a esclarecer este punto:

Tabla 23. Combinaciones posibles en el análisis de energía

Entradas	Salidas	Balance	Ejemplo
Altas	Altas	Indeterminado	Patata (medio)
Altas	Bajas	Bajo	Espárrago (muy bajo)
Bajas	Altas	Alto	Algodón (alto)
Bajas	Bajas	Indeterminado	Melocotón (bajo)

Fuente: Elaboración propia

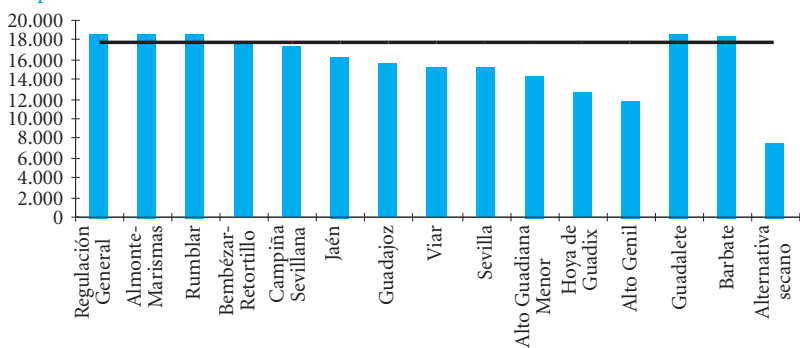
Este caso no se presenta en otros análisis entradas/salidas ya que en este análisis existe una fuente de energía que no se aporta directamente por el hombre, que es la energía solar.

Observando los resultados a nivel de Sistema de Explotación, podemos ver cómo en el Sistema de Regulación General es en el que mayor exportación



de energía se observa, y al tener la mayor parte de la superficie, la media para las cuencas estudiadas se sitúa sólo algo por debajo de su nivel de exportación. La alternativa trigo-girasol de secano está por debajo de la mitad de la media, por lo que podemos observar como los niveles generales de exportación de energía del sistema por parte del secano son del orden de la mitad que los del regadío.

Figura 33. Energía exportada (miles de Kcal/ha) por Sistema de Explotación



Fuente: elaboración propia

El caso de Sistemas de explotación como Jaén o Guadajoz se encuadra en el caso en el que el nivel de salidas de energía es alto ya que las producciones de aceituna son ricas en grasas, aunque en concentraciones relativamente bajas (20% de grasa sobre el peso), pero también son altas las entradas de energía al sistema por alta mano de obra que demanda, dando como resultados las menores tasas de exportación de energía. Alto Genil representa un ejemplo claro de baja exportación de energía por el bajo nivel energético de las producciones, donde las hortalizas son las más representativas.

Barbate tiene un alto porcentaje de producción de arroz y remolacha, que tienen altos niveles de energía con aportaciones de energía relativamente menores, por lo que se sitúa en el extremo opuesto como Sistema de Explotación con mayores exportaciones de energía.

## 9.4 COBERTURA DEL SUELO

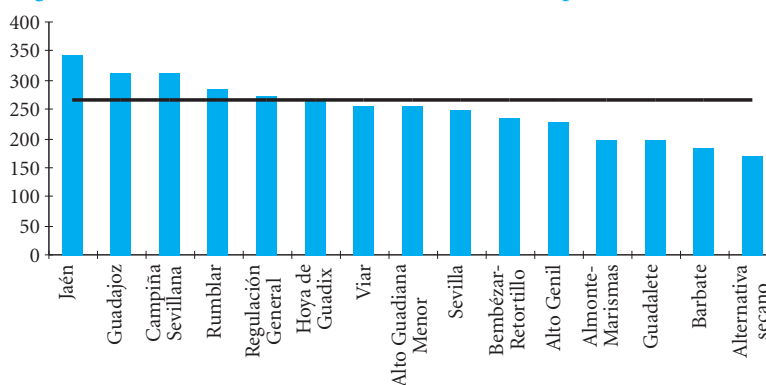
Definición de la OCDE: Número de días en un año que el suelo (tierra de labor) está cubierta con vegetación (OCDE, 2001).

La definición es bastante sencilla. Este indicador es particularmente importante en áreas donde el suelo tenga problemas de erosión. Además, cobertura del suelo significa la posibilidad de mantener un ecosistema más viable de vida.

Sin embargo, este indicador no es del todo veraz en sus resultados. Los cultivos leñosos están durante la totalidad del año en parcela, pero sin embargo es fácilmente comprobable los problemas de erosión que tienen muchos de los olivares que se encuentran en parcelas con pendiente. En estos casos, un índice de 365 días de cobertura anual no garantiza lo aseverado anteriormente respecto a la erosión, ya que dependerá de que el suelo tenga una cubierta vegetal adicional, que no es el caso más extendido.

Los resultados de cobertura del suelo por Sistema de explotación son los siguientes:

Figura 34. Cobertura del suelo en los Sistemas de Explotación (días al año)

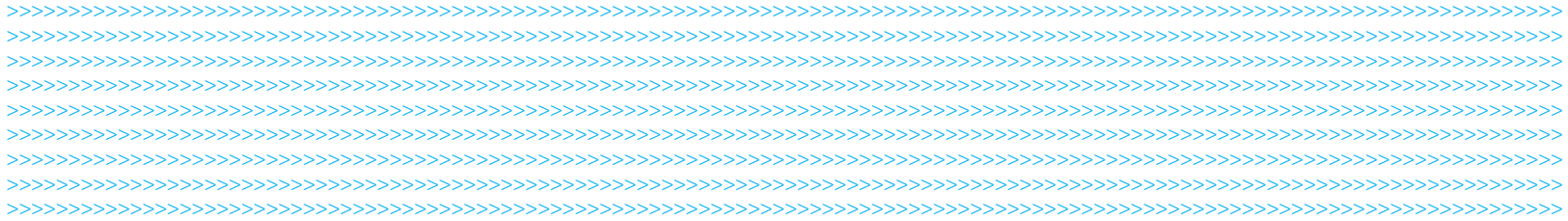


Fuente: Elaboración propia

Lógicamente los Sistemas de Explotación con mayor presencia de árboles serán los que tengan mayor cobertura, y de esta manera podemos observar como Jaén destaca sobre los demás. Por otra parte, Barbate tiene menor cobertura, al tener sólo un pequeño porcentaje de árboles. Y finalmente observamos como la alternativa de secano trigo-girasol es la que menor cobertura del suelo tiene a lo largo del año.

La media para las cuencas estudiadas es de 263 días de cobertura, lo que comparado con otras zonas nacionales hace ver la gran presencia de cultivos leñosos existentes en la Cuenca.

# 10 CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS



La sostenibilidad de la agricultura de regadío pasa por cumplir un código de buenas prácticas agrícolas que asegure la viabilidad medioambiental de la acción humana.

El Real Decreto 4/2001 del 12 de enero del Ministerio de Agricultura, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente, establece un código de buenas prácticas agrarias de obligado cumplimiento para la percepción de las ayudas agroambientales. Estos compromisos son generales, pero constituyen un pilar sobre el que desarrollar códigos de buenas prácticas agrícolas completos. Este código persigue la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos de la actividad agraria. El Real Decreto ha sido asumido por las Comunidades Autónomas sin apenas variaciones, y su contenido en relación a las buenas prácticas es el siguiente:

a) Conservación del suelo y lucha contra la erosión.

- > Prohibición de laboreo convencional a favor de pendiente.

b) Optimización del uso de la energía fósil.

- > Para hacer uso eficiente de los combustibles fósiles deberá cuidarse el mantenimiento eficiente de la maquinaria agrícola, así como cumplir con la normativa vigente sobre seguridad vial y seguridad e higiene en el trabajo.

c) Utilización eficiente del agua:

- > Deberá cumplirse la normativa en materia de concesión de agua

y limitaciones de uso establecidas por las Confederaciones Hidrográficas.

- > Independientemente de la eficiencia del sistema de riego implantado, deberá cuidarse el mantenimiento de la red interna de la explotación para evitar pérdidas de agua.

d) Conservación de la biodiversidad:

- > Conservación de los nidos de especies protegidas.
- > Prohibición de quemar los rastrojos y restos de cosecha. Cuando sea aconsejable su quema por motivos sanitarios o fitopatológicos deberán autorizarlo los servicios competentes de la Comunidad.
- > Las zonas con riesgo de incendios se aislarán mediante franjas labradas de al menos tres metros de anchura.

e) Racionalización de uso de fertilizantes:

- > En las zonas sensibles a nitratos se deberán respetar los programas de actuación establecidos.
- > No aplicar estiércoles y purines sobre terrenos encharcados o con nieve.

f) Utilización racional de los herbicidas y productos fitosanitarios:

- > Deberán atenerse a la normativa vigente sobre normas de aplicación, manejo de residuos, utilización de productos autorizados, etc.
- > La gestión de envases se realizará conforme a las normas establecidas por la autoridad competente.

g) Reducción de la contaminación de origen agrario:

- > Eliminar los materiales residuales utilizados en la producción. Los plásticos y otros residuos deberán retirarse de las parcelas y depositarse en lugares adecuados.
- > Manejo adecuado de los restos de poda procedentes de los cultivos leñosos.

h) Otras actuaciones:

- > No deberán abonarse los cultivos cuando se agote su capacidad productiva y, en cualquier caso, deberán mantenerse libres de plagas.

# 11 CONCLUSIONES

La sostenibilidad del regadío engloba muchos aspectos que tienen dimensiones sociales, económicas y ambientales. La sostenibilidad es el resultado del equilibrio de todos estos aspectos, de manera que la actividad agraria de regadío pueda mantenerse en el tiempo de forma indefinida sin un deterioro del entorno natural y sin menoscabo del logro de todos los objetivos socioeconómicos necesarios para el mantenimiento de la población rural.

Desde este punto de vista, el análisis de la sostenibilidad del regadío del Guadalquivir ofrece los siguientes resultados:

## Análisis socio-económico

- > La importancia relativa de la agricultura andaluza sobre el conjunto nacional ha aumentado de manera ininterrumpida en los últimos años, pasando de una participación del 23% en la Producción Agraria española en los años 80, a un 28% en los 90.
- > La agricultura andaluza es además una actividad crecientemente orientada al exterior, y sus exportaciones han pasado de representar el 20% de las exportaciones totales andaluzas en los años 80 a suponer el 36% del total andaluz en los 90. La balanza comercial en el sector presenta superavit, siendo las exportaciones más del doble de las importaciones.
- > El sector agrario tiene una relevancia en la economía de las cuencas andaluzas (casi un 10% del Valor Añadido Bruto), que es superior al que tiene en la economía española o europea. Además, emplea al 11,1% de la población ocupada en Andalucía. La razón de la importancia de

este sector en la cuenca se encuentra no sólo en factores históricos y socioeconómicos, sino también en unas favorables condiciones agroclimáticas, tecnológicas y de mercado.

- > La superficie de regadío representa el 18% de la superficie total agraria andaluza, pero aporta el 60% de la producción Final Agraria, lo que significa que su productividad es seis veces superior a la de secano. El regadío de las Cuencas del Guadalquivir, Guadalete y Barbate representa el 78% del total de regadío existente en Andalucía y el 23,2% de la superficie labrada de estas cuencas.
- > El regadío de las Cuencas de Guadalquivir, Guadalete y Barbate genera un empleo directo en cultivo de 0,11 empleos por hectárea, y un empleo indirecto en el complejo agroindustrial de 0,06 empleos por hectárea. En total, 0,17 empleos por hectárea. En general, el empleo total en el sistema agroalimentario dependiente del regadío del Guadalquivir lo estimamos en 128.000 personas, siendo el primer subsector industrial por número de empleos en Andalucía.
- > A estos ratios hay que agregar el empleo inducido en los municipios en el resto de sectores de consumo e inversión (distribución, sanidad, educación, etc.). Esta cifra es difícil de calcular, pero puede oscilar entre 0,20 empleos/ha y 0,30 empleos/ha.
- > Aquellas comarcas con mayor proporción de regadío respecto a la superficie total cultivada presentan tasas de crecimiento de la población netamente mayores, las oportunidades de empleo son más elevadas y se reduce el envejecimiento de la población, objetivos acordes con las políticas de desarrollo rural en Europa y España.

## Análisis ambiental

> Actualmente la Cuenca padece una situación de sobreexplotación de los recursos que resulta insostenible y que está motivada principalmente por la incorporación de nuevos regadíos. El Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir (1995) estimó el déficit hídrico en 526 Hm<sup>3</sup>, que ha aumentado en los últimos años hasta los 700 Hm<sup>3</sup>, como consecuencia del desarrollo de nuevas demandas de riego, por lo que el déficit porcentual sobre los recursos disponibles alcanza el 22,5 %.

> La solución a esta situación de déficit hídrico pasa necesariamente por la inversión en infraestructuras tanto en “alta” como en “baja” para su futura sostenibilidad. Las inversiones en “alta” son las que buscan ampliar la oferta, es decir, aumentar la cantidad de agua regulada para poder disponer de ella y se basa en grandes infraestructuras como embalses y balsas de regulación. Las inversiones en “baja” afectan a la demanda y buscan el ahorro de agua. Unas y otras políticas no deben llevar al equívoco de una posible puesta en riego de nuevas zonas agrícolas, contrarias a la sostenibilidad del recurso.

> Desde el punto de vista de las infraestructuras, hay que valorar la conveniencia de afrontar la construcción de varios embalses, como Melonares, Arenoso y a corto plazo la Breña II. No obstante, el Guadalquivir está próximo a su límite de regulación, ya que debe existir un flujo base de los ríos suficiente para el mantenimiento de la vida acuática y que permita completar el ciclo del agua.

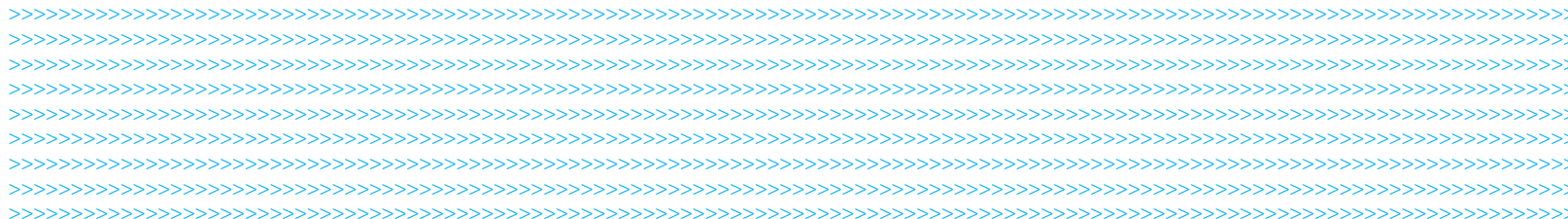
> Desde el punto de vista de la modernización, los regantes están llevando a cabo actuaciones que permitirán un ahorro importante en el consumo de agua así como la posibilidad de implantación de cultivos de regadío más rentables. Estas modernizaciones se están llevando a cabo con ayuda de las Administraciones y con un gran esfuerzo por parte de los agricultores. Cabe subrayar especialmente que los sistemas de riego han mejorado gracias a las inversiones realizadas directamente por los agricultores. En los últimos tres años se ha pasado de un 33% de superficie de riego localizado a un 38%. La superficie regada por gravedad (sistema tradicional) se ha reducido al 40%, frente al 60% restante representado por riego localizado y riego por aspersión, sistemas ambos más avanzados y eficientes.

> En relación con el impacto ambiental de la actividad agrícola de regadío, y utilizando los indicadores seleccionados por la OCDE, hay

que señalar que el valor medio de balance de nitrógeno para la Cuenca del Guadalquivir es de 62 kg de nitrógeno por hectárea y año, unos niveles que pueden considerarse aceptables si se tiene en cuenta que parte de ellos se fija al suelo. De ahí la importancia de las buenas prácticas agronómicas que preserven la estructura del suelo para la formación de un complejo catiónico capaz de retener el nitrógeno en el suelo y liberarlo cuando sea necesario, evitando así la contaminación de aguas subterráneas. En cuanto al riesgo de pesticidas, las diferencias son muy notables entre unas zonas regables y otras. En cualquier caso, siguiendo un código de buenas prácticas ambientales, la toxicidad por pesticidas y la contaminación por nitratos pueden reducirse considerablemente respecto a los valores actuales.

> Los otros dos indicadores elegidos por la OCDE (las exportaciones de energía del sistema y la cobertura de suelo) muestran que el medio ambiente recibe beneficios importantes de la actividad del regadío, ya que éste es un exportador neto de energía del sistema, aumenta la biodiversidad, y contribuye a la lucha contra la erosión al estar más tiempo el suelo con cobertura vegetal.

# BIBLIOGRAFÍA



Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía 2001. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Caldentey, P.; Gómez, A.C. (1996). Productos típicos, territorio y competitividad. Agricultura y Sociedad, nº 80-81. Julio-Diciembre.

Censo Agrario 1999. Instituto Nacional de Estadística

Coq Huelva, D. (2003). Impactos económicos y territoriales de la reestructuración de la industria agroalimentaria en Andalucía. Rev Est Regionales num 65 : 185-219

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2002). Confederación Hidrográfica del Guadalquivir 75 Aniversario. Ministerio de Medio Ambiente.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (1995). Plan hidrológico del Guadalquivir (1994-1995).

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2000). Memoria Confederación Hidrográfica del Guadalquivir 1996-1999 y 2000-2003.

Delgado, M.; Márquez, C. (2000). La estructura agroalimentaria en Andalucía. Especialización productiva y estructura empresarial. Globalización e industria agroalimentaria en Andalucía. Pp 19-99. Mergablum.

Gallardo, R. (2001): Análisis de los efectos de la PAC y de la viabilidad de las estrategias adaptativas en sistemas agrarios del Valle del Guadalquivir. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

Instituto de Estadística de Andalucía (2004). Tablas Input/Output de Andalucía. www.iea.es

Instituto Nacional de Estadística. Varios. www.ine.es

Inventario de Regadíos de Andalucía. Actualización 2002. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

OCDE 2001

Plataforma del Guadalquivir – CENTA. Percepciones de la Sociedad sobre el uso del agua en el sector agrícola.

Plataforma del Guadalquivir. Agua, empleo y riqueza en la Cuenca del Guadalquivir. 1999.

Ramos, E., y Gallardo, R. (2004). Informe sobre el impacto de la reforma del sistema de apoyo al algodón. Documento de trabajo. Universidad de Córdoba.

Real Decreto 4/2001 de 12 de enero

Titos, A. (2000). Fruta y hortaliza: motores de un tejido productivo. Horticultura. Extra 2000 16-24.



**PROMUEVE:**



**PATROCINA:**



