



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión

# AVANCE DE PROPUESTA DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL TAJO



**PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**

Septiembre de 2011



# CONTENIDO

## Síntesis y líneas estratégicas del Plan ..... 3

Principales problemas de la cuenca .....	5
Líneas principales del programa de medidas .....	6
Estrategia temporal e inversiones necesarias .....	7

## Situación de partida ..... 9

Principales características de la cuenca .....	11
Aportaciones en régimen natural .....	12
Aportaciones aforadas .....	13
Calidad de los ríos y embalses .....	14
Flora y fauna de la cuenca del tajo .....	15
Estado de las masas de agua .....	16
Principales problemas de la cuenca.....	17
Convenio de Albufeira y masas transfronterizas.....	18
Disminución de recursos en cabecera .....	19
Caudal del río Tajo en Talavera de la Reina en los meses de verano.....	20

## Avance de propuesta de Plan ..... 21

Demandas de la cuenca del Tajo .....	23
Caudales ecológicos mínimos .....	24
Propuesta de reservas naturales fluviales.....	25
Zonas protegidas.....	26
Objetivos ambientales en cumplimiento de la DMA .....	27
Asignación y reserva de recursos.....	28
Modelo del eje del Tajo.....	29
Situación de los embalses de cabecera con los usos y reglas de explotación actuales.....	30
Situación de los embalses de cabecera con nuevas reglas y evaluación de excedentes (I).....	31
Situación de los embalses de cabecera con nuevas reglas y evaluación de excedentes (II) .....	32
Mejora del conocimiento .....	33

## Programa de medidas y estimación de inversiones..... 35

Recuperación de costes .....	37
Análisis de la eficacia de las medidas .....	38
Estimación de inversiones y administraciones responsables.....	39





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión. Hoja 3

# Síntesis y líneas estratégicas del Plan

---





## PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA CUENCA

La concentración de población y actividades económicas en la Comunidad de Madrid y áreas limítrofes de Toledo y Guadalajara (más de 6,5 millones de habitantes) origina un gran volumen de aguas residuales que, aun cumpliendo la normativa de vertidos, da lugar a notables **problemas de calidad de las aguas en ríos y embalses** que se propagan hasta el tramo bajo de la cuenca.

**El fuerte crecimiento de población en la Comunidad de Madrid y Castilla La Mancha** se ha de abastecer desde recursos regulados en la cabecera (embalses de Entrepeñas y Buendía), por carecer de otras posibilidades.

En la cuenca alta del Tajo se generan el 45% de los recursos y se consume el 85% del total de la cuenca. **Talavera de la Reina**, con una cuenca vertiente de unos 35000 km<sup>2</sup>, **constituye el punto crítico**, con caudales medios circulantes en el mes de julio de algunos años inferiores a 2 m<sup>3</sup>/s y problemas de calidad del agua y degradación de cauces y riberas. Se ha puesto de manifiesto un creciente malestar social.

En la cabecera del Tajo (embalses de Entrepeñas y Buendía) **las aportaciones en el periodo 1980-2006 se han reducido a la mitad de las previstas en el anteproyecto del trasvase Tajo Segura de 1967**. En dicho periodo, los volúmenes trasvasados han sido del orden de la mitad de los previstos, aun manteniendo dichos embalses con volúmenes mínimos durante largos periodos, causando malestar a los ribereños al anular sus posibilidades de desarrollo ligadas al agua.

Cumplimiento del **Convenio de Albufeira**, con la obligación de transferir a Portugal un volumen mínimo anual de 2700 hm<sup>3</sup>/año, salvo situaciones de excepción. También existen obligaciones para volúmenes trimestrales y semanales.

## LÍNEAS PRINCIPALES DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

Las actuaciones más importantes y **las mayores inversiones se dedicarán a la mejora de la calidad de las aguas usadas**, sobre todo en la Comunidad de Madrid, con objeto de alcanzar los objetivos ambientales señalados por la Directiva Marco del Agua para las masas de agua situadas aguas abajo y la mejora del estado trófico de los embalses. Una buena parte de estas actuaciones se contemplan en el Plan Nacional de Calidad de las Aguas.

**Las nuevas demandas para abastecimiento** de las comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha se atenderán desde los embalses de Entrepeñas y Buendía. Asimismo se ha de asegurar el mantenimiento de una lámina mínima de agua para favorecer el desarrollo socioeconómico de los municipios ribereños.

**No se prevé incrementar significativamente las demandas de agua totales de la cuenca** (5% en el total del periodo 2005-2015). Las demandas de riego disminuyen, pudiendo alcanzar reducciones adicionales si se impulsan programas de ahorro, modernización y sostenibilidad.

Se propone **implantar los caudales ecológicos en el eje del Tajo** (Aranjuez, Toledo y Talavera de la Reina), cumpliendo la normativa vigente y contribuyendo a alcanzar los objetivos ambientales fijados por la Directiva Marco del Agua.





## ESTRATEGIA TEMPORAL E INVERSIONES NECESARIAS

### Horizonte 2015

- ❖ Desarrollo del programa de ahorro y modernización de regadíos que permita liberar caudales ecológicos para el siguiente horizonte (próxima Estrategia Nacional de Regadíos Sostenibles).
- ❖ Actuaciones de tratamiento y regeneración de aguas usadas, sobre todo en la Comunidad de Madrid, que permitan mejorar progresivamente el estado de los ríos y embalses del eje del Tajo (Plan Nacional de Calidad de las Aguas).
- ❖ Incremento del caudal circulante en los meses de verano en Talavera y recuperación de cauces y riberas.
- ❖ Análisis de alternativas de sustitución de usos en la cuenca alta mediante aguas regeneradas (Plan Nacional de Reutilización de Aguas) y/u otras posibles acciones.
- ❖ En el resto de las masas de agua, se habrán implementado las actuaciones para alcanzar los objetivos ambientales propuestos en el Plan.

### Horizonte 2021

- ❖ Implantación de los caudales ecológicos en el eje del Tajo entre Bolarque y Talavera de la Reina propuestos en el Plan.
- ❖ Desarrollo del tratamiento y regeneración del agua (Plan Nacional de Calidad de las Aguas), así como las actuaciones planteadas en el Plan Nacional de Reutilización de Aguas.
- ❖ En los ríos alimentados durante largos periodos exclusivamente con aguas usadas (entre ellos el Manzanares, Jarama y Guadarrama), se alcanzarían los objetivos menos rigurosos que se proponen en el Plan.

### Horizonte 2027

- ❖ Se alcanzarían los objetivos ambientales fijados en la Directiva Marco del Agua en las masas de agua superficiales y subterráneas, excepto para las que se proponen objetivos menos rigurosos.

Para alcanzar los objetivos ambientales, el Programa de medidas del Plan estima la inversión de 7214 millones de euros. Esta cifra incluye inversiones correspondientes a planes y programas relacionados ejecutadas con antelación a la aprobación de este Plan (2291 millones de euros).

Se hace notar que algunas actuaciones que se contemplan quedan fuera del ámbito de actuación del Plan del Tajo, como es el caso del Plan Nacional de Reutilización de las Aguas.





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión. Hoja 9

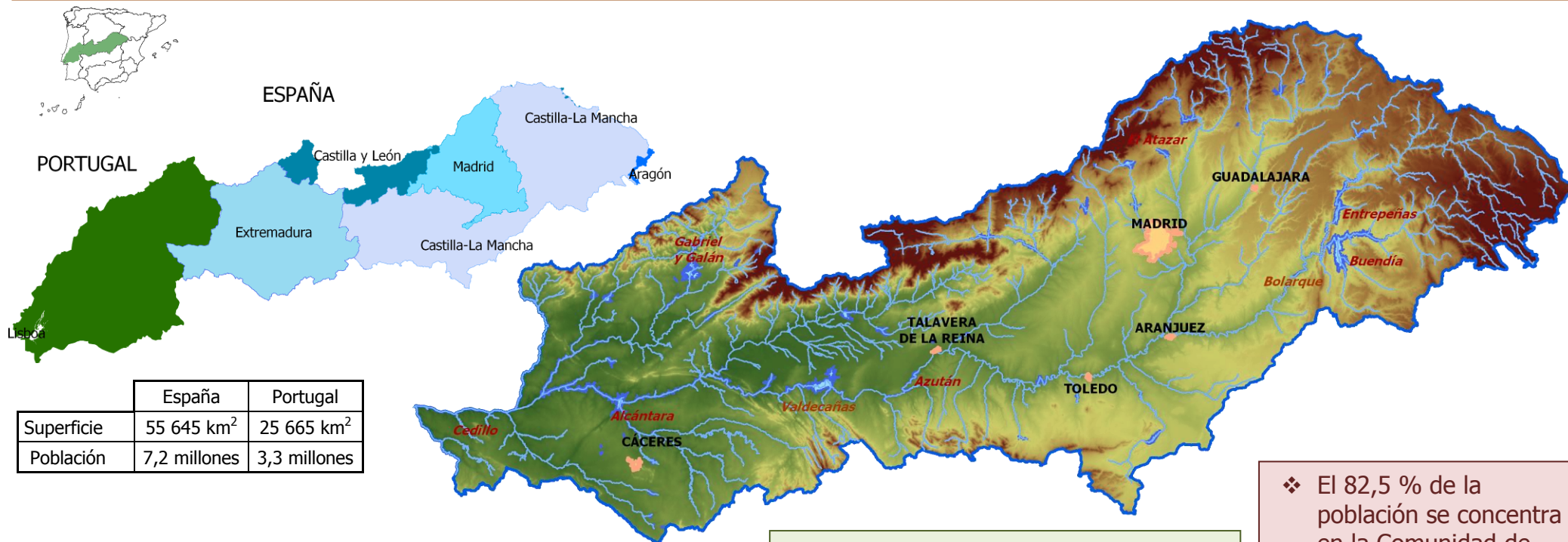
# Situación de partida

---



## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

La Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo es compartida entre España y Portugal. El ámbito territorial del Plan Hidrológico corresponde a la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, fijado en el RD 125/2007, de 2 de febrero, que comprende la cuenca del Tajo.



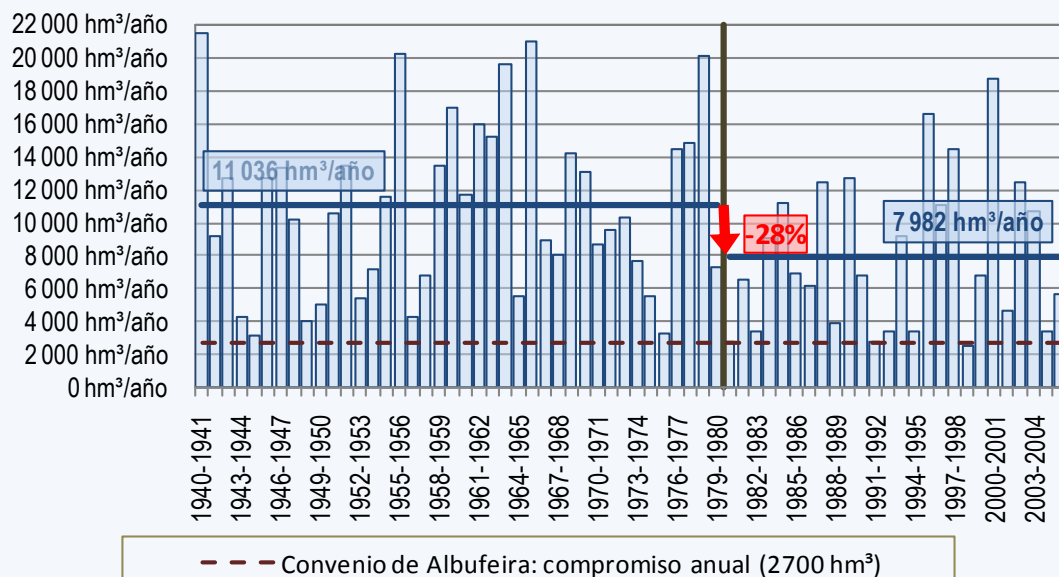
	Tasa de Crecimiento anual Periodo 2000-2005			Productividad (€/trabajador) 2005	Sectores (% sobre VAB) 2005
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)		
Agricultura y ganadería	0,41	-1,47	1,90	23,97	1,34
Energía	7,47	6,57	1,11	137,53	2,24
Industria	2,66	-0,83	3,53	46,24	11,31
Construcción	14,90	4,57	9,90	46,70	11,19
Servicios	7,42	4,30	3,00	41,95	73,92
<b>TOTAL</b>	<b>7,37</b>	<b>3,56</b>	<b>3,68</b>	<b>43,13</b>	<b>100,00</b>

Indicadores de la evolución económica del ámbito territorial de la DH del Tajo.

El marco biótico, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas bien diferenciados, que ocupan emplazamientos desde las altas cumbres de las sierras del Sistema Central hasta los valles fluviales encajados del Alto Tajo o las llanuras aluviales de Toledo y Cáceres.

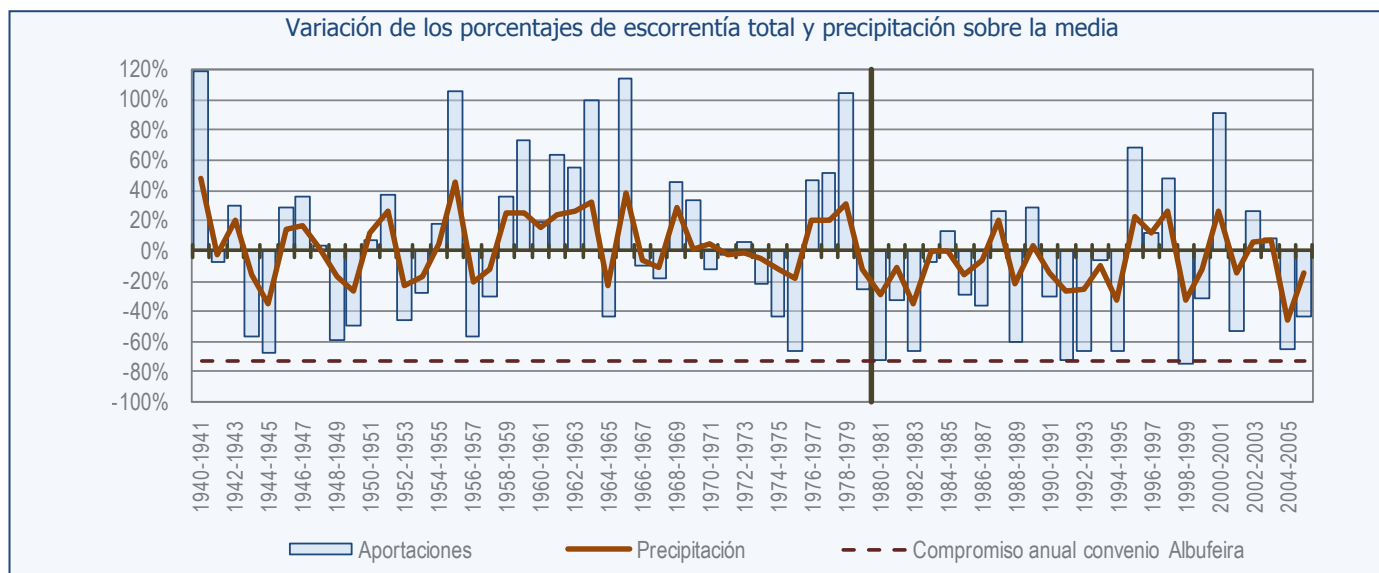
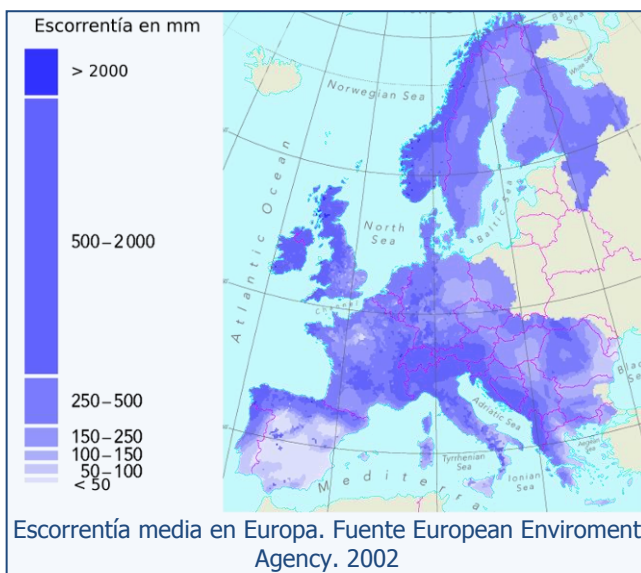
- ❖ El 82,5 % de la población se concentra en la Comunidad de Madrid (8000 km<sup>2</sup> de extensión).
- ❖ Constituye un factor determinante para el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua en las masas de agua.

## APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL



Aportaciones en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca

- ❖ La cuenca del Tajo es una de las de menores aportaciones de la Unión Europea. Las aportaciones naturales del Tajo cuando entra en Portugal (embalse de Cedillo) presentan una disminución de un 28% en el periodo 1980-2006 respecto al periodo 1940-1980.
- ❖ Las aportaciones amplifican las variaciones de las precipitaciones. Con una precipitación inferior a la media en un 13% se produce un descenso de aportaciones del 28%, lo que condiciona la gestión de los ciclos secos y el cumplimiento del Convenio de Albufeira (obligación de transferir 2700 hm<sup>3</sup> anuales a Portugal).
- ❖ Los recursos disponibles de agua subterránea totalizan 1070 hm<sup>3</sup>/año (aproximadamente un 13% de los recursos de agua totales del territorio), de los que vienen aprovechándose para diferentes usos mediante extracción directa de los acuíferos del orden de 200 hm<sup>3</sup>/año.



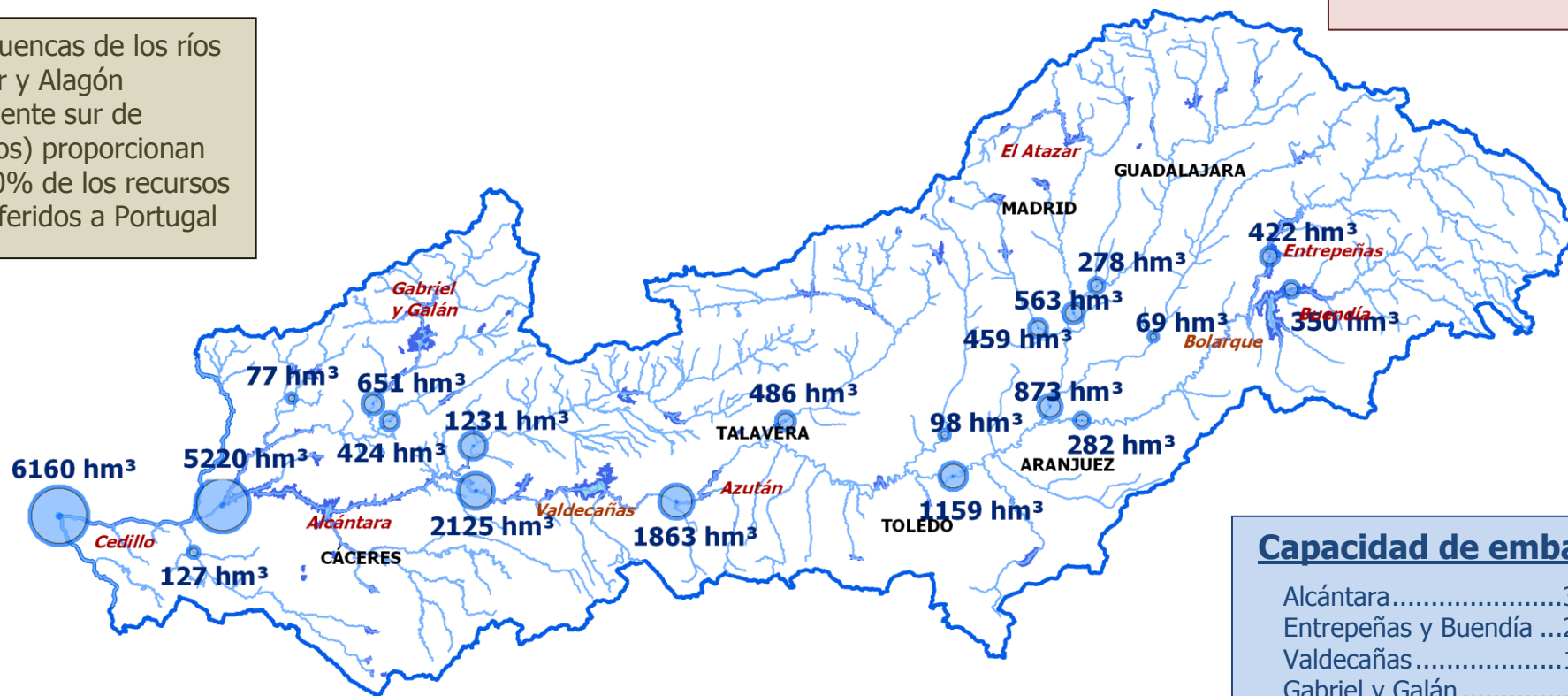


# APORTACIONES AFORADAS

El registro de aforos de la cuenca muestra la diferencia en cada punto entre las aportaciones naturales y los consumos (incluso evaporación en embalses)

En la cuenca alta (hasta Talavera de La Reina) se produce un 45% de los recursos y un 85% de los consumos

Las cuencas de los ríos Tíetar y Alagón (vertiente sur de Gredos) proporcionan un 50% de los recursos transferidos a Portugal



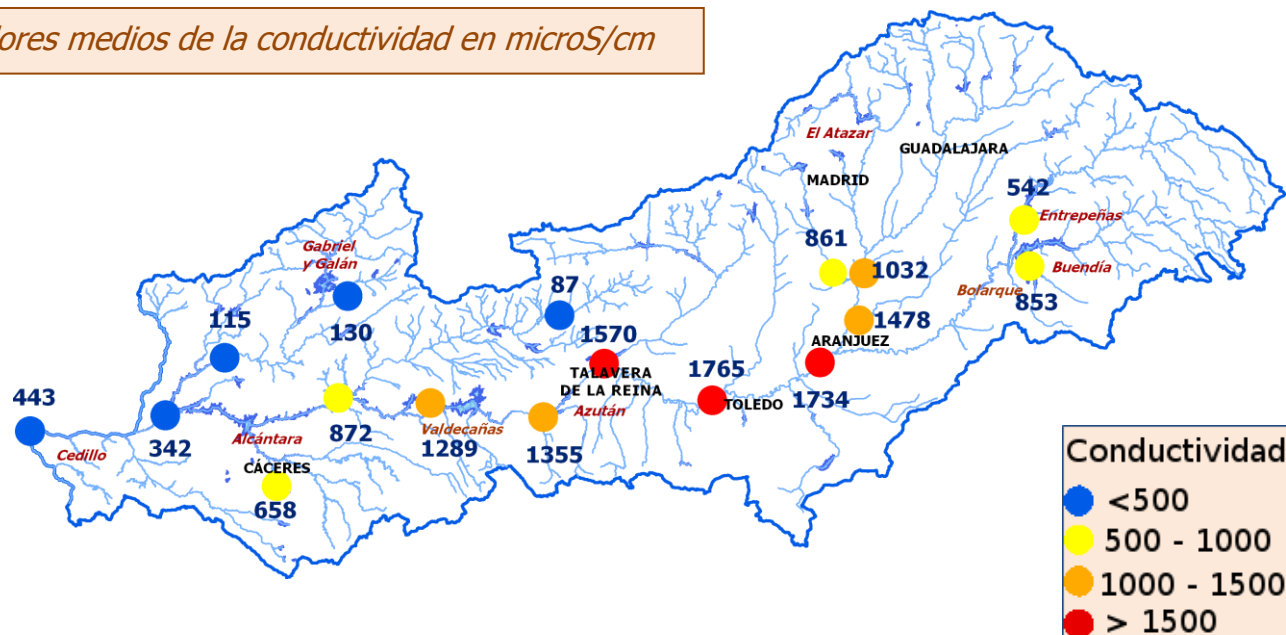
Aportaciones medias aforadas en hm³ Serie 1980-2006

## Capacidad de embalse

Alcántara.....	3 160 hm³
Entrepeñas y Buendía ...	2 474 hm³
Valdecañas.....	1 446 hm³
Gabriel y Galán.....	911 hm³
El Atazar.....	426 hm³
Otros.....	2 595 hm³
<b>Total.....</b>	<b>11 012 hm³</b>

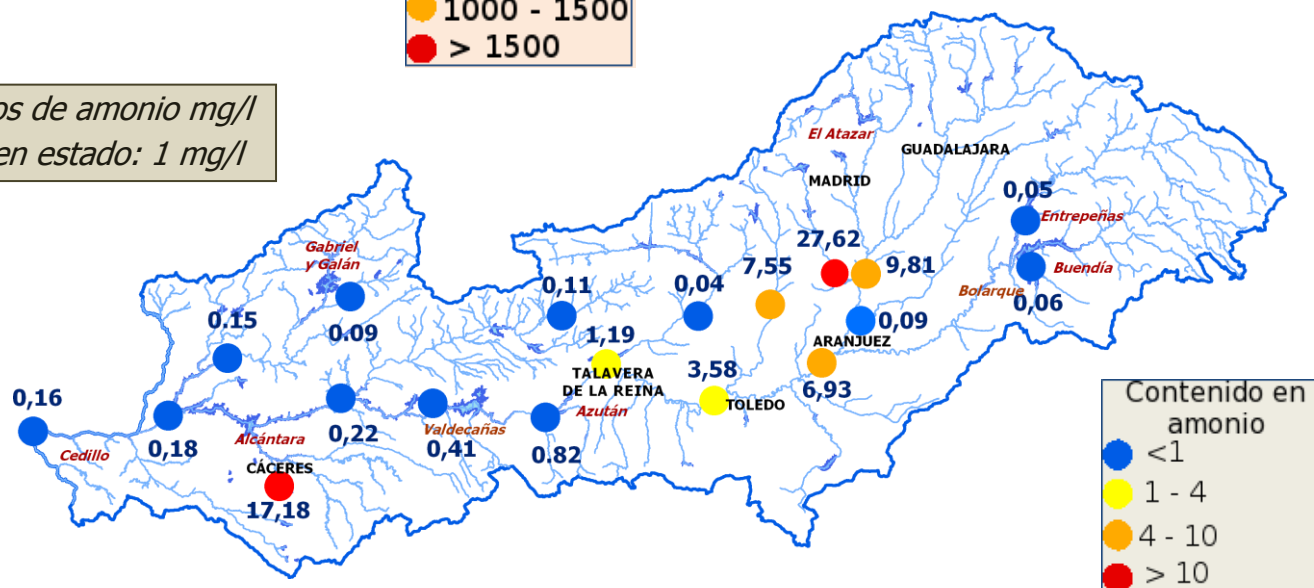
## CALIDAD DE LOS RÍOS Y EMBALSES

Valores medios de la conductividad en microS/cm



- ❖ Antes de la confluencia del Jarama con el Tajo (aguas arriba de Aranjuez) hasta el embalse de Azután, aumenta notablemente la salinidad de las aguas.
- ❖ Los afluentes de la margen derecha, alimentados por las sierras de Guadarrama y Gredos, presentan una escasa mineralización.
- ❖ El agua que se transfiere a Portugal es de baja mineralización

Valores medios de amonio mg/l  
Límite de buen estado: 1 mg/l



El contenido en nitrógeno (amónio, nitritos, nitratos u orgánico) y fósforo de las aguas residuales de Madrid, aun cumpliendo la normativa de vertidos, impide alcanzar en los ríos de aguas abajo los objetivos exigidos por la Directiva Marco del Agua.





## FLORA Y FAUNA DE LA CUENCA DEL TAJO

En el Registro de zonas protegidas, se recogen aquellos espacios protegidos asociados a hábitats acuáticos. (Definidos Ley 42/2007)

- Hábitats de agua dulce
- Turberas altas y turberas bajas
- Bosques asociados a ríos y riberas



*Fauna y flora de la cuenca del Tajo.*

El marco biótico, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas bien diferenciados y una gran variedad de flora y fauna.

En la cuenca del Tajo, se han detectado numerosas especies invasoras de peces, tales como el *Ameiurus melas* o Pez Gato, *Esox lucius* o Lucio, *Gambusia holbrooki* o Gambusia, *Gobio lozanoi* o Gobio, *Lepomis gibbosus* o Pez sol, *Micropterus salmoides* o Black bass, *Oncorhynchus mykiss* o Trucha arcoiris, *Sander lucioperca* o Lucioperca.

Además de la gran cantidad de peces introducidos, hay otra fauna que está causando impactos relevantes en la cuenca del Tajo:

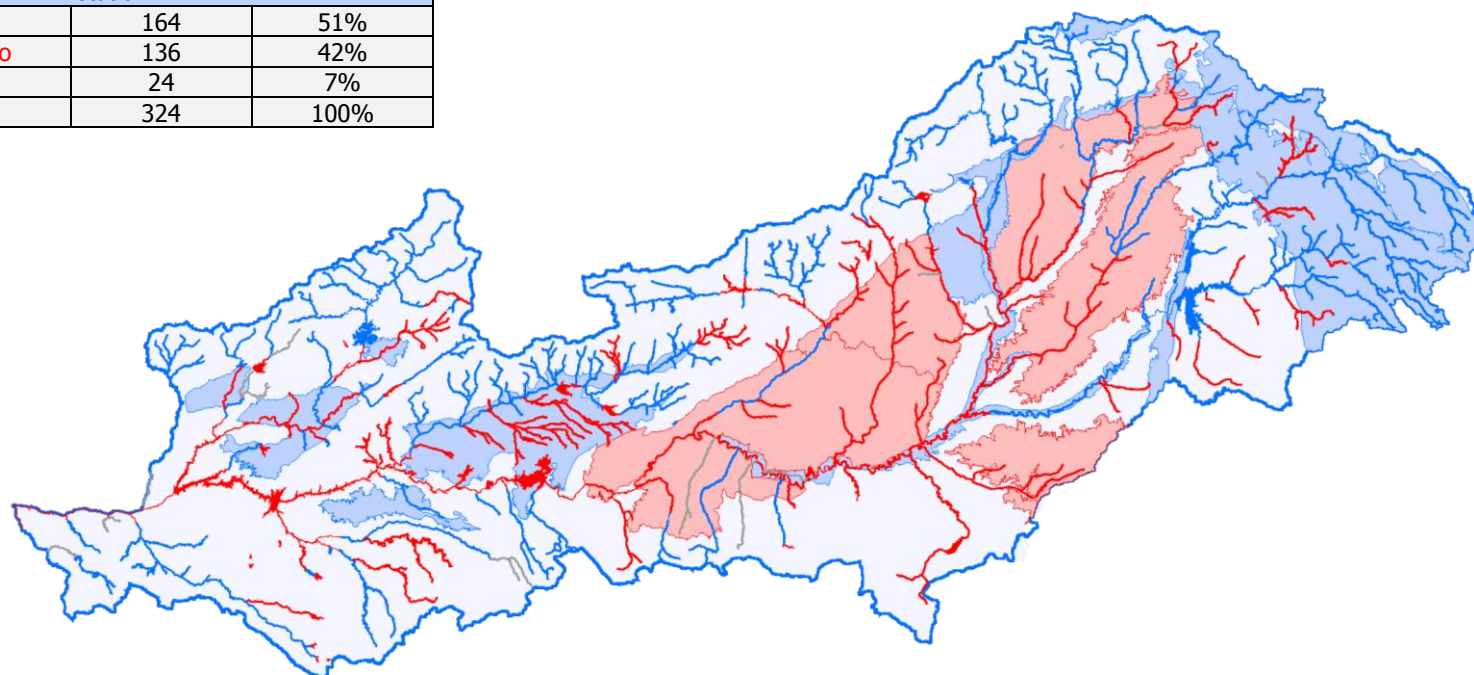
- el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) destruye la vegetación, es depredador y transmite la afanomicosis, principal causa de desaparición del cangrejo de río autóctono;
- el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) y moluscos (como el *Corbicula fluminea*), que compiten por el espacio y pueden alterar la dinámica y cadena trófica de los ecosistemas acuáticos;
- el visón (*Mustela vison*), introducido accidentalmente al escapar de granjas de peletería, gran depredador y transmisor de enfermedades;
- el mapache (*Procyon lotor*), de reciente detección y cuyos impactos sobre la flora y la fauna autóctonas están siendo vigilados;
- el galápagos de Florida (*Trachemys scripta*), especie ornamental que también es un voraz depredador.

## ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

MASAS SUPERFICIALES				
Estado ecológico	Estado (naturales)		Potencial (artific. y MM)	
Muy bueno	12	6%	----	----
Bueno	103	52%	49	39%
Moderado	43	22%	40	32%
Deficiente	10	5%	23	18%
Malo	11	6%	7	6%
Sin evaluar	19	10%	7	6%
<b>Total</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>	<b>126</b>	<b>100%</b>
Estado químico				
Bueno	313		97%	
No alcanza el bueno	11		3%	
<b>Total</b>	<b>324</b>		<b>100%</b>	
Estado FINAL				
Bueno	164		51%	
Peor que bueno	136		42%	
Sin evaluar	24		7%	
<b>Total</b>	<b>324</b>		<b>100%</b>	

MASAS SUBTERRÁNEAS		
Estado cuantitativo		
Bueno	24	100%
Malo	0	0%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>
Estado químico		
Bueno	18	75%
Malo	6	25%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>
Estado FINAL		
Bueno	18	75%
Malo	6	25%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

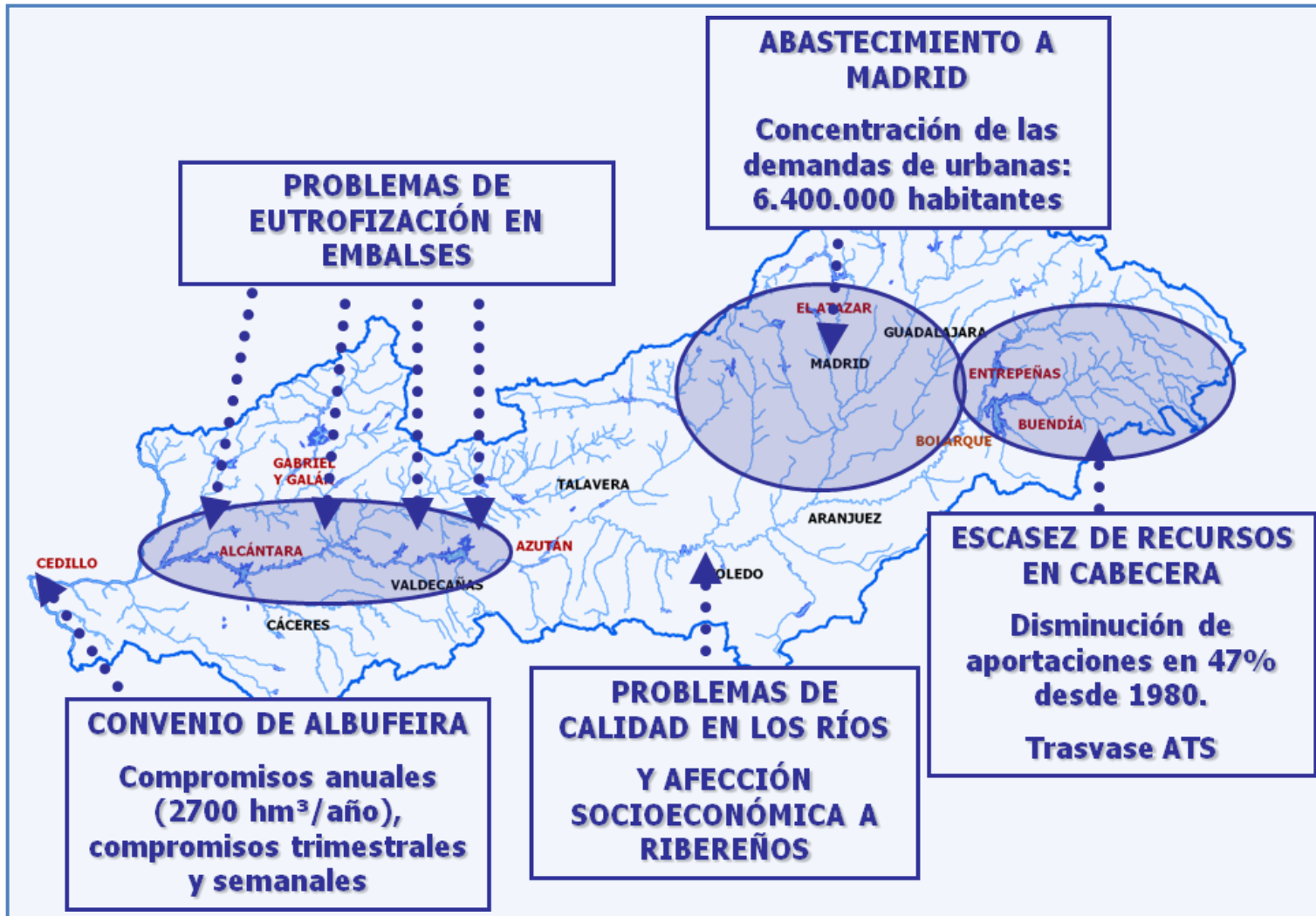
- ❖ El 51% de las masas de agua superficiales están en buen estado, mientras que el 42% no lo alcanza, como consecuencia principalmente de los indicadores de estado/potencial ecológico.
- ❖ En cuanto a las masas de agua subterráneas, el 79% se encuentran en buen estado. El 21% no alcanza el buen estado a causa de su estado químico. Todas las masas de agua subterráneas gozan de un buen estado cuantitativo.



Estado	
Masas Superficiales	
<span style="color: blue;">—</span>	Bueno o mejor
<span style="color: red;">—</span>	Peor que bueno
<span style="color: grey;">—</span>	Sin evaluar
Masas Subterráneas	
<span style="background-color: lightblue; border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Bueno
<span style="background-color: lightcoral; border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Malo

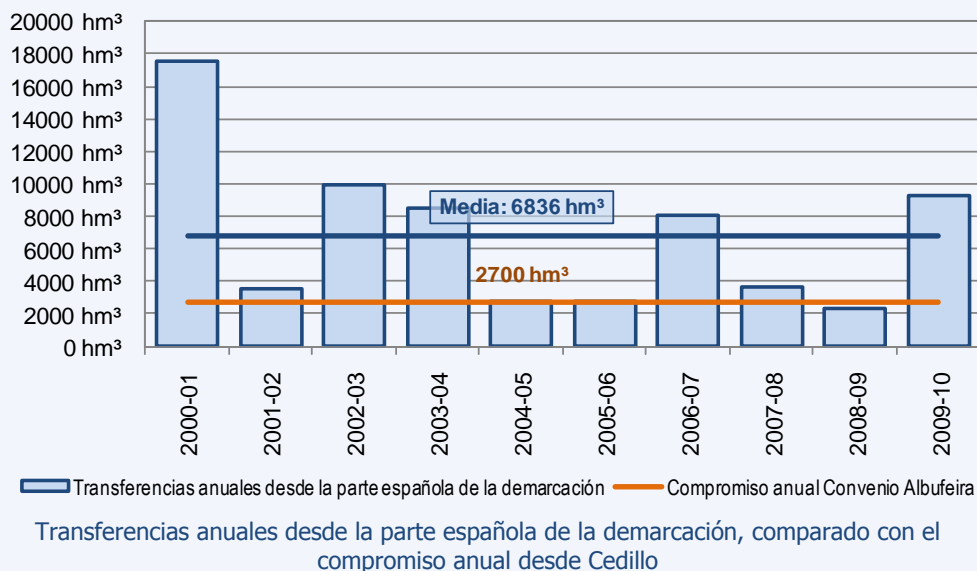


## PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA CUENCA



- ❖ El área metropolitana de Madrid supone una singularidad a nivel europeo, al ser de las más pobladas, lejos de la costa y con ríos poco caudalosos. Sus vertidos provocan un impacto de deterioro de la calidad de los ríos.
- ❖ Adicionalmente desde 1980 se aprecia un descenso de las aportaciones, especialmente significativo en la cabecera del Tajo. Unido a los trasvases de excedentes realizados también a partir de 1980 lleva a una presión adicional al río al disminuir el aporte de agua de buena calidad.
- ❖ Esta mala calidad del eje del río Tajo origina problemas de eutrofización en la cadena de embalses situados aguas abajo de Talavera de la Reina.

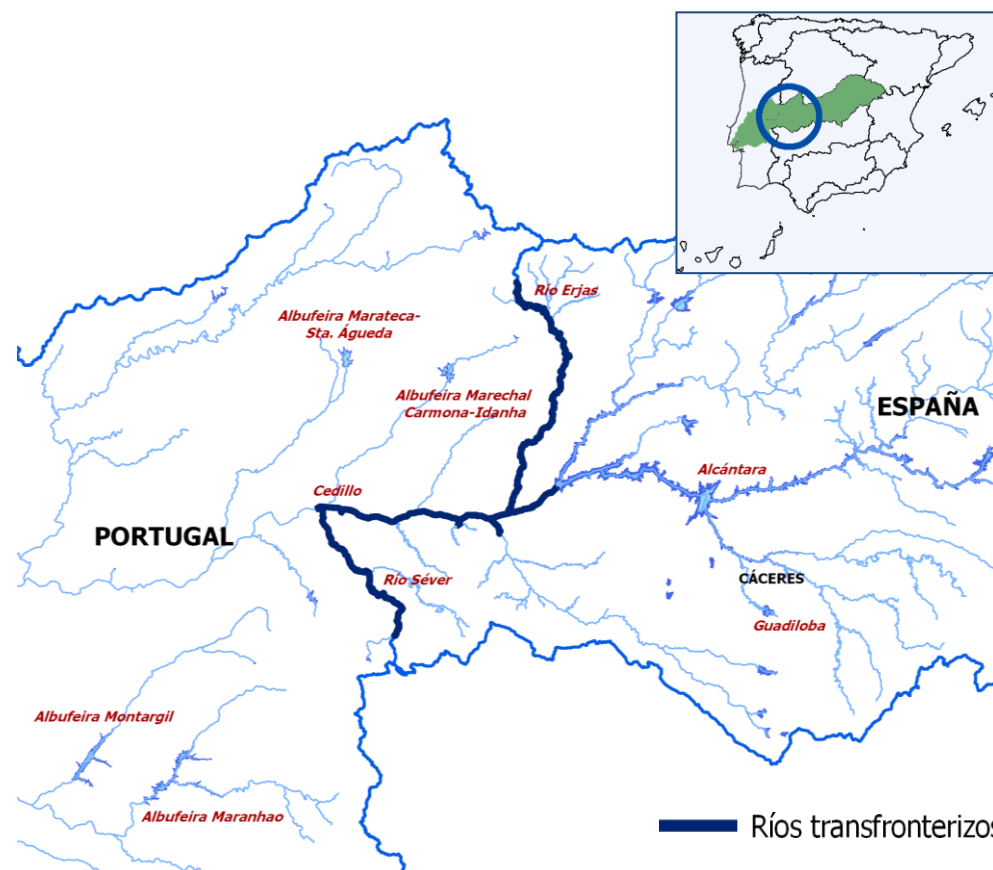
## CONVENIO DE ALBUFEIRA Y MASAS TRANSFRONTERIZAS



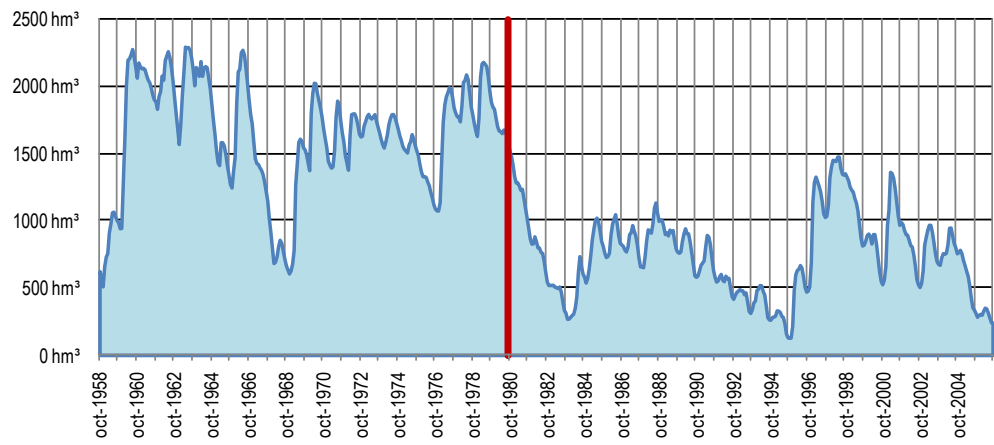
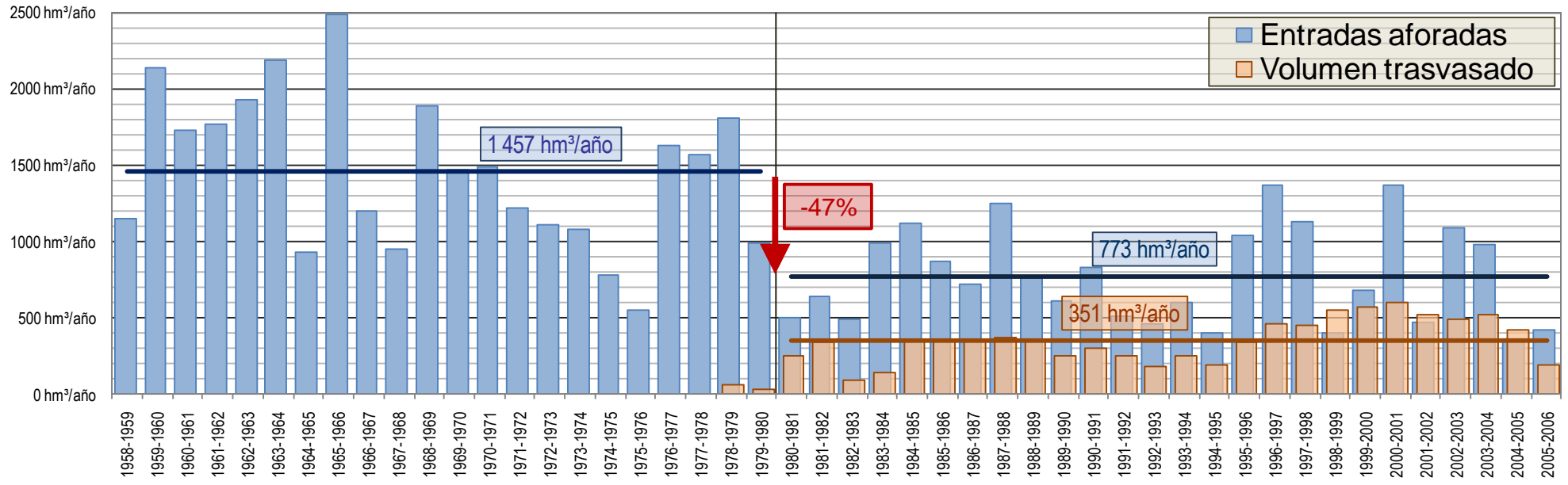
- ❖ En la demarcación se han delimitado 7 masas de agua transfronterizas, comprendiendo los ríos Erjas, Sever y el embalse de Cedillo.
- ❖ El establecimiento de condiciones de referencia, evaluación del estado de la masa de agua y fijación de objetivos medioambientales se han de definir en el marco de aplicación del Convenio de Albufeira.

El Convenio de Albufeira establece los compromisos adquiridos por los países, en situaciones de normalidad hidrológica:

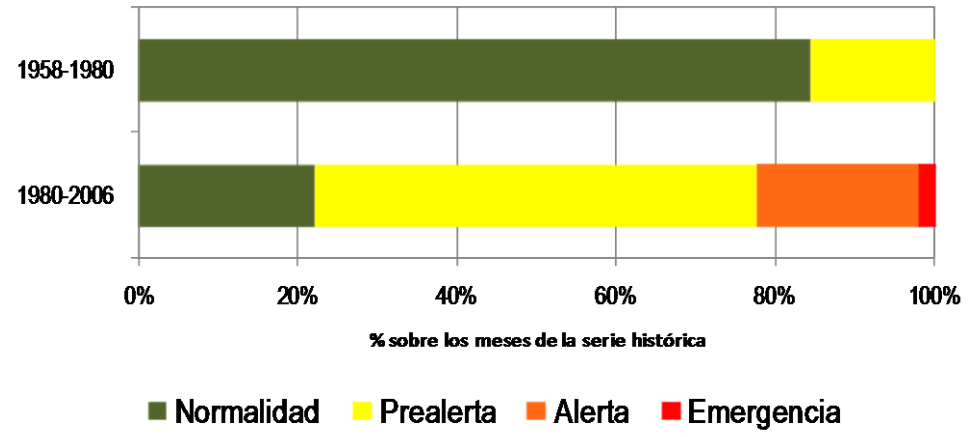
	Parte española	Parte portuguesa
VOLUMEN ANUAL	2700 hm³	1300 hm³
VOLUMEN TRIMESTRAL		
1 de octubre al 31 de diciembre	295 hm³	150 hm³
1 de enero al 31 de marzo	350 hm³	180 hm³
1 de abril al 30 de junio	220 hm³	110 hm³
1 de julio al 30 de septiembre	130 hm³	60 hm³
VOLUMEN SEMANAL	7 hm³	3 hm³



# DISMINUCIÓN DE RECURSOS EN CABECERA



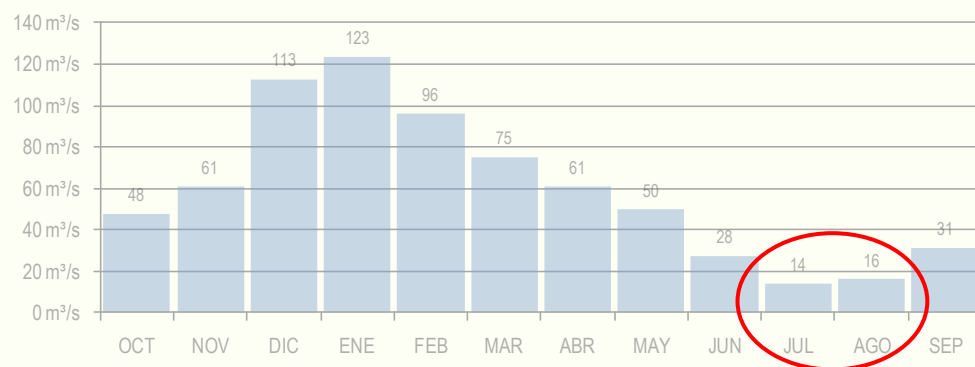
Volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía. Serie cronológica



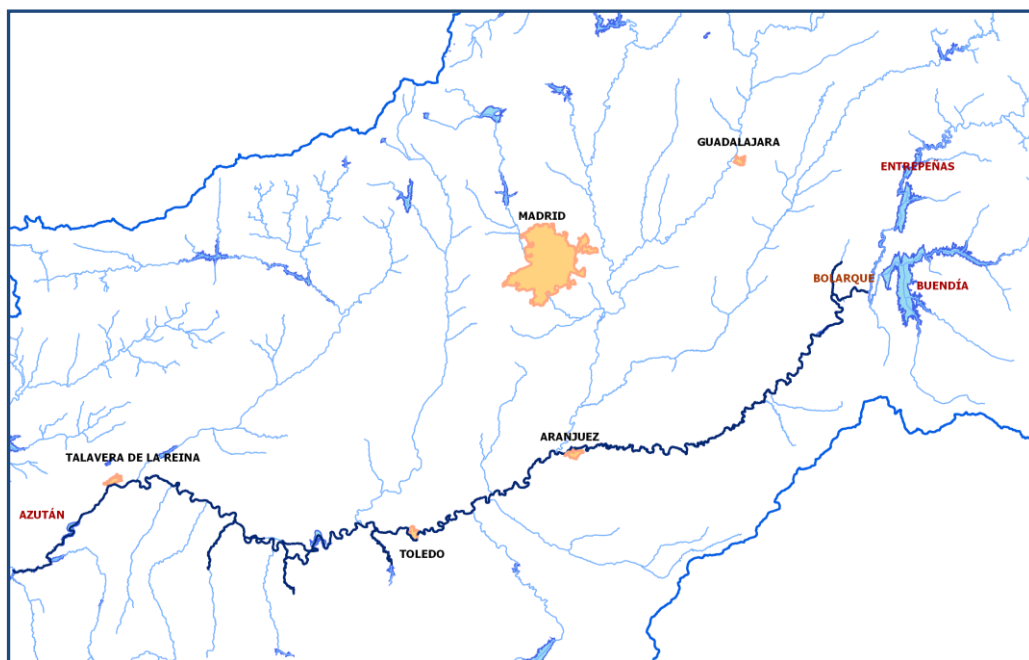
Situación hidrológica con los criterios del Plan Especial de actuaciones en situaciones de alerta y eventual sequía

## CAUDAL DEL RÍO TAJO EN TALAVERA DE LA REINA EN LOS MESES DE VERANO

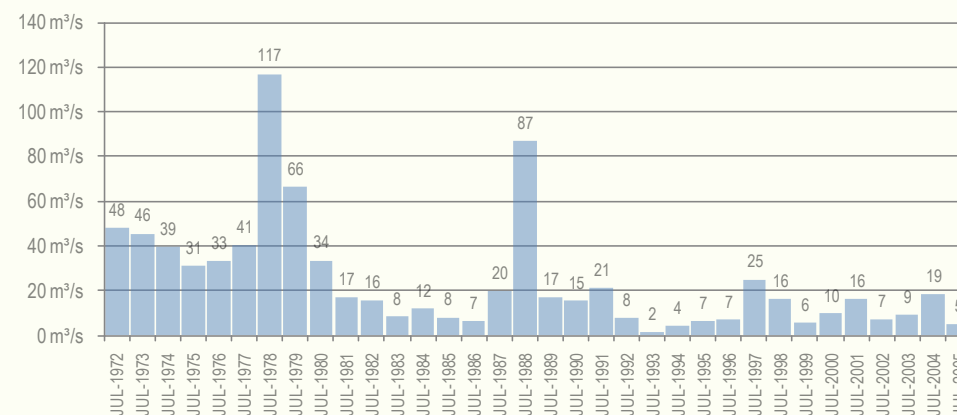
Entradas medias Azután 1980-2006



- ❖ El punto crítico de la cuenca del Tajo es Talavera de la Reina, con una cuenca vertiente de unos 35000 km<sup>2</sup> y fuerte alteración de cantidad y calidad por los usos existentes aguas arriba.
- ❖ El caudal medio de los meses de julio ha sido inferior a 2 m<sup>3</sup>/s algunos años, con problemas de calidad y degradación de riberas, lo que da lugar a protestas de ciudadanos y plataformas sociales.
- ❖ El caudal ecológico mínimo que se propone en el Plan Hidrológico es similar al medio aforado en el mes de julio de la serie 1980-2006



Entradas medias Azután en el mes de julio





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión. Hoja 21

# Avance de propuesta de Plan

---



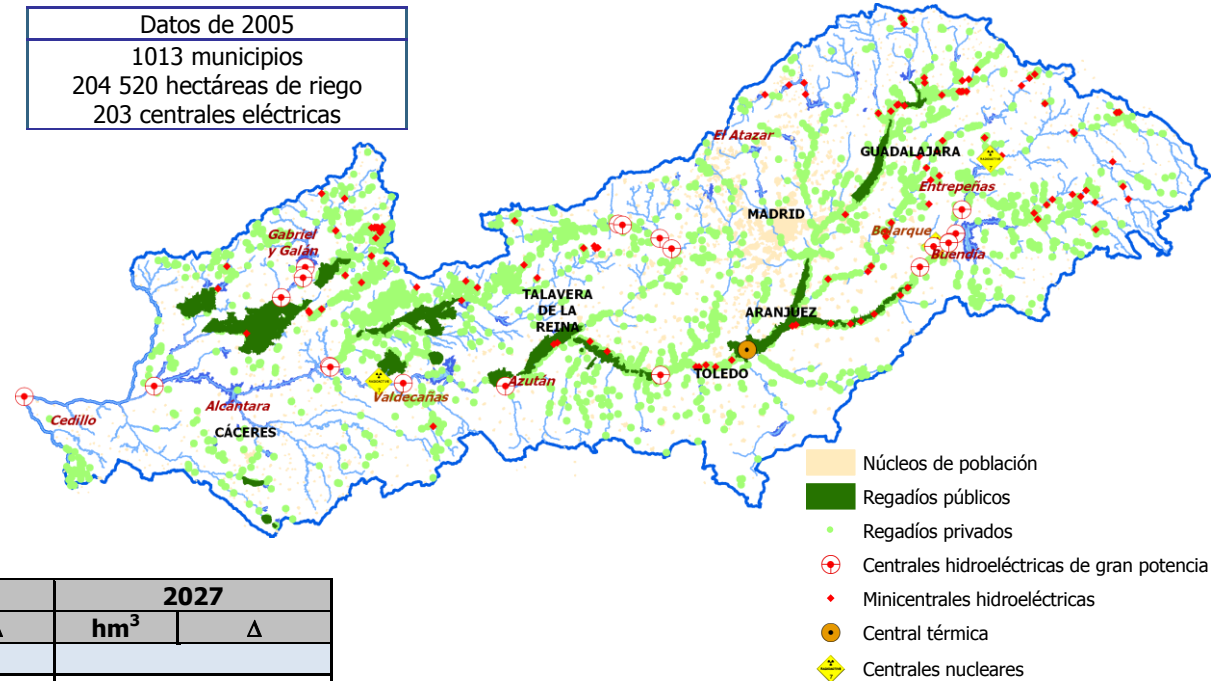




# DEMANDAS DE LA CUENCA DEL TAJO

- ❖ En la Comunidad de Madrid, la demanda urbano-industrial representa el 74% del total de usos. En el resto de la cuenca la demanda predominante es la agraria
- ❖ Para las demandas urbanas e industriales el punto de partida (año 2005) coincide con la previsión del Plan hidrológico de 1998, mientras que en la proyección a futuro se prevé un crecimiento mayor. En las demandas para riego, se acusa un retraso en la modernización de regadíos. Las proyecciones futuras son inferiores a las del Plan de 1998.
- ❖ En el periodo 2005-2015 se prevé una situación para la demanda total de la cuenca prácticamente estacionaria (crecimiento total del 5% en 10 años).

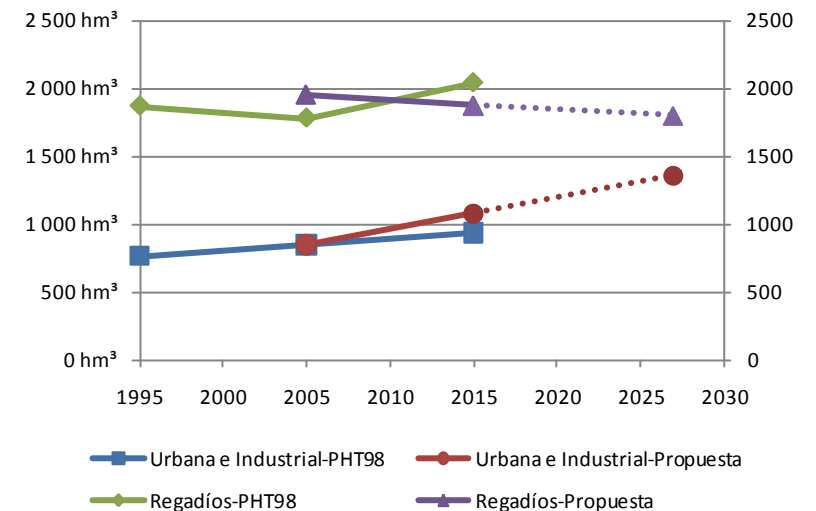
Datos de 2005  
 1013 municipios  
 204 520 hectáreas de riego  
 203 centrales eléctricas



- Núcleos de población
- Regadíos públicos
- Regadíos privados
- ⊕ Centrales hidroeléctricas de gran potencia
- ♦ Minicentrales hidroeléctricas
- Central térmica
- ⚡ Centrales nucleares

	2005		2015		2027	
	hm <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	Δ	hm <sup>3</sup>	Δ	hm <sup>3</sup>
<b>Demanda Urbana</b>						
Domestica	550	697	27%	915	31%	
Industrial conectado a la red	188	237	26%	285	20%	
Serv. Institucional-municipal	49	63	29%	77	22%	
<b>Total Urbana</b>	<b>787</b>	<b>997</b>	<b>27%</b>	<b>1 277</b>	<b>28%</b>	
<b>Sector Agrario</b>						
Demanda de Riego						
Publica	1 290	1 175	-9%	1 078	-8%	
Privada Superficial	508	523	3%	523	0%	
Privada Subterránea	135	155	15%	178	15%	
<b>Total demanda de riego</b>	<b>1 933</b>	<b>1 853</b>	<b>-4%</b>	<b>1 779</b>	<b>-4%</b>	
Ganadería	26	24	-8%	24	0%	
<b>Total Sector Agrario</b>	<b>1 959</b>	<b>1 877</b>	<b>-4%</b>	<b>1 803</b>	<b>-4%</b>	
<b>Industrial no conectada redes</b>						
Industria toma superficial no redes	8	10	25%	10	0%	
Industria toma subterránea no redes	55	76	38%	76	0%	
<b>Total Industrial no conectada a redes</b>	<b>63</b>	<b>86</b>	<b>37%</b>	<b>86</b>	<b>0%</b>	
<b>Uso Cons. Generación Energía</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>0%</b>	<b>84</b>	<b>0%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>2 893</b>	<b>3 044</b>	<b>5%</b>	<b>3 250</b>	<b>7%</b>	

Evolución de las demandas en el Plan 1998 y en el nuevo Plan



## CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS

Se han caracterizado todas las masas de aguas por métodos hidrológicos. Además, del 10% se ha realizado modelización del hábitat



Se han seleccionado 20 puntos estratégicos en toda la cuenca, donde se fija el cumplimiento del régimen de caudales. Se trata de tramos aguas abajo de embalses de regulación, provistos de instalaciones de aforo o control.

Con la fijación de estos puntos estratégicos se consiguen mantener los caudales ecológicos en el 80% de las masas de agua de la cuenca.

En las masas de agua de los tramos de cabecera de los ríos, en los que no existen detracciones significativas, el caudal ecológico, que se establece como indicador hidromorfológico, se tendrá en cuenta en las nuevas concesiones.

Masa de agua	Demanda ambiental (PHT 1998) (m <sup>3</sup> /s)	Caudal ecológico medio anual propuesto (m <sup>3</sup> /s)	Fecha límite de implantación
ALAGÓN (Aguas abajo de Valedobispo)	1,83	1,84	2015
ALBERCHE (Ag. abajo de Cazalegas)	1,21	1,20	2015
ÁRRAGO (Ag. abajo de Bobollón)	0,30	0,32	2015
BORNOVA (Ag. abajo de Alcorlo)	0,19	0,20	2015
CAÑAMARES (Ag. abajo de Pálmaces)	0,07	0,08	2015
CUERVO (Ag. abajo de La Tosca)	-	0,50	2015
GUADIELA (Ag. abajo de Molino de Chinchá)	-	1,44	2015
JARAMA (Ag. abajo de El Vado)	0,30	0,45	2015
JERTE (Plasencia)	1,15	0,86	2015
LOZOYA (Ag. abajo de El Atazar)	0,88	0,84	2015
MANZANARES (Ag. abajo de Santillana)	-	0,50	2015
MANZANARES (Ag. abajo de El Pardo)	0,99	0,80	2015
RIVERA DE GATA	0,12	0,19	2015
SORBE (Ag. abajo de Beleña)	0,29	0,51	2015
TAJO (Ag. abajo de Almoguera)	-	10,37	2021
TAJO (Aranjuez)	6,00	10,86	2021
TAJO (Toledo)	10,00	14,10	2021
TAJO (Talavera)	-	15,92	2021
TAJUÑA (Ag. abajo de Tajera)	0,50	0,36	2015
TIÉTAR (Ag. abajo de Rosarito)	0,54	0,70	2015



## PROPUESTA DE RESERVAS NATURALES FLUVIALES

El borrador de propuesta del Plan Hidrológico del Tajo incluye una relación preliminar de 45 tramos de río que reúnen condiciones adecuadas para constituir Reservas Naturales Fluviales, por lo que se somete a consideración de la autoridad medioambiental competente, central o autonómica, su posible declaración como tales.

El conjunto de tramos seleccionados tiene una longitud de 722 km, que supone un 9% de la red fluvial de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo.

Los tramos que sean declarados Reserva Natural Fluvial por la autoridad competente se incorporarán al Registro de Zonas Protegidas de la demarcación, en cumplimiento del artículo 99 bis del texto refundido de la Ley de Aguas.



## ZONAS PROTEGIDAS

La Confederación Hidrográfica del Tajo está obligada a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 de la DMA y al artículo 99 bis del Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

En función de la base normativa aplicable a las diferentes categorías de zonas protegidas, éstas son designadas y controladas por diferentes administraciones (autoridades competentes) y para algunas es el propio plan hidrológico el que las designa.

El 62% de la superficie de la cuenca cuenta con alguna figura de protección.



### Número por tipo de zona protegida

Zonas de captación de abastecimiento.....	496
LICS / ZEPAS .....	139
Tramos Peces.....	15
Zonas de baño .....	30
Zonas sensibles.....	53
Propuesta de RNF.....	45
Humedales Ramsar.....	3
Zonas del Inventario Nacional de Zonas Húmedas .....	21
Aguas minerales.....	22
Zonas vulnerables.....	6



# OBJETIVOS AMBIENTALES EN CUMPLIMIENTO DE LA DMA

La principal presión de la cuenca es la contaminación por vertidos urbano-industriales, con especial relevancia del área metropolitana de Madrid. Aun cumpliendo rigurosamente los criterios de la Directiva 91/271/CEE, supone una presión que hace inviable el buen estado en el medio receptor en los casos donde el caudal procede fundamentalmente de los vertidos. El río Manzanares es un claro ejemplo.

El escenario presupuestario condiciona que hasta 2015 apenas haya capacidad para afrontar las medidas del Plan Nacional de Calidad de las Aguas.

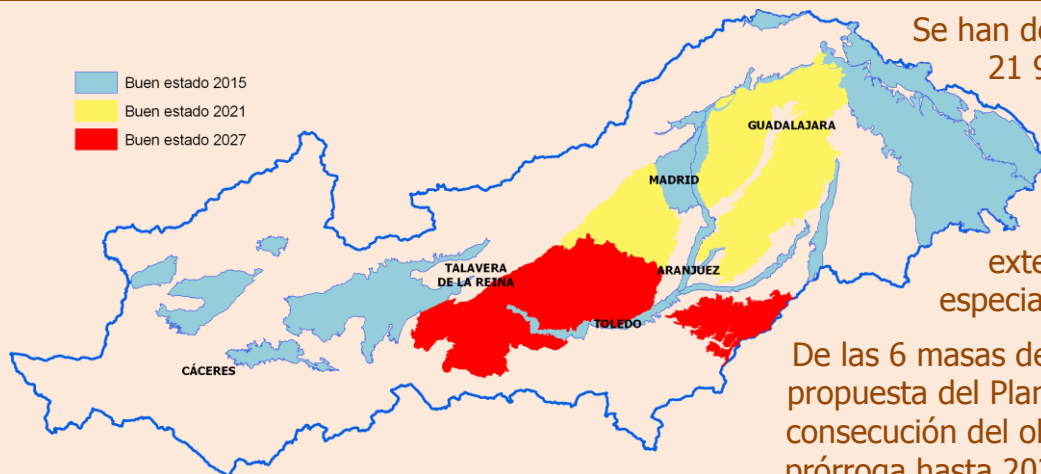
Esto obliga a plantear con posterioridad las medidas adicionales y, por consiguiente, a establecer exenciones por prórrogas y objetivos menos rigurosos.

### Nº de masas

Horizonte 2015:	233
Horizonte 2021:	32
Horizonte 2027:	33
Menos rigurosos:	18
Sin datos:	8
<b>Total:</b>	<b>324</b>



Se han delimitado 24 masas de agua subterránea que ocupan una extensión de 21 900 km<sup>2</sup>, equivalente a un 40% de la superficie de la cuenca. El estado actual de las masas de agua subterránea se ha evaluado, con los datos de la campaña 2007-2008, como bueno en 18 de ellas, mientras que las 6 restantes presentan problemas en cuanto a su estado químico, derivados en su mayor parte de una contaminación extensiva por nitratos originada por prácticas agrarias en zonas especialmente vulnerables a la contaminación de las aguas subterráneas.



De las 6 masas de agua subterránea actualmente en mal estado, el borrador de propuesta del Plan Hidrológico prevé que para 4 de ellas sería preciso prorrogar la consecución del objetivo del buen estado hasta 2021 y para las 2 restantes se precisaría prórroga hasta 2027.

## ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

Para la realización del balance entre los recursos hídricos y los usos se ha realizado un modelo de simulación con datos mensuales y las siguientes características:

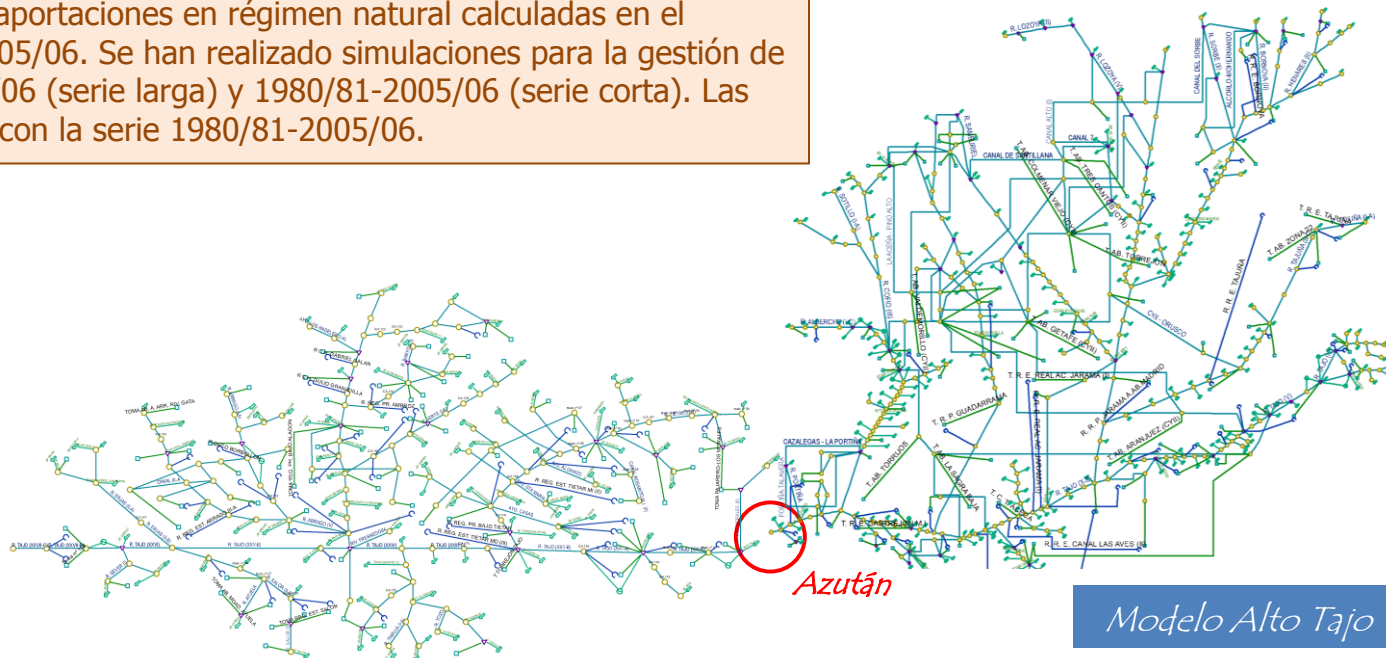
- Permite realizar simulaciones sobre la gestión de los recursos hídricos (módulo SIMGES de AQUATOOLDMA) y sobre la calidad de dichos recursos (módulo GESCAL de AQUATOOLDMA) sobre una topología única.
- Se contemplan tres escenarios base: situación actual (2005), año horizonte (2015) y situación tendencial (2027).
- La caracterización de cada escenario en cuanto a recursos hídricos, infraestructuras hidráulicas, reglas de explotación de las mismas, demandas a satisfacer, etc. se ha realizado de acuerdo con los datos del nuevo Plan hidrológico del Tajo.
- La serie de aportaciones de entrada para las distintas simulaciones comprende un total de 66 años. Se toman como base las series de aportaciones en régimen natural calculadas en el inventario de recursos desde 1940/41-2005/06. Se han realizado simulaciones para la gestión de recursos con series desde 1940/41-2005/06 (serie larga) y 1980/81-2005/06 (serie corta). Las simulaciones de calidad se han realizado con la serie 1980/81-2005/06.

La topología del modelo consta de más de 1500 elementos repartidos en embalses, aportaciones intermedias, conducciones, demanda consuntiva, suministro superficial por tomas a demandas, demanda no consuntiva (centrales hidroeléctricas), retornos e indicador de alarma.

Por operatividad de cálculo se ha dividido en dos partes, unidas en el embalse de Azután

En el modelo del Alto Tajo tienen especial importancia los usos urbanos, de carácter prioritario, con una gran capacidad de interconexión entre los distintos sistemas que permite hacer frente a la limitación de recursos.

En líneas generales con el modelo se comprueba la capacidad de atención de las demandas en los escenarios futuros, detectándose problemas de garantías en algunas zonas regables motivadas por la falta de infraestructuras de regulación y de conexión con sistemas excedentarios.



Modelo Bajo Tajo

Modelo Alto Tajo



## MODELO DEL EJE DEL TAJO

Para responder al imperativo legal (Ley 52/1980) que establece que en el Plan hidrológico de la cuenca del Tajo se determinen los excedentes trasvasables, se ha desarrollado una ampliación en el modelo de gestión centrado en el eje del Tajo, donde se parten de las aportaciones aforadas en Entrepeñas y Buendía a partir de 1958.



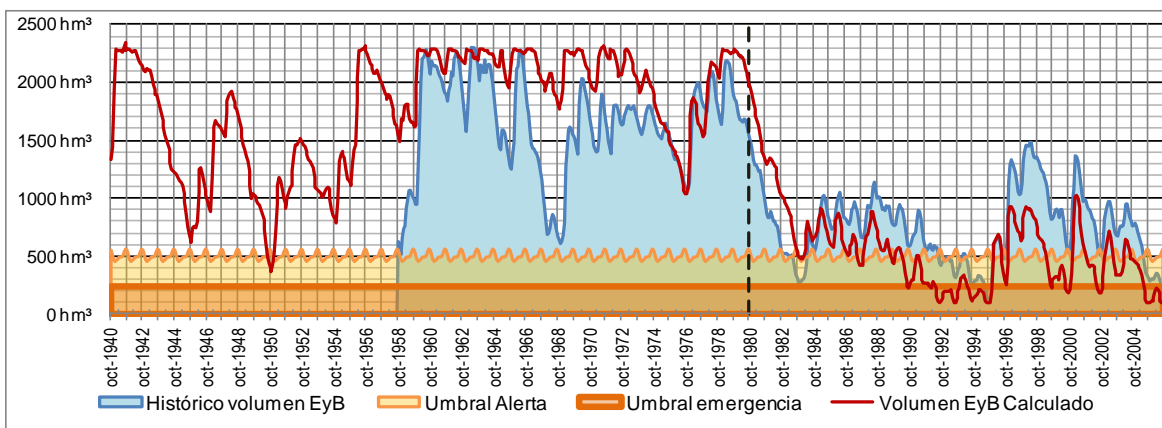
Además de las aportaciones aforadas en Entrepeñas y Buendía, se toman como datos de entrada los caudales calculados mes a mes en la serie 1940-2006 con el modelo de asignación y reservas de recursos (realizado con el módulo SIMGES de AQUATOOLDMA), entre los que se encuentran los ríos Jarama y Guadarrama.

De esta forma se puede probar la efectividad de distintas reglas de explotación de Entrepeñas y Buendía para satisfacer todas las demandas de la cuenca del Tajo hasta Talavera de la Reina, mantener una lámina de agua en Entrepeñas y Buendía y obtener los excedentes trasvasables que se producirían en el supuesto de que se repitiese la serie histórica de aportaciones.

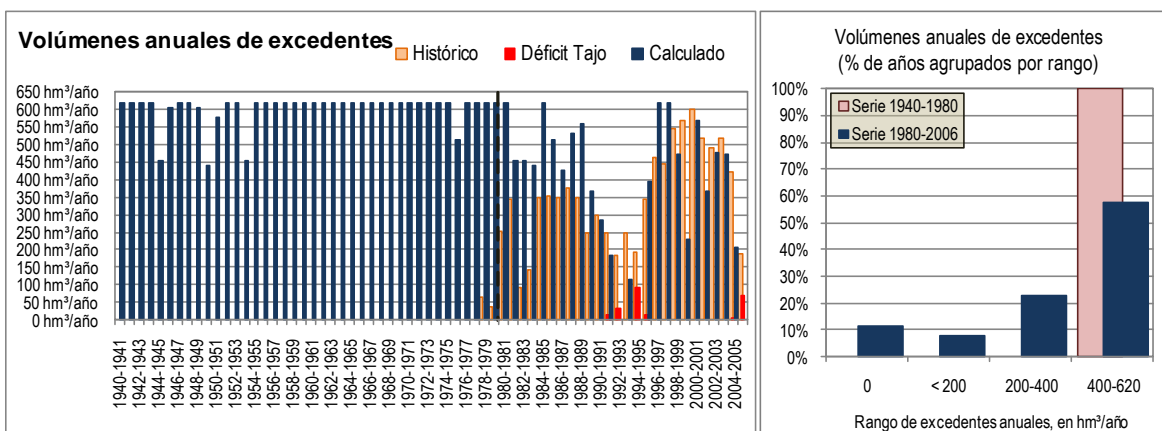
La simulación se ha realizado reproduciendo para cada mes un balance de entradas y salidas:

- Entre EyB y Aranjuez, condicionado porque en Aranjuez el caudal circulante sea para cada mes igual o superior al caudal ecológico.
- Entre Aranjuez y Toledo, condicionado porque en Toledo el caudal circulante sea para cada mes igual o superior al caudal ecológico.
- Entre Toledo y Talavera de la Reina, condicionado porque en Talavera el caudal circulante sea para cada mes igual o superior al caudal ecológico.

# SITUACIÓN DE LOS EMBALSES DE CABECERA CON LOS USOS Y REGLAS DE EXPLOTACIÓN ACTUALES



Simulación del volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía (línea roja) con las reglas de operación actuales y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. En fondo azul se representa el volumen histórico almacenado y en transparencias naranjas los umbrales de los niveles de alerta y emergencia de las reglas de explotación



Simulación del volumen excedentario (barras azules) con las reglas de operación actuales y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. Comparación con los volúmenes trasvasados y los déficits (no admisibles) calculados en la cuenca del Tajo

Con las reglas de explotación establecidas en 1997 por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura y las demandas efectivas actuales se obtienen los resultados que se muestran en las figuras adjuntas (escenario H10\_240\*). Como se puede observar, da lugar a una **situación incompatible tanto con los objetivos del proceso de planificación, como con el cumplimiento de la legislación para asegurar las demandas de la cuenca del Tajo (Leyes 21/1971 y 52/1980)**. Además, en el 11% de los años no se producirían excedentes.

Esto obliga a modificar las reglas de explotación con los siguientes objetivos:

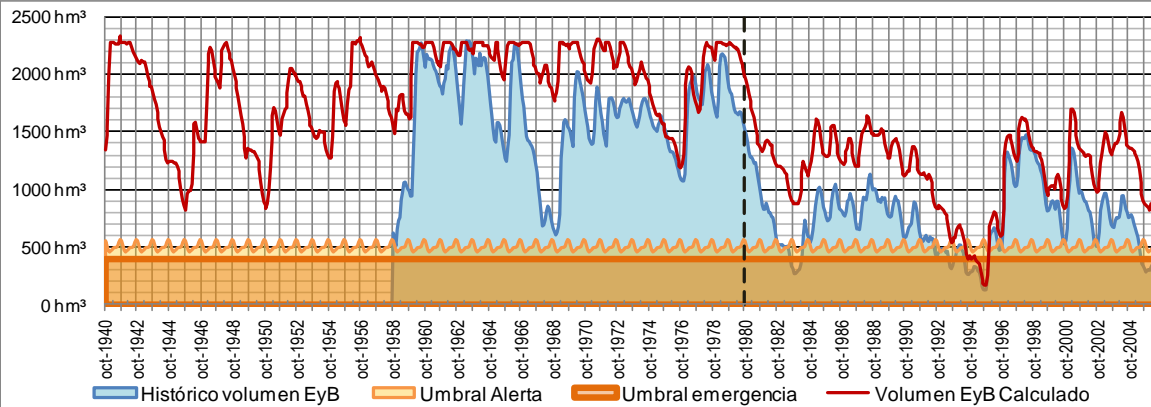
- Garantizar los usos prioritarios en la cuenca del Tajo.
- Incrementar el umbral de emergencia en Entrepeñas y Buendía a 400 hm<sup>3</sup>, reservando 160 hm<sup>3</sup> para asegurar en períodos de sequía los abastecimientos de Madrid y Castilla-La Mancha (provincia de Toledo).
- Asegurar un volumen anual mínimo de excedentes trasvasables.
- Establecer una regla que, a diferencia de las actuales, se adapte tanto a los ciclos húmedos, en los que permita alcanzar el máximo legal de excedentes trasvasables, como en los periodos secos y muy secos.
- Mantener una lámina de agua en dichos embalses que permita el desarrollo socioeconómico de los municipios ribereños.
- Reducir los periodos de alerta en los que la decisión del trasvase corresponde al Consejo de Ministros.

\*El escenario H10\_240 mantiene el umbral de 240 hm<sup>3</sup> en Entrepeñas y Buendía, por debajo del cual no hay excedentes, y mantiene el nivel de alerta por debajo del cual la decisión corresponde al Consejo de Ministros (variable mes a mes, con un nivel medio aproximado de 500 hm<sup>3</sup>)

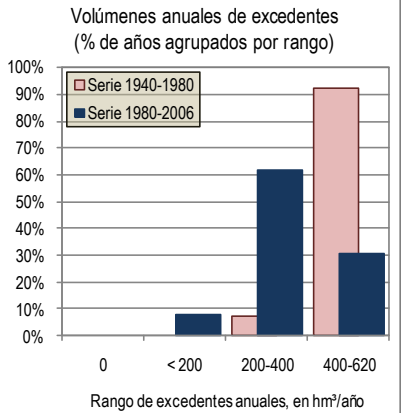
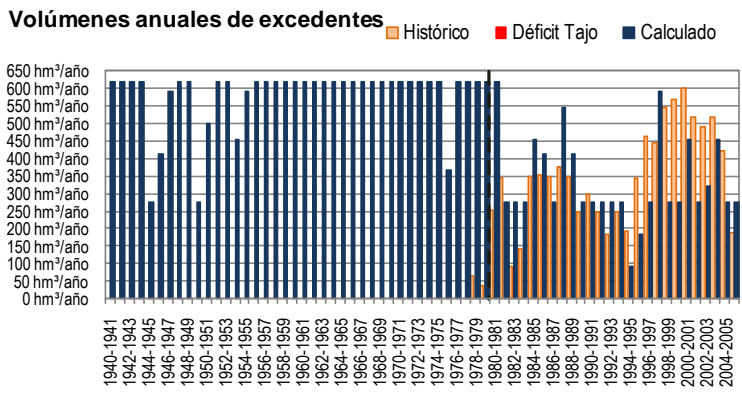




# SITUACIÓN DE LOS EMBALSES DE CABECERA CON NUEVAS REGLAS Y EVALUACIÓN DE EXCEDENTES (I)



Simulación del volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía (línea roja) con la especificación para la determinación de excedentes planteada y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. En fondo azul se representa el volumen histórico almacenado y en transparencias naranjas los umbrales de los niveles de alerta y emergencia de la especificación para la determinación de excedentes planteada



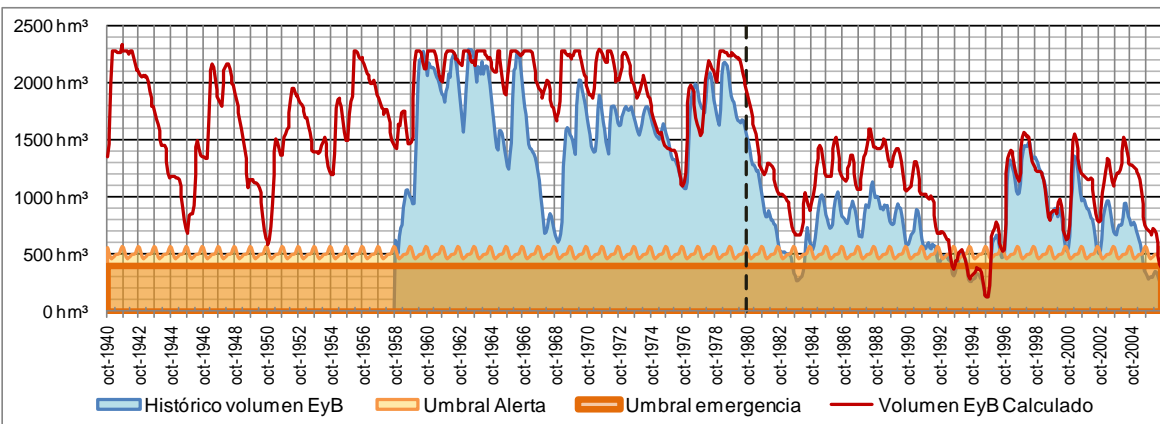
Simulación del volumen excedentario (barras azules) con la especificación para la determinación de excedentes planteada y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. Comparación con los volúmenes trasvasados en la cuenca del Tajo

Empleando unas nuevas normas de utilización, situando el umbral de emergencia en 400 hm<sup>3</sup> y limitando el caudal medio de derivación a 23 hm<sup>3</sup>/mes cuando el volumen almacenado se encuentre por debajo de 1500 hm<sup>3</sup> (escenario H20\*), se obtienen los resultados de las figuras adjuntas para el horizonte 2021:

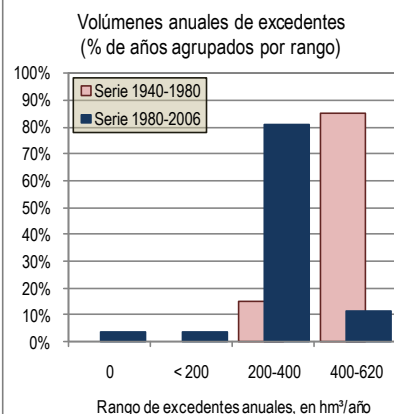
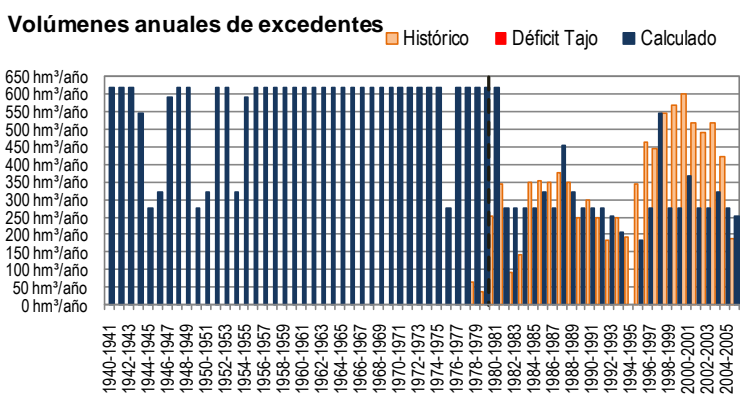
- Se atenderían todas las demandas efectivas actuales de la cuenca del Tajo si se volviese a presentar la secuencia 1980-2006, con incremento del volumen almacenado, disminuyendo fuertemente los periodos en situación de alerta (Consejo de Ministros) y mejorando la capacidad de respuesta ante ciclos secos.
- Se podrían alcanzar los máximos excedentes trasvasables si se presentase una secuencia de años húmedos como el periodo 1940-1980.
- Si la secuencia fuese la del periodo 1980-2006, se producirían excedentes anuales superiores a 200 hm<sup>3</sup>, excepto en dos años de la serie.

\*El escenario H20 mantiene el umbral de 500 hm<sup>3</sup> (aproximadamente) por debajo del cual la decisión corresponde al Consejo de Ministros

## SITUACIÓN DE LOS EMBALSES DE CABECERA CON NUEVAS REGLAS Y EVALUACIÓN DE EXCEDENTES (II)



Simulación del volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía (línea roja) con la especificación para la determinación de excedentes planteada y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. En fondo azul se representa el volumen histórico almacenado y en transparencias naranjas los umbrales de los niveles de alerta y emergencia de la especificación para la determinación de excedentes planteada



Simulación del volumen excedentario (barras azules) con la especificación para la determinación de excedentes planteada y las demandas contempladas en el horizonte 2015, efectivas en el momento de redacción de este Plan. Comparación con los volúmenes trasvasados en la cuenca del Tajo

En el escenario expuesto en la página anterior (H20) se tiene el inconveniente de no presentar caudales apreciables en Talavera de La Reina durante los meses de julio y agosto.

En las figuras adjuntas se muestran los resultados del escenario Hmod20, basado en el escenario H20, condicionado a que por Talavera de la Reina circule la mitad del caudal ecológico propuesto a partir de 2021 (7 m<sup>3</sup>/s en los meses de julio y agosto). Los excedentes se reducirían un 12%

Para el horizonte 2021, con la implantación de los caudales ecológicos propuestos en el Plan para el eje del río Tajo (Aranjuez, Toledo y Talavera de la Reina), los excedentes medios (periodo 1980-2006) resultarían ser del orden del 40% de los correspondientes al escenario H20. Para mantener excedentes análogos a los del escenario H20, habría que plantear actuaciones adicionales que superan el ámbito del plan hidrológico de cuenca.



## MEJORA DEL CONOCIMIENTO

En la realización de los trabajos del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo son varios los estudios realizados para analizar la situación de la cuenca, el estado de las masas de agua superficial y subterránea, el inventario de recursos, la asignación de demandas, etc. En este marco se ha tomado conciencia de la necesidad de una mejora de conocimiento de ciertos aspectos relevantes.



Impacto del **cambio climático** sobre los recursos y los usos de la cuenca



Impactos de **especies invasoras** sobre los hábitats y especies de la cuenca

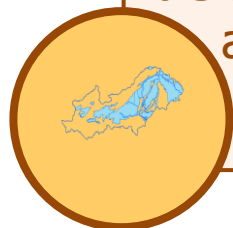
**Contaminación emergente:** fármacos y productos de cuidado personal, pesticidas, biocidas, contaminantes de origen industrial y nanomateriales



Actualización del modelo de estimación de recursos (**SIMPA**) y mejora de los modelos de soporte de toma de decisión empleados en la planificación hidrológica (**AquatoolDMA**)



**Mejora del conocimiento de masas de agua subterráneas**, la relación río-acuífero y contribución a caudales ecológicos



**Contaminación difusa** en zonas vulnerables y redes de distribución







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión. Hoja 35

# Programa de medidas y estimación de inversiones

---





## RECUPERACIÓN DE COSTES

Servicio del Agua	Costes	Ingresos	Índice
Suministro en alta	21	12	58%
Servicios de agua urbanos	977	768	79%
Servicios de agua para regadío	66	39	59%
Otros servicios	37	9	25%
<b>Total</b>	<b>1101</b>	<b>829</b>	<b>75%</b>

Índices de recuperación de costes por servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Año 2008

El coste total de los servicios de agua en la demarcación asciende a 1.101 millones de Euros en el año 2008.

Se han obtenido unos ingresos por tarifas del orden de 829 millones de Euros en el año 2008

El índice de recuperación global se sitúa en el 75% (79% en los servicios urbanos y 59% en los servicios para regadío)

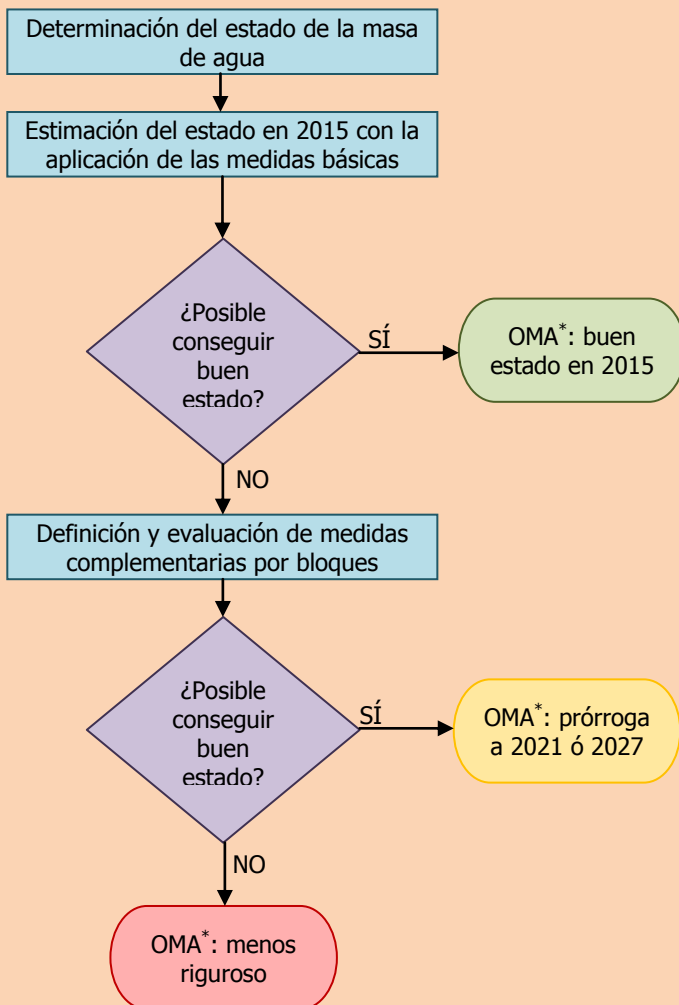
## PRINCIPALES EXCEPCIONES

Hay una serie de servicios que no son objeto de recuperación de costes porque benefician a la sociedad en general. Un ejemplo para ello es la protección frente a las avenidas, por medio de las obras de regulación y las actuaciones en las riberas y cauces que efectúa la Confederación Hidrográfica del Tajo. Por consiguiente, los costes de estos servicios no se recuperan, financiándose por la vía impositiva a través de los presupuestos generales

Hay circunstancias en las que el organismo que presta el servicio o que interviene en su financiación no pretende una recuperación completa de los costes por motivos sociales

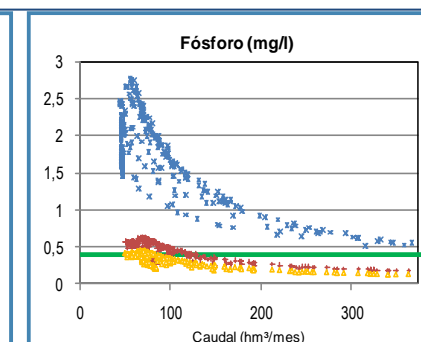
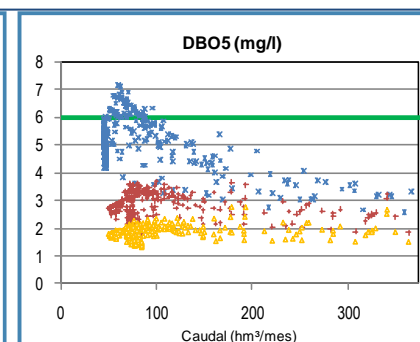
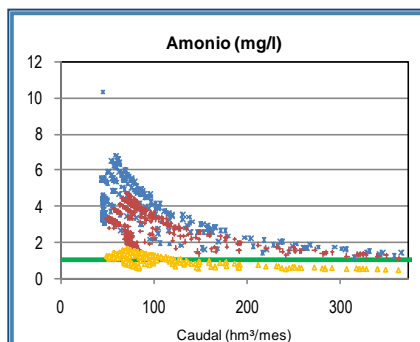
## ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS

### Diagrama simplificado



\*OMA: *objetivo medioambiental*

- ❖ Para determinar el origen de las presiones y evaluar la eficacia de las medidas, se ha realizado un estudio de la hidrodinámica de las masas de agua teniendo en cuenta las concentraciones de contaminantes, el estado de los indicadores biológicos e hidromorfológicos y el régimen hidrológico de las masas de agua, así como los diferentes escenarios de modelación en base a la propuesta del Programa de medidas.
- ❖ Se ha analizado la eficacia del Programa de medidas para cada agrupación de masas, mediante curvas características de concentración - caudal obtenidas de los modelos de simulación GESCAL-SIMGES. Se han representado los efectos de las diferentes propuestas de medidas básicas y complementarias y los umbrales máximos del límite del buen estado de los indicadores fisicoquímicos de ríos definidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica.



\* Situación Actual

+ Medidas básicas

△ Medidas Complementarias

— Limite Buen Estado





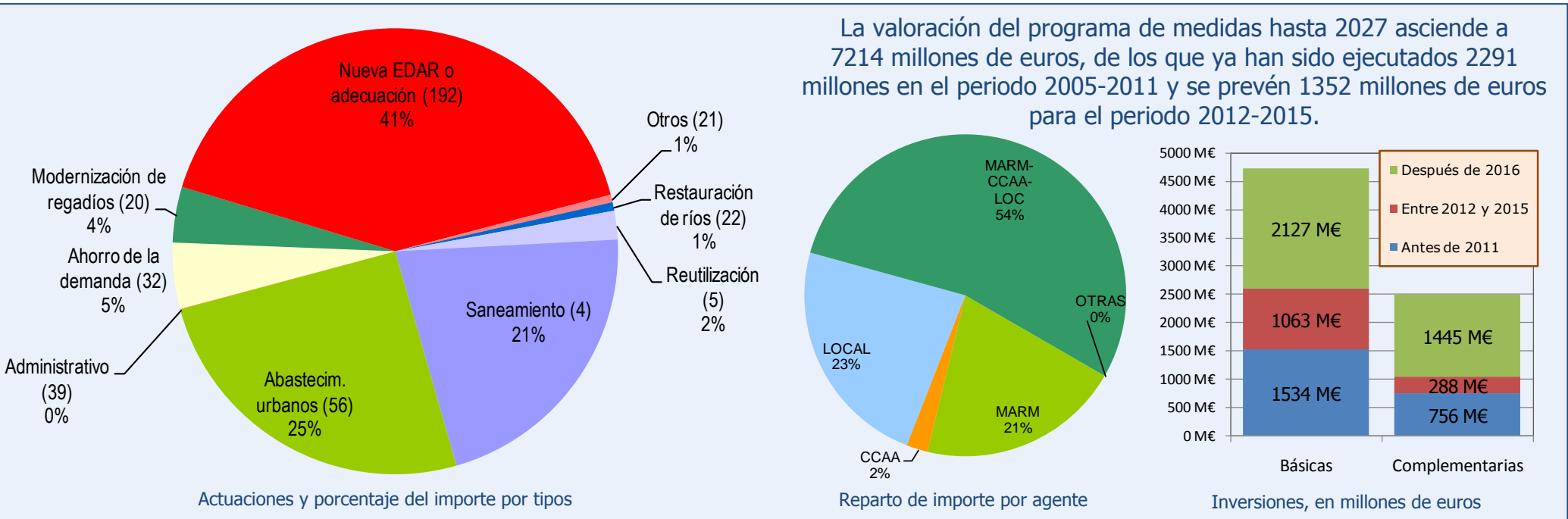
# ESTIMACIÓN DE INVERSIONES Y ADMINISTRACIONES RESPONSABLES

Para alcanzar los objetivos fijados, se ha propuesto un conjunto de 391 actuaciones, teniendo en cuenta los planes y programas sectoriales y territoriales (CCAA y Municipios) relacionados con la planificación hidrológica evaluando todos los aspectos económicos, sociales y ambientales de la cuenca.

Las medidas que componen el Programa de medidas para la cuenca del Tajo se agrupan de la siguiente manera:

- Básicas (art.44 a 54 RPH): medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua y otras medidas
- Complementarias (art.55 RPH): medidas que deben aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

Para la selección del conjunto de medidas se ha tenido en cuenta los resultados del análisis coste-eficacia y los efectos sobre otras cuestiones medioambientales y sociales. La estimación de estos efectos sobre el estado de las masas de agua, se ha llevado a cabo por medio de modelos de acumulación de presiones y simulación de impactos basados en sistemas de información geográfica, teniendo en cuenta la capacidad de pago y un escenario presupuestario limitado.







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

Borrador sujeto a revisión

