



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

**APORTANDO AL DEBATE SOBRE LOS ESQUEMAS PROVISIONALES  
DE TEMAS IMPORTANTES  
30 de abril de 2020**

## **El efecto de las depuradoras urbanas y el trasvase Tajo-Segura sobre la calidad de las aguas del Tajo Medio**

**Implicaciones para el Tercer Ciclo de Planificación**



Observatorio del Agua

Antonio Bolinches





JORNADAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA  
ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES  
PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA DEL TAJO

## REVISIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO: CALENDARIO PREVISTO INICIALMENTE

BOE-B-2020-2913

- **CONSULTA PÚBLICA EPTI: 25 ENERO – 24 JULIO**
- **INFORME CAD SOBRE ETI: OCTUBRE 2020**
- **CONSULTA PÚBLICA PROPUESTA PROYECTO PLAN DE CUENCA (PPP): DICIEMBRE-MAYO**
- **CONFORMIDAD CAD/CAC PPP: SEPTIEMBRE 2021**
- **INFORME CNA PPP: OCTUBRE 2021**
- **APROBACIÓN PLAN HIDROLÓGICO: DICIEMBRE 2021**

DUDAS Y PREGUNTAS: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)  
Asunto: PREGUNTA JORNADA

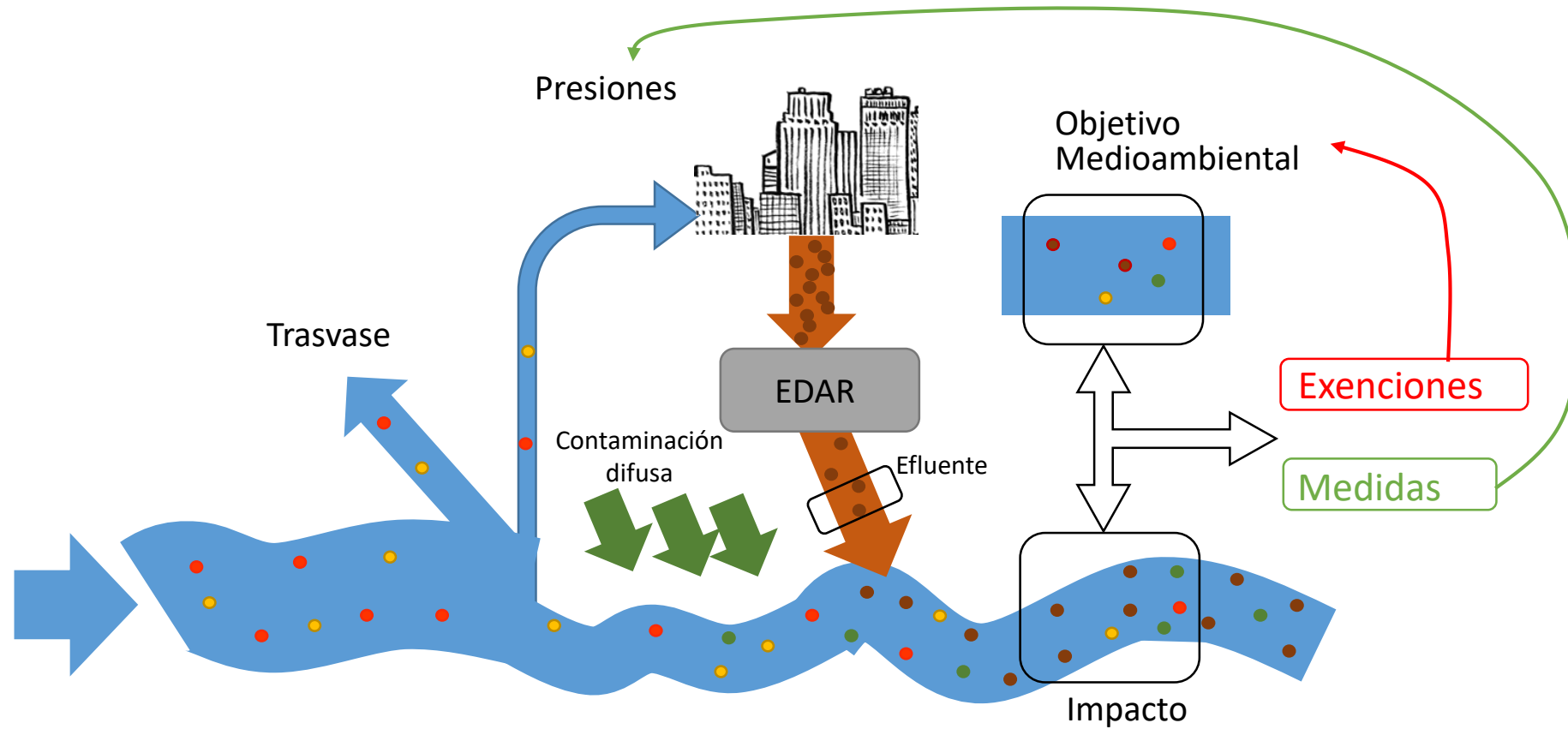
# INDICE

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

# INDICE

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

# Directivas europeas y legislación nacional



# Límites de concentraciones: vertidos de depuradora

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

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

- Límites genéricos (en efluente):

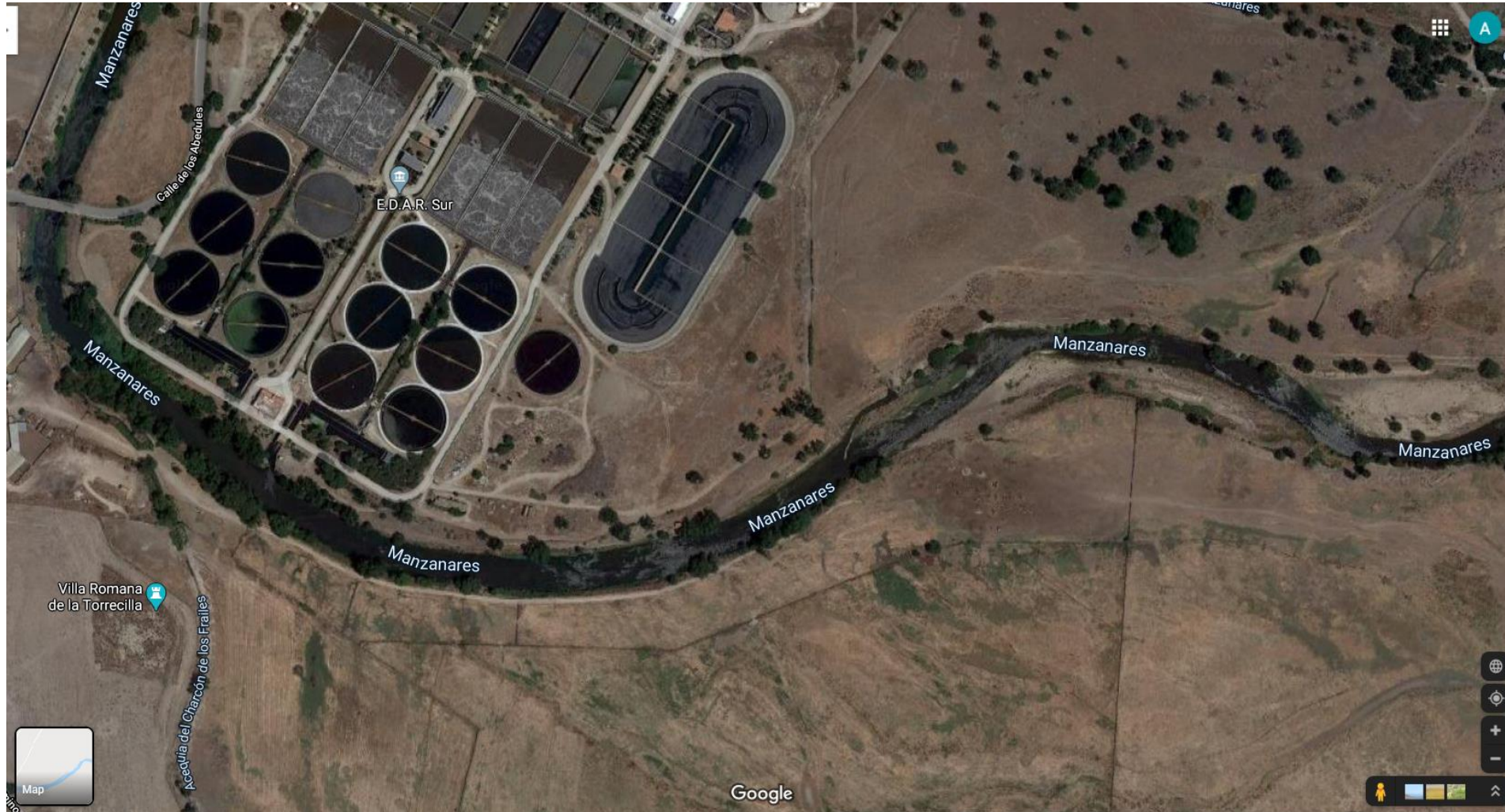
Valores en mg/l	DBO5	Ntot *	Ptot **
10.000 < h-e < 100.000	25	15	2
100.000 < h-e		10	1

\* 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”*

-> Art. 101 RDL1/2001 TRLA: **Autorización de vertido**



DBO5	Ntot	Ptot
25	10	1



*“las aguas receptoras cumplan después del vertido, los objetivos de calidad”*



# Límites: objetivos de la masa de agua receptora

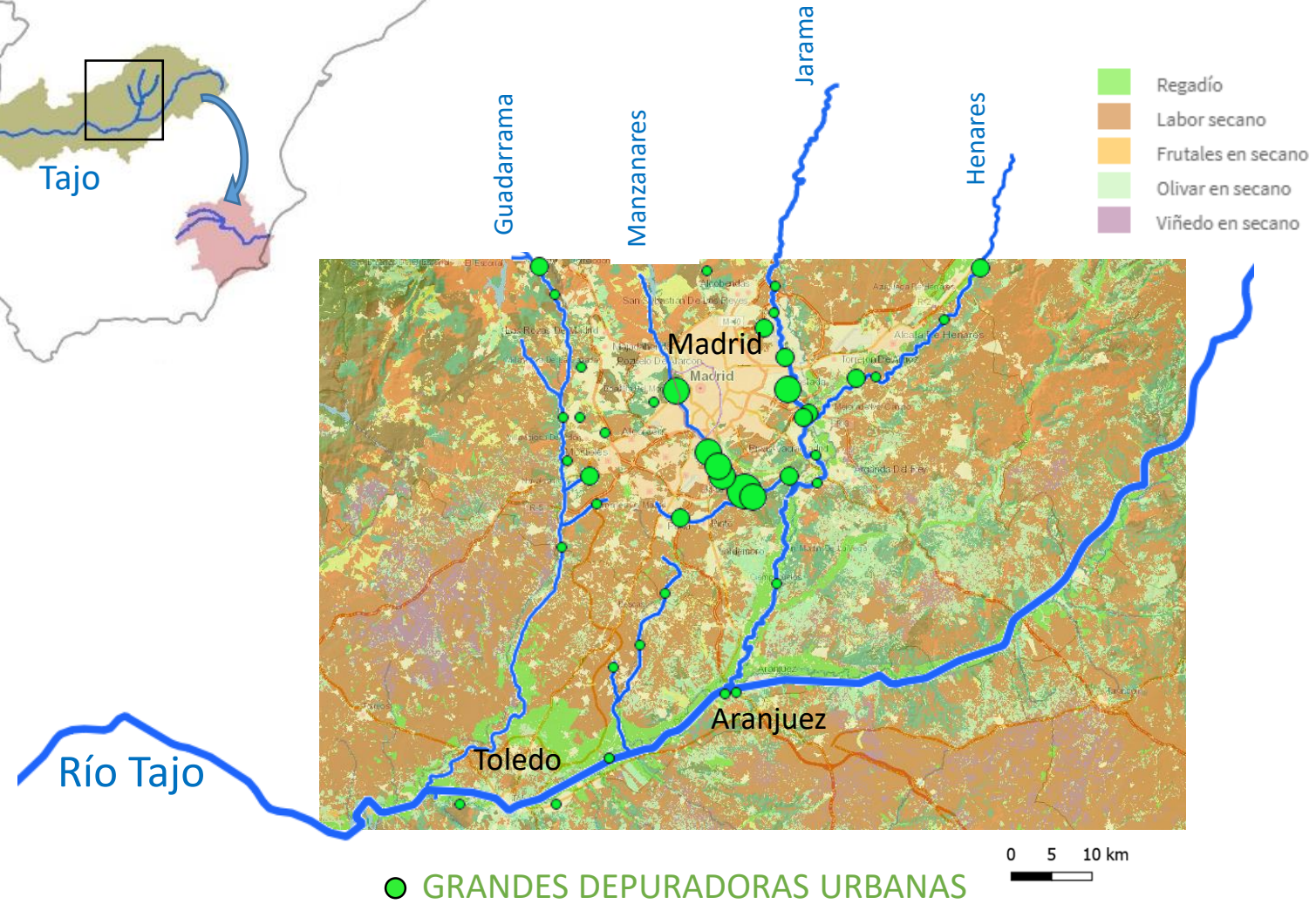
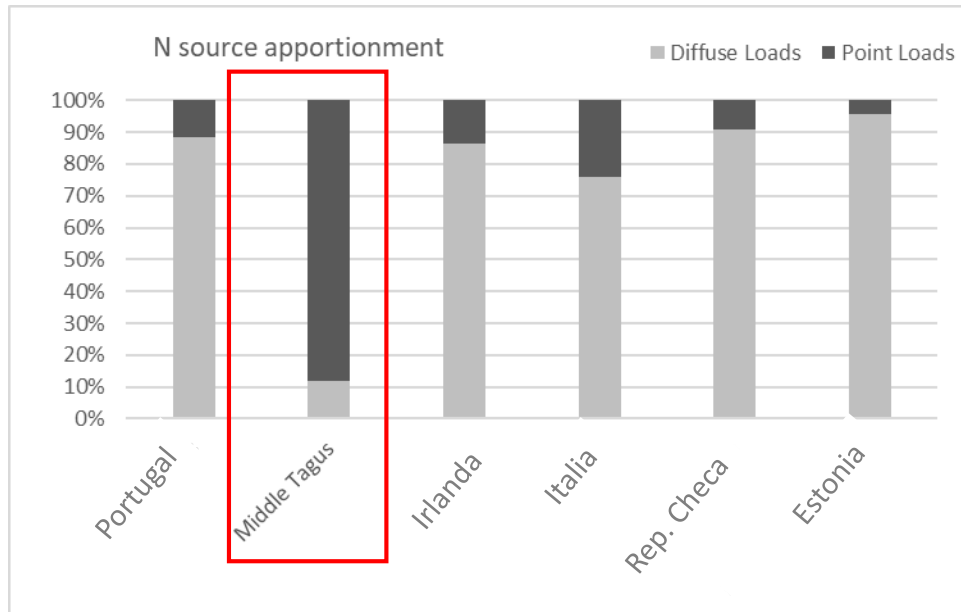
**Directiva Marco del Agua**, Artículo 4: Los Estados miembros habrán de proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial (...) con objeto de alcanzar un **buen estado**(...)

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

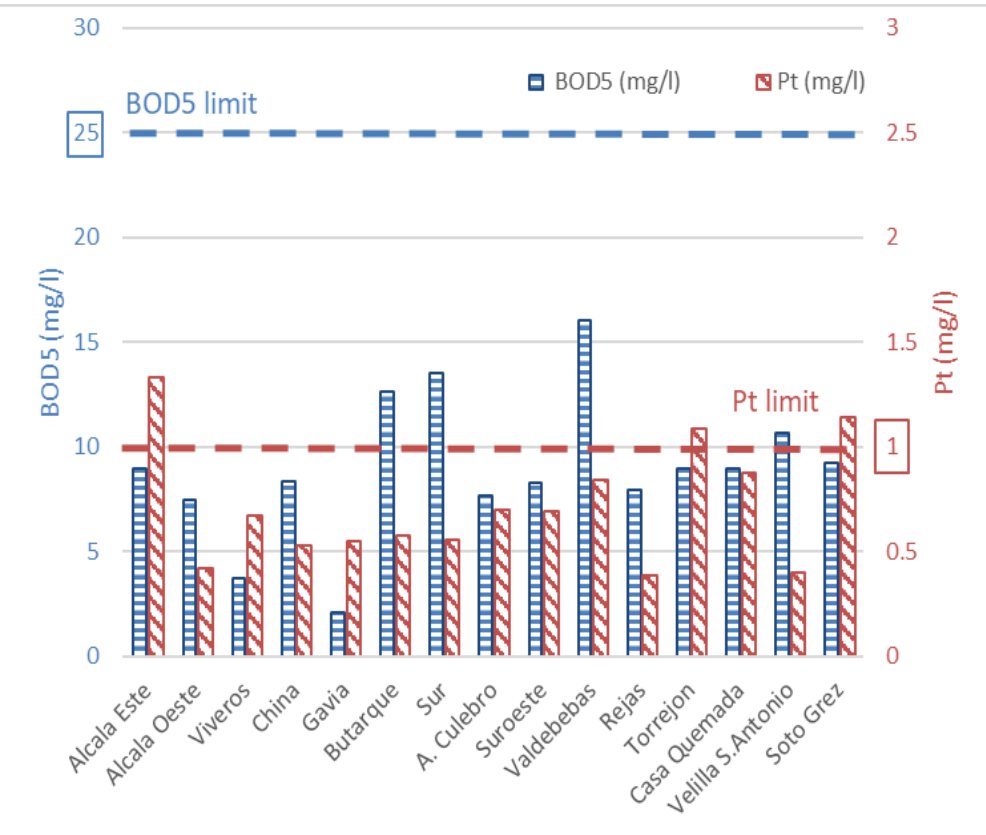
- Biológicos (charla del 21 de mayo)
- **Físico-Químicos: Valores de Oxígeno y concentraciones de nutrientes**
- Hidromorfológicos (charla del 7 de mayo)

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	<b>Objetivos menos rigurosos</b> RD1/2016	10	-	-	10	25	1	-

# Presiones sobre el Tajo



# Caso de estudio: El Tajo Medio

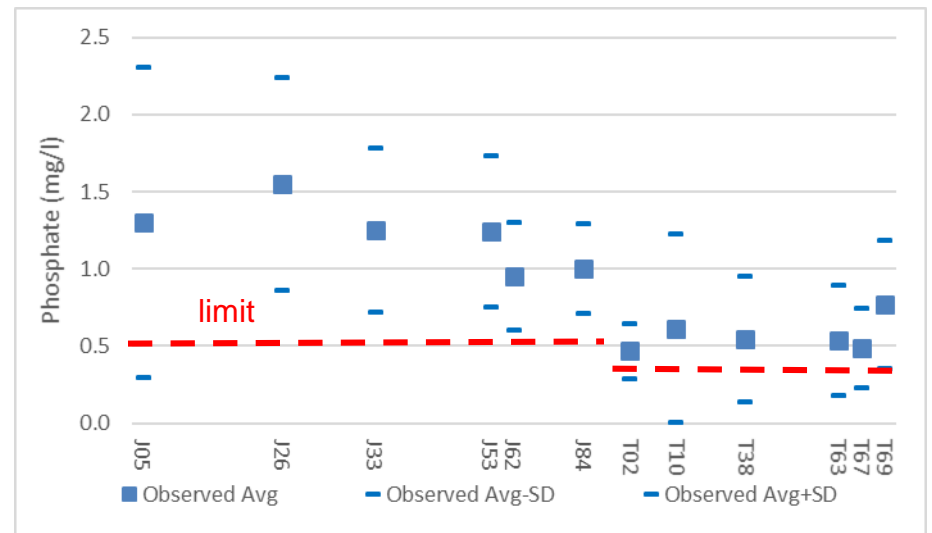
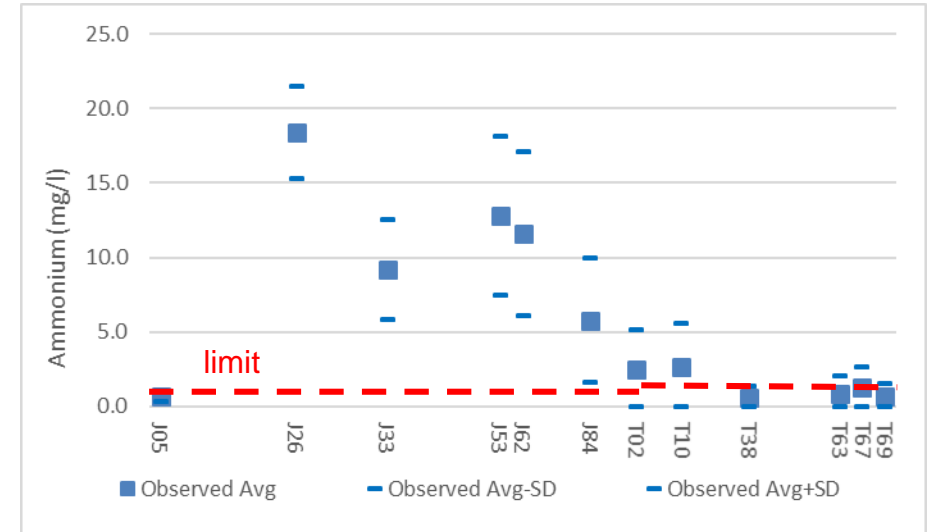


Las depuradoras cumplen con los límites genéricos

PERO



No se alcanza el buen estado en aguas receptoras





JORNADAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA  
ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES  
PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

## OBJETIVOS PRINCIPALES DEL ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES



DUDAS Y PREGUNTAS: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)  
Asunto: PREGUNTA JORNADA

# INDICE

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

# Objetivos medioambientales y observaciones en las estaciones de calidad

	NH <sub>4</sub> (mg/l)			PO <sub>4</sub> (mg/l)		
	BE	OMR	MO	BE	OMR*	MO
Jarama de Vbebas a Henares	0.6	10	<b>14</b>	0.5	3.1	1.2
Jarama de Henares a E. Rey	0.6	8	8	0.5	3.1	1.1
Jarama de E. Rey a Tajuña	0.6	10	<b>13</b>	0.5	3.1	0.9
Jarama de Tajuña a Tajo	0.6	10	9	0.4	3.1	0.9
Manzanares por Madrid	0.6	10	<b>20</b>	0.5	3.1	1.0

BE: Buen Estado

MO: Media Observada

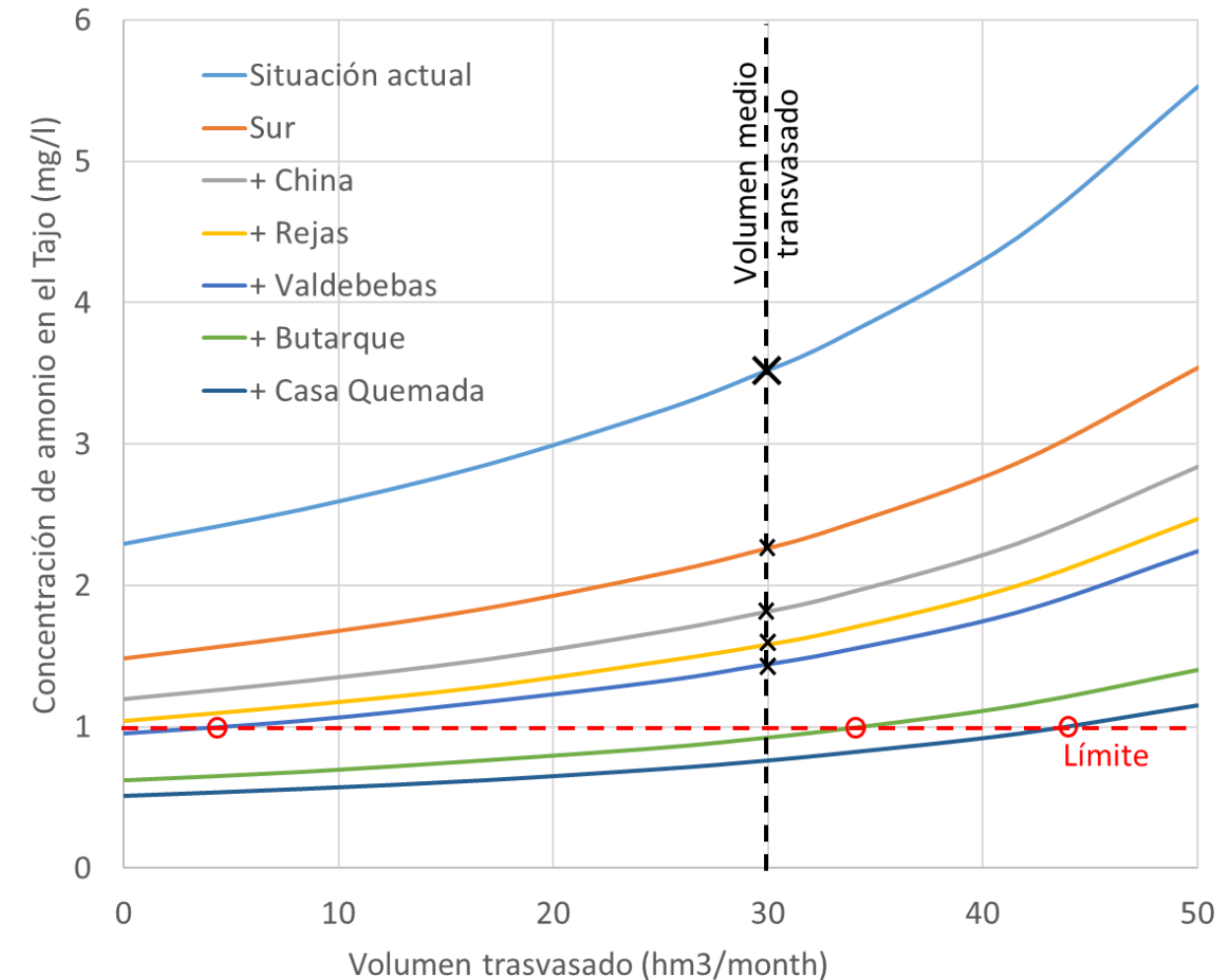
# Resultados

- 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 <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> (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.

# Efecto en el Tajo entre Aranjuez y Toledo



- Con la infraestructura actual de depuración no se alcanza el buen estado en el Tajo aguas abajo del Jarama para ningún volumen de agua trasvasada.
- Se necesita incluir un ciclo de nitrificación en al menos cinco depuradoras que no lo tienen para conservar los caudales trasvasados actuales.





JORNADAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA  
ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES  
PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

## TI-4.- CONTAMINACIÓN DE ORIGEN URBANO E INDUSTRIAL



### DECISIONES/MEDIDAS A ADOPTAR

EJECUCIÓN DEPURACIÓN PREVISTA EN PROGRAMA MEDIDAS

REVISAR LOS OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

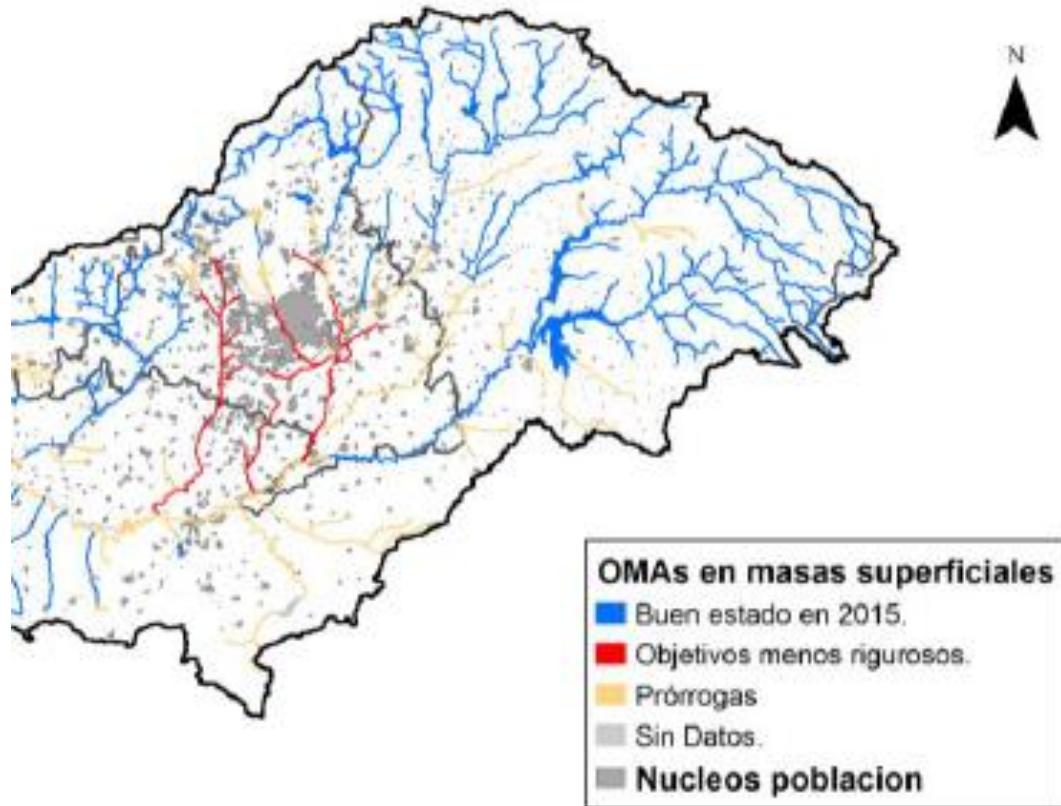
COOPERACIÓN ADMINISTRATIVA PARA DEPURACIÓN EN PEQUEÑOS MUNICIPIOS

DUDAS Y PREGUNTAS: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)  
Asunto: PREGUNTA JORNADA

# INDICE

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

# Aplicación de exenciones a nivel nacional



Exenciones al estado ecológico (en rojo)

## Artículo 4 de la Directiva Marco del Agua

4.4. Los plazos establecidos en el apartado 1 podrán **prorrogarse** para la consecución progresiva de los objetivos relativos a las masas de agua, siempre que(...)

4.5 . Los Estados miembros podrán tratar de lograr **objetivos medioambientales menos rigurosos** que los exigidos con arreglo al apartado 1 (...)

Motivos:

- Coste desproporcionado
- Inviabilidad técnica
- (...)

Arts. 36 y 37 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD907/2007)

# 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	<b>Objetivos menos rigurosos</b> 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 <sup>(1)</sup> (mg/L)							
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DBO <sub>5</sub> <sup>(2)</sup>					P <sub>T</sub>
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

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.

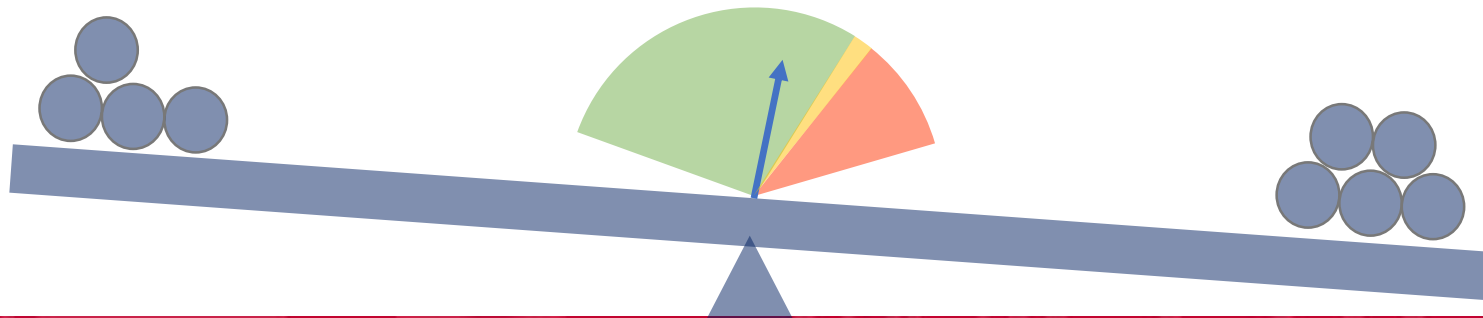
CAE Inversión (millones €)	Coste mantenimiento y operación (millones €)	COSTE AMBIENTAL (millones €)
28,73	84,02	112.75

# El factor de desproporcionalidad de las medidas

*Beneficios (u)*

*Costes*  $\left(\frac{\text{€}}{\text{año}}\right)$

$$\text{Desproporcionalidad} = \frac{\text{Costes}}{\text{Beneficios} \cdot \text{Monetarización}\left(\frac{\text{€}}{\text{año} \cdot u}\right)}$$





JORNADAS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA  
ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES  
PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

## TI-12.- RECUPERACIÓN DE COSTES Y FINANCIACIÓN PROGRAMA DE MEDIDAS

- INGRESOS CHT < GASTOS
  - NECESIDAD TRANSFERENCIAS DGA
  - DIFICULTAD ALCANZAR OBJETIVOS
- REFORMA TRIBUTARIA CONSIDERE COSTES AMBIENTALES “ QUIEN CONTAMINA PAGA”: CAPACIDAD DE PAGO, EXCEPCIONES, REBAJAS ETC.
- TRIBUTACIÓN AMBIENTAL “INDIRECTA” QUE RECAIGA EN TODA LA CIUDADANÍA/  
USOS URBANOS
- ACUAES: OBRAS CON BENEFICIARIOS DIRECTOS / CH TAJO: OBRAS SIN  
BENEFICIARIOS DIRECTOS

DUDAS Y PREGUNTAS: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)  
Asunto: PREGUNTA JORNADA



# Referencias

- **Escenarios de mejora de la calidad del agua del Tajo Medio**  
<https://www.iagua.es/noticias/fundacion-botin/escenarios-mejora-calidad-agua-tajo-medio>
- **Los retos económicos de la implementación de la Directiva Marco del Agua**  
<https://www.iagua.es/noticias/fundacion-botin/retos-economicos-implementacion-directiva-marco-agua>
- Antonio Bolinches, Lucia De Stefano & Javier Paredes-Arquiola (2020) **Designing river water quality policy interventions with scarce data: the case of the Middle Tagus Basin, Spain**, Hydrological Sciences Journal, 65:5, 749-762, DOI: [10.1080/02626667.2019.1708915](https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1708915)
- Antonio Bolinches, Lucia De Stefano & Javier Paredes-Arquiola (2020) **Too expensive to be worth it? A methodology to identify disproportionate costs of environmental measures as applied to the Middle Tagus River, Spain**, Journal of Environmental Planning and Management, DOI: [10.1080/09640568.2020.1726731](https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1726731)

**GRACIAS**

[abolinch@ucm.es](mailto:abolinch@ucm.es)

