

# JORNADA: LA GESTIÓN DE REGADÍOS EN SITUACIÓN DE ESCASEZ

## LA MODERNIZACIÓN DESDE LOS USUARIOS



CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA DE REGADÍOS – CENTER  
San Fernando de Henares. 23 de septiembre de 2015

Andrés del Campo García. *Presidente de:*

- *Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (FENACORE)*
- *Euromediterranean Irrigators Community (EIC)*

# El agua en España

---

Población /	46.771.341 (2014)
Superficie	504.645 km <sup>2</sup>
Precipitación media	680 mm = 340.000 hm <sup>3</sup> /año
Escorrentía anual media	180 mm
Capacidad de embalse	54.000 hm <sup>3</sup>
Recursos regulados	43.000 hm <sup>3</sup>
Potencial de regulación	70.000 hm <sup>3</sup>
Numero de presas	1.300
Zona norte (11% superficie)	40% recurso
Resto país (89% superficie)	60 % recurso

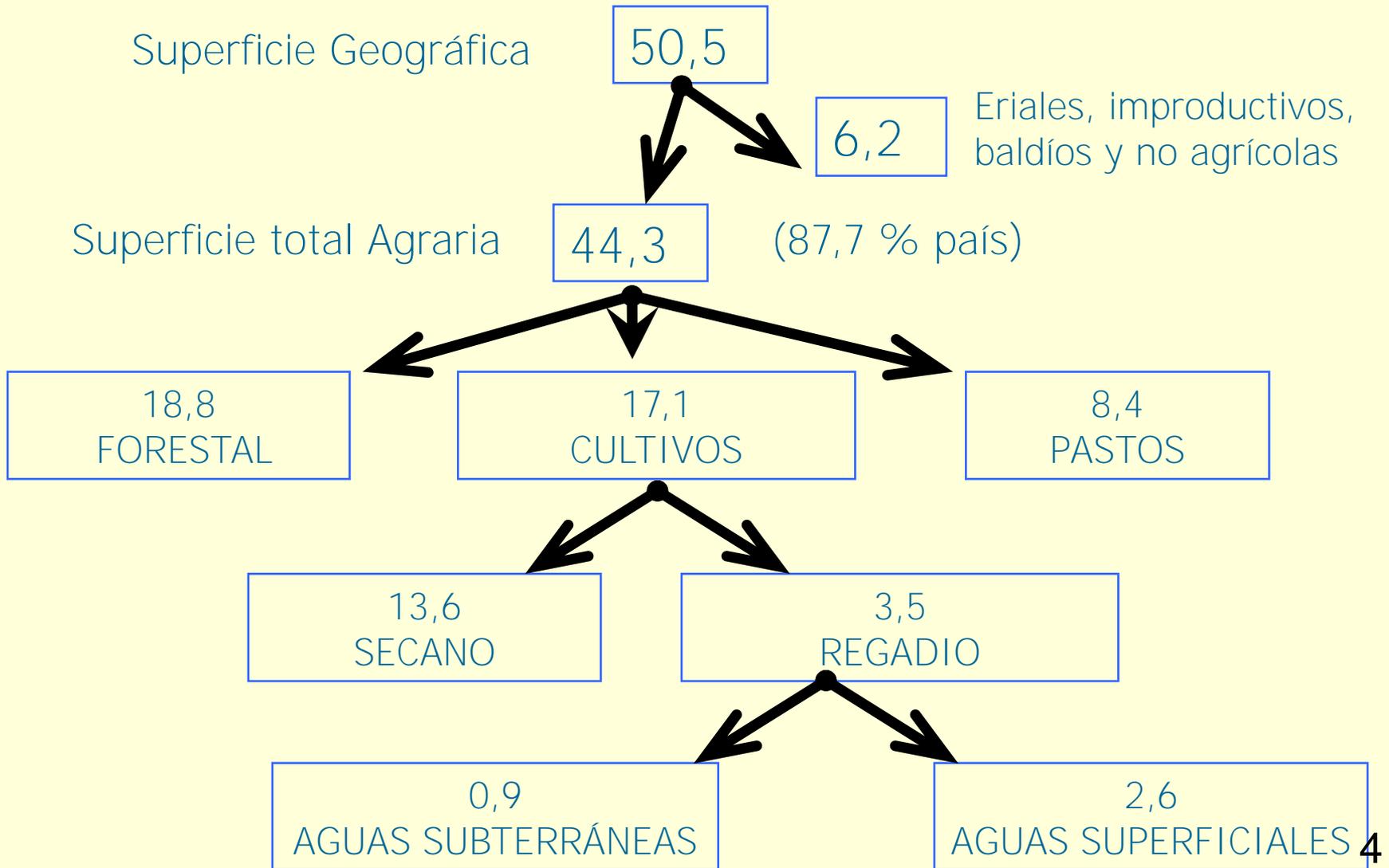
# Etapas del regadío español

---

Tres etapas características:

- **Primera o de “iniciación”** (primeros regadíos hasta principio S.XX), riego por inundación y por surcos. Algo más 1 millón ha de riego. Regadíos de la época romana, cristiana y árabe.
- **Segunda de “expansión del regadío”** (S.XX), como consecuencia de las grandes infraestructuras hidráulicas para la regulación de las cuencas hidrográficas españolas. De 1 MM ha a más de 3,4 MM Ha antes de finalizar el siglo.
- **Tercera de “maduración de los regadíos”** (desde finales del S.XX y es la actual), basada en la transformación de los sistemas de riego de superficie, ya existentes, en sistemas más eficientes de presión.

# Usos del suelo en España. El Regadío Español



# Evolución de sistemas de Riego en España.

TIPO DE RIEGO	Antes del año 2000		Año 2014	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Gravedad (superficie)	1.973.336	59	986.463	27
Aspersión y otros	802.712	24	862.189	24
Localizado (goteo)	568.588	17	1.756.138	49
<b>TOTAL</b>	<b>3.344.636</b>	<b>100</b>	<b>3.605.121</b>	<b>100</b>

Fuente: PNR 2001 y encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivo 2014

# El regadío en Europa

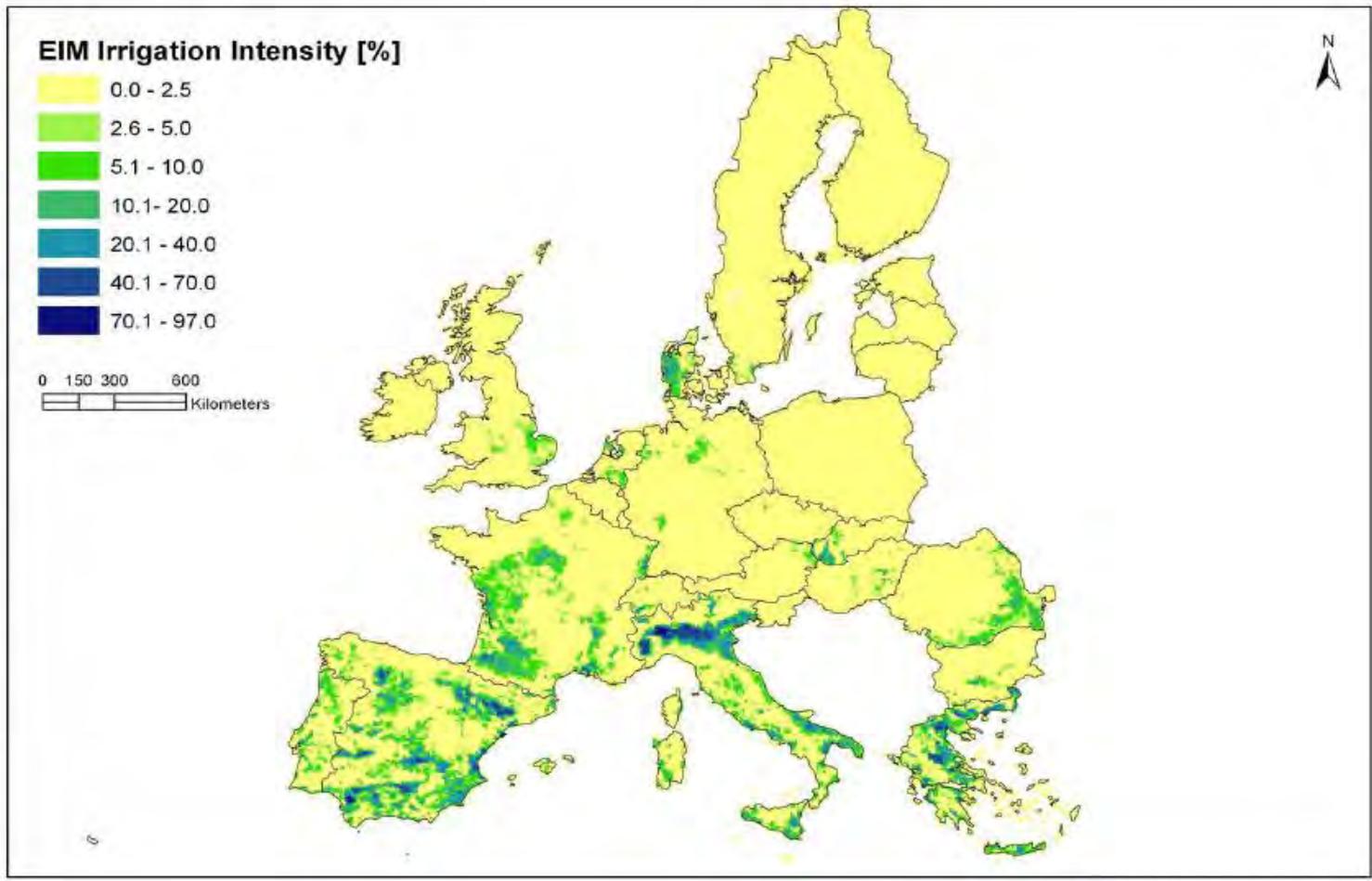


Figure 5: European Irrigation Map (EIM) - Irrigation intensity in the EU as irrigated area in % of total area calculated over a 10x10km raster. NB: the regions shown are at the NUTS 2 level.

# El regadío en el mundo

PAIS	HA TOTALES RIEGO*	HA RIEGO LOCALIZADO*	% RIEGO LOCALIZADO
Mundo	331		< 6%
USA	22,9	1,7	7,4%
India	65	2	3,1%
China	63	0,756	1,2%
Israel	0,225	0,169	75,1%
Argentina	1,355	0,127	9,4%
España	3,54	1,7	48%

\* En millones de hectáreas

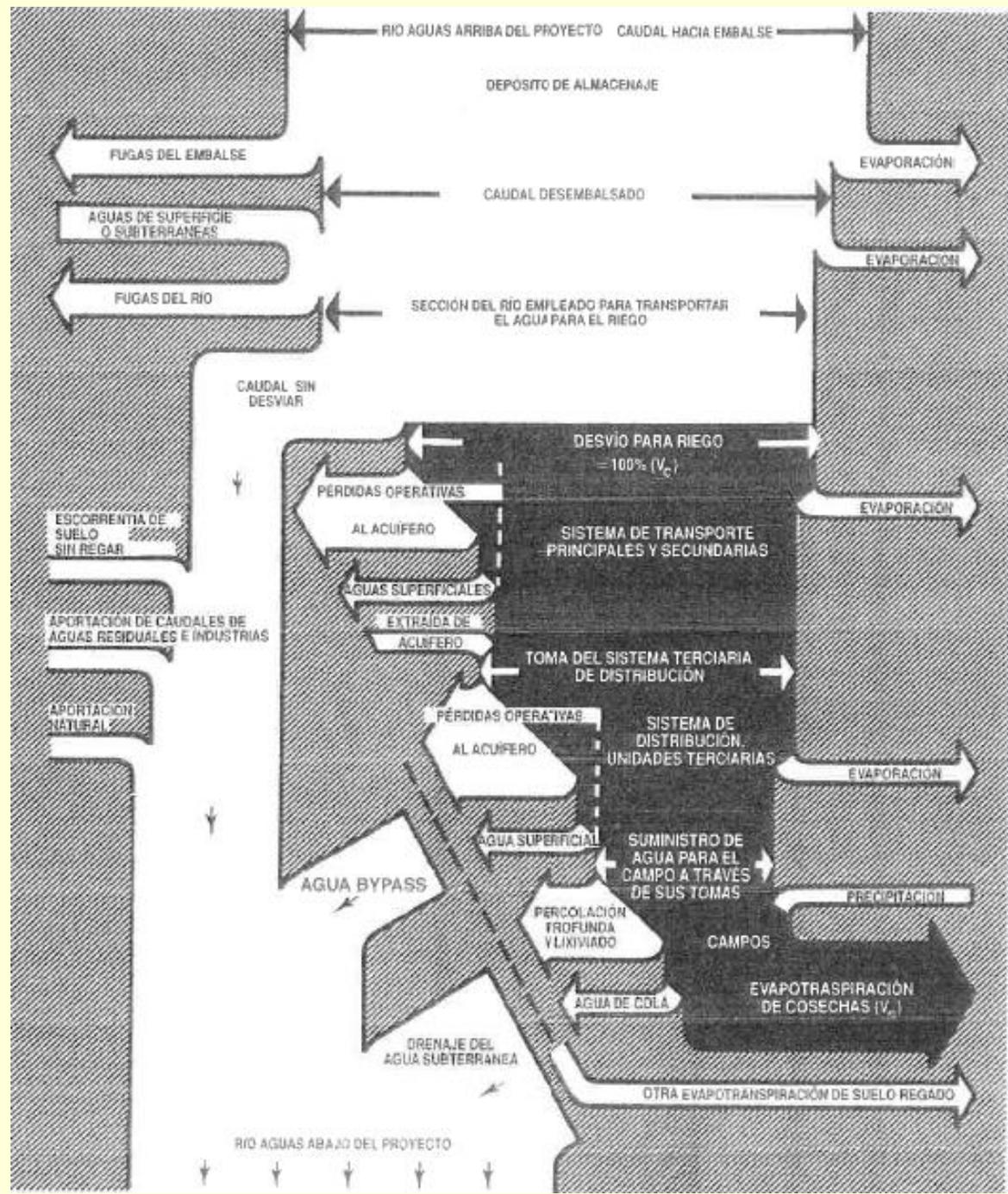
Fuente: FAO 2006,2007,2008,2009; ICID 2012; USDA 2005

# Problemas asociados a la modernización de regadíos

---

- **LA ENERGÍA ELÉCTRICA:** coste en el diseño de los recientes proyectos de modernización no tenido muy en cuenta y cambios en política energética que dibujan un escenario completamente diferente a cualquier que se hubiera podido prever...
- Otros problemas asociados:
  - Eficiencia como objetivo, pero ¿Dónde?: en el campo, zona regable, sistema explotación, cuenca hidrográfica....
  - ¿Hay límites superiores en la eficiencia del uso de agua para riego?
  - El binomio riego/drenaje; ¿Es un concepto obsoleto en el siglo XXI?
  - Elección y priorización de las zonas regables a modernizar: en función de la posible reutilización de los retornos. Los pozos secos en riegos ahora eficientes.

# Volúmenes relativos de agua que fluyen por un sistema de regadío "medio"



Fuente: Bos, 1979

# Eficiencia en el uso del agua en los sistemas de distribución (canales) y de aplicación (campo)



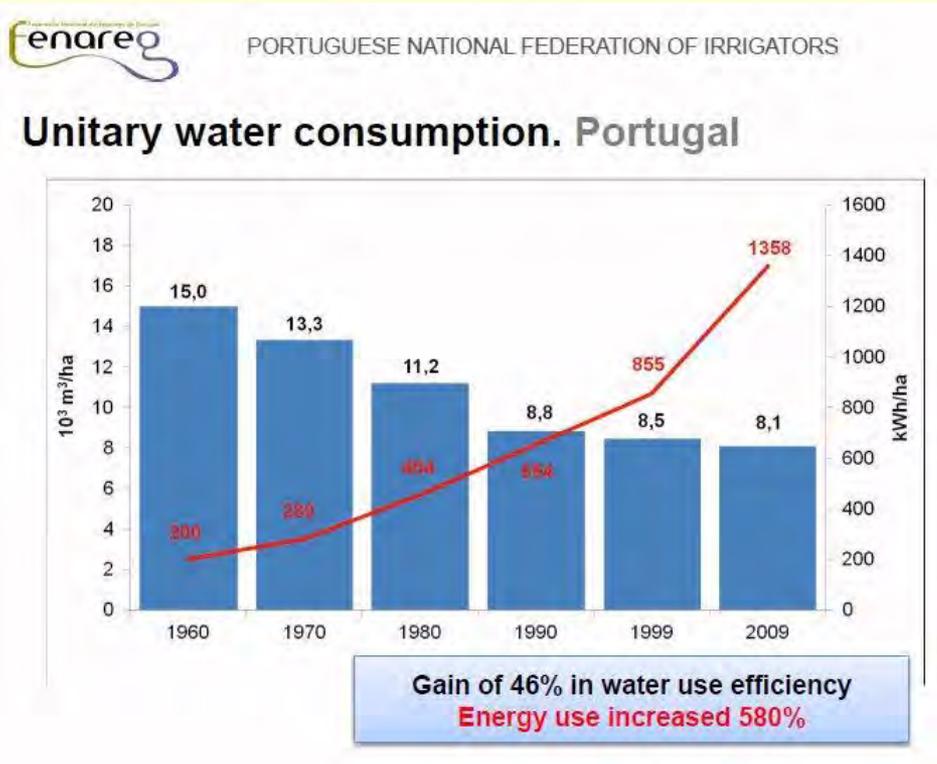
Valores medios de los regadíos de EE.UU.- Departamento de Agricultura

# La energía eléctrica en el Regadío

---

- El consumo de electricidad en el sector agrario español supone un importante coste de producción.
- El consumo y la potencia contratada por parte del regadío representa cada uno más del 2% del total de España.
- El consumo, y consecuentemente el coste energético, van en aumento como resultado del esfuerzo en modernización de regadíos que están realizando las Comunidades de Regante al pasar de sistema de riego por gravedad a riego por presión (localización y aspersion).
- Incremento del coste energético por doble camino:
  - a) excesivo coste de las tarifas eléctricas.**
  - b) mayor consumo eléctrico.**

# Principales problemas y desafíos del regadío: Cambios en el uso del agua y la energía



## Federación Nacional de Comunidades de Regantes

Año	Agua usada (m³/ha)	Energía usada (KWh/ha)
1950	8250	206
1970	8000	480
1980	7750	775
1990	7500	1088
2000	7000	1435
2007	6500	1560
(%)	-21	<b>657</b>

Fuente: Corominas (2009)

# Costes y productividad del agua y de la energía en el regadío

	Costes totales (€/m <sup>3</sup> )	Costes energéticos (€/m <sup>3</sup> )	Relación costes energéticos y totales (%)	Productividad del agua de riego (€/m <sup>3</sup> )	Productividad por la energía consumida (€/kWh)
F. Palmera	0.18	<b>0.05</b>	27.05	1.48	1.94
Palos	na*	0.03	na*	<b>8.78</b>	<b>31.09</b>
Las Coronas	0.04	0.03	<b>65.27</b>	0.88	2.63
El Villar	0.16	<b>0.08</b>	<b>48.67</b>	1.20	1.35
Genil-Cabra	0.07	0.02	29.50	1.70	5.09
M.D Bembezar	0.08	0.01	18.55	0.74	5.09
P. Guadiana	0.09	0.03	32.40	<b>3.33</b>	<b>11.32</b>
P. Bancos	0.13	<b>0.06</b>	<b>49.89</b>	<b>3.95</b>	7.45
Los Dolores	0.10	0.04	40.17	1.70	4.34
C. Noroeste	0.08	0.01	16.05	1.66	9.96
<b>Media</b>	<b>0.10</b>	<b>0.04</b>	<b>36.39</b>	<b>2.54</b>	<b>8.03</b>

# Evolución de los costes energéticos en el regadío

AÑO	Término de potencia**	Incremento medio factura
2008*	+250%	+40%
2009	+60%	+30%
2010	+10%	+10%
2008/2012	+475-480%	+80%
2013	+115-125%	+20%
2008/2013	+1.000-1.200%	+100%

\* desaparición de las tarifas especiales para regadío. El sector se ve obligado a acudir al mercado libre

\*\* coste fijo independiente del consumo

➤ Resumen: el **Término de Potencia** se ha incrementado en más de un **1.000%** desde el año 2006 tanto en 3 como en 6 periodos.

# Reivindicaciones de FENACORE sobre las tarifas eléctricas

---

1. FACTURAR POR LA POTENCIA REAL REGISTRADA y no por la potencia teórica contratada, evitando pagar todo el año aunque no se riegue.
2. Adaptar la norma para que en un único contrato de suministro los consumidores podamos HACER DOS MODIFICACIONES DE LA POTENCIA CONTRATADA en el plazo de 12 meses.
3. Aplicar CONTRATOS DE TEMPORADA con distintas condiciones de suministro para un mismo punto de consumo sin penalizaciones.
4. Fomentar la producción de ENERGÍA DISTRIBUIDA en las zonas regables para AUTOCONSUMO.
5. Aplicar un IVA REDUCIDO a las Comunidades de Regantes, igual que se aplica ya a los regadíos en Italia.

# Logros recientes conseguidos por FENACORE

## 1. EXENCIÓN DEL IMPUESTO ESPECIAL ELÉCTRICO (I.E.E.)

- **Reducción del 85% del Impuesto Eléctrico** que es el 5,11% de la factura eléctrica antes de aplicar el IVA (21%).
- En términos globales **representará una reducción final del 4,13% en la factura final incluyendo el IVA.**
- Esta medida **representará aproximadamente 29 MM €** para todo el regadío español.

## 2. REDUCCIÓN MODULOS IRPF

- Compensación mediante un coeficiente (0,8) que minore el rendimiento neto a los agricultores en el régimen de estimación objetiva del IRPF (régimen módulos, +1 millón de agricultores).
- **Media que supondrá un ahorro de 25,2 MM € para los agricultores regantes.**
- El Régimen de Estimación Directa de Actividades Agrarias (obligatorio agricultores con cifra negocios anual superior a 250.000 € y voluntario resto).

***EL TOTAL DE LAS MEDIDAS REPRESENTARÁ UN AHORRO DE MÁS DE 54 MM € PARA EL REGADÍO.***

# Otras soluciones puestas en marcha por parte de FENACORE para abaratar el coste eléctrico

---

1. CENTRAL DE COMPRAS DE FENACORE. CCF
2. Por otro lado, FENACORE participa en dos proyectos europeos dentro de consorcios internacionales. Los objetivos fundamentales y de mayor interés para los regantes es la disminución de sus costes eléctricos mediante diferentes propuestas innovadoras. Estos proyectos son:
  - **WEAM4i:** Water Energy Advanced Managemnt for Irrigation
  - **MASLOWATEN:** MArket uptake of an innovative irrigation Solution based on LOW WATER-ENergy consumption

# CENTRAL DE COMPRAS DE FENACORE

---

Mediante la comercializadora de FENACORE, Energía Plus, se pueden establecer distintas estrategias de contratación:

1.FIJO.-modalidad tradicional.

2.INDEXADO.-a pool diario.

3.MIXTO.-se puede establecer como transición a contratos indexados y/o para mitigar la incertidumbre de precios.

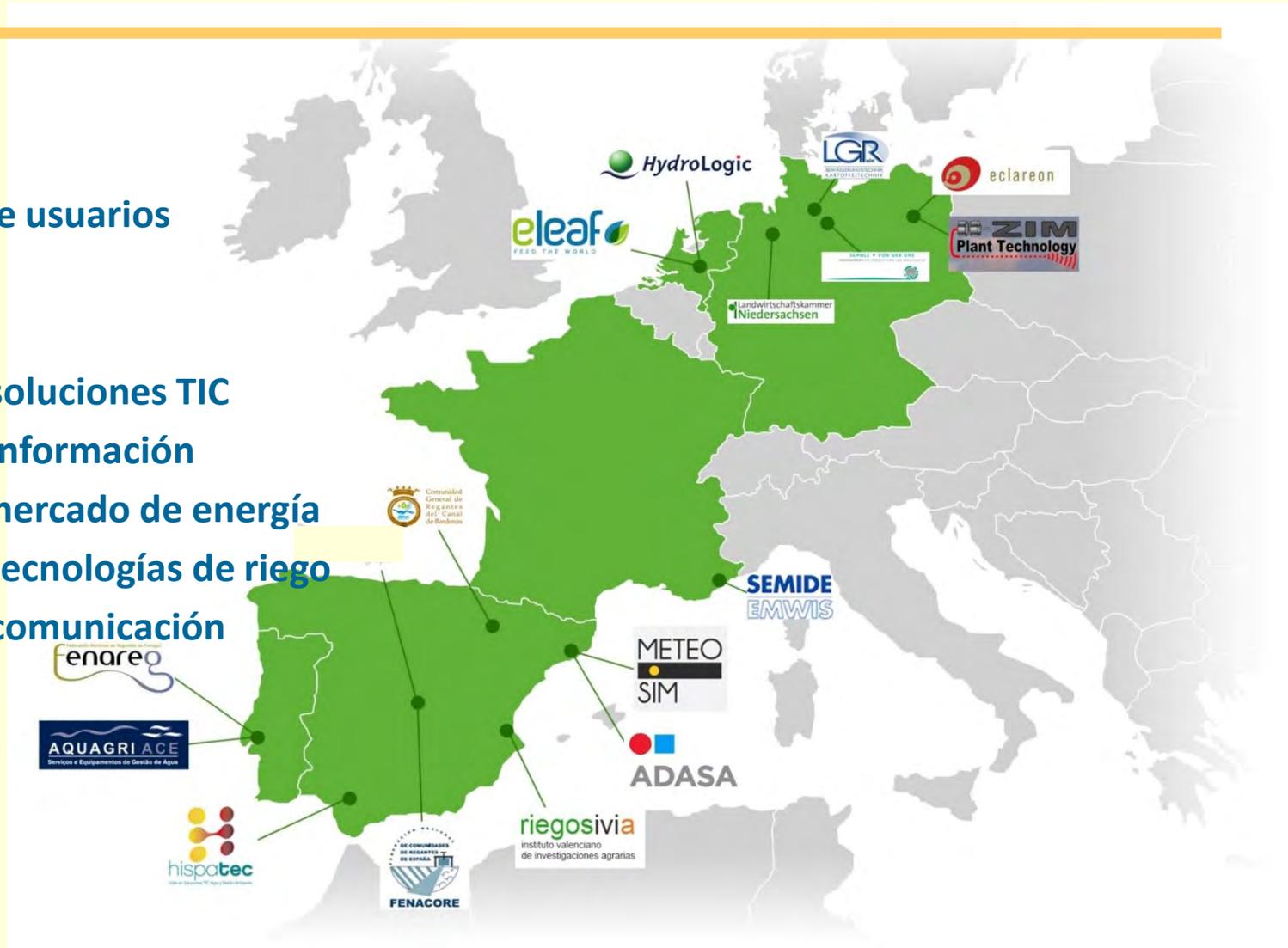
4.INDEXADO PREMIUM.-modalidad avanzada en la que se trasladan costes al cliente de forma transparente, acceso al mercado mediante estrategias mixtas (indexado con opciones de cierre a futuro, en % de volumen o carga base).

- WEAM4i: *Water & Energy Advanced Management FOR Irrigation* / Gestión avanzada de agua y energía para riego
- Proyecto cofinanciado en la convocatoria ENV-2013-WATER-INNO-DEMO-1 (Proyecto CE: 619061)
- Fecha de inicio: **1 de Noviembre de 2013**
- Duración: **42 meses**
- Presupuesto: **7,6 MM€** (Contribución CE: 5,1 MM€)
- Coordinación administrativa: Meteosim (España)
- Coordinación técnica: Adasa Sistemas (España)
- Difusión y Diseminación: FENACORE (España)

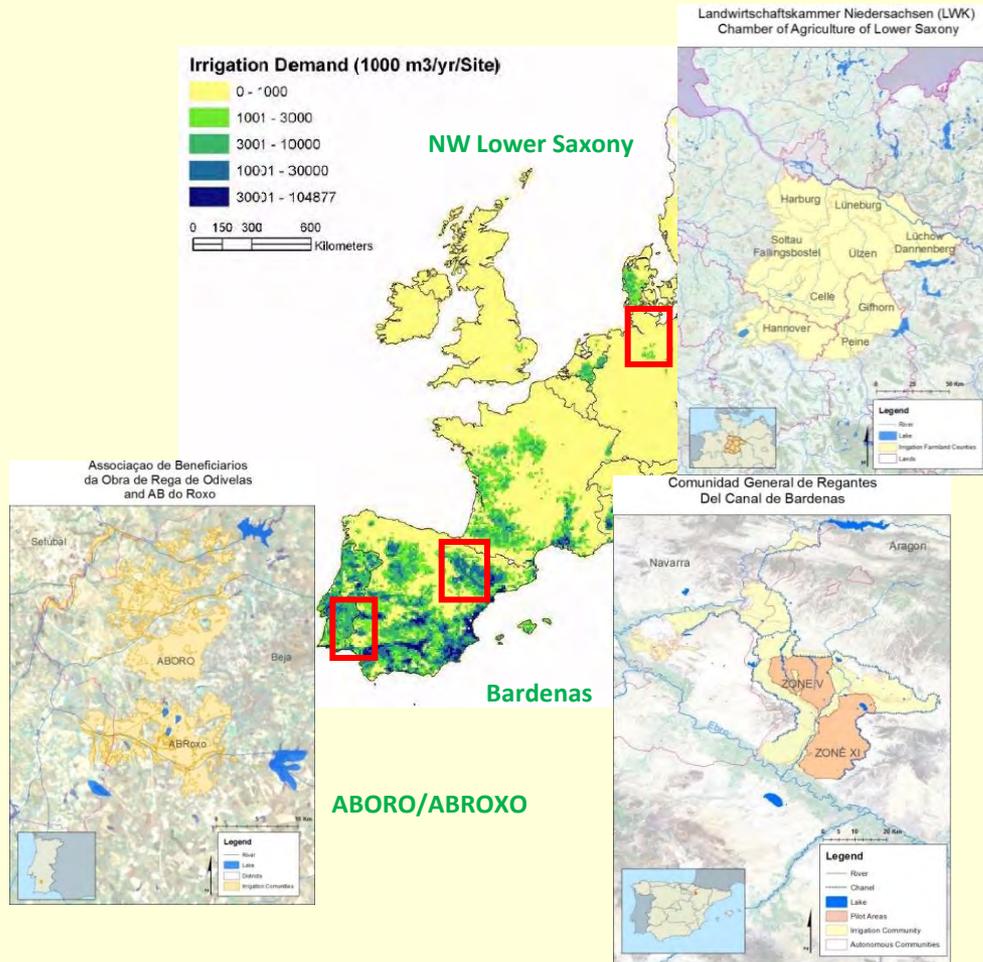
- El principal objetivo es desarrollar herramientas de gestión tecnológicas e integradas que permitan **mejorar la eficiencia hídrica, energética y económica del riego agrícola**. Para esto se requiere:
  - Una previsión de demanda de agua, y consecuentemente, de la energía necesaria para moverla.
  - Instrumentos para agregar la demanda de energía y acceder de forma eficiente a los mercados energéticos.
  - Sistemas de ayuda a la decisión para gestionar la demanda de agua y de energía, y poder llegar a automatizarla.
  - Y finalmente, un plataforma de servicios TIC que soporte la información y las aplicaciones necesarias.

## Composición:

- 4 organizaciones de usuarios
- 1 asesor científico
- 1 asesor de riego
- 3 proveedores de soluciones TIC
- 2 proveedores de información
- 2 consultores del mercado de energía
- 3 proveedores de tecnologías de riego
- 1 organización de comunicación



# 3 zonas de demostración, 2 campañas de riego



- Reducción de consumos hídricos, y sobre todo energéticos y económicos en el riego agrícola.
- Menor impacto ambiental del riego (agua, energía, CO2).
- Mejor complementariedad y respaldo de redes y sistemas de generación de energía, cada vez con mayor proporción de renovables.
- Vector de innovación tecnológica y mejora en el regadío, permitiendo a futuro nuevas aplicaciones y servicios para el regadío, gracias al despliegue de una solución TIC, abierta e interoperable.
- Flexibilidad y capacidad de adaptación del riego agrícola a marcos regulatorios y mercados energéticos cambiantes.

## MArket uptake of an innovative irrigation Solution based on LOW WATER-ENergy consumption

### OBJETIVO

Primera aplicación y la replicación comercial de los sistemas de bombeo fotovoltaicos con consumo de energía cero para el riego en la agricultura productiva

### METODOLOGÍA

Implementación de las 5 “primeras aplicaciones de mercado:

- Alicante (España): 300 kW
- Valladolid (España): 150 kW
- Alentejo (Portugal): 200 kW
- Marrakech (Marruecos): 200 kW
- Cerdeña (Italia): 200 kW

Validación técnica y económica

Penetración de mercado con visitas a los demostradores y presencia en exhibiciones y ferias mostrando la solución

# Demostrador proyecto real CGR Alto Vinalopó

- Generador FV: Seguidor eje horizontal Norte – Sur



# COSTE ACTUAL (Bombeo a balsa – Alto Vinalopó)

- Coste: 1,7€/W
- Competitividad:
  - Tasa interés 5%
  - Incremento coste eléctrico 7%
  - Tasa de descuento 3,5%



Pozo Candela - Amortización en 25 años					
Crédito 100%	Coste Red c€/m <sup>3</sup>	Coste FV c€/m <sup>3</sup>	Coste Red c€/kWh	Coste FV c€/kWh	Ahorro (%)
10 años	16,9	6,6	13,0	5,1	60,9
15 años	16,9	6,8	13,0	5,2	59,9
25 años	16,9	7,1	13,0	5,4	58,2

# Eficiencia de las instalaciones en las CCRR

---

**Prioridad: CONTROL, GESTIÓN y OPTIMIZACIÓN.**

- 1. Instalaciones ajustadas a las necesidades.**
- 2. Adecuación de las “bombas” a la curva de trabajo con el mejor rendimiento.**
- 3. Seguimiento de la evolución de niveles de agua y su disponibilidad en las captaciones (balsas, pozos, etc.).**
- 4. Ajustar las potencias y horarios de riego a las tarifas.**
- 5. Monitorización de la instalación:**
  - 1. Analizadores de calidad de la red eléctrica**
  - 2. Autómata energético (procesamiento y análisis de datos)**

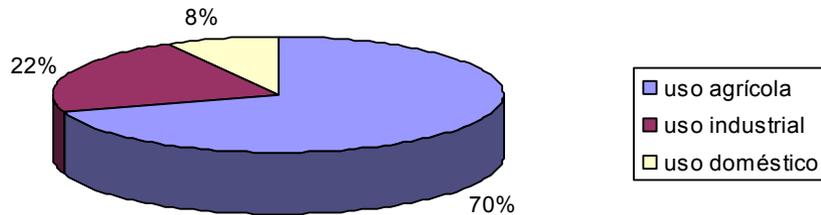
# ¿Cómo se puede ahorrar energía?

---

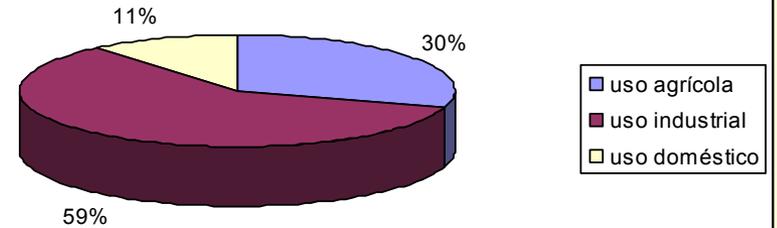
- **Analizar la curva de carga real del suministro optimizando la potencia contratada.**
- **Ver como se producen los consumos, desplazando los de mayor nivel hacia periodos de menor coste.**
- **Cuantificar los consumos residuales y eliminarlos, estos son los que se producen cuando creemos que la instalación está parada.**
- **Detectar los derroches producidos por comodidad o descuido en la desconexión de los equipos.**

# Usos del Agua en el Mundo

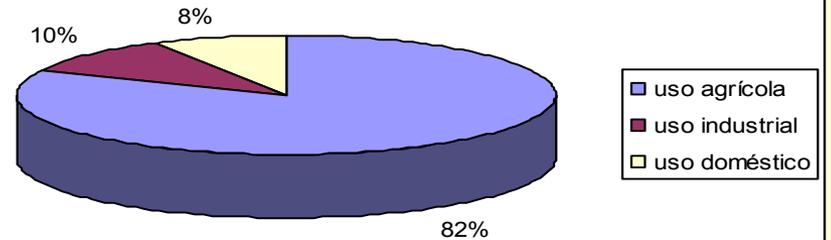
**Usos Alternativos del Agua (Mundo)**



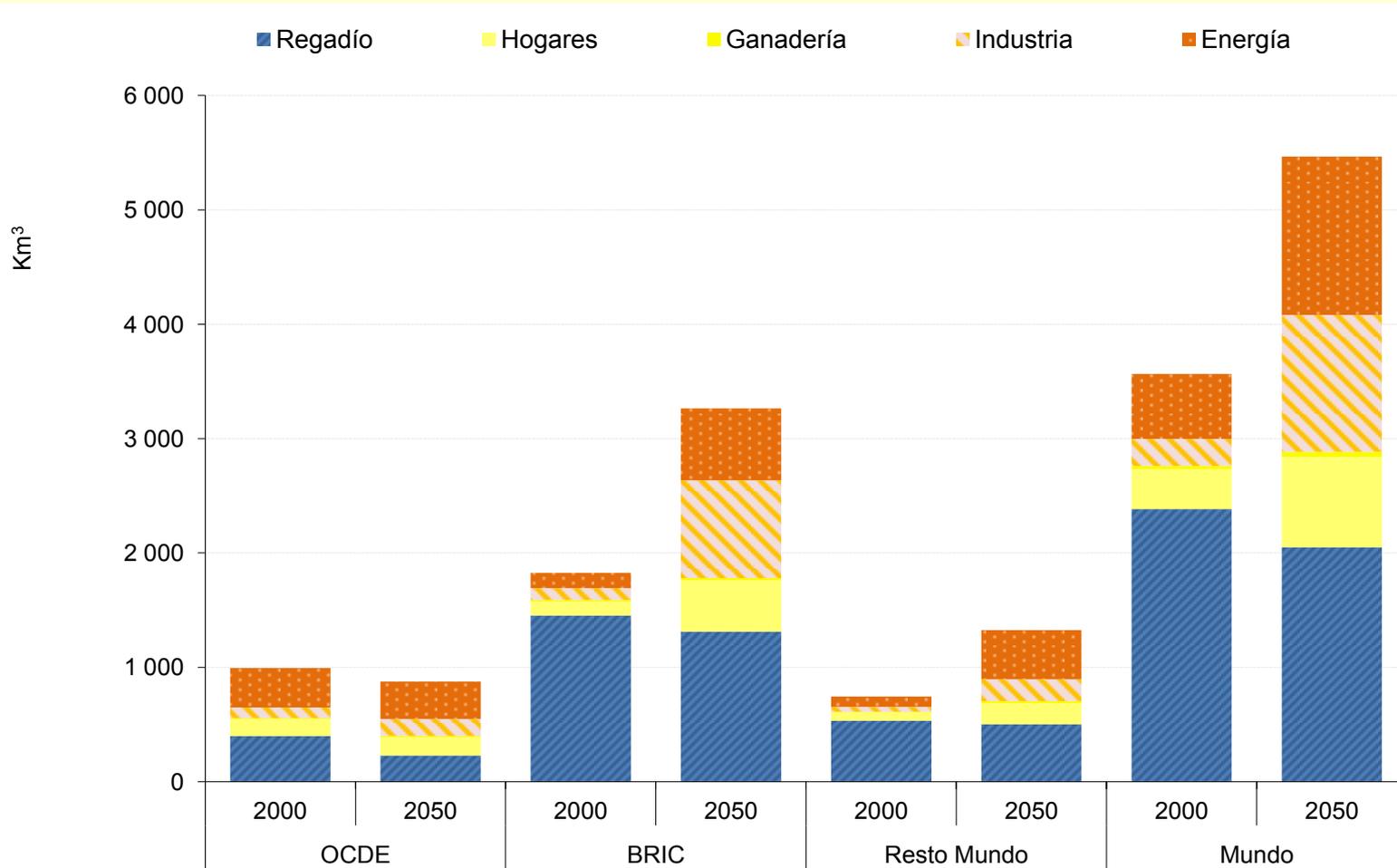
**Usos Alternativos del Agua (Países de Ingresos Elevados)**



**Usos Alternativos del Agua (Países de ingresos medios y bajos)**



# Demanda de agua por regiones en el mundo. Escenario 2000 - 2050



Fuente: The Environmental Outlook Baseline. OCDE

# Necesidad del Regadío

## Superar los retos de la agricultura del siglo XXI.

### Hechos:

- Población mundial creciente
- Existencia de más de mil millones de personas desnutridas
- Importante presión sobre los recursos naturales de tierra y agua

### Limitaciones:

- a) menos superficie cultivable y menos agua dulce per cápita en el mundo
- b) nueva agricultura basada en métodos y prácticas menos emisoras de CO<sub>2</sub> y de metano.

# Demanda de alimentos

---

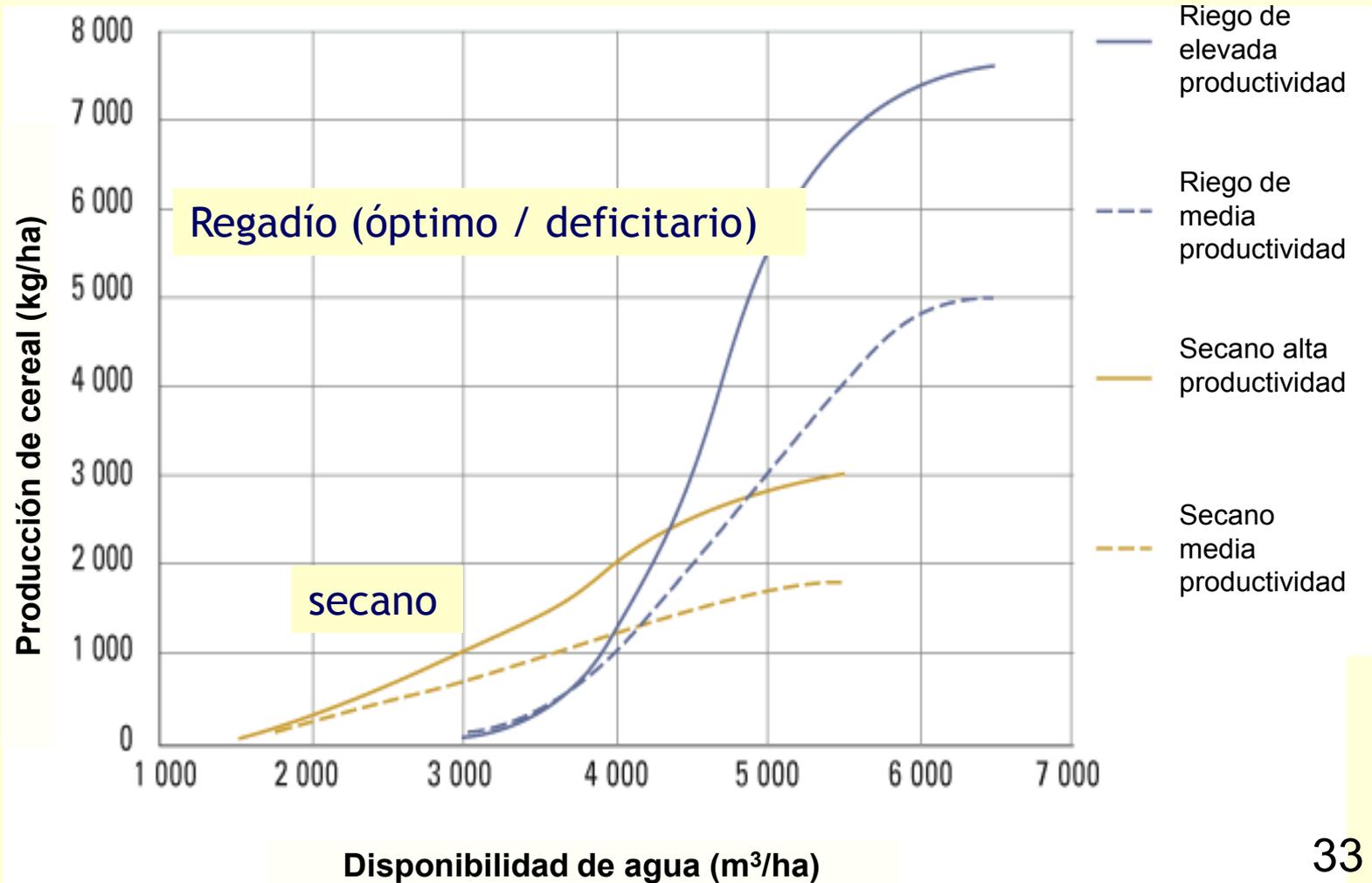
Los aumentos de esta demanda pueden ser satisfechos de tres formas:

- Elevando la productividad agrícola. 69%
- Aumentando la superficie cultivable. 19%
- Incrementando la intensidad de cultivo (número de cultivos por año). 12%

Fuente: UNESCO. 2006

# Contribución del Regadío a la seguridad alimentaria

Variedades de cultivos, fertilizantes y disponibilidad de agua, NRLW, FAO 2008



# Conclusiones para la sostenibilidad del regadío

1. Es necesario flexibilizar los contratos eléctricos en las Comunidades de Regantes
2. La eficiencia en el consumo de energía y el aprovechamiento de los desniveles geométricos en los regadíos, resultan vitales para su sostenibilidad.
3. La futura modernización de nuestros regadíos tendrá como objetivo la eficiencia en el binomio agua-energía, así como la producción de energía para autoconsumo.
4. El regadío y la biotecnología serán la solución para superar los retos de la demanda de alimentos de una población creciente para el siglo XXI.

El modelo de Agricultura Sostenible ha de estar basado en dos principios fundamentales:

- a) “Competitividad y autosuficiencia económica”
- b) “No agresividad al medio ambiente” en los medios de producción.

*De este modo se consigue una múltiple rentabilidad:*

***económica, social , medioambiental y territorial***

# ***MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN***

- 
- **Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (FENACORE)**
  - **Euromediterranean Irrigators Community (EIC)**

**Paseo de la Habana 26, 2ª planta, oficina 2**

**E-28036 Madrid**

**Telf: +34 91.563.63.18**

**E-mail: [fenacore@fenacore.org](mailto:fenacore@fenacore.org) / [eic@fenacore.org](mailto:eic@fenacore.org)**