



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

Consumo energético del ciclo integral del agua y propuestas de ahorro

Plan de mejora de la eficiencia energética del Canal de Isabel II

Antonio Rodríguez Furones

Canal de Isabel II



Jueves 25 de noviembre de 2010

CONAMA 2010

***“Consumo energético del Ciclo Integral del
Agua en el uso urbano”***

Plan de Mejora de la Eficiencia Energética en el Canal de Isabel II

25 de noviembre de 2010



- 1. Agua y energía: El reto de futuro**
- 2. El Canal de Isabel II en clave energética**
- 3. Plan de Mejora de Eficiencia Energética**
- 4. Reflexiones finales**



1 Agua y Energía: El reto de futuro





El Canal de Isabel II

- Empresa **creada en el año 1851**. Abasteciendo a la ciudad de Madrid desde 1858.
- Desde 1984, dependiente de la **Comunidad de Madrid**.
- **Abastecemos a 6,2 millones de habitantes** en 175 municipios (96,7% población Comunidad de Madrid). Consumo **555 hm³ en 2009**.
- Servicios de **alcantarillado de 4,2 millones de habitantes** (69% de población de la región).
- **Depuración de aguas residuales de 6,4 millones de habitantes** (100% de la población). Tratados **519 hm³ en 2009**.
- **353 MM€ de inversiones en 2009**.



Información Técnica (2009)

Abastecimiento

Embalses	14
Capacidad Embalses	945,8 hm ³
Pozos captación	81
Red transporte	530 km
Plantas potabilizadoras	13
Capacidad tratamiento	4 hm ³ /día
Grandes depósitos	22
Depósitos menores	271
Red de distribución	15.044 km

Saneamiento

Red de alcantarillado	5.880 km
Grandes colectores y emisarios	734 km
Depuradoras aguas residuales	150
Capacidad tratamiento	16,6 MM he

Reutilización

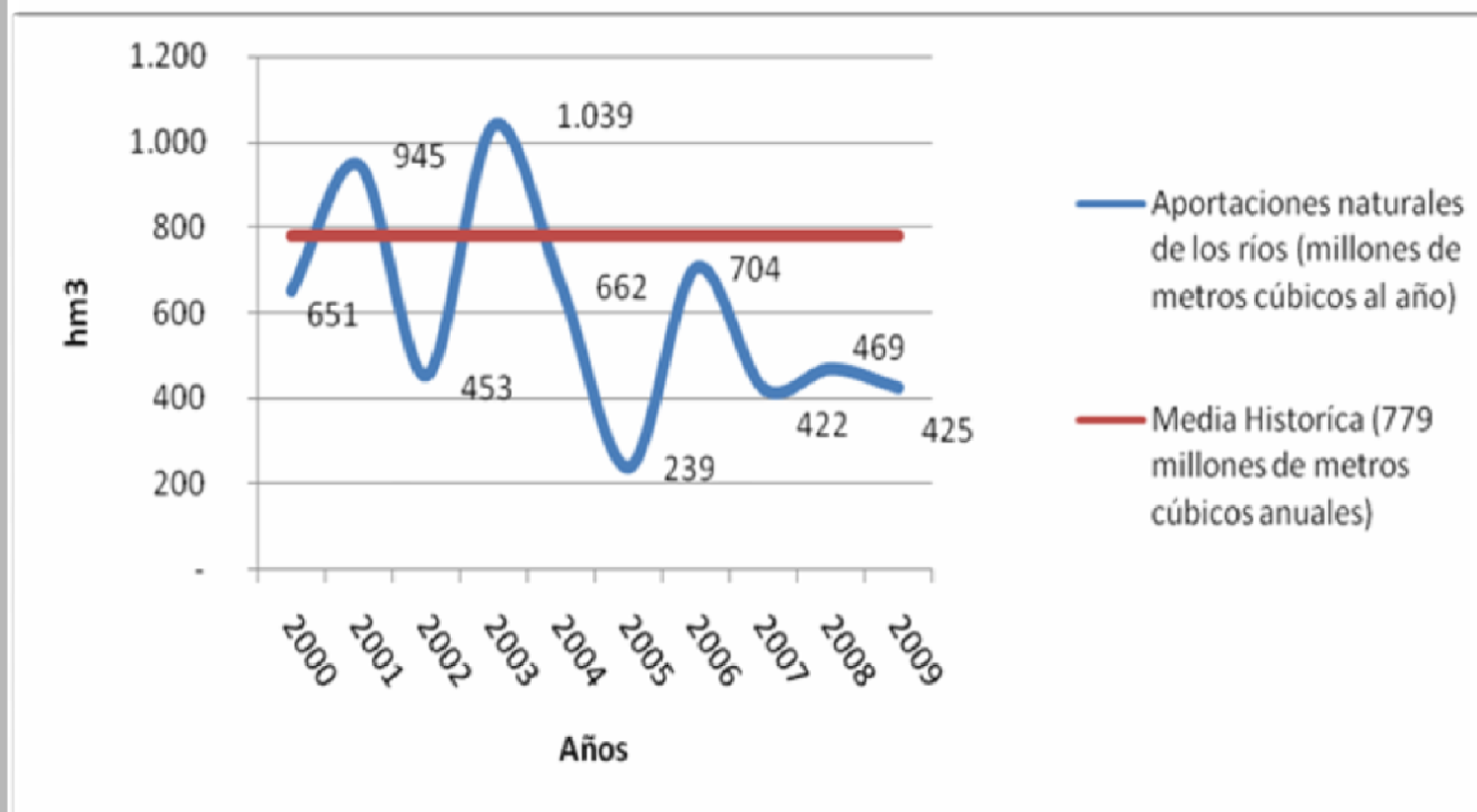
Plantas de reutilización	20
Redes de reutilización	245 km
Agua regenerada 2009	6,2 hm ³
Municipios con convenio	43
Campos de golf con convenio	16



Comunidad de Madrid: cada vez menos recursos

Nuestra regulación de recursos se ha mantenido desde hace 30 años en 946 millones de metros cúbicos.

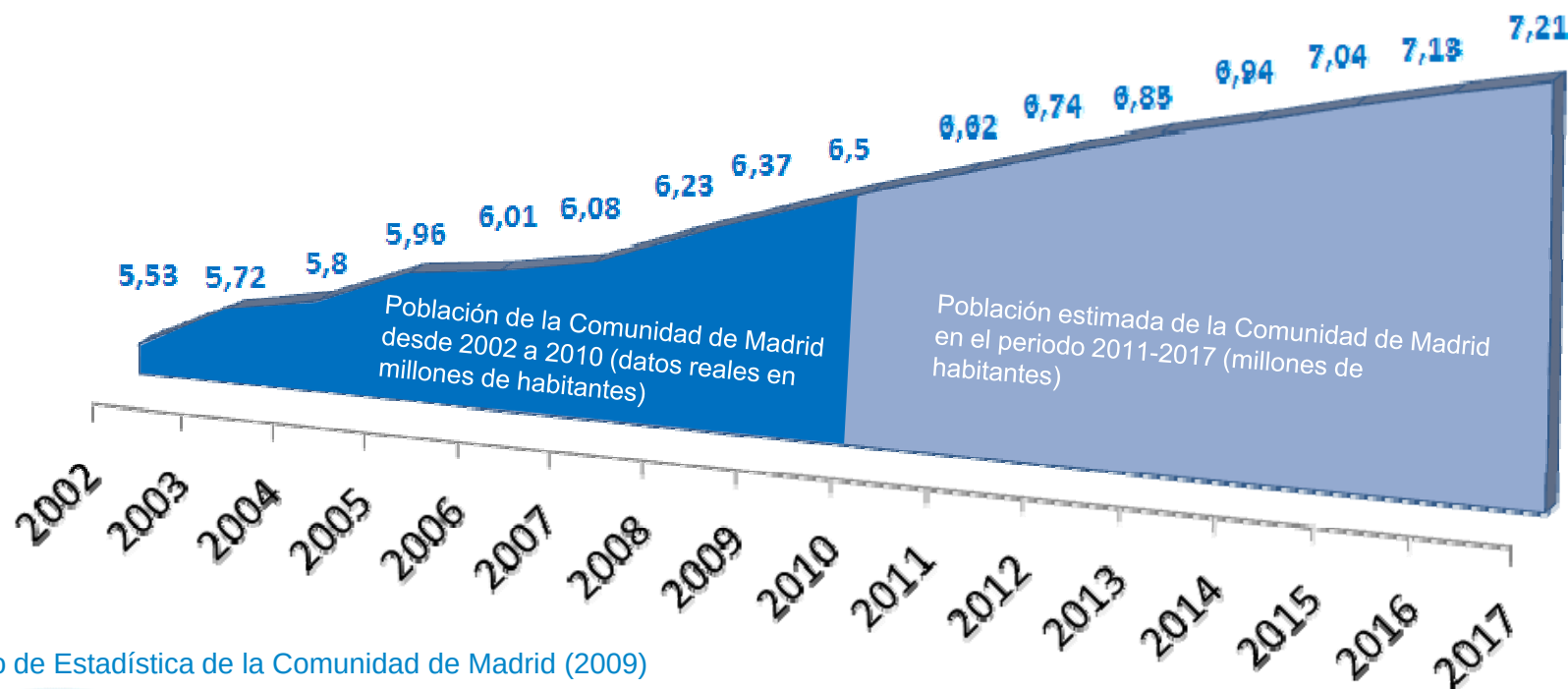
Aportaciones naturales de los ríos respecto a la media histórica 2000-2009
(hm³ año natural)





Tendencias futuras: más población

- ✓ En los últimos años la **población de la Comunidad de Madrid** ha crecido de una forma **espectacular** (aproximadamente un 18% entre 2002 y 2010).
- ✓ El crecimiento estimado indica que **alcanzaremos los 7.2 millones de habitantes en 2017** (30% de crecimiento en 15 años)

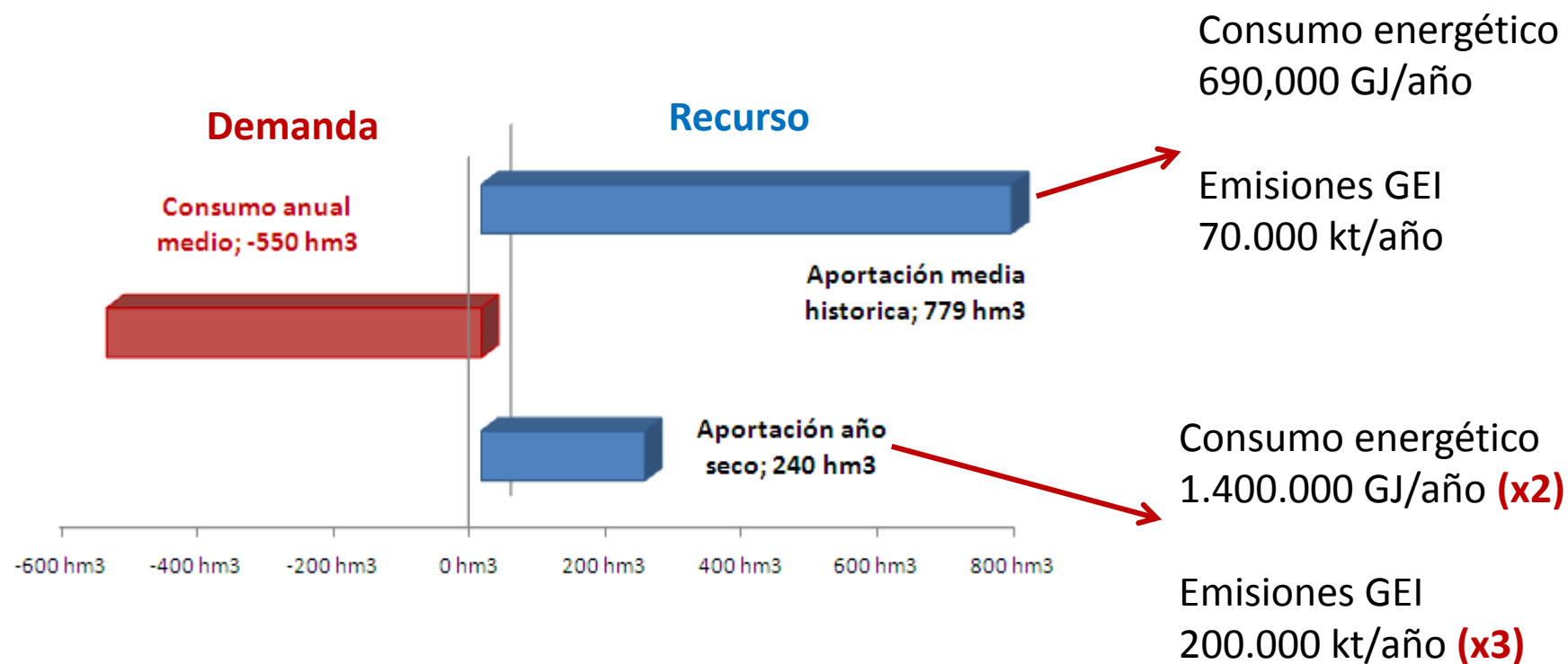


Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (2009)



Agua, energía y emisiones

Cuando no llueve, las necesidades de bombeo afectan al consumo eléctrico y al nivel de emisiones indirectas





2 El Canal de Isabel II en clave energética





El Canal en clave energética: *consumos específicos*

- ✓ **El consumo energético es la principal fuente de emisiones del sector.**
- ✓ Las emisiones **son muy variables en función de la estructura del abastecimiento** y saneamiento en cada región (embalses, pozos, desaladoras, trasvases, etc.) e incluso **varían según el año hidrológico.**
- ✓ Otras fuentes importantes son las emisiones de metano asociadas a la depuración (1 gr. de CH_4 = 25 gr. CO_2 equivalente) y las asociadas al tratamiento de los lodos de depuración.

FASES CICLO	Consumo energético kWh/m ³		
	MÍNIMO	MÁXIMO	CYII (03-07)
CAPTACIÓN	0,00	5,41	0,03
TRATAMIENTO	0,03	0,17	0,03
DISTRIBUCIÓN	0,18	0,32	0,24
ALCANTARILLADO	0,00	1,80	0,04
DEPURACIÓN	0,29	1,30	0,42
REUTILIZACIÓN	0,11	0,32	0,04
TOTAL CICLO INTEGRAL	0,61	9,32	0,80

FASES CICLO	Emisiones kgCO ₂ /m ³		
	MÍNIMO	MÁXIMO	CYII (03-07)
CAPTACIÓN	0,00	1,93	0,01
TRATAMIENTO	0,01	0,06	0,01
DISTRIBUCIÓN	0,06	0,11	0,09
ALCANTARILLADO	0,00	0,64	0,01
DEPURACIÓN	0,10	0,46	0,15
REUTILIZACIÓN	0,04	0,11	0,01
TOTAL CICLO INTEGRAL	0,22	3,32	0,28





El Canal en clave energética: *emisiones*

Emisiones de gases de efecto invernadero del Canal de Isabel II (en miles de toneladas de CO2 equivalente)				% total 2009
Fuentes de Emisiones	2007	2008	2009	
Emisiones indirectas de CO2 procedentes de la generación de energía eléctrica en el sistema eléctrico peninsular (en miles de t CO2/año)	157,66	140,16	133,36	86,99%
Emisiones directas de CO2 procedentes de las calderas de calentamiento de fangos, cogeneración y antorchas (en miles de toneladas de CO2 equivalente/año)	8,64	15,50	17,54	11,44%
Emisiones directas de CO2 procedentes de las calderas de gas natural (en miles de toneladas de CO2 equivalente/año)	0,31	0,24	0,25	0,16%
Emisiones directas de CO2 procedentes de las calderas de gasóleo (en miles de toneladas de CO2 equivalente/año)	0,43	0,39	0,47	0,31%
Emisiones directas de CO2 procedentes de fuentes móviles (vehículos y maquinaria) (en miles de toneladas de CO2 equivalente/año)	1,64	1,60	1,69	1,10%
Emisiones totales de gases de efecto invernadero (en kt de CO2 equivalente/año)	168,68	157,89	153,32	100%





El Canal en clave energética: *por servicios*

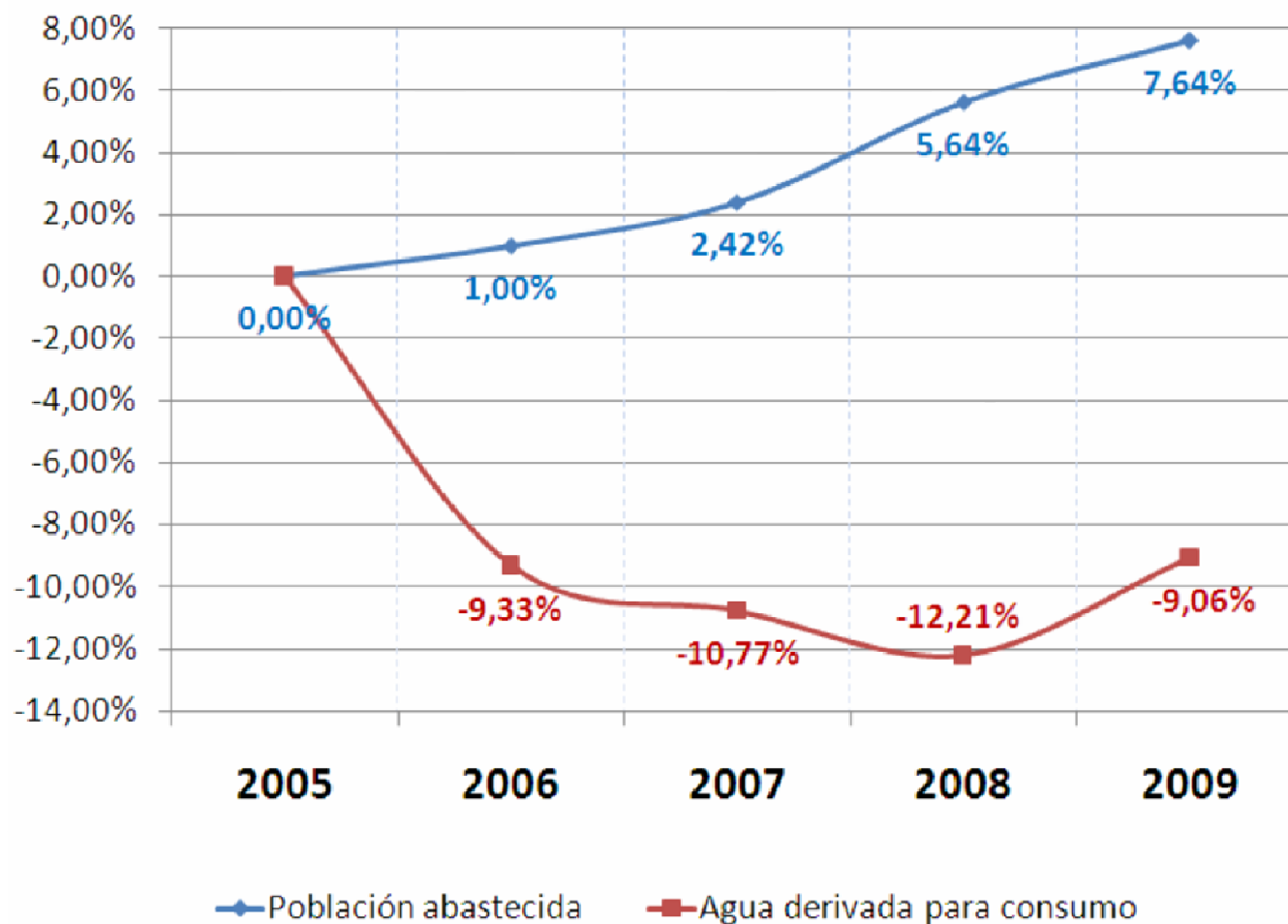
Consumo eléctrico del Canal 2007-2009 (% y kWh)		
Potabilizadoras	3,80%	55.180.175
Elevadoras	40,90%	593.248.278
Bombes abastecimiento	2,44%	35.401.437
Pozos	0,54%	7.764.124
Otros Abastecimiento	0,34%	4.891.914
TOTAL ABASTECIMIENTO	48,02%	696.485.927
EDAR y EBAR	48,49%	703.434.926
Otros Saneamiento	0,44%	6.368.901
TOTAL SANEAMIENTO	48,93%	709.803.827
Otros (oficinas, almacenes, comunicaciones)	3,05%	44.266.813
Consumo total de energía eléctrica		1.450.556.568





Periodo 2005-2009: Ahorros Acumulados

Evolución uso del recurso vs. población abastecida
(en % de incremento respecto al año 2005)

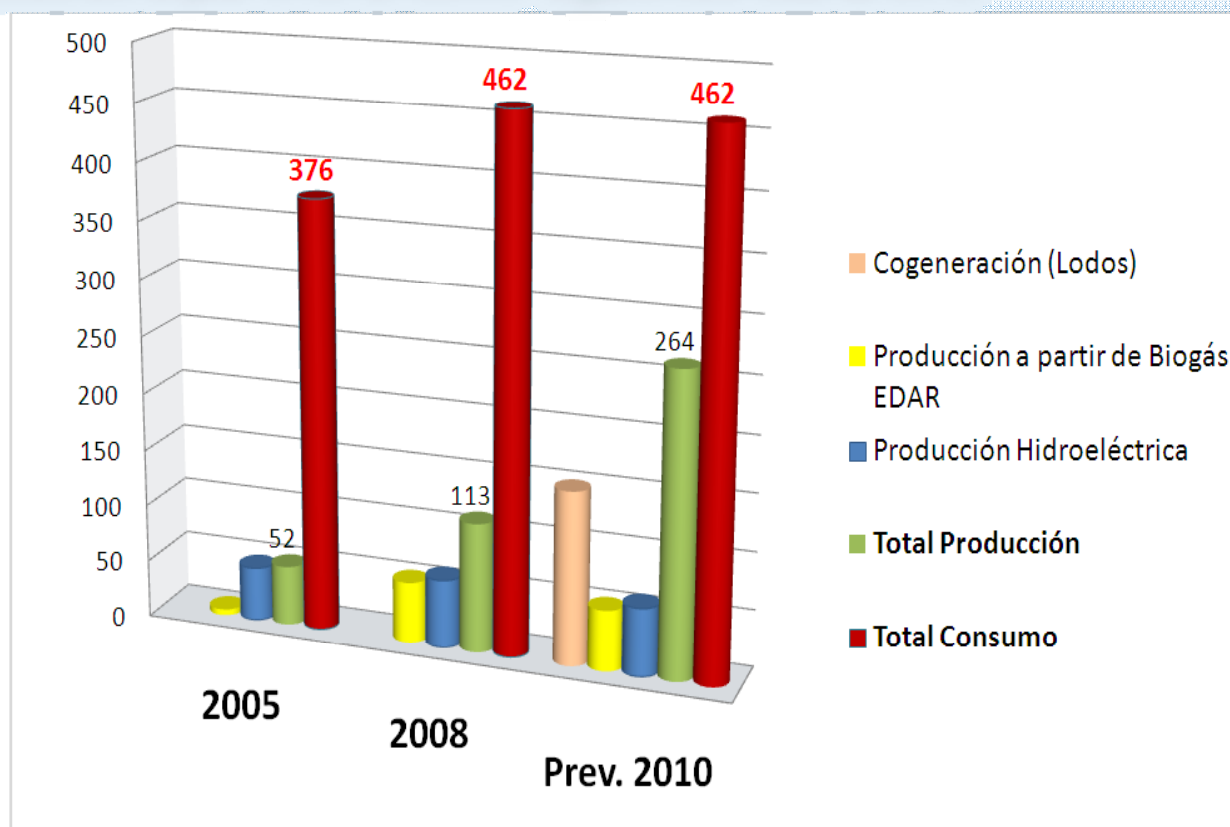


- **Ahorro de agua: 356 millones de metros cúbicos**
- **Ahorro de energía: 309 GWh**
- **101 kt de CO₂ no emitidas**



El Canal en clave energética: *Situación Actual*

- ✓ **Gran Consumidor:** casi 0,5 TWh anual (600 puntos de suministro), el 1,5 % de la Comunidad de Madrid.
- ✓ Cada día somos más productores. Actualmente generamos **el 25% de nuestro consumo**.
 - Con la planta de Loeches a pleno rendimiento llegaremos casi al 60%.





3

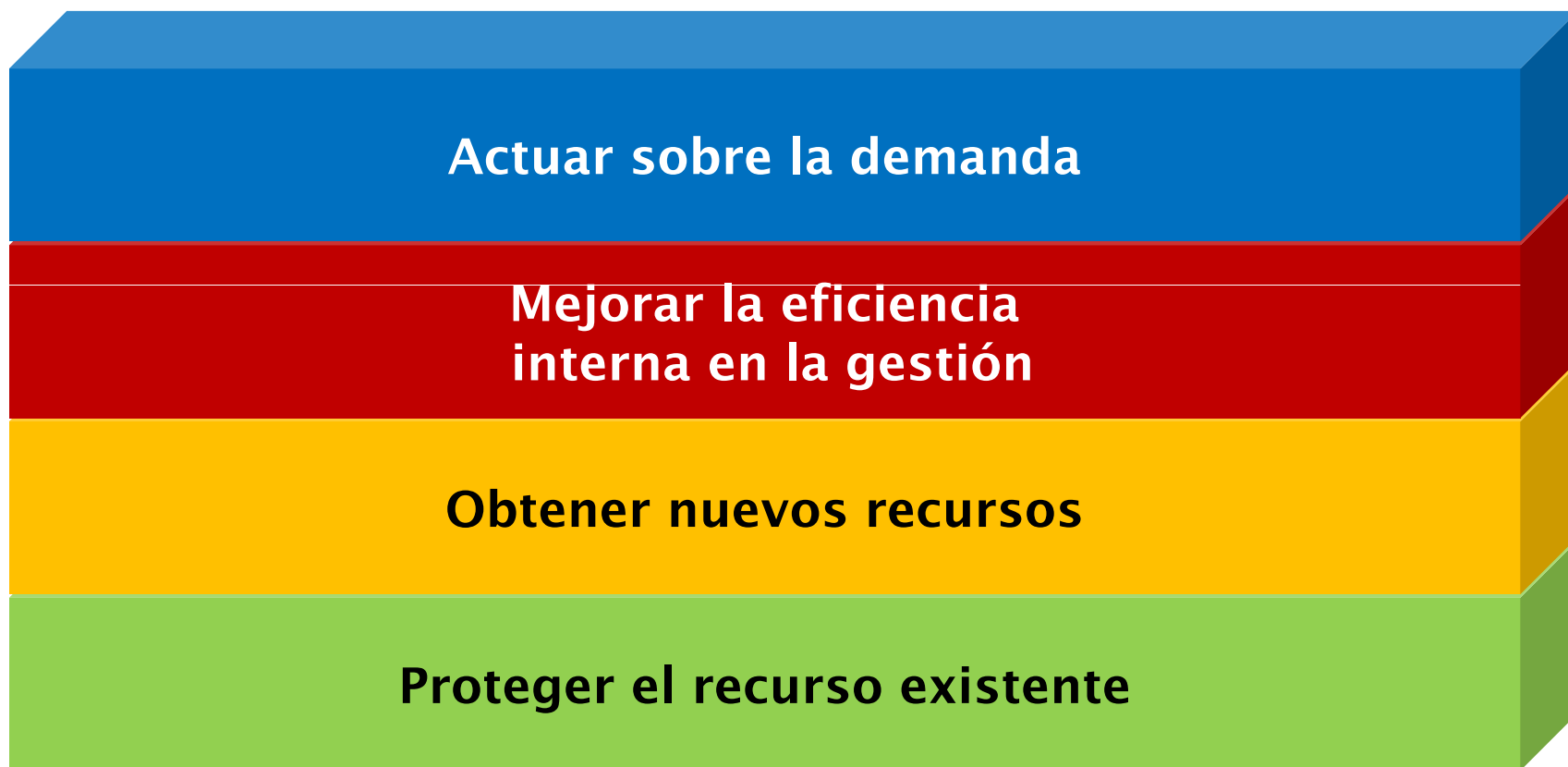
Plan de Mejora de Eficiencia Energética





La gestión del agua y la reducción del consumo energético

Una mejor planificación y gestión de los recursos hídricos, implica menos consumo energético





Plan de Mejora de la Eficiencia Energética (2010-2015)

PLAN **RENOVE**

Programa de Rendimiento

- Objetivo eléctrico
- Objetivo sustentable
- Disponibilidad de recursos

PLAN **REVISAR**

Revisión y Ventas

- Objetivo de adopción
- Objetivo específico
- Plan de acción

PLAN **INVIERTE**

Aumento de la capacidad de producción eléctrica, optimización de la generación hidroeléctrica y venta a. mercado de la producción.

- **Objetivo a Corto:** Aumento en la producción de energías renovables.
- **Objetivo a largo:** Inversión donde existan oportunidades de aumentar producción e ingresos (biogás EDAR, más hidráulica, fotovoltaica, ..).



Plan RENOVE: Instalaciones y equipos eficientes

Para cada una de las instalaciones y equipos en explotación:

- ✓ **Monitorización y seguimiento**
 - Control de los consumos (detección de disfunciones)
 - Gestión de Activos (*mantenimiento*)
- ✓ **Auditorías energéticas de las principales instalaciones**
- ✓ **Plan de reposición y mejora de las instalaciones**
 - Sustitución de los equipos de peor rendimiento (*establecimiento de un objetivo mínimo de rendimiento*)
 - Actualización y mejora de las instalaciones existentes (*sistemas de prerrotación*)
- ✓ **Normas de diseño para los nuevos sistemas a construir**



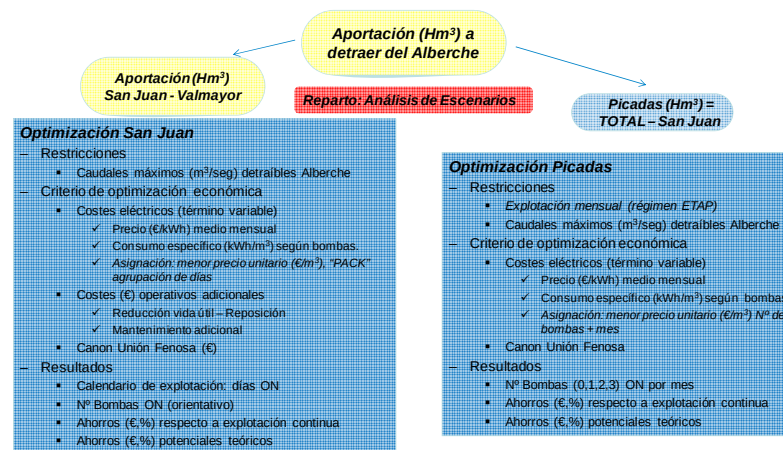


Plan REVISA: Procedimientos eficaces

Reingeniería de procesos operativos orientada al incremento de la eficiencia energética:

✓ **Planificación de los recursos hídricos para el abastecimiento**

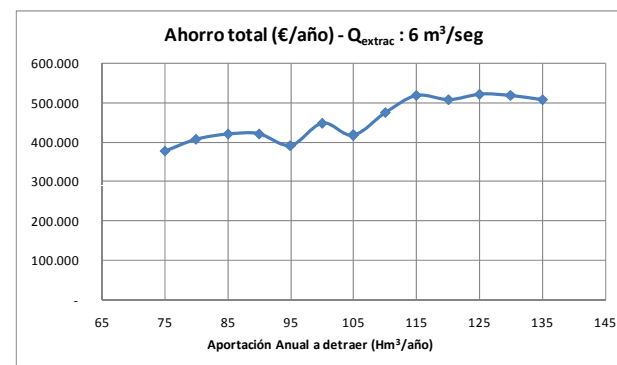
Nº Bombas	1	2	3
Caudal extraídos (m ³ /seg)	1,25	2,5	3,6
Consumo específico (kWh/m ³)	0,89	0,95	1,05



✓ **Análisis conjunto potabilización y distribución**

✓ **Análisis conjunto saneamiento y depuración**

✓ **Ajuste tarifario a las necesidades reales**





Plan Invierte: Apuesta por la generación (energía renovable)

El Canal de Isabel II es el principal productor de energía eléctrica en la Comunidad de Madrid

Análisis de oportunidades para ampliar la capacidad de generación instalada:

✓ **Ampliación y desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos**

Proyecto	Potencia (kw)	Salto (m)	Caudales turbinables (m3/seg)	% utilización	Estimación Kwh/año
NAVALLAR	1137	92	0,45 a 1,40	60	4.000.000
TORRELAGUNA G3	1500	150	0,45 a 1,40	50	1.816.000
VALMAYOR	917	31,4	1,00 a 3,00	100	2.748.370
MANZANARES	575	17,44	1,30 a 4,00	100	1.915.260
GRAJAL	200	6	0,50 a 3,00	100	1.060.000

✓ **Microaprovechamientos en la red de distribución**

✓ **Aprovechamiento del biogas con sistemas de cogeneración**

✓ **Energía solar fotovoltaica (cubiertas)**





Ejemplo: Reutilización y eficiencia energética

- ✓ La utilización de aguas regeneradas para determinados usos supone **un importante avance en la mejora de nuestra eficiencia energética**, sobre todo en años de sequía (*artículo 5.2.c del Reglamento 1080/2006*).

Fuentes de Suministro alternativo en años de sequía	Consumo unitario (kWh/m ³)	Consumo para obtener 70 hm ³ /año (GWh/año)	Ahorro utilizando 70 hm ³ de agua regenerada (GWh/año)
Campos de pozos	0,909	63,63	31,43
ETAP del Tajo	1,050	73,50	41,30
Trasvases del río Alberche	1,100	77,00	44,80
Agua regenerada para reutilización	0,460	32,20	-

En un **año seco**, la regeneración de hasta **70 millones de metros cúbicos** puede llegar a suponer una **reducción media de 41 GWh**, el **10% del consumo** eléctrico anual del abastecimiento (equivalente al consumo de 13.700 hogares ó 41.800 habitantes).





Visión Integral

El resto de consumo energéticos también son importantes

- ✓ **Gestión de la Flota de Vehículos:** introducción de vehículos de combustibles alternativos (GLP; GNC; “eléctrico puro”; “híbrido”).
- ✓ **Aislamiento en oficinas** y consumo responsable.
- ✓ *Compromiso de todos:*
 - Normas de buena práctica.
 - Ideas de mejora en los diferentes ámbitos.

“El Canal de Isabel II trabaja CON el medio ambiente”





4 Reflexiones Finales





Reflexiones Finales

- ✓ **Agua y energía: Un binomio indivisible**
- ✓ **Energía en el Canal de Isabel II: consumo Y producción**
- ✓ **Perspectiva Integral de Gestión(*tecnología y medio ambiente*)**
 - **Inversiones**
 - **Explotación y procedimientos operativos**
 - ***Concienciación: Compromiso personal de los trabajadores***





Canal de
Isabel II

