

# EL REGADÍO ESPAÑOL Y LOS DEBATES ACTUALES SOBRE SU FUTURO

Seminario OS APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS EM  
PORTUGAL: QUE PERSPECTIVAS DE FUTURO?

Associação Portuguesa dos recursos hídricos (APRH)

Lisboa 18-1-17

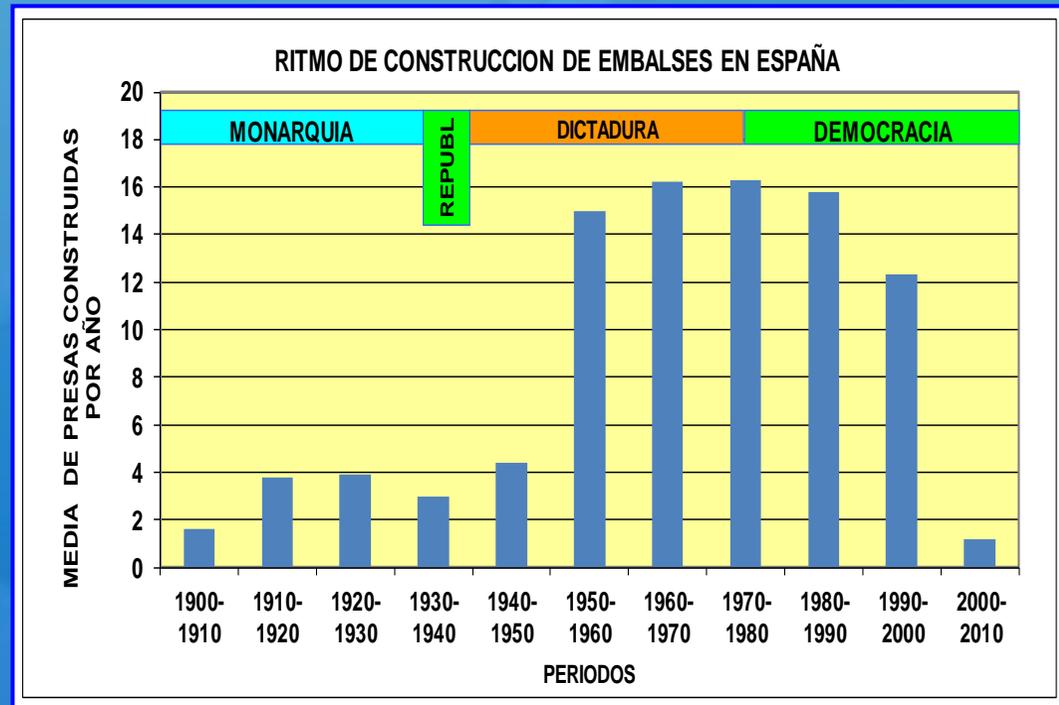
**Joan Corominas Masip**  
Ingeniero Agrónomo  
Fundación Nueva Cultura del Agua

# EL FINAL DEL MITO DE “MÁS REGADÍOS”

Durante el siglo XX la construcción de presas ha sido una constante en la política hidráulica, con grandes servicios al desarrollo ...

RECURSOS Y USOS DEL AGUA EN ESPAÑA	(Hm3.)	(% SOBRE APORTACIONES MEDIAS)
APORTACIONES MEDIAS A LOS RIOS	111.186	100,0
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS EN REGIMEN NATURAL (Hm3.)	8.179	7,4
DISPONIBILIDADES DE RECURSOS ACTUALES (Hm3.)	45.034	40,5

Fuente: Libro Blanco del Agua (2000)



... pero la disponibilidad de agua es limitada

# CRECIMIENTO DE LOS REGADIOS ANDALUCES (1997-2008)

La **planificación** hidrológica y de regadíos limitaba el crecimiento de regadíos: las previsiones han sido ampliamente rebasadas, lo que representa un **fracaso** de ambas políticas

Gran parte de los nuevos regadíos usan aguas **subterráneas**: dificultad, y poco interés, para su control

CRECIMIENTO DE LOS REGADÍOS ANDALUCES EN FUNCION DEL ORIGEN DEL AGUA (1997-2008)					
	SUPERFICIE EN REGADÍO (HA)	ORIGEN DEL AGUA (HA)			RIEGO DE OLIVAR (HA)
		SUPERFICIAL	SUBTERÁNEA	RESIDUAL Y DESALADA	
Inventario de regadíos 2008	1.106.394	669.679	423.153	13.563	507.394
Inventario de regadíos 1997	814.285	614.978	194.970	2.833	277.745
Variación 2008/1997 (ha)	292.110	54.701	228.183	10.730	229.649
Variación 2008/1998 (%)	35,9	8,9	117,0	378,7	82,7

Fuente: elaboración propia con datos de los Inventarios de regadíos de Andalucía 1997-2008 (CAP)

# LA GESTIÓN DEL AGUA: Evolución legal y de objetivos

La **ley de Aguas** de 1985 consagra el principio del agua como bien público, destinado a promover y atender las demandas de la sociedad.

La **DMA** de 2000 establece un profundo cambio de paradigma, al superar la visión economicista del agua, considerándola como patrimonio al servicio de la actividad humana, supeditando su uso al manteniendo de la funcionalidad de los ecosistemas hídricos.

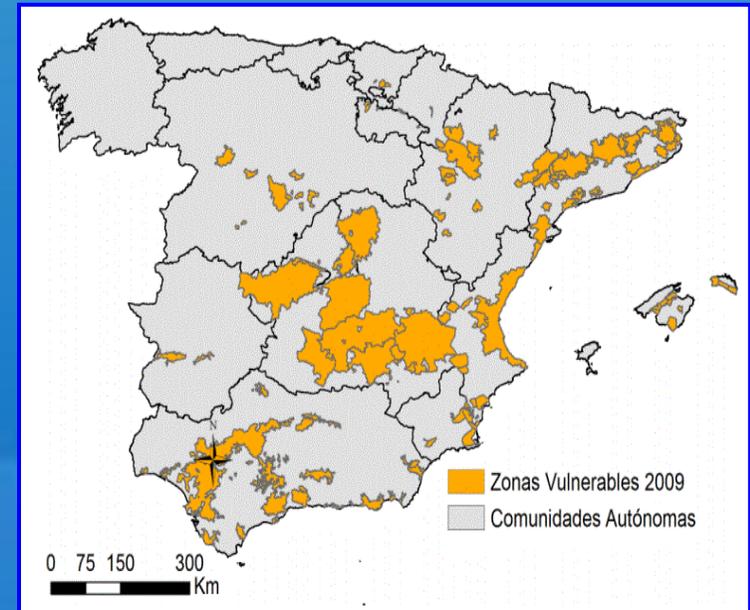


INDICADORES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE LA PRESIÓN DEL REGADÍO EN LAS DEMARCACIONES HIDROLÓGICAS ESPAÑOLAS		
Demarcación Hidrográfica	% de masas de agua en buen estado	Indice de uso agrícola del agua (% sobre total de usos)
Cantábrico Occidental	81	16,2
Ebro	69	93,8
Duero	21	
Tajo	58	68,9
Guadiana	28,5	83,2
Guadalquivir	61	87,9
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	49	70,8
Guadalete-Barbate	42	70
Tinto, Odiel y Piedras	38	64,7
Segura	44	86,2
Baleares	40	28,4

Fuente: García Bautista, A. y Martínez Fernández, J. (FNCA, 2016)

En el año 2015 la mitad de las masas de agua españolas no alcanzan el buen estado que requería la DMA.

Del orden de las  $\frac{3}{4}$  partes de los usos del agua son para riego.

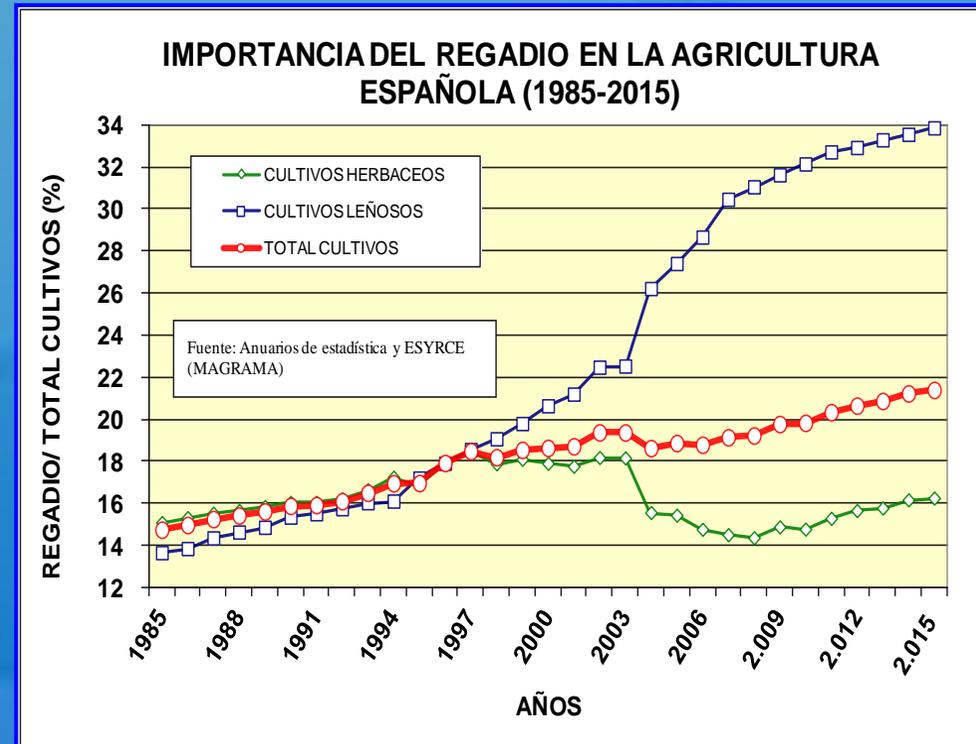


La asignatura pendiente de la agricultura: la **contaminación difusa**

# AGUA Y REGADÍO: Política agraria

La agricultura continúa generando una parte importante de las rentas en el medio rural. Las ayudas de la PAC suponen un tercio del total) de la renta agraria

Las **3,6 millones de ha de regadíos** ocupan un 22% de la superficie cultivada, pero generan dos tercios de la renta y el empleo ...  
... si bien, hay grandes diferencias entre las agriculturas y los agricultores de riego



En las dos últimas décadas han disminuido los regadíos dedicados a los cultivos herbáceos y aumentado fuertemente los cultivo leñosos, especialmente olivar, viña y almendro (típicamente de seco)

# LA MODERNIZACION DE REGADIOS: el paradigma que se agota

Plan Nacional de regadíos H-2008 : la gran sequía de mitad de los años noventa, junto con las limitaciones a la construcción de embalses, provocó una decidida apuesta pública por el ahorro de agua mediante la modernización de regadíos.

## OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS (H-2008)

ACTUACIONES DEL PNR	Superficie (miles ha)	Incremento respecto a 1999 (%)	
Superficie de regadío 1999	3345		
Nuevos regadíos y regadíos sociales	225	6,7	
Modernización y consolidación de regadíos	1135	33,9	
INVERSIONES DEL PNR	(millones de euros)	(% sobre total)	Financiación pública (%)
Nuevos regadíos y regadíos sociales	1818	36,2	76,5
Modernización y consolidación de regadíos	3057	60,8	50,0
Subvención a regadíos privados	150	3,0	
<b>TOTAL INVERSIONES DEL PNR</b>	<b>5024</b>	<b>100,0</b>	<b>60,0</b>

Fuente. Elaboración propia con datos del PNR-H2008 (MAPA, 2002)

# MODERNIZACION REGADIOS: **modelo predominante**

El modelo: **substitución de acequias por redes de tuberías a presión**

## **La intensidad de la actuación:**

Sustitución integral de las redes de riego (grandes zonas regables)

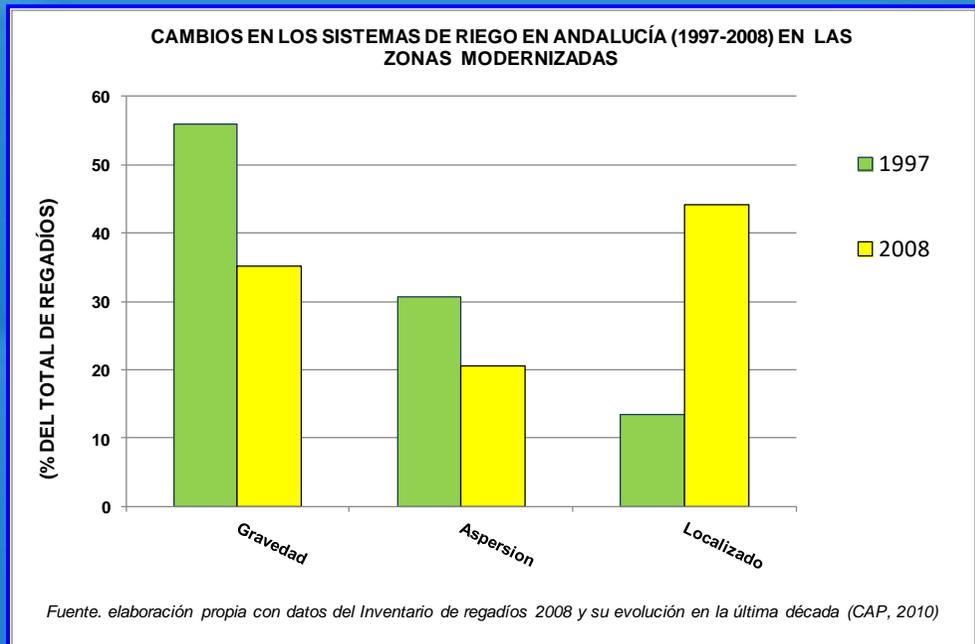
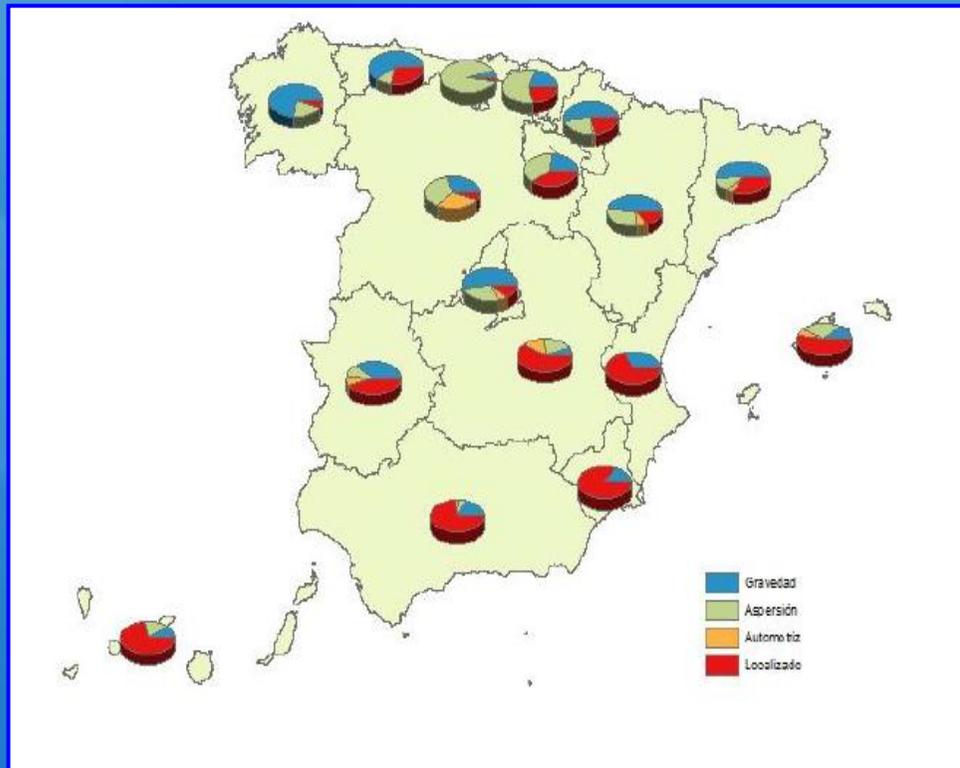
Mejoras parciales cuando los regadíos corresponde a zonas tradicionales menos productivos

En las áreas con recursos limitados la orientación es hacia el riego deficitario

La **subvención pública** (entre el 60% y el 75%) ha sido determinante para el desarrollo de la modernización

# MODERNIZACION REGADIOS: cambios en los sistemas de riego

Fuerte aumento de los regadíos localizados (especialmente en el levante y sur peninsular e islas) a costa de la disminución de los regadíos por gravedad y aspersión



# MODERNIZACION REGADIOS: Cambio del patrón de cultivos

La modernización de regadíos amplía la alternativa de cultivos

CAMBIOS EN LOS GRUPOS DE CULTIVOS EN ANDALUCÍA (1997-2008) EN FUNCION DEL GRADO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS								
GRUPOS DE CULTIVOS (% DE LA SUPERFICIE TOTAL)	TOTAL REGADIOS 2008		ZONAS MUY MODERNIZADAS 1997-2008 (> 80% DEL AREA DE RIEGO)		ZONAS PARCIALMENTE MODERNIZADAS 1997-2008 (> 20% Y <80% DEL AREA DE RIEGO)		ZONAS POCO MODERNIZADAS 1997-2008 (< 20% DEL AREA DE RIEGO)	
	Inventario regadíos 1997	Inventario regadíos 2008	Inventario regadíos 1997	Inventario regadíos 2008	Inventario regadíos 1997	Inventario regadíos 2008	Inventario regadíos 1997	Inventario regadíos 2008
Extensivos Invierno	24,7	8,4	46,8	7,9	16,4	9,4	18,8	8,0
Extensivos y semiintensivos Verano	16,5	19,9	18,2	43,4	23,1	20,8	10,9	10,9
Hortícolas	12,7	8,5	13,2	13,4	10,7	9,3	13,9	6,2
Invernaderos y fresa	4,8	4,3	4,8	5,6	8,4	8,4	2,1	1,5
Frutales, subtropicales y cítricos	13,0	13,0	11,7	21,5	15,5	12,3	12,0	10,3
Olivar	28,2	45,9	5,3	8,2	25,8	39,8	42,2	63,1

*Fuente. elaboración propia con datos del Inventario de regadíos 2008 y su evolución en la última década (CAP, 2010)*

En Andalucía ha inducido la **intensificación de los cultivos**: aumento de los cultivos herbáceos de verano, de los frutales, subtropicales y cítricos y gran expansión del riego deficitario de olivar

# MODERNIZACION REGADIOS: Cambios en el uso del agua

- El incremento medio del 36% de regadíos en el período, **es menor en las zonas muy modernizadas (9%)** y mucho mayor en las zonas poco modernizadas (60%).
- La modernización del 43% de los regadíos existentes en 1997 y la dedicación a riegos deficitarios de olivar de buena parte de los nuevos regadíos ha conseguido que el uso total del agua solo aumente un 2%.
- El uso por ha disminuye casi un 25%. Este descenso solo es del orden del **9% en los regadíos muy modernizados**, ya que son los que han tenido un mayor proceso de intensificación de cultivos.

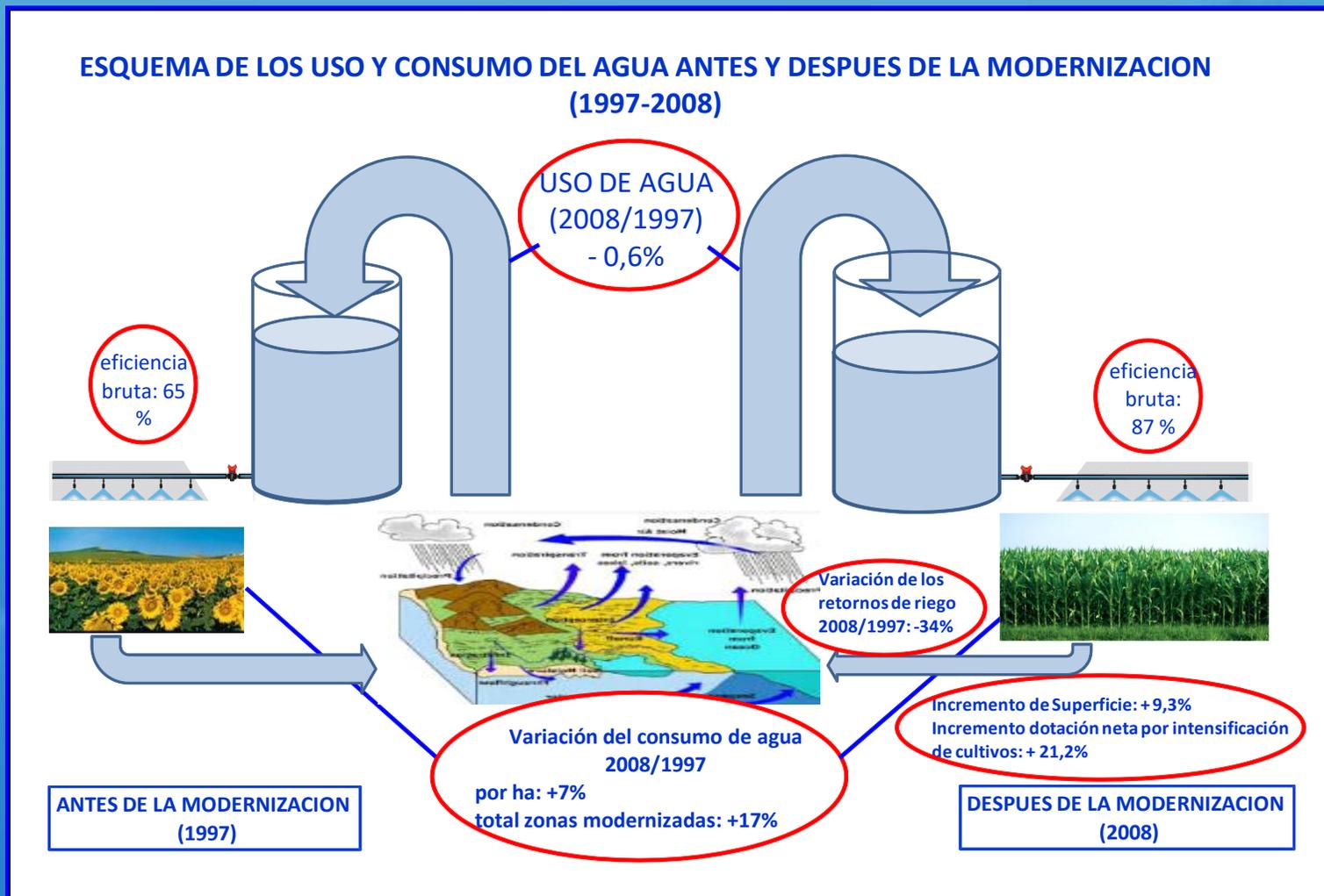
INCREMENTO DE LA SUPERFICIE REGADA Y CAMBIOS EN EL USO DEL AGUA EN LOS REGADÍOS ANDALUCES (1997-2008)								
	TOTAL REGADIOS 2008		ZONAS MUY MODERNIZADAS 1997-2008 (> 80% DEL AREA DE RIEGO)		ZONAS PARCIALMENTE MODERNIZADAS 1997-2008 (> 20% Y <80% DEL AREA DE RIEGO)		ZONAS POCO MODERNIZADAS 1997-2008 (< 20% DEL AREA DE RIEGO)	
		Incremento (%)		Incremento (%)		Incremento (%)		Incremento (%)
Superficie regada 2008 (ha)	1.106.394		211.539		319.699		575.157	
Superficie regada 1997 (ha)	814.285		193.476		260.651		360.158	
<b>Incremento superficie regada 2008/1997 (ha)</b>	<b>292110</b>	<b>36</b>	<b>18063</b>	<b>9</b>	<b>59048</b>	<b>23</b>	<b>214999</b>	<b>60</b>
Incremento riego con agua superficial 2008/1997 (ha)	54.701	5,2	13.004	6,6	21.638	7,3	20.058	3,6
Incremento riego con agua subterránea 2008/1997 (ha)	228.183	38,9	-409	-0,2	35.475	15,8	193.117	115,6
Uso agua 2008 (hm3)	3.943		1.194		1.300		1.449	
Uso agua 1997(hm3)	3.860		1.202		1.367		1.292	
Variación uso agua 2008/1997 (hm3)	83	2,1	-8	-0,6	-67	-4,9	158	12,2
Uso de agua por ha en 2008 (m3/ha)	3.563		5.643		4.065		2.520	
Uso de agua por ha en 1997 (m3/ha)	4.740		6.210		5.243		3.586	
Variación uso agua 2008/1997 (m3/ ha)	-1.176	-24,8	-567	-9,1	-1.178	-22,5	-1.066	-29,7

Fuente: elaboración propia con datos de los Inventarios de regadíos de Andalucía 1997-2008 (CAP)

# MODERNIZACION DE REGADIOS: **Uso, consumo y ahorro** (el caso de Andalucía: **BALANCE DE CLAROSCUROS**)

La mejora de la eficiencia en el uso del agua **no genera los ahorros de agua esperados**: el ahorro bruto en parcela ha sido del orden del 25%, pero el ahorro neto a nivel de cuenca hidrográfica ha sido mucho menor (del orden del 12%).

**El efecto rebote**: aumento de regadíos (9,3%) e intensificación de cultivos (21,2% de incremento de dotación neta)



**Los balances hídricos no mejoran y el objetivo ambiental**, que también pretendía la modernización, no se ha producido: incremento de consumo por ha de un 7%, y un 17% en el conjunto de zonas modernizadas

# EL CASO ANDALUZ: apoyo público a la modernización (1995-2015)

El ritmo medio estimado de inversión ha sido del orden de **100 millones de € anuales**, con una subvención media a fondo perdido del 73% con variaciones en función del fondo financiero europeo utilizado y el organismo público que subvencionaba (competencia desleal).

	Superficie (Ha.)		Inversión (mill. €)	Subvención (mill. €)
	en el ámbito	de actuación		
Litoral Atlántico	46.106	38.112	324	226
Litoral Mediterráneo	89.345	63.643	412	276
<b>Litoral</b>	<b>135.451</b>	<b>101.755</b>	<b>736</b>	<b>502</b>
Campiñas orientales, vegas medias y a	426.264	131.899	427	265
Campiñas occidental, vega baja y mari	341.289	176.300	741	436
<b>Vegas y campiñas</b>	<b>767.552</b>	<b>308.199</b>	<b>1.168</b>	<b>701</b>
Riegos del interior oriental	168.338	58.191	116	65
Riegos del interior occidental	35.053	2.286	33	20
<b>Regadíos del interior</b>	<b>203.391</b>	<b>60.477</b>	<b>149</b>	<b>85</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.106.394</b>	<b>470.431</b>	<b>2.053</b>	<b>1.288</b>

Se han modernizado **470 mil Ha** (42% del regadío)

Se estima que en el periodo 2016-2020 se actuará en **104 mil Ha**, dando por finalizado el proceso de modernización del regadío

# CONSECUENCIAS INDESEADAS DE LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS: **gran crecimiento del consumo de energía**

<b>AUMENTO DEL CONSUMO DE ENERGIA EN LOS REGADIOS ANDALUCES 1997-2008 (Kwh/ ha)</b>				
GRADO DE MODERNIZACION DE REGADIOS	TOTAL REGADIOS 2008	ZONAS MUY MODERNIZADAS 1997-2008 (> 80% DEL AREA DE RIEGO)	ZONAS MEDIANAMENTE MODERNIZADAS 1997-2008 (> 20% Y <80% DEL AREA DE RIEGO)	ZONAS POCO MODERNIZADAS 1997-2008 (< 20% DEL AREA DE RIEGO)
CAMBIO DE CULTIVOS 2008-1997	Incremento olivar de riego	Incremento de cultivos intensivos de verano, frutales y cítricos	Incremento olivar de riego	Fuerte incremento olivar de riego con aguas subterráneas
Inventario de regadíos 2008	1246	1359	1292	1179
Inventario de regadíos 1997	731	371	1068	681
Incremento 2008/1997 (%)	70,5	266,3	21,0	73,1

En las zonas muy modernizadas el consumo de energía ha aumentado hasta **1359 Kwh/ha (266% de incremento)**

# CAMBIOS EN LOS COSTES DEL AGUA PARA EL REGANTE

La energía es la principal partida del coste del agua (0,05€/m<sup>3</sup>) y representa un 47% de los costes totales del agua

ESTIMACION DEL COSTE DEL AGUA EN LOS REGADIOS ANDALUCES (2008 - 2013)						
	AÑO	AGUA	ENERGIA	MANTENIMIENTO Y GESTION	COSTE MEDIO TOTAL	COSTE TOTAL AGUA / VALOR PRODUCCION (%)
COSTES (CENTIMOS DE EURO/ M3)	2008	1,7	3,0	3,4	8,2	5,0
COSTES RELATIVOS DEL AGUA (%)		21	37	42	100	
COSTES (CENTIMOS DE EURO/ M3)	2013	1,9	5,0	3,8	10,7	7,3
COSTES RELATIVOS DEL AGUA (%)		18	47	35	100	

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de regadíos de Andalucía 2008 (CAP), y la evolución de precios del IPC y la energía desde 2008 a 2013

El gran aumento del consumo de energía ligado a la modernización de regadíos y un fuerte incremento del coste del Kwh, han producido un **gran encarecimiento de la factura energética de los regadíos**

# DEBATE SOBRE LOS COSTES DEL AGUA

- El regante está adaptado a producir con agua barata: **tarifas pagadas a la Administración muy bajas (0,019€/m<sup>3</sup> para las aguas superficiales y nada para las aguas subterráneas.**
- En los últimos años **el coste de la energía ha superado ampliamente a las tarifas públicas.**
- La aplicación del **principio de recuperación de costes de la DMA** tenderá a aumentar las tarifas del agua para muchos regantes.
- La adaptación al coste del agua más alto tendrá que venir de una **doble estrategia:**
  - Los agricultores con mejores condiciones climáticas y mejor organización tendrán que intensificar la producción
  - Para las zonas con más problemas productivos deberá subvencionarse parte del incremento de costes del agua, ligado a una extensificación de la producción y un menor uso (imprescindible para hacer frente al cambio climático)

# PREVISIÓN DE IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SUPERFICIE DEDICADA AL REGADÍO (H-2027)

La certidumbre del aumento de temperatura y la previsión de una ligera disminución de las precipitaciones (y aumento de su irregularidad) tendrán un **importante efecto sobre la agricultura de regadío**

REGIMEN PLUVIOMETRICO Y ESCORRENTIA					
	ESPAÑA		ANDALUCIA		PREVISIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO H-2027 (%)
	(mm.)	(% sobre Precip.)	(mm.)	(% sobre Precip.)	
PRECIPITACION	684	100	591	100	-1,8
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)	862	126	797	135	4,8
EVAPOTRANSPIRACION REAL (ET)	464	68	448	76	0,3
ESCORRENTIA	220	32	139	24	-8,4
		<b>SUPERFICIE DE RIEGO</b>			<b>-12</b>

Habrà que disminuir apreciablemente la superficie de regadío (o extensificar gran parte): **del orden de un 12% al final de la próxima década**

# PENSANDO EL FUTURO: ¿CUÁL SERÁ EL NUEVO PARADIGMA?

	1960/70	1980/90	2000/2015	FUTURO
<b>Escenarios</b>	Planes de desarrollo	Incorporación a la UE Desarrollo del estado del Bienestar	Globalización Crisis económica Desarrollo sostenible	Profundización de la globalización: <b>¿visión neoliberal o gobernanza global?</b> . Aceleración del <b>desarrollo tecnológico</b> . Mitigación y adaptación al <b>cambio climático</b> .
<b>Política de aguas</b>	La oferta de agua como motor del desarrollo económico	Cada vez es más difícil encontrar cerradas eficientes, sin efectos colaterales importantes y sin rechazo social	Implantación de la DMA. Los recursos no convencionales como oportunidad. Los recursos públicos presupuestarios disminuyen	Buen <b>estado de las masas de agua</b> : disminución de presiones, eficiencia, ahorro y uso inteligente <b>Contexto institucional</b> : Modificación del sistema concesional Repercusión de costes Transparencia, gobernanza y participación
<b>Política Agraria</b>	Proteccionismo de los productos y precios agrarios	Liberación de los mercados. La producción se desincentiva.	Las ayudas a la renta disminuyen y evolucionan hacia el pago único. Introducción de la ecocondicionalidad y del segundo pilar de la PAC	Verderezación o <b>greening</b> de la PAC. <b>Hacia la gestión de los mercados</b> : calidad, proximidad y equilibrio de la cadena de valor trazabilidad seguridad alimentaria
<b>Política de Regadíos</b>	Impulso público a los nuevos regadíos	La promoción pública de nuevos regadíos se minimiza. Primeras iniciativas de modernización de regadíos.	Apoyo público a la modernización ligado al ahorro de agua. Se generaliza el uso de riego localizado. Expansión del olivar y la viña en riego deficitario. Incremento del consumo y coste de la energía	<b>Más agraria y menos hidráulica</b> <b>Sostenibilidad</b> ambiental <b>Competitividad</b> de las explotaciones <b>Productividad</b> del agua: prioridad a cultivos de mayor valor añadido, extensificación en cultivos de menor valor <b>Adaptación</b> de los modelos de regadíos en función de su rentabilidad <b>Incremento de costes</b> del agua y la energía

# PENSANDO EL FUTURO: ¿CUÁL SERÁ EL NUEVO PARADIGMA?

	1960/70	1980/90	2000/2015	FUTURO
<b>Medio Ambiente</b>	No es prioritario	Inicio del debate desarrollo/ conservación	Aumento del estrés hídrico de los ecosistemas. Contaminación por nitratos y residuos fitosanitarios	<b>Integración de políticas</b> medioambientales y económicas. Protección de la <b>biodiversidad</b> Valorización del <b>paisaje</b>
<b>Sequías</b>	La pertinaz sequía es el parche político para continuar con el modelo de las políticas de oferta	Primeros síntomas del fin de las políticas de oferta de agua. Se agravan las consecuencias sociales y económicas	Comprensión social de la recurrencia de las sequías Se aprueban los primeros planes de contingencia ante sequías	<b>Gestión del riesgo</b> de sequía: adaptación y paliación de sus efectos.
<b>Innovación tecnológica</b>	Uso de bombas hidráulicas para pozos profundos. Riego por aspersión. El drenaje permite colonizar zonas insalubres	Diseño de regadíos a presión Riegos localizados. Inicio de los sistemas de automatización y control de riegos	Se desarrolla las técnicas de desalación, regeneración de aguas y de riego deficitario.	<b>Biotecnología</b> y mejor aprovechamiento del agua por las plantas <b>Prevención, gestión y control:</b> sensores y drones; programación y big data <b>Teledetección</b> aplicada al riego <b>Telegestión</b> del riego
<b>Gobernanza</b>	Innecesaria para un bien con el único objetivo de satisfacer la demanda	Fortalecimiento de las Comunidades de Regantes como gestores	Aumento de regadíos incontrolado, especialmente con aguas subterráneas Debilidad institucional.	<b>Transparencia</b> y rendición de cuentas <b>Autocontrol</b> de los usuarios <b>Apertura</b> y participación de la sociedad en los organismos de Cuenca
<b>Percepción social</b>	El agua bien muy apreciado como motor del desarrollo	El agua escasea, aumenta la competencia por su uso y aparecen conflictos	Se apoya el ahorro de agua Se demanda una mayor participación en la toma de decisiones	<b>Acercamiento</b> de las percepciones sobre el regadío de origen urbano o rural <b>Apoyo al regadío</b> en función de los bienes económicos, sociales y ambientales que produzca