



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

LOS RETOS ECONÓMICOS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO DE LAS AGUAS
Madrid, 29 de octubre de 2019

**Los costes desproporcionados en la Directiva Marco del Agua:
Aspectos metodológicos y el caso del Tajo Medio**



Observatorio del Agua

Antonio Bolinches



INDICE

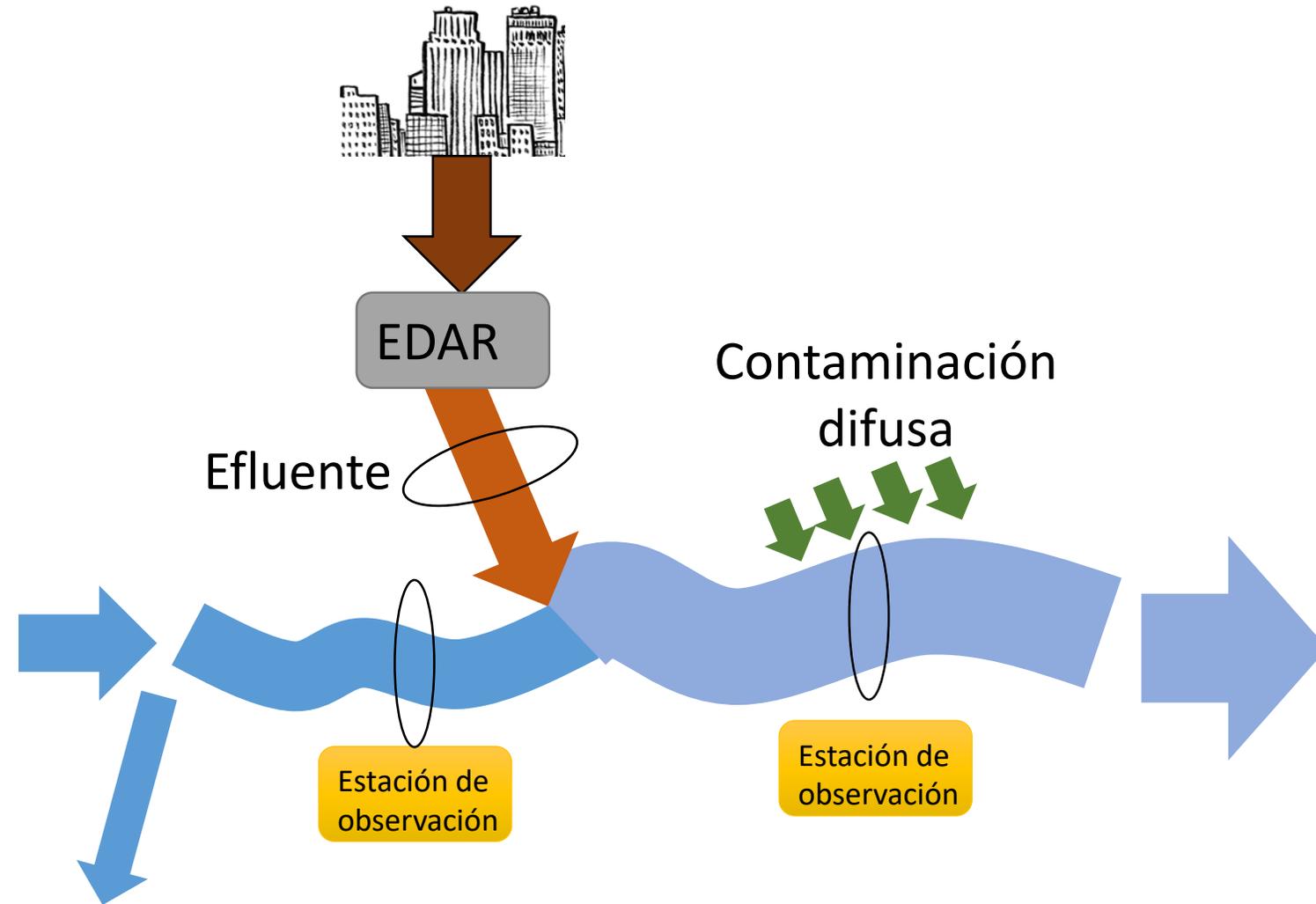
- 1. LEGISLACIÓN: EFLUENTES DE VERTIDO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN AGUAS SUPERFICIALES**
- 2. MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO**
- 3. DECLARACIÓN DE EXENCIONES**
- 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS COSTES DESPROPORCIONADOS**

INDICE

- 1. LEGISLACIÓN: EFLUENTES DE VERTIDO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN AGUAS SUPERFICIALES**
2. MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO
3. DECLARACIÓN DE EXENCIONES
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS COSTES DESPROPORCIONADOS

Directivas europeas y legislación nacional

- Vertidos urbanos
- Contaminación difusa
- Masas de agua superficiales



Límites de concentraciones: vertidos de depuradora

Límite de vertidos (Directivas 91/271/EEC, 98/15/EC

-> RDL11/1995, RD509/1996, RD2116/1998) :

- Límites genéricos:

Valores en mg/l	DBO5	Ntot *	Ptot **
10.000 < h-e < 100.000	25	15	2
100.000 < h-e		10	1

* Captación de zona sensible a eutrofización por nitrógeno

** Captación de zona sensible a eutrofización por fósforo

- Límites específicos:

RDL11/1995 Art 2i: *“(...) las aguas receptoras cumplan después del vertido,*

los objetivos de calidad previstos en el ordenamiento jurídico aplicable”

Límites: objetivos de la masa de agua receptora

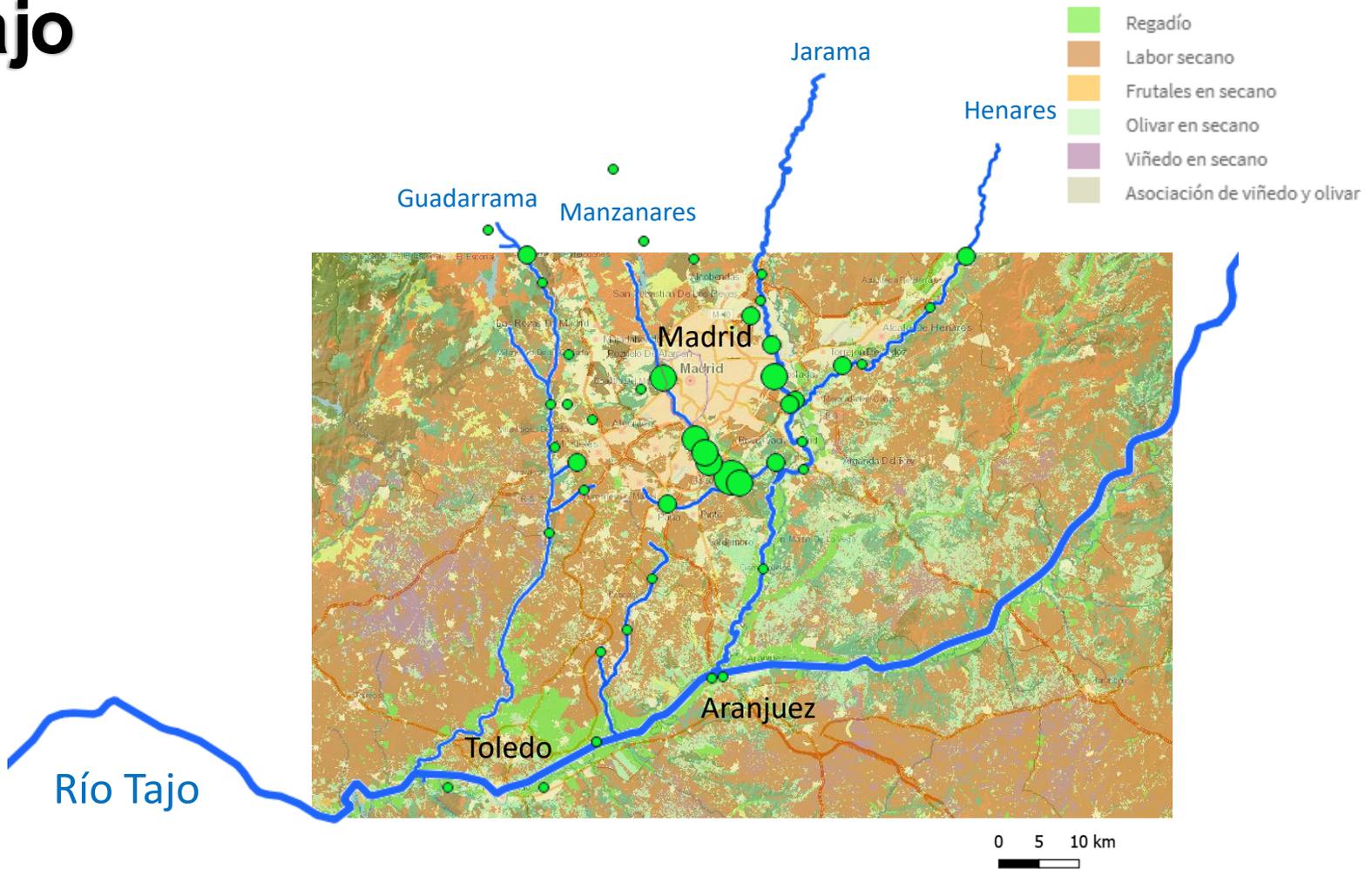
Directiva Marco del Agua, Artículo 4: Member States shall protect, enhance and restore all bodies of surface water (...) with the aim of achieving **good surface water status** (...)

El buen estado se caracteriza con el estado **químico** y el **ecológico**. El ecológico se mide con indicadores:

- Biológicos
- **Físico-Químicos: Valores de Oxígeno y concentraciones de nutrientes**
- Hidromorfológicos

Masa de agua	(Valores en mg/l)	BOD5	OD	Ntot	NH4	NO3	Ptot	PO4
Tajo entre Aranjuez y Toledo	Límite Bueno/Moderado RD817/2015 (RT-17)	-	5	-	1	25	-	0.4
Manzanares a su paso por Madrid	Límite Bueno/Moderado RD817/2015 (RT-15)	-	5	-	0.6	25	-	0.5
Manzanares a su paso por Madrid	Objetivos menos rigurosos RD1/2016	10	-	-	10	25	1	-

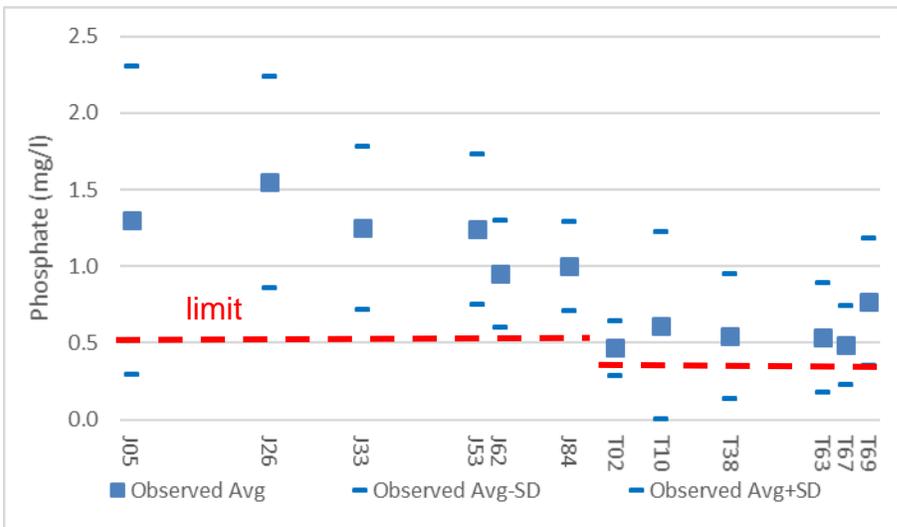
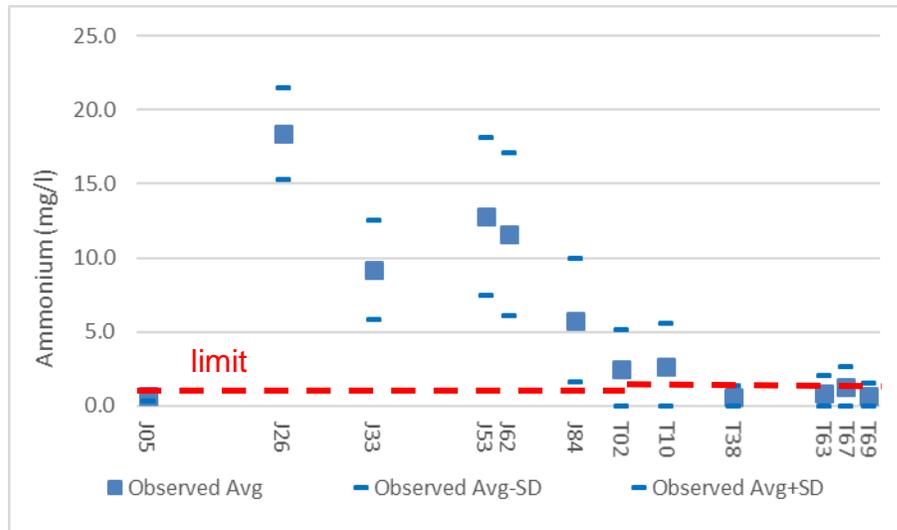
Presiones sobre el Tajo



Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España 1:50.000 del año 2000 - 2010
<https://sig.mapama.gob.es/siga/visor.html>

● GRANDES DEPURADORAS URBANAS

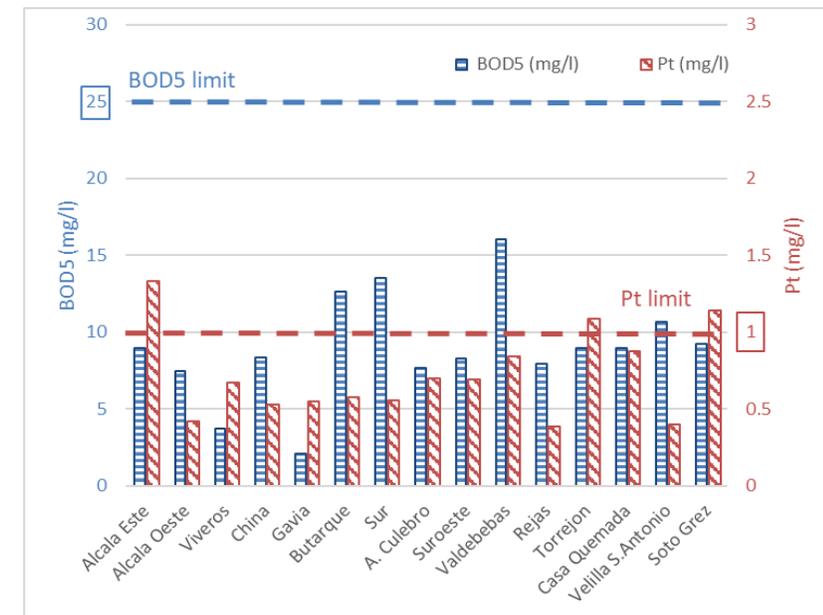
Caso de estudio: El Tajo Medio



No se alcanza el buen estado en aguas receptoras



AUNQUE



Las depuradoras cumplen con la legislación de vertido (definida en efluente)

INDICE

1. LEGISLACIÓN: EFLUENTES DE VERTIDO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN AGUAS SUPERFICIALES
2. MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO
3. DECLARACIÓN DE EXENCIONES
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS COSTES DESPROPORCIONADOS

Resultados

- Las **depuradoras urbanas** del Manzanares y el Jarama son la **principal fuente de contaminación** del Tajo entre Aranjuez y Toledo: más del 95% de derivados del nitrógeno y más del 80% de derivados del fósforo.
- Límites compatibles con el buen estado de las masas receptoras:

EDARs vertiendo a:	NH ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)
Henares	4.00	60	0.65
Manzanares	0.65	30	0.55
Jarama aguas arriba del Henares	1.00	50	0.55
Jarama aguas abajo del Henares	8.00	60	1.00

- Con los niveles actuales de depuración, **ni siquiera dejando de transvasar** el agua de los embalses de cabecera se llegaría al buen estado ecológico de las aguas del Tajo.

Presiones sobre el Tajo



<https://www.iagua.es/noticias/fundacion-botin/como-depuradoras-madrid-y-trasvase-tajo-segura-afectan-calidad-agua-tajo>

Cómo las depuradoras de Madrid y el Trasvase Tajo-Segura afectan a la calidad del agua del Tajo



Fundación Botín

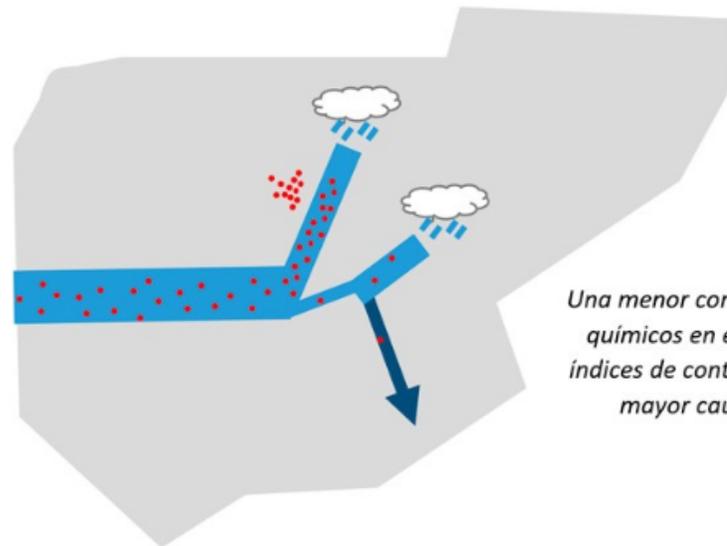


173 SEGUIDORES

1.315



4

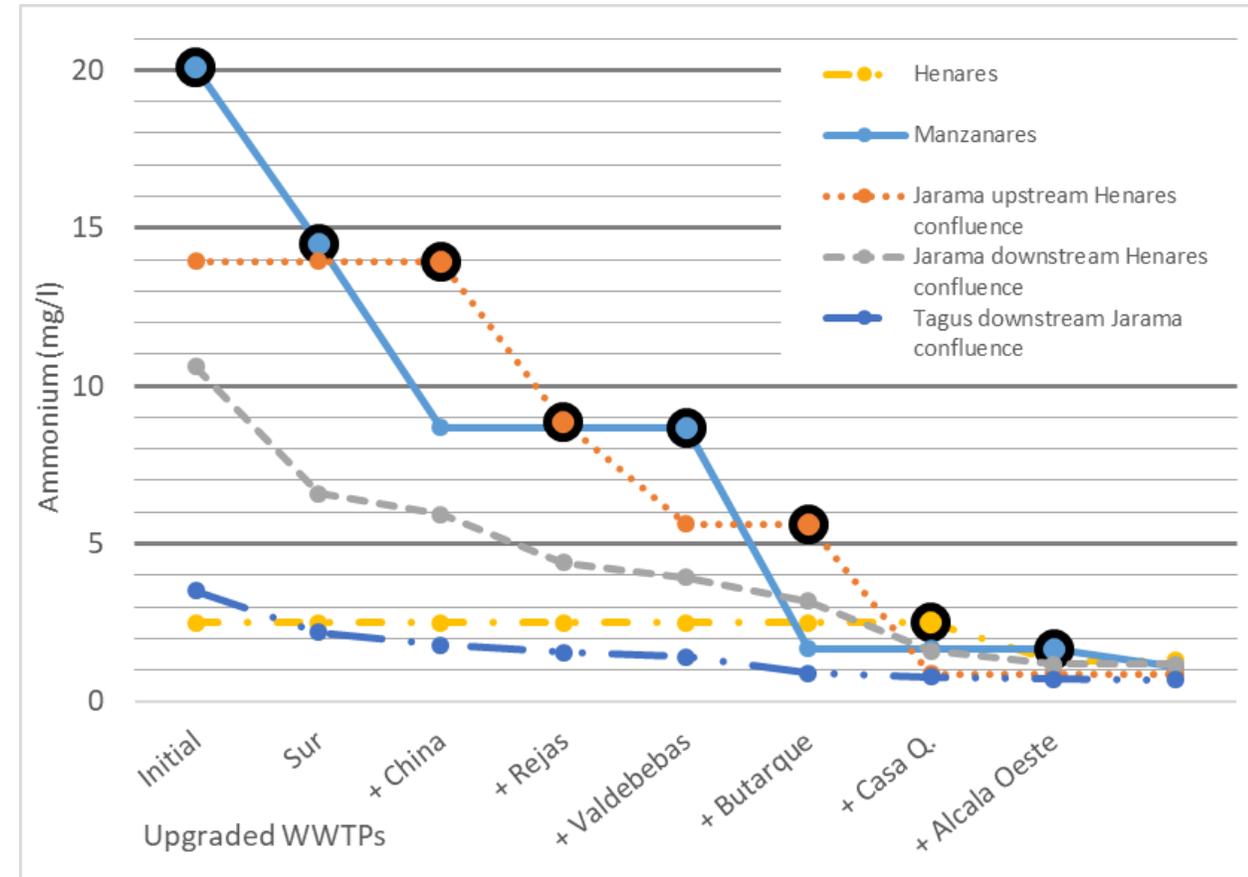


Una menor concentración de compuestos físico-químicos en el eje del Tajo requiere menores índices de contaminación desde el Jarama, o un mayor caudal desde cabecera del Tajo

- Las depuradoras de aguas residuales urbanas que vierten al Manzanares y al Jarama son la principal fuente de contaminación del Tajo entre Aranjuez y Toledo.
- Con los niveles actuales de depuración, ni siquiera dejando de trasvasar el agua de los embalses de cabecera se llegaría a unos parámetros físico-químicos compatibles con el buen estado ecológico del Tajo Medio.
- Actualmente las decisiones de volumen a trasvasar solamente tienen en cuenta la cantidad de agua en los embalses de cabecera, independientemente de la calidad de agua resultante en el Tajo.

Definición de medidas correctoras

- Los modelos de calidad de aguas ayudan a identificar las presiones que causan la no conformidad en las aguas receptoras.
- Se pueden **cuantificar los cambios** requeridos en estas presiones para llegar a los objetivos medioambientales.
- Estas medidas implican unos altos **costes** en inversión y operación de infraestructuras.



INDICE

1. LEGISLACIÓN: EFLUENTES DE VERTIDO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN AGUAS SUPERFICIALES
2. MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO
3. DECLARACIÓN DE EXENCIONES
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS COSTES DESPROPORCIONADOS

Declaración de exenciones a los objetivos medioambientales

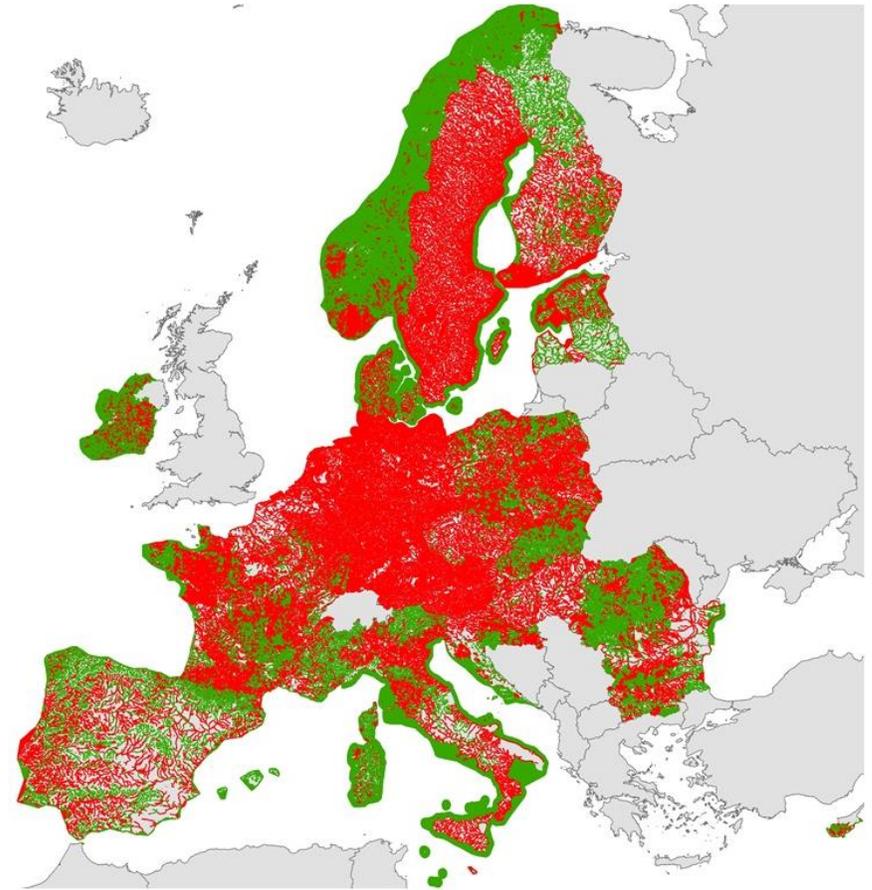
Artículo 4 de la Directiva Marco del Agua

4.4. The **time limits laid down in paragraph 1** may be extended for the purposes of phased achievement of the objectives for bodies of water, provided that (...)

4.5 .Member States may aim to **achieve less stringent environmental objectives** than those required under paragraph 1 (...)

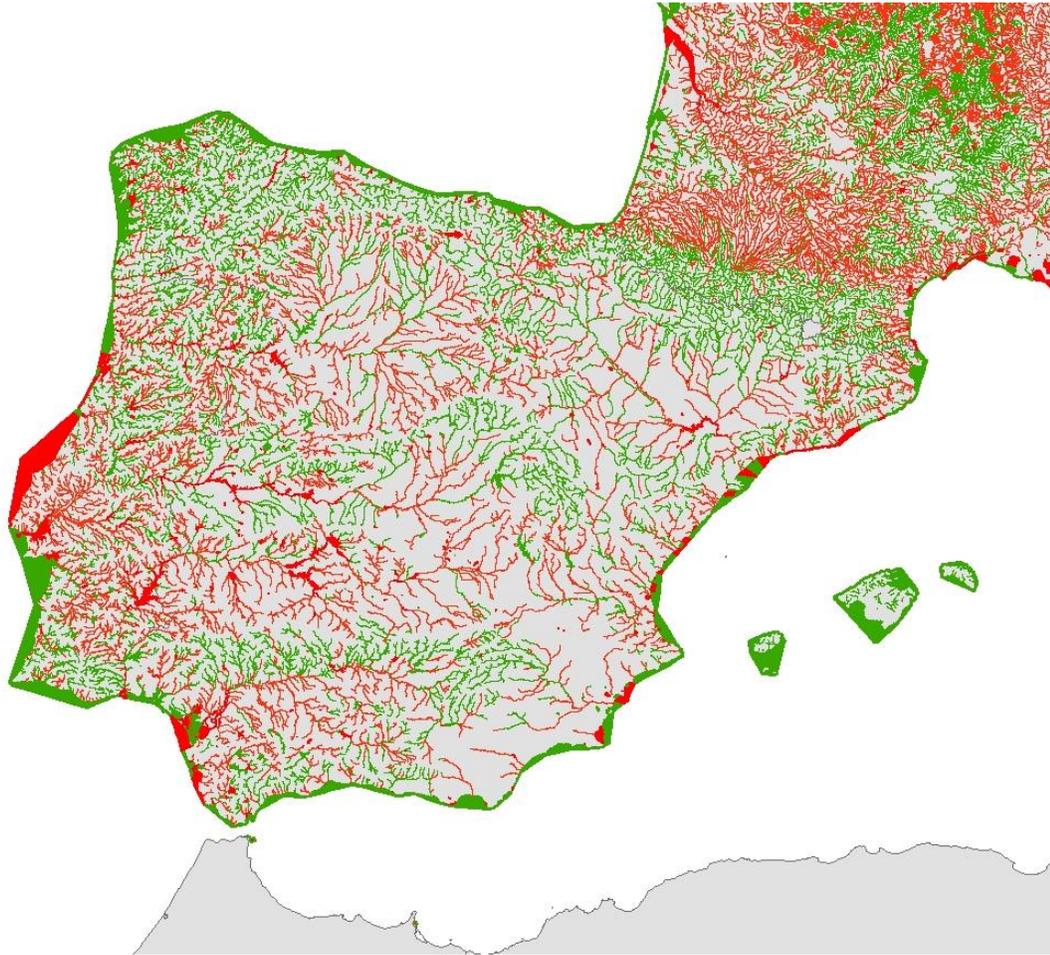
Following conditions are met:

- disproportionately expensive
- natural conditions
- Infeasibility
- (...)



Masas de agua superficiales con algún tipo de exención declarada (rojo)
Elaboración propia a partir de datos de la European Environment Agency

Aplicación de exenciones a nivel nacional



Exenciones al estado ecológico



Exenciones al estado químico

INDICE

1. LEGISLACIÓN: EFLUENTES DE VERTIDO Y OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN AGUAS SUPERFICIALES
2. MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL BUEN ESTADO
3. DECLARACIÓN DE EXENCIONES
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LOS COSTES DESPROPORCIONADOS

Exenciones por costes desproporcionados

Artículos 4.4 y 4.5 de la DMA, Arts. 36 y 37 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD907/2007) :

Artículo 37. *Objetivos medioambientales menos rigurosos.*

1. Cuando existan masas de agua muy afectadas por la actividad humana o sus condiciones naturales hagan inviable la consecución de los objetivos señalados o exijan un coste desproporcionado, se señalarán objetivos ambientales menos rigurosos en las condiciones que se establezcan en cada caso mediante los planes hidrológicos.

2. Entre dichas condiciones deberán incluirse, al menos, todas las siguientes: (...)

Límites de concentraciones: objetivos de la masa de agua receptora

Las aguas receptoras deben cumplir con los objetivos de calidad de la transposición a la legislación española de la **Directiva Marco del Agua**. El estado ecológico se caracteriza con indicadores:

- Biológicos
- **Físico-Químicos: Valores de Oxígeno y concentraciones de nutrientes**
- Hidromorfológicos

Transposición a la legislación española: (según ecotipo)

Masa de agua	(Valores en mg/l)	BOD5	OD	Ntot	NH4	NO3	Ptot	PO4
Tajo entre Aranjuez y Toledo	Límite Bueno/Moderado RD817/2015 (RT-17)	-	5	-	1	25	-	0.4
Manzanares a su paso por Madrid	Límite Bueno/Moderado RD817/2015 (RT-15)	-	5	-	0.6	25	-	0.5
Manzanares a su paso por Madrid	Objetivos menos rigurosos RD1/2016	10	-	-	10	25	1	-

Objetivos medioambientales menos rigurosos

RD1/2016 de Planificación hidrológica, Anexo V

Apéndice 8.3. Objetivos medioambientales menos rigurosos.

MASA DE AGUA SUPERFICIAL	CÓDIGO MASA DE AGUA	ESTADO ECOLÓGICO				INDIC. HIDROMORFOLÓGICOS	ESTADO QUÍMICO	ESTACIÓN CEMAS DE CONTROL	ESTACIÓN BIOLÓGICA DE CONTROL	
		INDICAD. BIOLÓGICOS	INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS ⁽¹⁾ (mg/L)							
			NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	DBO ₅ ⁽²⁾					P _T
Arroyo del Plantío	ES030MSPF 0413021	Tendencia ascendente de los indicadores hasta alcanzar el buen estado y no deterioro	≤ 2	≤ 25	≤ 8	≤ 0,6	Bueno	Bueno	TA55806002	TA55806B02
Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	ES030MSPF 0416021		≤ 10	≤ 25	10	≤ 1	Bueno	Bueno	TA6050003	TA60505B03
Río Jarama desde E. del Rey hasta Río Tajuña	ES030MSPF 0417021		≤ 10	≤ 25	8	≤ 1	Bueno	Bueno	TA58205004	TA58205B04
Río Jarama desde Río Henares hasta E. del Rey	ES030MSPF0 419010		≤ 8	≤ 25	8	≤ 1	Bueno	Bueno	TA566005001	TA56005B01
Río Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	ES030MSPF 0420021		≤ 10	≤ 25	8	≤ 1	Bueno	Bueno	TA55905004	TA55905B04
Río Manzanares a su paso por Madrid	ES030MSPF 0427021		≤ 10	≤ 25	≤ 10	≤ 1	Bueno	Bueno	TA58205003	TA55905B03
Arroyo del Culebro	ES030MSPF 0434021		≤ 2	40	15	≤ 1	Bueno	Bueno	TA58205001	TA58205B01

(1) La valoración de los indicadores fisicoquímicos se obtendrá como la media de todos los valores obtenidos en el año de estudio, en mg/L, en la estación CEMAS indicada para cada masa de agua.

Exenciones por costes desproporcionados

Desarrollado en el Artículo 6.6 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008)

6.6 ANÁLISIS DE COSTES DESPROPORCIONADOS

- a) Los costes son desproporcionados respecto a la capacidad de pago de los usuarios. En este caso se deberá comprobar que no existe la posibilidad de utilizar mecanismos de financiación alternativos

- b) Los costes son desproporcionados respecto a los beneficios derivados de alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua. En la evaluación de estos beneficios se considerarán aspectos tales como la salud humana, la seguridad o el desarrollo sostenible.

CAPACIDAD DE
PAGO o
AFFORDABILITY

BENEFICIO
MEDIOAMBIENTAL o
CBA

Exenciones por costes desproporcionados

Documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027) - MEMORIA

En el caso de las masas en que en el vigente Plan hidrológico se han establecido objetivos menos rigurosos, se ha realizado una estimación genérica del coste ambiental todavía no internalizado con las medidas ya previstas en el programa de medidas.

CAE Inversión (millones €)	Coste mantenimiento y operación (millones €)	COSTE AMBIENTAL (millones €)
28,73	84,02	112,75

CAPACIDAD DE PAGO

BENEFICIO MEDIOAMBIENTAL

El Análisis de Coste – Beneficio: CBA

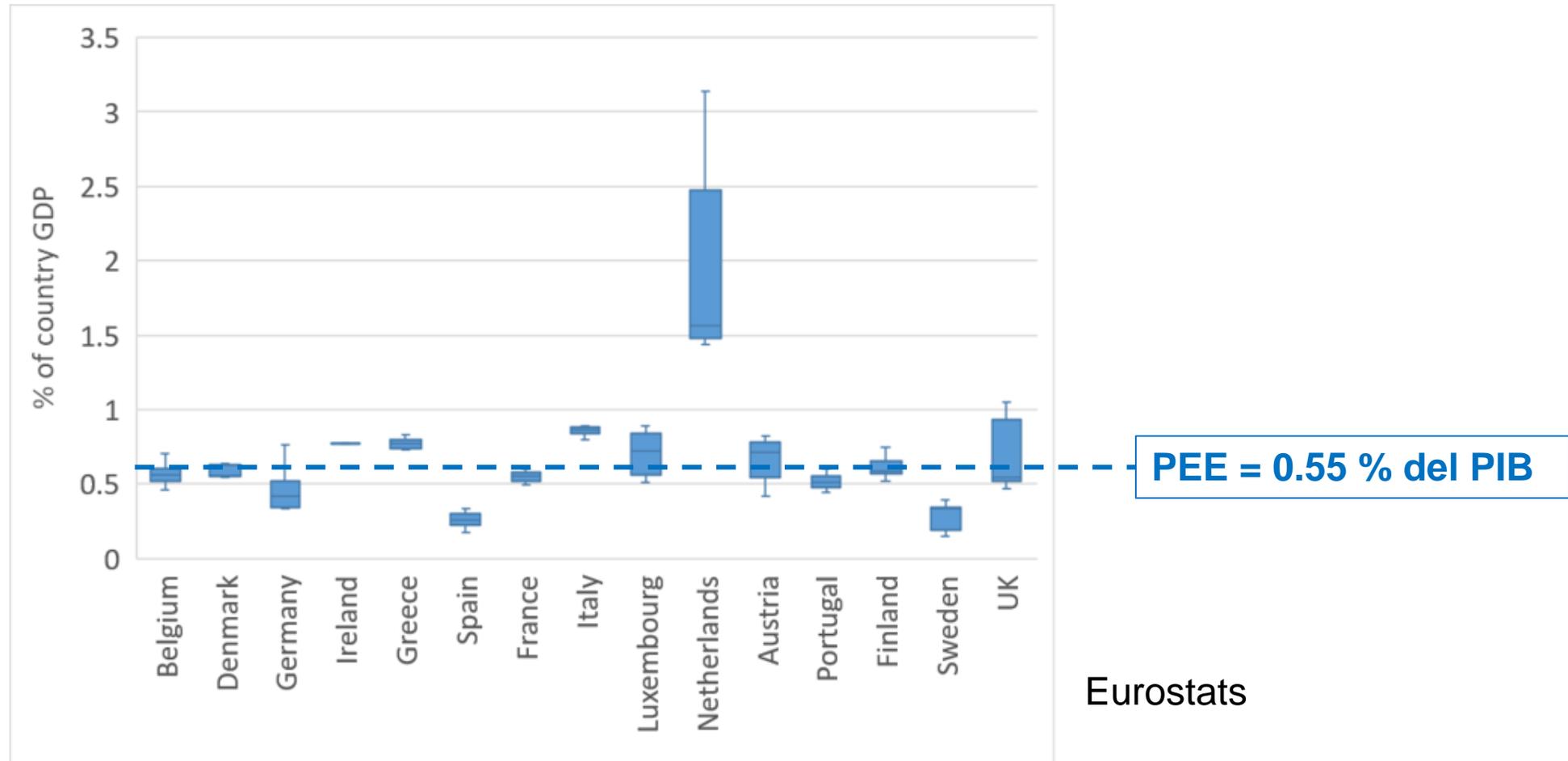
- CBA cualitativo: Calculan el beneficio ambiental generado por las medidas
- CBA monetizado: Asignan un valor económico mediante técnicas indirectas:
 - Revealed Preferences (Travel cost, Hedonic Pricing)
 - Stated Preferences (Willingness to Pay)

El Análisis por Capacidad de Pago: Affordability

Compara el coste de las medidas con :

- La renta disponible (OCDE)
- La senda de gasto medioambiental anterior, como medida de la capacidad y la voluntad política: New Leipzig Approach

Porcentaje del PIB invertido en protección del medio ambiente en Europa



GRACIAS

