



**PARTENARIADO
AGUA DEL EBRO**

**JORNADA:
INNOVAR LA GOBERNANZA DEL AGUA**

Zaragoza 14 / 6 / 2013

AGUA y ENERGÍA
CARLOS CHICA MOREU
CONSULTOR

SIN LOS RECURSOS AGUA Y ENERGÍA ES IMPOSIBLE EXPLICAR EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD

AGUA: Imprescindible para la vida humana.

Renovable según ciclo hidrológico. Agua: verde, azul, gris, virtual...

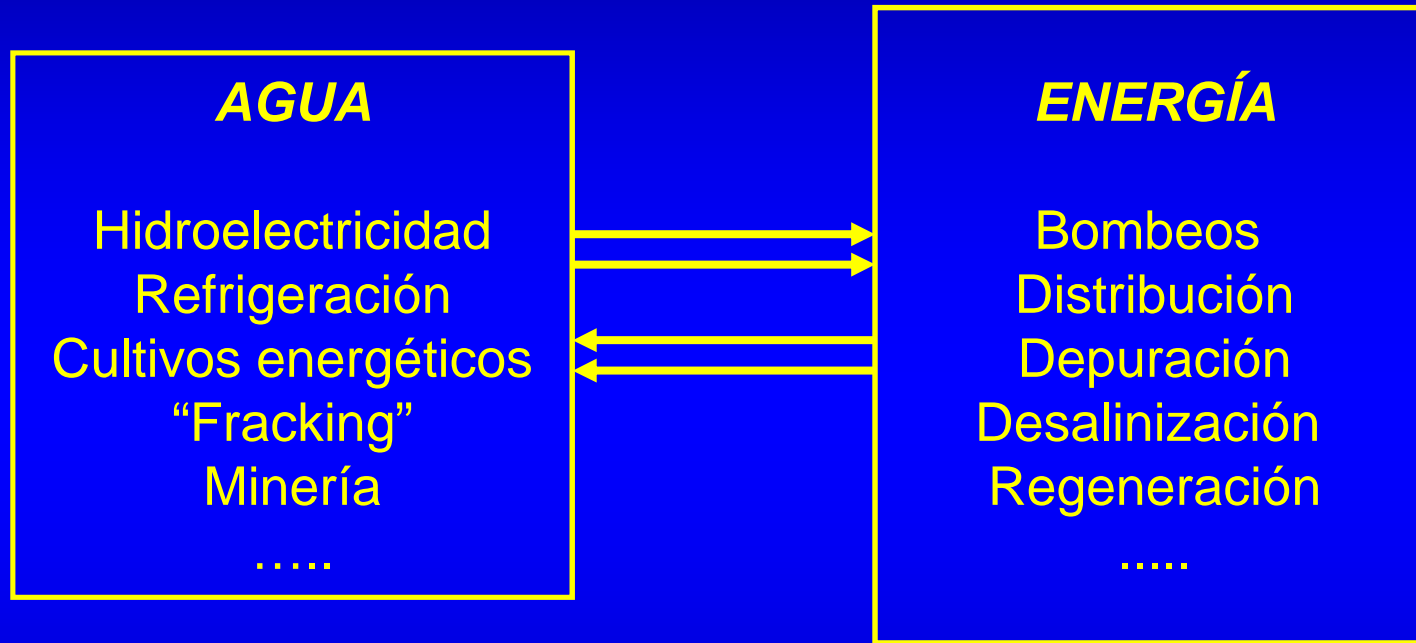
ENERGÍA: Instrumento para superar las limitaciones humanas.

Energía térmica (carbón, petróleo, gas), nuclear, renovables (hidroeléctrica, eólica, solar...), otras...

ANTIGUAMENTE: Gestión independiente

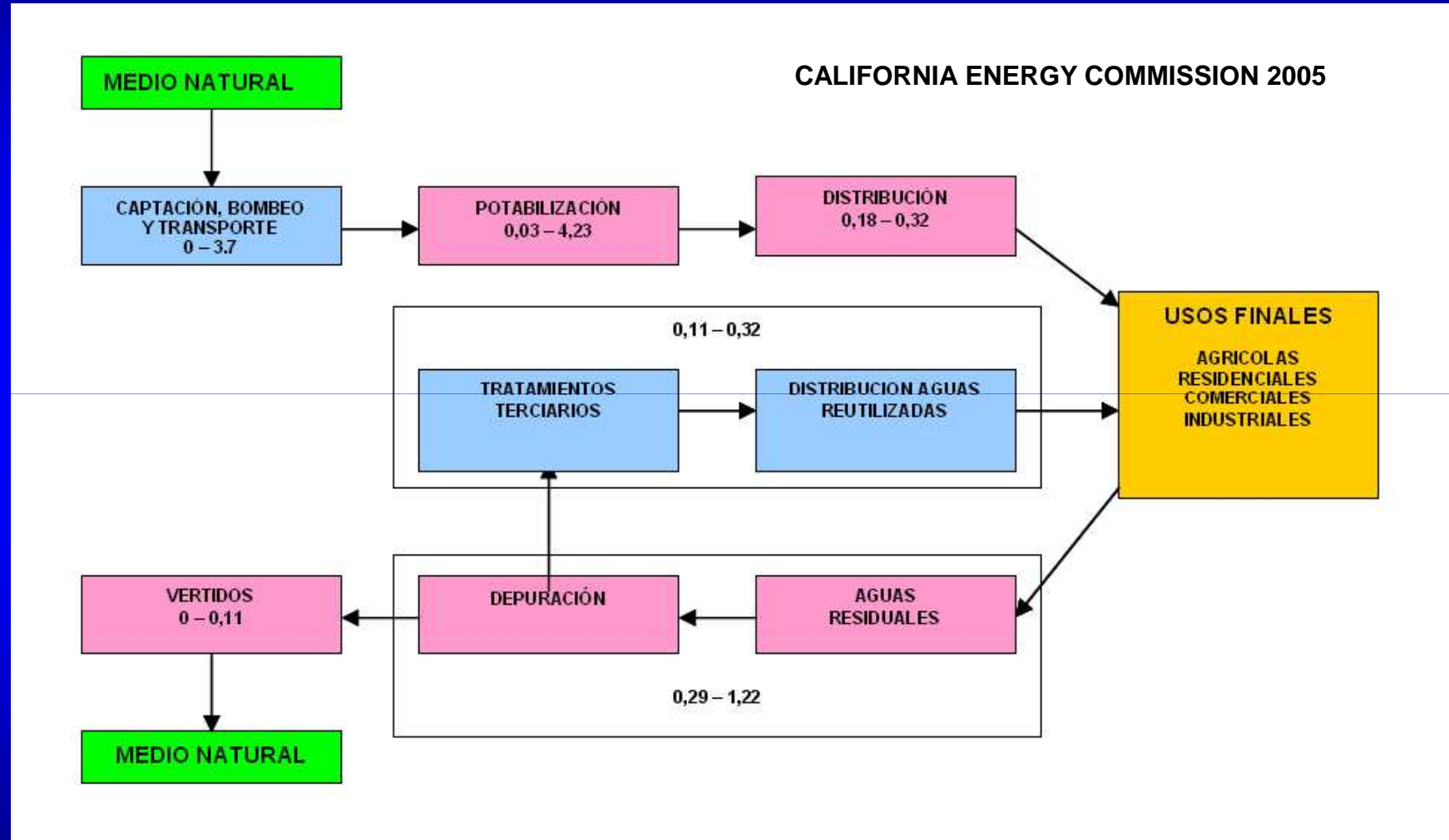
ACTUALMENTE: **BINOMIO AGUA - ENERGÍA** : LA ENERGÍA UTILIZA EL AGUA Y EL AGUA NECESITA ENERGÍA

BINOMIO AGUA - ENERGÍA



ENERGÍA ELÉCTRICA – USO DEL AGUA EN CALIFORNIA (kWh / m³)

2001



ENERGÍA ELÉCTRICA – USO DEL AGUA EN CALIFORNIA (kWh / m³)

2001

Table 1-1: Water-Related Energy Use in California in 2001

	Electricity (GWh)	Natural Gas (Million Therms)	Diesel (Million Gallons)
Water Supply and Treatment			
Urban	7,554	19	?
Agricultural	3,188		
End Uses			
Agricultural	7,372	18	88
Residential	27,887	4,220	?
Commercial			
Industrial			
Wastewater Treatment	2,012	27	?
Total Water Related Energy Use			
	48,012	4,284	88
Total California Energy Use			
	250,494	13,571	?
Percent	19%	32%	?

Source: California Energy Commission

ENERGÍA ELÉCTRICA – USO DEL AGUA EN ESPAÑA (kWh / m³)

2005

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Uso	Gasto de agua	Consumo unitario medio	Energía requerida
Urbano (ciclo completo)	6300 hm ³ /año	3 kwh/m ³	18900 Gwh
Riego (ciclo completo)	23800 hm ³ /año	0.2 kwh/m ³	4760 Gwh
TOTAL			23660 Gwh

Estimación de demanda de energía eléctrica ligada al agua en España

- . Estimación conservadora.
- . Algo más del **10 %** del total de 223.000 GWh en el año 2005
- . **REGADÍO**: La estimación agrícola, aunque conservadora, está en línea con la valoración del MAPA. Sólo el riego por goteo supone 0,31 kWh/m³
- . **ABASTECIMIENTO**: La energía perdida en fugas urbanas (supuesto un 20%) es unos 4.000 Gwh/año. Sólo en los aljibes se pierden un mínimo de 200 GWh/año. El potencial ahorro de agua, y por tanto, de energía es muy alto.

ENERGÍA ELÉCTRICA – USO DEL AGUA EN ESPAÑA (kWh / m³)

2007

PAPELES DE AGUA VIRTUAL Nº 6. FUNDACIÓN MARCELINO BOTÍN

TABLA 3-1. *Energía relacionada con el agua en España en el año 2007*

Etapas del ciclo	Uso de agua		Electricidad	
	Volumen (Mm ³)	Consumo (GWh)	(%)	
Suministro/Captación/Abastecimiento y tratamiento de agua		11 861	64	
Urbano	4 526	5 979	33	
Desalación	694	2 276	12	
Agrícola	20 360	4 196	23	
Energía	8 759	1 656	9	
Distribución / uso de agua		3 629	20	
Residencial	2 544	441	2,4	
Comercio	852	148	0,8	
Municipal y Otro	96	17	0,1	
Industrial	1 840	349	1,9	
Agrícola	20 360	2 469	13	
Agua no registrada	1 191	206	1,1	
Tratamiento de aguas residuales		2 893	16	
Recogida de agua	5 204	260	1,4	
Depuración de agua	4 570	2 338	13	
Agua reciclada (tratamiento y distribución)	501	294	1,6	
Total de la energía relacionada con el agua		18.354		
Demanda total de energía en España		260.073		
Porcentaje		7,0%		

Fuente: elaboración propia con datos de Ayuntamiento Madrid 2010, CEC 2005, Bernat *et al.* 2009, Corominas 2009, Cramwinckel 2009, Eltawil 2008, Emasesa 2005, Guillamón 2007, GWI DesalData/IDA 2009b, MARM 2009b, Murgui *et al.* 2009, Ródenas & Guillamón 2005, Sala 2007, SEE 2003a y 2003b.

ENERGÍA ELÉCTRICA – USO DEL AGUA EN ESPAÑA (kWh / m³)

2008

PAPELES DE AGUA VIRTUAL Nº 6. FUNDACIÓN MARCELINO BOTÍN

TABLA 3-5. *Consumo de electricidad en el sector de la agricultura para utilización y consumo de agua en el año 2008*

<i>Categoría</i>	<i>Consumo de energía (GWh)</i>
Abastecimiento de agua para regadíos	
Suministro por trasvases a Comunidades de Regantes	717
Bombeo de aguas subterráneas	2.251
Bombeo de aguas superficiales	826
Agua procedente de la desalación de agua	331
Agua procedente de la reutilización de agua	76
Regadío en parcela	
Regadío por gravedad	0
Regadío por aspersión	1.135
Regadío por goteo	1.334
Energía eléctrica gastada total	
Total abastecimiento	4.201
Total regadío en parcela	2.469
Total	6.670

AGUA – USO ENERGÉTICO EN ESPAÑA (Hm³)

2007

PAPELES DE AGUA VIRTUAL Nº 6. FUNDACIÓN MARCELINO BOTÍN

GRÁFICO 7-2. Agua utilizada y consumida en la generación de electricidad en España en el año 2007

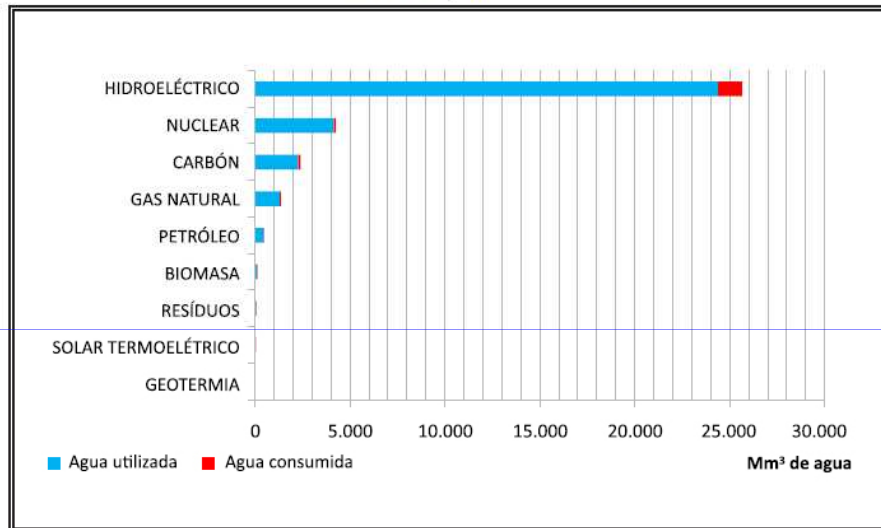


TABLA 3-8. Volumen de agua utilizada y consumida en el sector de la energía

	Agua utilizada Mm ³	Agua consumida Mm ³	Volumen total de agua Mm ³
Hidroeléctrica	24.390	1.260	25.650
Otras tecnologías	8.390	370	8.760
Total	32.780	1.630	34.410

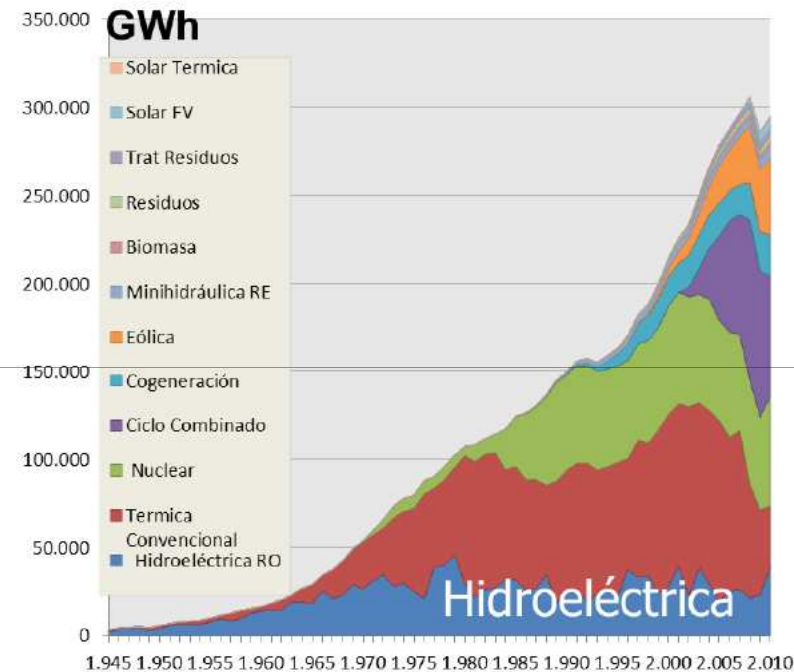
“Turbinación de caudales en centrales hidroeléctricas, parte o varias veces la aportación del río en función del equipamiento en centrales. Teniendo en cuenta el producible hidroeléctrico **en la Demarcación Hidrográfica del Ebro** (9.400 GWh/año), **las centrales hidroeléctricas** (3.900 MW) **turbinan**, (con un salto virtual medio ponderado de 31,4 m.), **7 veces la aportación media anual natural de la cuenca hidrográfica** (18.217 Hm³), lo que supone una aportación superior a la totalidad de los recursos hídricos españoles”. **C. Chica**, “**Propuesta Estratégica de los usos energéticos del agua**”, Mayo 2008

INFRAESTRUCTURAS HIDROELÉCTRICAS

UNESA 2013

Presas y embalses hidroeléctricos en España

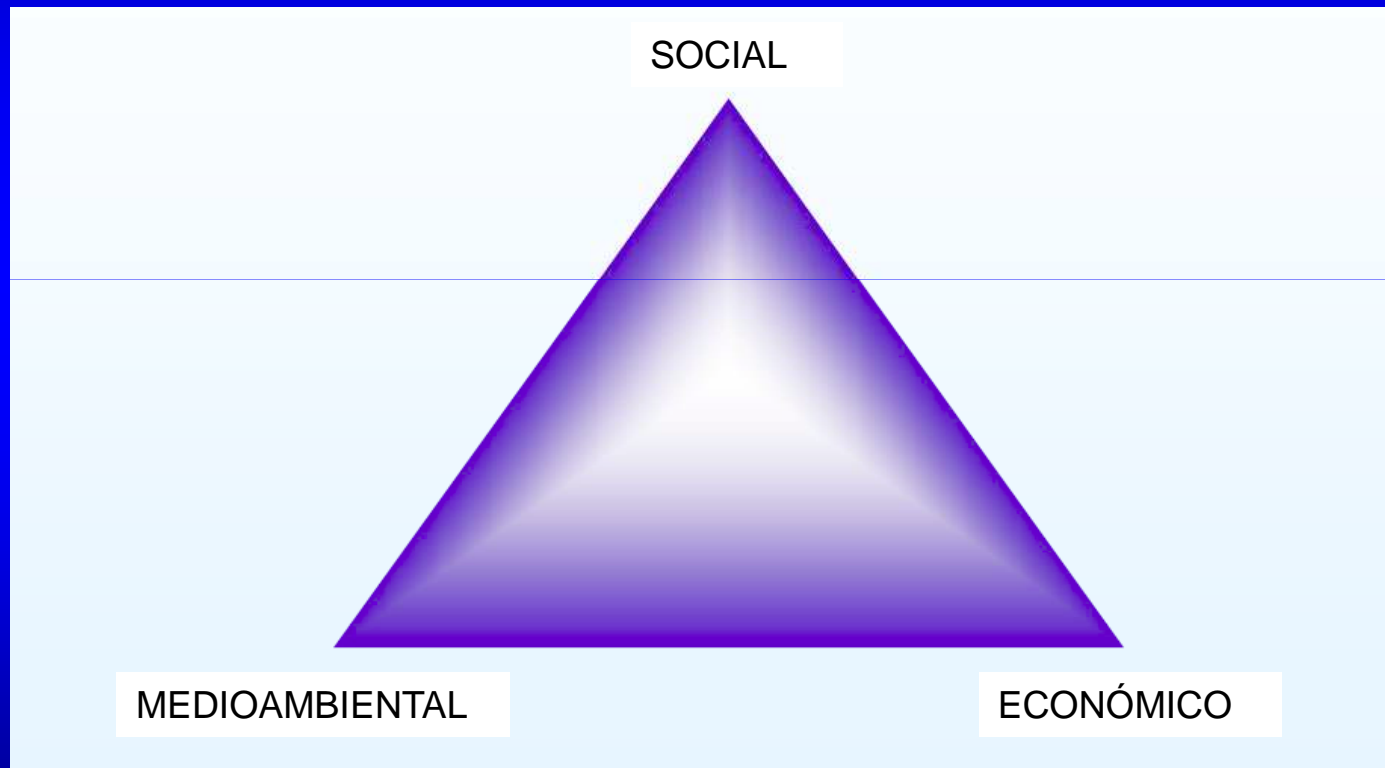
- 300 grandes presas hidroeléctricas
- 98 embalses de más de 5 Hm3
- Capacidad : 17.829 Hm3 (32%)
<> 18.538 GWh
- Superficie del embalse: 774 Km2 (0,15% de la superficie), la tercera parte del conjunto de los embalses
- Centenares de azudes de derivación de pequeñas CCHH, generalmente < 5 MW
- CCHH de pie de presa de embalses habitualmente del Estado (Multiuso)



Potencia Hidroeléctrica: 19.802 MW (18,3%)
Producción media anual: 32.000 GWh/año (12%)
Consumo en bombeo 3-5.000 GWh/año

De principal fuente de generación eléctrica hasta 1970 a energía de calidad

¿COMPENSA AHORRAR AGUA A COSTA DE UN MAYOR CONSUMO ENERGÉTICO ?



EL CÍRCULO VICIOSO



**MENOR AGUA
DISPONIBLE**

REGIMEN FLUVIAL
- RÉGIMEN DE CAUDALES
Ó - CAPACIDAD DE
REGULACIÓN

AGUA
+ AHORRO DE AGUA
CONSUME + ENERGÍA

ENERGÍA
+ CONSUMO DE ENERGÍA
PRODUCE + GEI

EMISIONES GEI
ALTERACIÓN DEL CLIMA

CAMBIO CLIMÁTICO
DISMINUCIÓN RÉGIMEN DE
LLUVIAS O ALTERACIÓN DE
SU CICLO

¿DESVESTIR UN SANTO PARA VESTIR A OTRO?

UNA VISIÓN DEL FUTURO

INCREMENTO POBLACIÓN (1950 ... 2.500 M. HOY... +7.000 M)

MAYOR NIVEL DE VIDA

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

INCREMENTO DE LAS NECESIDADES

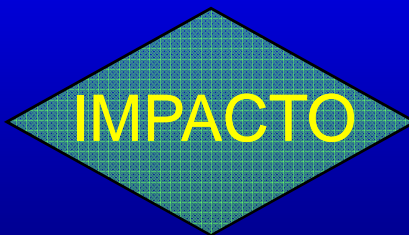
¿EL AVANCE ES GRATIS?

¿QUE HAY DETRÁS DE UN ENCHUFE ELÉCTRICO?

LOCAL - GLOBAL



RECURSOS NATURALES



IMPACTO

OFERTA
PRODUCTO

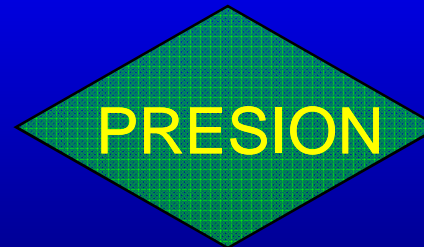
TECNOLOGIAS

CARBON
HIDRAULICA
FUEL
NUCLEAR
GAS
SOLAR
EOLICA
BIOMASA ...

kWh

DEMANDA
SERVICIOS

CONFORT
CALOR
FRIO
ILUMINACION
COMUNICACIONES
MOVILIDAD
...



PRESION

AHORRO

EFICIENCIA

SISTEMA FLUVIAL

COMPETENCIA ENTRE LOS DISTINTOS USOS DEL AGUA

CONFLICTO – VERSUS - COOPERACIÓN

Georgia and Tennessee: 200 years of a Tennessee River Toss-up

In February 2008, the Georgia General Assembly passed a bill to move the Georgia-Tennessee border one mile north—the fourth attempt since the line was established in 1818.

Alabama, Florida and Georgia: a Tri-State Tug-of-war for Lake Lanier

A federal judge forces Alabama, Florida and Georgia to settle 20-year old disputes on shared Lake Lanier, while Congress solidifies the order with a US Army Corps of Engineers water study request.

«los problemas a los que se hace frente en la cuenca del ACF seguirán repitiéndose a lo largo de este país... solo mediante la cooperación, la planificación y la conservación podemos evitar las situaciones que dieron lugar a este litigio»

Nevada and Utha: Desert Aquifer Dispute in Snake Valley

A highly disputed bill sits on the desk of Utah Governor Gary Herbert that would allow the construction of a 300-mile pipeline to pump 16 billion gallons of groundwater from the Snake Valley aquifer to as many as 120,000 households in the growing desert metropolis of Las Vegas, Nevada.

North vs. South Carolinas in Supreme Court Battle for Catawba River

The Supreme Court battle between the Carolinas over the Catawba River, used by more than 30 cities and 17 counties for industry and drinking has been postponed.

Mississippi vs. Tennessee: Billion dollar Supreme Court Question, “Is Memphis Stealing Water?”

The Supreme Court will decide if Memphis, Tennessee has been stealing Mississippi's groundwater since 1985 and, if guilty, the state would have to pay \$1 billion in damages.

COOPERACIÓN

Gestión Integrada Recursos Hídricos, GIRH (en inglés IWRM)

PRINCIPIOS RECTORES DE LA GIRH: eficiencia, equidad, sostenibilidad, transparencia, certeza, rendición de cuentas, participación pública...

Estamos hablando de GOBERNANZA DEL AGUA: medio para lograr un fin: una adecuada gestión del agua

“La capacidad para la gobernanza del agua es la habilidad y competencia de una sociedad para implementar acuerdos efectivos en materia de recursos hídricos a través de políticas, leyes, instituciones, reglamentos y mecanismos de aplicación y cumplimiento”

EXISTE UNA RESPONSABILIDAD DE “HACER ALGO” Y TOMAR MEDIDAS. SI NO LO HACEN LOS PROPIOS USUARIOS ¿QUIÉN LO HARÁ? Y SI NO SE HACE AHORA ¿CUÁNDO?

ORGANISMO DE CUENCA . CHE

¿ORGANISMO ANTICUADO?

¿INEFICIENTE?

¿GOZA DE BUENA REPUTACIÓN?

¿SE IDENTIFICA CON SUS CARENCIAS O CON SUS LOGROS?

¿FRACCIONA O COHESIONA?

¿CASA COMÚN?

**“LOS HECHOS SON LOS HECHOS, PERO LA REALIDAD
ES LA PERCEPCIÓN QUE TENEMOS DE ELLOS”**

Albert Einstein

BINOMIO AGUA-ENERGÍA y EFICIENCIA

COMPATIBILIDAD DE USOS

ABASTECIMIENTOS: PRIORITARIOS

CAUDALES ECOLÓGICOS: REQUISITO PREVIO

MAYORES USUARIOS: REGADÍOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA

OPERATIVA

CRITERIOS RACIONALES (Usos consuntivos y no consuntivos)

CRITERIOS TÉCNICO-ECONÓMICOS

CRITERIOS LEGALES (Derechos concesionales)

TRANSPARENCIA, CONFIANZA...

ACUERDOS "WIN-WIN"

AGENTES: CHE + Usuarios directamente afectados (C. REGANTES + E. ELÉCTRICAS)

SOLUCIÓN AL CASO INDIVIDUAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS GLOBAL (EXTRAER SINERGIAS Y LOGRAR ECONOMÍAS DE ESCALA)

¿EXISTE ESCASEZ DE AGUA HOY DÍA?

¿EXISTE ESCASEZ DE AGUA HOY DÍA?

NO

! EXISTE ESCASEZ DE CONSENSOS !

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



**PARTENARIADO
AGUA DEL EBRO**

