

# Análisis de la **eficiencia** y el **ahorro del agua** en el regadío de la cuenca del Guadalquivir

## Inversiones en la modernización de regadíos

E. Camacho Poyato\*



Acequia de riego en olivar

### Introducción

Un viejo dicho del oeste americano dice: "El whisky es para beber y el agua es para luchar" (Schmidt y Plaut, 1995). No le falta razón a esta aseveración, especialmente en zonas muy áridas donde la escasez del recurso agua creaba históricamente enormes conflictos y disputas.

La vital importancia de la agricultura de regadío se podría resumir indicando que de las aproximadamente 900.000 ha de regadío en Andalucía, únicamente el 18% de la superficie cultivada, producen el 60% de la producción final agraria y un 55% del empleo generado en la agricultura (Berbel y Gutiérrez, 2004).

La importancia del regadío con respecto al conjunto de actividades económicas nacionales, se puede indicar diciendo que

el regadío produce el 2% del PIB del conjunto de España y da empleo al cuatro por ciento de la mano de obra ocupada (Corominas, 2000).

Esta clara contribución a la riqueza y al empleo, hacen que durante toda la historia, hayan predominado los aspectos territoriales y sociales sobre los realmente relacionados con la economía.

La contribución al aumento de la riqueza queda patente al indicar que una hectárea de regadío tiene una productividad seis veces superior a una de secano y genera una renta cuatro veces superior, una renta que además de ser considerablemente mayor, presenta la ventaja de ser más segura al depender menos de las condiciones meteorológicas.

Este aumento de la productividad y la riqueza tiene una importante mejora en el

empleo generado, mientras una hectárea de secano genera 0,037 UTA, una de regadío va a generar 0,13 UTA de forma directa llegando incluso a generar 0,38 empleos en el resto de los sectores (Berbel y Gutiérrez, 2004).

Además de esta influencia directa, el regadío también produce un claro impulso en la industria agroalimentaria, un sector fundamental en Andalucía y en ciertos factores sociales de gran importancia, como son la contribución a la fijación de la población, aumento de las rentas y consecuente aproximación de la renta agraria a la del resto de sectores, estabilización económica en tiempos de recesión y mayor crecimiento que la agricultura de secano en épocas de expansión.

En las regiones semiáridas como la nuestra, la prosperidad de las zonas agrícolas siempre ha tenido una estrecha relación con la disponibilidad de agua que permita asegurar las cosechas.

Las peculiaridades de nuestro clima, con inviernos suaves y húmedos, pero veranos extremadamente secos y calurosos, hacen que el regadío sea de gran importancia tanto para asegurar las cosechas de invierno, como para la posibilidad de producir una amplia gama de cultivos de verano, de mayor valor económico, que en situaciones de secano serían inviables.

El regadío está sujeto, por tanto, a la estacionalidad del ciclo hidrológico, existiendo un significativo déficit estival y una diferencia importante entre años hidrológicos. Este déficit es paliado con el recurso de agua embalsada, superficial o subterránea. Por ello se requiere una capacidad de almacenamiento importante. En

\* Profesor de Hidráulica y Riegos de la Universidad de Córdoba



este sentido hay que destacar que en España se necesita una capacidad de embalse casi siete veces superior a la de Francia para disponer anualmente de un volumen algo inferior al allí utilizado. Lo cual plantea problemas y dificultades en la planificación hídrica.

Si a ello unimos el creciente aumento de la demanda agraria, de la urbana, al aumentar el nivel de vida, de la demanda industrial y a la necesaria demanda ambiental, se hace necesario que la sociedad se mentalice de un uso racional y sostenible del agua de riego.

Es precisamente en esta línea donde se enmarca la campaña de sensibilización por el ahorro y la eficiencia en el uso del agua promovida por la Federación de Comunidades de Regantes de la Cuenca del Guadalquivir (FE-

**Tabla 1.** Recursos vs. Demandas (Elaboración propia)

	PHC (1995)	LBA (1998)
Recursos disponibles (hm <sup>3</sup> /año)	3.099	3.332
Demandas (hm <sup>3</sup> /año)	3.588	3.760
Déficit (hm <sup>3</sup> /año)	-489	-428
Déficit/Recursos (%)	15,8	12,8

**Tabla 2.** Garantía de suministro (Elaboración propia)

Dotación suministrada (%)	Campañas de riego	%	Afección al Cultivo
80-100	8	36	Bajo
60-80	7	32	Medio
35-60	2	9	Alto
0-35	5	23	Muy Alto
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	

NOTA: Calculado para la zona regable del Valle Inferior, para una serie de 22 años y considerando como dotación bruta 8359 m<sup>3</sup>/ha, según el Plan Hidrológico de Cuenca (1995)

disponibilidad de recursos es limitada muy débilmente satisfechas. Por tanto, las garantías de suministro son deficientes y en algunos casos la afección a los cultivos muy elevada.

Este desequilibrio entre recursos y demanda plantea muchos problemas de gestión por lo que se hace necesario promover la explotación sostenible de los recursos hídricos, de modo que se satisfagan las necesidades del presente sin poner en peligro el suministro para las generaciones futuras (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2000).

En la **tabla 2** puede observarse la garantía de suministro, destacando que tan solo un 36 % de los años analizados se satisfacen las dotaciones previstas, un 23 % de los años o no se regó o se dieron dotaciones insuficientes que afectaron seriamente a las producciones.

En este punto también hay que destacar que en los últimos años se están mejorando los rendimientos globales, tanto en la distribución del agua como en la aplicación, reduciendo por consiguiente las dotaciones brutas por lo que las garantías de suministro deben de mejorarse. Este aspecto será debidamente estudiado posteriormente.

Por lo que se refiere al origen del agua es mayoritariamente superficial, según los últimos datos del inventario de regadíos en la cuenca del Guadalquivir y Guadalete-Barbate (ver **tabla 3**). La media en Andalucía es de un 73% usando aguas superficiales un 26 % aguas subterráneas y también un 1% aguas residuales (Roldán y Alcaide,

## Destaca el gran aumento de la superficie de riego en olivar, representando casi la mitad del riego en la cuenca del Guadalquivir

RAGUA) en la que se pretende con el ahorro (mensaje: El ahorro de hoy, tu garantía de mañana) un uso sostenible del recurso y con la eficiencia (mensaje: Agricultor: cada gota cuenta) un uso racional del mismo.

### El riego en la cuenca del Guadalquivir

En las cuencas de Guadalquivir y Guadalete-Barbate hay una superficie agraria útil de tres millones de ha de las cuales 764.735 son de regadío, esto supone un 25,5 % de la superficie agraria útil, cifra algo superior a la de Andalucía y por supuesto a la de España que se encuentra en un 14,5 %. En estas cuencas se concentran dos tercios del regadío andaluz. Los recursos y demandas que existen en ambas cuencas según diversas fuentes de información pueden verse en la **tabla 1**.

Los datos de la tabla anterior corresponden al Plan Hidrológico de Cuenca (PHC) (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995) y al Libro Blanco del agua en España (LBA) (Ministerio de Medio Ambiente, 1998). Sea cual sea la fuente de información es de destacar el déficit estructural entre recursos y demandas, siendo en cualquier caso superior al 12 % de los recursos disponibles. Ello obliga a que las demandas de riego, las cuales representan en torno al 80% de las totales, se vean insatisfechas generalmente y en años en lo que la

**Tabla 3.** Porcentajes de volúmenes de agua según el origen de la misma (Aquavir, 2005)

Origen del agua	Guadalete-Barbate	Guadalquivir	Total
Superficial	84,0	80,9	81,2
Subterráneo	16,0	18,0	17,8
Residual	0,0	1,1	1,0

### Evolución de la demanda de agua

La serie histórica analizada comprende datos desde la campaña 1982 a la 2004 para 30 zonas regables que representan la mayor parte de la variabilidad del regadío de la cuenca (ver **tabla 3**). Naturalmente, existen muchas diferencias entre las demandas de las diferentes zonas. Dichas diferencias dependen de:

- La gestión del agua de riego, a turnos y a la demanda. Las zonas con riego a turnos tienen sistemas de distribución abiertos presentando en algunos casos

# regadíos

rendimientos en las conducciones bajos, dependiendo de la antigüedad de la zona y del grado de conservación. Además el sistema de riego suele ser por superficie, siendo este muy sensible al manejo del agricultor.

- De los cultivos. Hay zonas donde existen unas alternativas de cultivos que requieren mayores dotaciones de riego.
- La medición del volumen de agua de riego. Habitualmente las zonas a la demanda tienen elementos de medida del agua por lo que se incentiva la reducción en el consumo o al menos la aplicación del agua de riego de forma racional.
- Las condiciones climáticas. Las precipitaciones son muy variables tanto estacional como espacialmente, existiendo años secos, normales y lluviosos, esto afecta a las dotaciones
- Las garantías de suministro. No todas las zonas tienen la misma garantía de suministro, puesto que dependen de sistemas de explotación diferentes y los cultivos también son diferentes.

Existe una diferencia evidente entre dos tipos de zonas:

- Por un lado las que tienen riegos a la demanda. En este grupo están zonas como Genil-Cabra, Fuente Palmera, El Villar, Jandulilla, N<sup>a</sup>. Sra. Los Dolores y otras zonas que tienen bajos consumos como pueden ser Guadalén y Guadalmena. La dotación media es de 2.643 m<sup>3</sup>/ha. La máxima dotación correspondió a la zona regable de Guadalmena con 5.841 m<sup>3</sup>/ha. Zonas de reciente creación con un mayor control del agua y mejores métodos de aplicación tuvieron una máxima dotación de 4.469 m<sup>3</sup>/ha (caso de Fuente Palmera) o de 4.386 m<sup>3</sup>/ha (caso de Genil-Cabra).

- Por otro lado las zonas con riego por turnos. En este grupo está el resto de zonas estudiadas. La dotación media es de 5.601 m<sup>3</sup>/ha alcanzando máximas dotaciones en torno a 10.000 m<sup>3</sup>/ha en zonas regables como Bornos.

En la **figura 1** podemos ver la evolución de una zona regable tradicional, con sistemas de riego por superficie y en principio de las que más dotación requieren al tener unos rendimientos globales inferiores, en algunos casos.

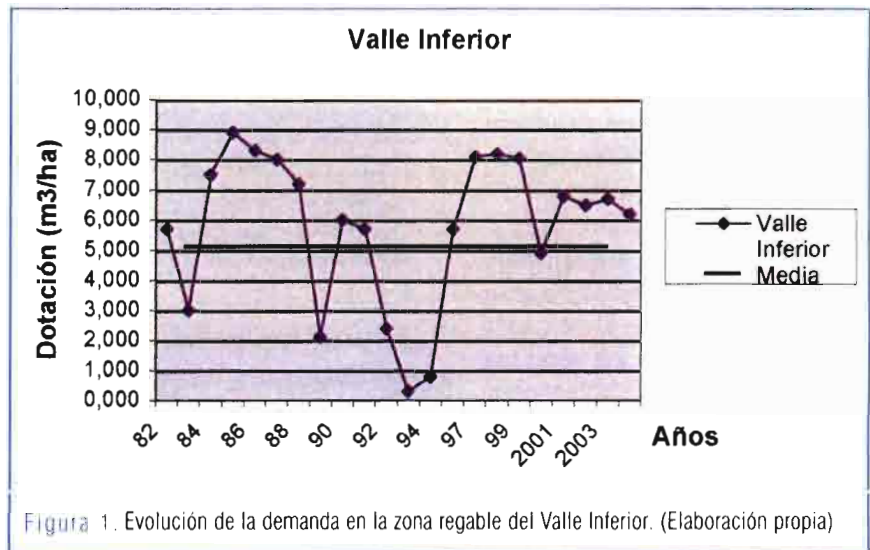


Figura 1. Evolución de la demanda en la zona regable del Valle Inferior. (Elaboración propia)

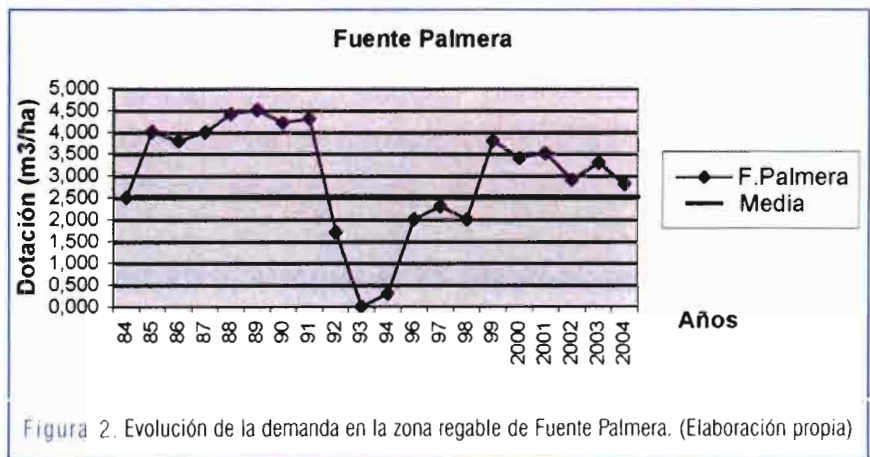


Figura 2. Evolución de la demanda en la zona regable de Fuente Palmera. (Elaboración propia)

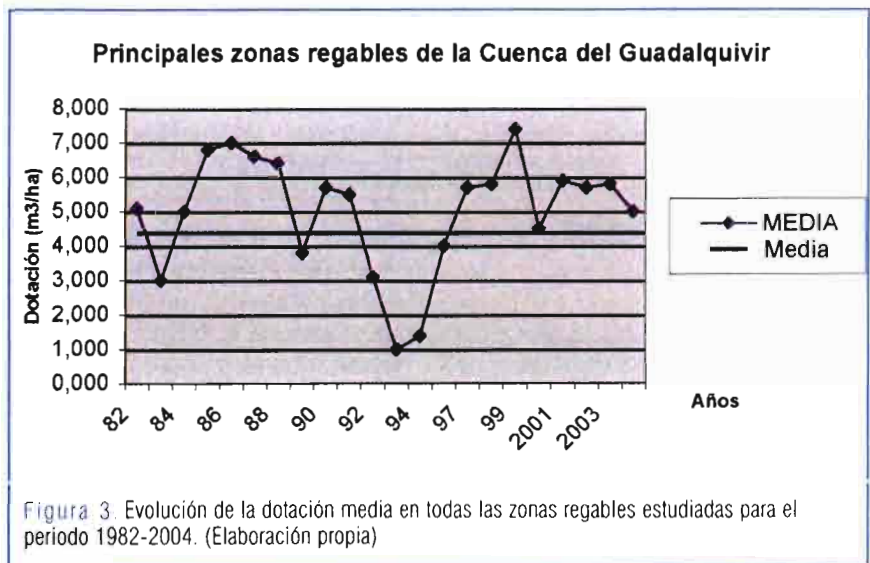


Figura 3. Evolución de la dotación media en todas las zonas regables estudiadas para el período 1982-2004. (Elaboración propia)

Esta misma evolución con un carácter más marcado podemos observarla en la **figura 2** para una zona regable más reciente, con un control y gestión del agua

mayor y por tanto con mayores rendimientos globales en el uso del agua.

Si lo que se analiza es la evolución de la demanda media de todas las zonas rega-

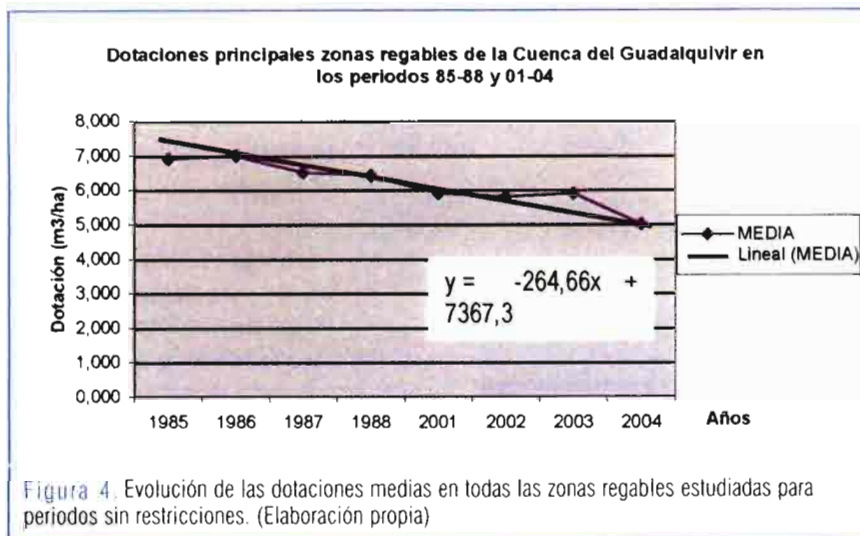


Figura 4. Evolución de las dotaciones medias en todas las zonas regables estudiadas para periodos sin restricciones. (Elaboración propia)

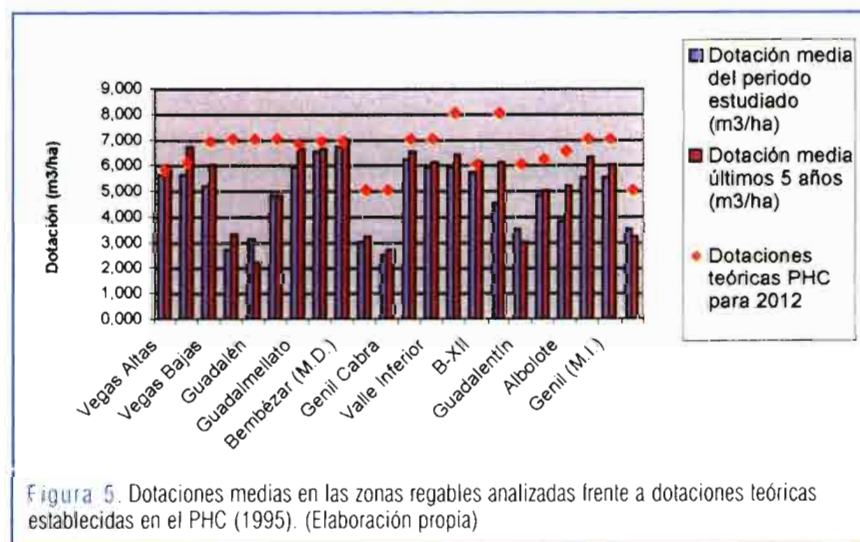


Figura 5. Dotaciones medias en las zonas regables analizadas frente a dotaciones teóricas establecidas en el PHC (1995). (Elaboración propia)

bles estudiadas puede observarse una diferencia entre las dotaciones de cada campaña **figura 3**. Factores como condiciones climáticas, cultivos etc. influyen en esta diferencia. Sin embargo, en la curva de la **figura 3** hay un periodo que es el comprendido entre

años 1992 y 1996 en los que hubo fuertes restricciones al riego llegando a su prohibición total en el año 1995. Otros años como el 1989 o el año 2000 se establecieron moderadas restricciones al riego. Por lo que si comparamos periodos homogéneos en los que se aseguró el riego podemos observar una clara tendencia a la disminución de las dotaciones, en concreto de un 14,5 % (ver **figura 4**).

Son varias las causas que han posibilitado esta reducción, una de ellas es la

mejora de las infraestructuras de riego, otra el mayor conocimiento sobre las dotaciones que deben de aplicar los agricultores y finalmente la mejora en la gestión de las comunidades de regantes al incorporar estas equipos técnicos.

Queda demostrado, por consiguiente, la reducción en las dotaciones globales. Además estas dotaciones han sido menores a las dotaciones teóricas o brutas previstas en los planes hidrológicos de cuenca (ver **figura 5**).

En la serie histórica analizada, tal como puede observarse, las dotaciones medias fueron inferiores a las dotaciones teóricas contempladas en el Plan Hidrológico de Cuenca para el horizonte 2012. Si bien en la media de los últimos cinco años se llegaron en algunas zonas rega-

bles a esta máxima dotación. No obstante, la dotación media de los últimos cinco años fue solo un 80 % respecto a las dotaciones teóricas y de un 73 % en el periodo estudiado.

Es evidente, por tanto, la dificultad en establecer las dotaciones futuras de las zonas de riego. La incertidumbre en el conocimiento de los cultivos, altamente dependientes de las políticas agrarias, condiciona cualquier previsión incluso en horizontes cercanos.

## La mejora de las redes de conducción y distribución evitará o reducirá las pérdidas de agua y, por tanto, aumentará la eficiencia global

### Evolución de la superficie, del método de riego y de los cultivos

La superficie de riego tanto en la cuenca del Guadalquivir como en la de Guadalete-Barbate ha tenido un fuerte crecimiento. Concretamente casi un 60% respecto a la superficie regada según el Plan Hidrológico de Cuenca del año 1995. Como luego se explicará son diversas las causas que justifican este elevado aumento, aunque sin duda el aumento de la superficie de riego de olivar es una de ellas.

Existen en la actualidad 764.735 ha de superficie regada en las cuencas Guadalquivir y Guadalete-Barbate (ver **tabla 5**) según el último inventario de regadíos (Aquavir, 2005).

El carácter dinámico del regadío andaluz se demuestra por el gran aumento de la superficie de riego localizado. Hoy en día es el método mayoritario en la cuenca ocupando un 44.6 % de superficie regada (ver **tabla 6**). Hay que recordar que hace poco más de 15 años este método de riego era

# regadíos

Tabla 5. Superficies regadas (ha) según cuencas (Elaboración propia)

	1904	1977	PHC (1995)*	Inventario de regadíos (1999)	Inventario de regadíos(2002)	Inventario de regadíos (2004)
Cuenca Guadalquivir	142900	410900	443024	598905	648263	714015
Cuenca Guadalete- Barbate	6300	31000	44371	42069	48230	50720
<b>Total</b>	<b>149200</b>	<b>441900</b>	<b>487395</b>	<b>640974</b>	<b>696493</b>	<b>764735</b>

\* Aunque el PHC es de 1995, los datos son de 1992

Tabla 6. Porcentajes de los métodos de riego en las cuencas Guadalquivir, Guadalete-Barbate (Elaboración propia)

	Censo Agrario (1989)	Inventario de regadíos (1999)	Inventario de regadíos(2002)	Inventario de regadíos (2004)
Superficie (%)	61	45,2	40,14	38,84
Aspersión(%)	27	19,7	22,19	16,56
Localizado(%)	12	35,2	37,67	44,6

minoritario con solo un 12 % de superficie regada. La adopción de este método de riego se está acometiendo básicamente en nuevas zonas de riego (por ejemplo riego de olivar) o en zonas tradicionales que se están modernizando. Tal como puede observarse en la tabla 6 el fuerte aumento del riego localizado ha ido paralelo a un descenso importante del riego por superficie, manteniéndose la aspersión prácticamente en los mismos niveles. Esta evolución del riego es claramente indicativa del elevado potencial del regadío en la cuenca pues no tiene parangón alguno en el resto del territorio nacional. En España según los últimos datos del Plan Nacional de Regadíos (PNR) (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2001) existe tan solo un 17 % de riego localizado.

La bondad del clima y la buena aptitud agrícola de los suelos posibilitan una am-

plia gama de cultivos. Entre los más representativos por su extensión están los que aparecen en la tabla 7. Si bien a estos cultivos debe de sumarse una amplia lista, entre las que podemos resaltar las fresas.

A destacar el gran aumento de la superficie de riego en olivar representado casi la mitad del riego en la cuenca con una superficie en la actualidad de 323.806 ha. El aumento respecto al olivar del inventario de 1999 ha sido de un 50 %. Evidentemente mucha de esta superficie es regada mediante riego localizado con concesiones en precario de aguas de escorrentías invernales en el periodo 15 de septiembre a 15 de abril. También se observa un ligero aumento de los cítricos y

una reducción de cultivos como el algodón.

## Uso eficiente del agua en el regadío

El objetivo del riego es satisfacer las necesidades del agua de las plantas. Para conseguir esto hay que disponer de recursos que se encuentran alejados de la zona de riego y transportarlos hasta los cultivos; posteriormente habrá que distribuir el agua hasta la parcela y, por último, aplicarla al cultivo.

En cada uno de estos caminos existen pérdidas de agua, las cuales no podrán aprovecharse para el riego. Al final, la planta sólo podrá disponer un porcentaje de agua respecto al inicial (ver figura 6). Se denomina eficiencia global a la relación entre demanda neta y bruta.

La mejora de las redes de conducción y distribución evitará o reducirá las pérdidas de agua y, por tanto, aumentará la eficiencia global al conseguir mayores rendimientos de conducción y distribución. Se estima que un 45 % de las acequias revestidas se encuentra en mal estado y un 44 % en regular estado según el último inventario de regadíos (Aquavir, 2005).

Por tanto, una parte del agua empleada en el riego que no llega a su destino. Hay parte de las pérdidas que son inevitables,

Tabla 7. Porcentajes de los cultivos más representativos en las cuencas Guadalquivir, Guadalete- Barbate (Elaboración propia)

Cultivos	Inventario (1999)	Inventario (2004)
Arroz	5,8	5,1
Extensivos	23,8	19,8
Algodón	14,9	11,2
Remolacha	3,1	3,3
Cítricos	2,5	2,7
Frutales	3,4	3,8
Hortícola aire libre	10,7	9,6
Otros	2,0	2,2
Olivar	33,9	42,3

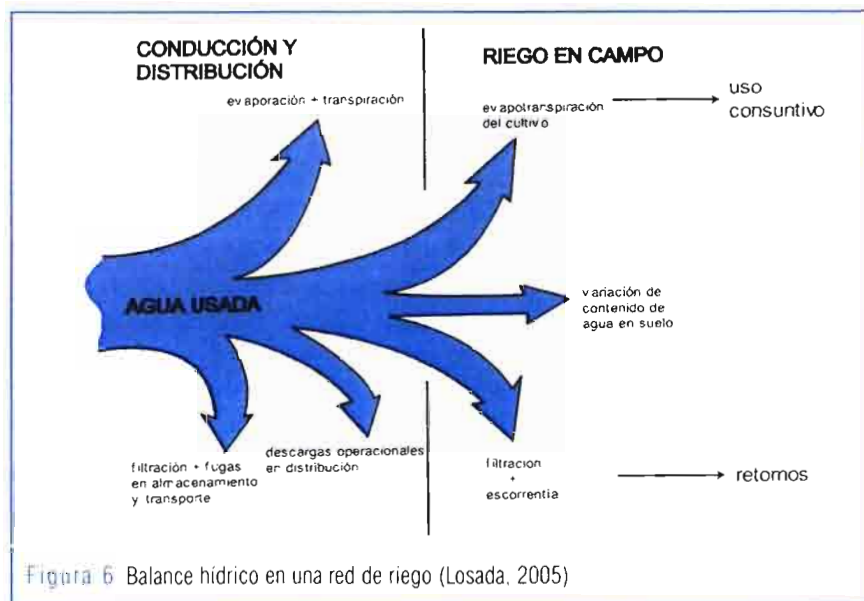


Figura 6 Balance hídrico en una red de riego (Losada, 2005)



como las que ocurren por evaporación en los canales, embalses etc. Otra parte del agua que no llega a su destino pero que no cabe considerarla como pérdida son los flujos de retorno. Estos son recuperados aguas abajo por la misma u otras zonas regables.

Según las estimaciones del Plan Hidrológico de Cuenca la eficiencia global sería la de la **tabla 8**.

**Tabla 8.** Eficiencias globales según el PHC (1995). (Elaboración propia)

Zona de riego	Gravedad	Aspersión	Localizado
Estatad	0,6	0,8	0,9
Privada	0,7	0,9	1,0

Los retornos que se producen en las zonas estatales con grandes canales, poco automatizados y grandes flujos en cola son importantes llegando a ser el 20 % de la dotación bruta de estas zonas. Sin embargo, en las zonas privadas los retornos solo llegan a ser el 5 % de la dotación bruta, siendo en estas zonas las pérdidas debidas a un inadecuado manejo del riego.

El PHC evalúa los retornos en 405 hm<sup>3</sup>/año (90 % de regadío y el resto urbano e industrial). Se pretende que con la mejora de las infraestructuras los retornos en las zonas estatales se acerquen al de las zonas privadas.

El ahorro de agua y la mejora de la eficiencia global requieren, por tanto, medidas y actuaciones sobre los diferentes componentes que influyen en el regadío. Entre las actuaciones a realizar podemos distinguir (Burt y Styles, 2000):

- Actuaciones estructurales: éstas consistirán en la reparación de la infraestructura existente (canales, acequias, tuberías, etc.) y en la mejora y modernización de los sistemas de riego.

- Actuaciones no estructurales: consistirán en programas de educación e información, aplicación de tarifas volumétricas, mejora en la gestión y manejo del riego.

El coste de las primeras actuaciones es elevado y será analizado posteriormente. Respecto al coste de las segundas es di-



fícil de valorar, pero son, sin embargo, menos costosas que las anteriores.

#### **Actuaciones estructurales**

Irán encaminadas a la mejora o modificación de infraestructuras, y consistirán en (Malano y Burton, 2001):

- Revestimiento de canales de tierras definiendo secciones hidráulicas óptimas adecuando la sección a las necesidades de la zona.

- Rehabilitación de juntas.

- Automatización de los canales de forma que permita una conducción de agua acorde con las demandas y no se pierda agua por falsas maniobras.

- Introducir equipos de medida que permitan una tarificación del agua por volumen consumido.

- Mejora de las estaciones de bombeo, posibilitando que la curva de bombeo satisfaga la curva de necesidades. Para ello, introducir reguladores de velocidad variable y automatizar la estación de bombeo.

- Mejora de las captaciones de agua, sobre todo en riegos tradicionales donde, a veces, se deriva el agua mediante azudes.

- Sustitución de redes abiertas de distribución por redes cerradas cuando el estado de la red así lo aconseje, o reha-

bilitación de las mismas.

- Introducción en la red de distribución de elementos de control, como pueden ser válvulas, contadores, etc.

- Cambio del sistema de riego.

El ahorro de agua en zonas dotadas e infradotadas que estas medidas junto a las actuaciones no estructurales pueden conseguir según el Plan Nacional de Regadíos para toda Andalucía es de 662 hm<sup>3</sup>/año, estimándose en un 50 % de este volumen el referido a la cuenca del Guadalquivir.

#### **Actuaciones no estructurales**

En este apartado vamos a centrarnos, fundamentalmente, en la gestión y el manejo del riego. Hoy en día existen modelos que son capaces de simular el funcionamiento de los sistemas de riego, relacionando el riego con la producción esperada del cultivo mediante las adecuadas funciones de producción. Además, si se considera el sistema de explotación desde un punto de vista económico, podremos conocer la superficie de los diferentes cultivos de acuerdo a los recursos y al precio del agua y a la rentabilidad del cultivo. Estas actuaciones serán acometidas por los servicios de asesoramiento al regante o por los técnicos de las comunidades de regantes.

# regadíos

Tabla 9. Inversiones realizadas y previstas para la modernización de regadíos (Elaboración propia)

Organismo Ejecutor	Presupuesto (millones de euros)	Superficie de Actuación (ha)
CHG, DGA, (MIMAM)	454,954	168.801
SEIASA del Sur y Este (MAPA)	204,94	44.545
Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía) *	258,791	363.763
<b>Total</b>	<b>918,684</b>	

\* Datos de inversiones comprometidas hasta el 14 de julio de 2004. La superficie de actuación es la suma acumulada de las diferentes subvenciones otorgadas.

## Inversiones en la modernización del regadío

Conscientes tanto Administración como agricultores de la mejora en la gestión del agua y de lo importante hoy en día que es el ahorro y uso sostenible del agua de riego, se están acometiendo importantes inversiones que no tienen precedente alguno y que buscan como objetivo un uso más racional del recurso.

Por tanto, una modernización se puede definir como una actualización técnica y de manejo de las zonas regables que busca como objetivos mejorar el uso de los recursos (agua, mano de obra, financieros, ambientales etc.) y, sobre todo, distribuir y repartir el agua a los usuarios con criterios de calidad en el servicio.

No pretendo aquí hacer una descripción de las líneas, formas y procedimientos de subvención, pero sí pretendo resaltar la magnitud de las inversiones y la superficie afectada. En la **tabla 9** se resume, según el organismo ejecutor, las inversiones, algunas de ellas ejecutadas y otras en fase de ejecución. Hay que decir en este sentido que hay muchas más actuaciones susceptibles de realizarse.

La superficie afectada por las actuaciones

ejecutadas por la SEIASA del Sur y Este asciende a 44.545 ha, algunas de las zonas en las que actuará o se está actuando son zonas regables tan importantes como el Valle Inferior, Guadalquivir y Guadalquivir.

En toda Andalucía las actuaciones en modernización y mejora de regadíos llegan a más de 400.000 ha (Berbel y Gutiérrez, 2004)

La Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía incorpora a través del Decreto 238/2001 medidas destinadas a promover un uso racional del agua y a preservar su calidad. Se incluyen en esta línea actuaciones en transformación de nuevos regadíos, modernización, consolidación y mejora del uso del agua.

Por otra parte el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) entre actuaciones en ejecución hasta actuaciones que se encuentran en fase de redacción tiene prevista inversiones de 2695 euros/ha (ver **tabla 10**).

Sin duda todas estas actuaciones redundan en una mejora en la gestión del agua de riego y conlleva unos beneficios potenciales entre los que podemos destacar (Camacho, 2003 y Camacho et al., 2005):

- Incremento de la intensidad de cultivo al disponer del agua casi todo el año
- Mejora de la producción por unidad de área
- Posibilidad de implantar nuevos cultivos al existir un sistema mucho más flexible en el reparto y uso del agua
- Posibilita la automatización
- Reduce la degradación ambiental al usar los recursos, fundamentalmente agua, de una forma más racional

Finalmente, es importante señalar que la modernización debe entenderse como un proceso continuo orientado a encontrar las fórmulas idóneas en la gestión del agua de riego.

## Conclusiones

Del análisis previo podemos decir que:

- Se observa una clara reducción de las dotaciones medias para todas las zonas estudiadas. En concreto la reducción para dos periodos similares 1985-1988 y 2001-2004 fue de un 16,5 %.
- Ha existido un notable incremento de la superficie regada, aumentando en poco más de una década en un 60 %. Ello distorsiona aún más el balance entre recursos y demandas.
- Es de destacar el aumento del riego localizado constituyendo hoy en día el riego mayoritario con un 44,6 % de la superficie regada. Lo cual ha supuesto un aumento de cerca de cuatro veces respecto al porcentaje de hace una década.
- La superficie de riego de olivar se ha incrementado notablemente, siendo en la actualidad más del 40 % de la superficie regada y aumentando respecto al inventario de regadíos de 1999 en un 50 %.
- La modernización de regadíos es una herramienta que debe de aprovecharse para mejorar el uso de los recursos (agua, suelo, sociales y económicos) y alcanzar mayores eficiencias globales en el uso del agua. Además los beneficios potenciales de la modernización son amplios.

Tabla 10. Resumen de Inversiones del MIMAM para la modernización de regadíos (Elaboración propia)

Inversiones MIMAM	Presupuesto (miles de euros)	Superficie (ha)	Miles de euros/ha
Obras en ejecución	28.900,80	79394	0,364
Obras de próxima adjudicación (estimado)	57.592,90	71489	0,806
Ejecución + licitación (comprometido)	86493,70	101119	0,855
Proyectos en redacción (estimado)	368459,93	126739	2,907
<b>Total</b>	<b>454953,63</b>	<b>168801</b>	<b>2,695</b>