

GT-14

Hacia un funcionamiento económicamente competitivo, sostenible y alternativo en la gestión de las aguas residuales en España

Coordina: Asociación Española de
Abastecimientos de Agua y
Saneamiento (AEAS)

CONAMA2014

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Madrid. Del 24 al 27 de noviembre de 2014
www.conama2014.org



PROGRAMA DE LA JORNADA.....	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 El déficit de inversión en las infraestructuras de agua es evidente, ¿es la tarifa del agua suficiente para cubrir los costes de los servicios?	4
1.2 Los modelos de gestión del agua en España para una gestión sostenible; ¿público, privado o mixto?.....	5
2. LOS MODELOS DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	7
2.1. Debate: el modelo de gestión de los servicios de agua	7
2.2. Ejemplos de modelos de gestión de aguas residuales.....	7
2.2.1. El nuevo modelo de gestión del agua en el Área Metropolitana de Barcelona	7
2.2.2. Gestión de las aguas residuales en la Región de Murcia	8
2.2.3. Programa de Fondos Europeos en materia de depuración.....	9
3. VARIACIONES TÉCNICAS PARA AUMENTAR EFICIENCIA ECONÓMICA DE EDARS.....	11
3.1. Alternativas tecnológicas y Eficiencia Energética.....	11
3.2. Automatismos.....	11
3.3. Control de contaminación en origen	12
3.4. Aprovechamiento de fangos. Aplicación de lodos en agricultura y otros usos	16
3.5. Aprovechamiento de aguas. Reutilización de aguas regeneradas.....	19
4. CONCLUSIONES.....	20
ANEJO 1 ANTECEDENTES.....	21
1. ANTECEDENTES	21
1.1. La gestión del agua urbana y el saneamiento.....	21
1.2. Titularidad del servicio: el agua en España es siempre pública.....	21
2. EVOLUCIÓN DE LA DEPURACIÓN EN ESPAÑA: HITOS LEGISLATIVOS.....	22
2.1. Previo a la Ley de Aguas de 1985	23
2.2. Ley de Aguas de 1985	24
2.3. Directiva 91/271/CEE	24
2.4. Plan Nacional de Depuración (1995-2005).....	26
2.4.1. Creación de entes supramunicipales	26
2.4.2. Canon de saneamiento.....	27
2.5. Directiva Marco del Agua 2000/60/CE	27
2.6. Plan Nacional de Calidad de las Aguas (2007-2015)	27

3. FINANCIACIÓN DE LOS PLANES DE DEPURACIÓN	28
3.1. Componentes de la financiación	28
3.2. Inversión necesaria.....	28
4. SITUACIÓN ACTUAL. IDIOSINCRASIA ESPAÑOLA	30
4.1. Sanciones de la Comisión Europea.....	30
4.2. Zonas sensibles	30
4.3. Canon de Saneamiento	33
ANEJO 2 BALANCE ECONÓMICO DE UNA EDAR	35

PROGRAMA DE LA JORNADA

Hacia un funcionamiento económicamente competitivo, sostenible y alternativo en la gestión de las aguas residuales en España.

Coordina: Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)

Jueves, 27 de Noviembre de 2014 de 12:00 a 14:00 en la Sala París

12:00-12:50

MESA 1 “Modelos de gestión en la depuración de aguas residuales en España”

“Gestión de las aguas residuales en el Área Metropolitana de Barcelona”. Martín Gullón. Director de Servicios del Ciclo del Agua. Área Metropolitana de Barcelona (AMB)

“Gestión de las aguas residuales en la Región de Murcia”. Agustín Lahora Cano. Responsable Departamento de Control de Vertidos. Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Murcia (ESAMUR)

“Programa de Fondos Europeos en materia de depuración”. Gema Torres. Jefa de Área de Tratamiento de Aguas. Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología. Dirección General del Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)

Modera: Roque Gistau. Presidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

12:50-14:00

Mesa 2 “Variaciones técnicas para mejorar la eficiencia económica de las depuradoras”

“Alternativas tecnológicas y eficiencia energética”. Pedro Aguiló. Director de Explotación y Saneamiento. Aguas de Barcelona.

“Automatismos”. Carlos Ginés. Rtc & Global Solutions Manager. Hach-Lange.

“Control de contaminación en origen”. Rafael Marín. Jefe Servicio Control Calidad. Coordinador Grupo de Inspección. Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA).

“Aprovechamiento de fangos. Aplicación de lodos en agricultura y otros usos”. Joaquín Aguilar. Coordinador del Grupo de gestión de lodos. Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA).

“Aprovechamiento de aguas. Reutilización de aguas regeneradas”. Fernando Estévez,. Coordinador del grupo de reutilización Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Agua de Sevilla (EMASESA).

Modera: Rafael Mantecón. Presidente de la Comisión de Depuración de AEAS. Jefe de Servicio de Inspección y Control Ambiental. Área Metropolitana de Barcelona.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El déficit de inversión en las infraestructuras de agua es evidente, ¿es la tarifa del agua suficiente para cubrir los costes de los servicios?

El déficit de inversión en las infraestructuras de agua en España empieza a ser palpable. Los expertos coinciden en la importancia de la recuperación de costes para asegurar la sostenibilidad de los servicios tanto para el mantenimiento de las infraestructuras existentes como para la inversión en nuevas infraestructuras.

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas estimaba las necesidades de inversión en 19.400 ME desde su aprobación en 2005 hasta el 2015 para el cumplimiento de las Directivas Europeas, pero la crisis no ha permitido que se ejecuten la mayor parte de estas inversiones. El MAGRAMA ha reducido las necesidades inversoras urgentes hasta el 2020 a casi la mitad, 10.000 ME. De acuerdo al último informe de la consultora Price Water House Coopers (2014) sobre la gestión del agua en España, durante el periodo 2013-2021 las necesidades de inversión del sector del agua ascenderían a 15.700 ME, de los cuales 13.700 ME se dedicarían a saneamiento (alcantarillado y depuración).

En el nuevo Plan de Medidas para el Crecimiento, la Competitividad y la Eficiencia de junio de 2014 y con un objetivo 2020, la movilización de inversiones con cofinanciación europea es de 1000 millones de euros para la ejecución de las infraestructuras de depuración necesarias para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias.

Evidentemente, con este dinero difícilmente se llegará a la financiación necesaria para, al menos, construir las 400 EDAR que todavía faltan para cumplir con las exigencias europeas si no es a través de inversión privada.

Los fondos de las autoridades nacionales recaudados a través de impuestos también se han visto reducidos, por lo que se hace necesario revisar el modelo de financiación para asegurar la sostenibilidad del servicio.

Los servicios de agua urbanos se financian a través de las llamadas 3Ts: tarifas (“tariffs”), transferencias (“transfers”) e impuestos (“taxes”). Tarifas de agua de los usuarios, siempre que se reinviertan en los servicios de agua; Transferencias donantes, en el caso de España de la Unión Europea (Fondos FEDER etc); Impuestos recaudados por las autoridades nacionales, locales o regionales.

En los últimos meses hemos oído y leído reiteradamente que las tarifas, tasas, precios y cánones en torno al agua y que está pagando el consumidor español, son insuficientes y no cubren las necesidades reales los costes del servicio que son superiores en un 40% a los precios aplicados. Frente a esto, han aparecido diversos sectores de la opinión pública asociaciones de vecinos, asociaciones ciudadanas, ecologistas, etc. contrarias a la subida de precios e impuestos que incorporan una serie de reflexiones y/o preguntas al debate: ¿debería subir la tarifa del agua en España?; ¿es cara el agua en España?

Este documento pretende ahondar en el debate sobre la situación económica actual del sector. **¿Es el déficit de inversión actual sostenible?; ¿Es la tarifa del agua suficiente para cubrir los costes de los servicios?**

1.2 Los modelos de gestión del agua en España para una gestión sostenible; ¿público, privado o mixto?

En la mayoría de los países europeos la legislación sobre los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y depuración de las aguas residuales adjudica su titularidad a la Administración Pública, normalmente las Entidades Locales, y en algunos casos las instalaciones de abastecimiento y saneamiento son supramunicipales por motivos de tamaño o escala.

En España la titularidad del servicio es siempre pública, y la gestión del agua puede ser llevada a cabo por instituciones o empresas públicas, privadas o mixtas. Así, en abastecimiento, el 50% de la población española es abastecida por empresas cuya gestión es privada o mixta, y el otro 50% por empresas de gestión pública (Figura 1). Los porcentajes para el servicio de saneamiento (alcantarillado y depuración) se mantienen muy similares según estudios propios de AEAS.

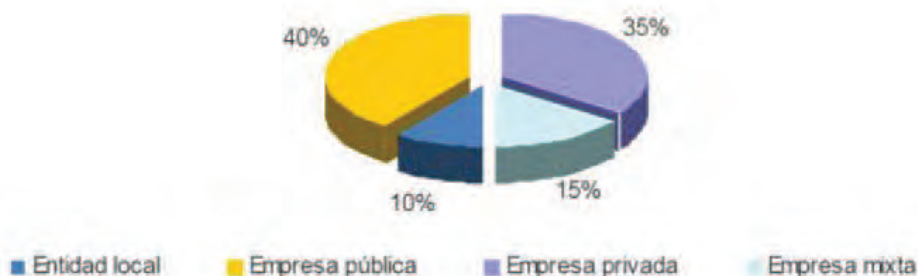


Fig. 1. Encuesta AEAS-AGA 2012

El Gobierno apuesta por un modelo de gestión del agua urbana enfocado en la colaboración público-privada para la ejecución de las infraestructuras de depuración necesarias para el cumplimiento de las exigencias comunitarias.

De la misma manera, diversos expertos destacan el modelo español defendiendo los beneficios del equilibrio entre la gestión pública y privada.

Sin embargo, asociaciones sindicales y movimientos ciudadanos se han posicionado en los últimos tiempos como defensores de un modelo exclusivamente público. Este modelo defiende la gestión íntegramente pública de los operadores y se posiciona a favor de impedir el acceso de empresas privadas a su accionariado y expulsar a las ya existentes mediante un proceso denominado remunicipalización.

La diversidad de modelos de gestión ocurre también a nivel europeo. En Inglaterra los servicios de abastecimiento y saneamiento son gestionados mediante un modelo privado. Austria, Suecia o Croacia, mediante modelos públicos y España, Francia o Polonia son ejemplos donde conviven modelos públicos y privados.

Por otro lado, la Carta de Zaragoza, recomienda que “los modelos de gestión deben adaptarse a los niveles de desarrollo, cultura y capacidades sociales y económicas de cada territorio y sociedad”. Así, expertos afirman que lo importante no es el modelo per se sino que este sea bueno.

Este documento pretende ahondar en el debate sobre la gestión actual del sector. **¿Cuál es el modelo óptimo de gestión de las aguas residuales: privado, público o mixto?; ¿Es saludable el actual equilibrio entre la gestión pública y privada?**

Dada la coyuntura económica actual, desde este grupo proponemos avanzar **“Hacia un funcionamiento económicamente competitivo, sostenible y alternativo en la Gestión de las aguas residuales en España”** teniendo en cuenta dos enfoques: los nuevos modelos de gestión de las aguas residuales, y las variaciones técnicas que permitan ahorrar dinero e incluso ganar, en la explotación de la EDAR.

2. LOS MODELOS DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Este apartado pretende contestar a la siguiente pregunta:

¿Hacia qué modelo de gestión de las aguas residuales tiene que ir España para conseguir un correcto, viable económicamente y sostenible servicio en el saneamiento?

Para ello, se propondrá un debate sobre cuestiones relacionadas con la gestión de los servicios de agua y estudiarán los modelos de gestión de aguas residuales: privado, público y mixto.

2.1. Debate: el modelo de gestión de los servicios de agua

En España, el agua es propiedad pública. **La legislación actual encomienda la competencia de los servicios a la administración local**, de acuerdo a la Ley de Racionalización y Sostenibilidad de las Administraciones Locales. Las entidades locales o municipios son normalmente las encargadas de los servicios (más información en ANEJO 1 Antecedentes).

La Carta de Zaragoza (Expo 2008), recomienda que las soluciones y los modelos de gestión se adapten, en cada territorio y sociedad, a sus niveles de: Desarrollo, Cultura y Capacidades sociales y económicas

2.2. Ejemplos de modelos de gestión de aguas residuales.

2.2.1. El nuevo modelo de gestión del agua en el Área Metropolitana de Barcelona

Martín Gullón. Director de Servicios del Ciclo del Agua. Área Metropolitana de Barcelona (AMB)

Siguiendo las recomendaciones de la Directiva Europea del agua, el AMB (Área Metropolitana de Barcelona) y Agbar (Aguas de Barcelona) han decidido formalizar una alianza para el nuevo Servicio Metropolitano del ciclo integral del agua. El objetivo es la **integración en un único operador**, de las actuales redes e infraestructuras de abastecimiento y saneamiento para mejorar la gestión de los recursos hídricos del territorio metropolitano. Así, se pretende aumentar la eficiencia global del sistema, mejorar la capacidad de planificación e inversión, implementar un modelo que incorpore las exigencias de sostenibilidad social, económica y medioambiental.

AMB y Agbar se proponen alcanzar una combinación equilibrada de infraestructuras y formas de gestión público y privada para incorporar nuevas soluciones, materiales y tecnologías que hagan más eficientes y sostenibles los diferentes usos del agua.

El Gobierno de la Generalitat ha aprobado el decreto-ley que permitirá **formalizar un acuerdo con el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) para crear un nuevo modelo de saneamiento de aguas residuales** basado en la proximidad y el refuerzo de las competencias de las administraciones locales. El acuerdo prevé la aportación de 800 millones de euros a la Generalitat como compensación por las infraestructuras de saneamiento realizadas hasta el momento, y la cesión de un porcentaje del canon del agua en la AMB durante un período máximo de 30 años para el mantenimiento y operación de los sistemas de saneamiento.

2.2.2. Gestión de las aguas residuales en la Región de Murcia

Agustín Lahora Cano. Responsable Departamento de Control de Vertidos. Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Murcia (ESAMUR)

Resumen de la ponencia

El diseño del modelo de gestión para las aguas residuales urbanas en la **Región de Murcia** se concibió, al final de los años 90, como un sistema general que debía dar respuesta a las exigencias de la Directiva Europea 91/271.

El calendario planteado para la dotación y funcionamiento del conjunto de instalaciones necesarias se asumía como deseable, pero también se percibía como prácticamente inalcanzable o al menos de muy difícil cumplimiento para muchas de las regiones españolas y también del resto de Europa. En la Región de Murcia se abordó mediante la promulgación de la Ley 3/2000 de Saneamiento y Depuración, y la aprobación de un Plan General de Saneamiento con un horizonte de 10 años.

La **Ley 3/2000** establecía los principios generales del modelo de gestión y se basaba en cuatro aspectos principales:

1. Adopción de **nuevas competencias** en estas materias para la Comunidad Autónoma, hasta entonces estrictamente municipales.
2. Ordenaba y regulaba la elaboración de un **Plan General** que recogiera inversiones y concretara las actuaciones necesarias.
3. Creación de un nuevo tributo de carácter finalista que asegurase la conservación y correcta explotación de las instalaciones creadas: **Canon de Saneamiento**.
4. Creación de un órgano gestor que realizase y controlara la explotación de las instalaciones públicas de Depuración: **ESAMUR**.

El **Plan General de Saneamiento 2001-2010**, incluía los siguientes contenidos:

1. Inventario, valoración y características generales de las obras necesarias.
2. Criterios de calidad de las aguas tratadas, más exigentes que los planteados por la Directiva, teniendo en cuenta la necesidad ineludible de regenerar y reutilizar los caudales tratados en la deficitaria Región de Murcia.
3. Evaluación de los costes de explotación y mantenimiento futuros con objeto de documentar y calcular las tarifas para el Canon de Saneamiento.
4. Objetivos diversos sobre reutilización agrícola de lodos, recuperación del río Segura, recuperación de caudales ambientales, depuración en pequeños núcleos rurales, etc.

La Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia, ESAMUR, ha publicado recientemente una extensa memoria que recoge los resultados y actuaciones realizadas a lo largo de su existencia desde junio del año 2002.

Este modelo ha permitido la gestión económicamente sostenible de las 100 depuradoras a cargo de ESAMUR, logrando una espectacular recuperación del, hasta entonces, degradado río Segura. Los buenos resultados obtenidos en la calidad del agua han permitido también aportar, en excelentes condiciones de reutilización, unos 50 hm³/año.

Estos resultados, junto con la aplicación a los ciudadanos de una Tarifa del Canon de valor asumible, en el entorno de 70 €/abonado/año, pueden calificar este modelo de gestión como un caso de éxito en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Entre otras tareas paralelas, pero también de importancia en el funcionamiento general del sistema, pueden citarse los resultados logrados en los programas de I+D+i de algunas de las numerosas líneas emprendidas, el aprovechamiento de los lodos tanto de forma directa como en forma de compost en la mejora de suelos agrícolas, y el desarrollo de las tareas de inspección unidas a la gestión del Canon de Saneamiento sobre el control de vertidos industriales a las redes públicas de saneamiento.

La organización de Jornadas Técnicas para la difusión de la tecnología de depuración, la participación en congresos, la publicación de artículos técnicos en revistas especializadas, y la colaboración con las distintas administraciones en tareas relacionadas con la calidad del agua son también indicativos del buen funcionamiento del modelo de gestión de las aguas residuales urbanas instaurado por la Comunidad Autónoma de Murcia.

2.2.3. Programa de Fondos Europeos en materia de depuración

Gema Torres. Jefa de Área de Tratamiento de Aguas. Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología. Dirección General del Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)

Resumen de la ponencia

La situación de las aguas residuales en España está condicionada al cumplimiento de los compromisos que España asume con la Unión Europea. La consecución de los objetivos ambientales en el ámbito del saneamiento y la depuración comienza por el correcto entendimiento, interiorización y transposición de la legislación europea a nuestro ordenamiento jurídico. Junto a la normativa, los Planes Hidrológicos de Cuenca, fundamental auxilio en la gestión hídrica, que facilitan la realización de una acción particularizada según las características del medio natural del que se trate.

El análisis benchmarking de los parámetros de la normativa de los 27 Estados Miembros de la Unión Europea permite concluir que España se encuentra en un nivel elevado en el cumplimiento de los artículos 3 y 4 de la Directiva 91/271/CEE y en un nivel medio respecto al cumplimiento del artículo 5.

Desde la Administración, se despacha organizadamente este trabajo mediante la priorización de las actuaciones. Se han establecido 6 niveles de prioridad. Los niveles 1, 2 y 3 corresponden con las acciones de saneamiento y depuración que es necesario ejecutar para corregir el incumplimiento de 3 procedimientos sancionadores de la Unión Europea contra el Reino de España. Estos tres primeros niveles ascienden a 390 actuaciones y una necesidad de

inversión de unos 1.078 millones de €. Los niveles 4, 5 y 6 corresponden a actuaciones que se deben realizar por estar fuera de plazo y actuaciones enmarcadas en los Programas Horizonte de Planificación Hidrológica. Estos tres últimos niveles ascienden a 652 actuaciones y una necesidad de inversión de unos 3.860 millones de €.

Para facilitar la gestión interadministrativa, se ha definido un nuevo borrador de Protocolos Bilaterales entre la Administración General del Estado y las Administraciones de las Comunidades Autónomas.

Las potenciales fuentes de financiación para la consecución de los objetivos ambientales son tanto externas como internas. Externas, destacan los Fondos Europeos 2014-2020, una ayuda comunitaria de 700 millones de €, lo que supone 1.400 millones de € de inversión. Internas, los fondos del Plan CRECE (resaltando la colaboración público-privada) y, por supuesto, la asignación de los Presupuestos Generales del Estado.

Las inversiones realizadas serán susceptibles de ser recuperadas mediante el canon de saneamiento o figura equivalente de la Comunidad Autónoma con la finalidad de la utilización racional de los recursos naturales, proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva, según cita nuestra Carta Magna.

En este apartado se desarrollará la visión del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través del **programa de reformas de 2014** presentado por el Gobierno. Este Plan adelanta un primer paquete de medidas respetuosas con el objetivo de saneamiento fiscal, que impulsen el crecimiento y la competitividad presente y futura de la economía y la financiación empresarial, haciendo un máximo aprovechamiento de los Fondos Comunitarios, al optimizarse la cooperación con las CCAA, basado en los siguientes objetivos:

- i. Aumento del préstamo a la economía productiva.
- ii. Regulación para la mejora de la financiación. La reestructuración de la deuda y el impulso al emprendimiento.
- iii. Crecimiento respetuoso con el medioambiente: ahorrar energía y reducir emisiones de CO₂.
- iv. Funcionamiento competitivo de los mercados: mejora de las infraestructuras y el transporte.
- v. Apoyo de la competitividad industrial.
- vi. Impulso de la I+D+i empresarial.
- vii. Fomento de la internacionalización de la economía española.

En relación con la depuración de aguas residuales en entornos urbanos el Gobierno plantea un nuevo **modelo de gestión del agua de uso urbano, enfocado en la colaboración público-privada** para la ejecución de las infraestructuras de depuración necesarias para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias. Movilización de inversiones con cofinanciación europea por valor de 1000 millones de euros para inversiones en 400 depuradoras.

Las actuaciones en calidad de agua mejorarán la calidad del agua de nuestros ríos al depurar las aguas procedentes de las redes de saneamiento de las ciudades. Se garantizará una coordinación con las CCAA para optimizar la utilización de fondos estructurales.

3. VARIACIONES TÉCNICAS PARA AUMENTAR EFICIENCIA ECONÓMICA DE EDARS.

Existen diversos apartados con incidencia directa en los costes de explotación de una estación de tratamiento de aguas residuales (EDAR). Por tanto, una adecuación, una correcta elección e instalación de los equipos, un buen mantenimiento preventivo, una buena gestión administrativa, el control de la calidad de acuerdo con la normativa etc., puede y debe repercutir en los gastos de explotación y sobre todo en la relación coste/beneficio pudiendo transformar una depuradora de aguas residuales en un proceso industrial productivo, eficaz y sostenible.

¿Existen posibilidades técnicas reales de conseguir ahorros, e incluso de obtener beneficios, aprovechando los recursos propios de la EDAR (energía, agua regenerada y lodos)?

3.1. Alternativas tecnológicas y Eficiencia Energética

Pedro Aguiló. Director de Explotación y Saneamiento. Aguas de Barcelona.

La necesidad de hacer frente a los nuevos requerimientos a los que se enfrenta el sector del saneamiento y concretamente el de depuración de aguas residuales nos lleva a la siguiente propuesta:

1. Análisis de nuevas tecnologías o tecnologías emergentes que dan solución o mejoran la eficiencia del funcionamiento de procesos e instalaciones optimizando los costes.
2. Estudio de las diferentes líneas de trabajo, en materia de Operación y Mantenimiento, de los sistemas de saneamiento con el objetivo de plantear soluciones o mejores técnicas.

3.2. Automatismos

Carlos Ginés. Rtc & Global Solutions Manager. Hach-Lange.

El control a tiempo real mediante autómatas probados y contrastados representa un ahorro en la explotación de la EDAR. A modo de ejemplo, se muestran unos diagramas de una instalación probada su efectividad y eficacia (Figuras 2 y 3).



3.3. Control de contaminación en origen

Rafael Marín. Jefe Servicio Control Calidad. Coordinador Grupo de Inspección. Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA).

Resumen de la ponencia:

Las aguas residuales urbanas o municipales, con componentes industriales, domésticos y de contaminación difusa, cada vez contienen más elementos y sustancias refractarias a la depuración convencional. De las contribuciones mayoritarias, los vertidos industriales son los únicos sujetos a control y verificación periódica, puesto que existen normativas y reglamentos aplicables al efecto. Para la contaminación difusa, y sobre todo, para las aguas residuales de procedencia domiciliaria la cuestión es más compleja. Se presentará algún ejemplo sobre rendimientos deficientes en las EDAR con respecto a contaminantes emergentes (sustancias prioritarias y emergentes, RD sobre Normas de calidad ambiental).

Por lo dicho, reducir la carga contaminante que llega al saneamiento es una filosofía muy positiva que se abordará con algunos ejemplos concretos en sus dos aspectos, técnico y económico. Además, la reducción de contaminación en origen, puede comenzar desde la fabricación de productos de uso cotidiano tanto doméstico como industrial, sustituyendo compuestos químicos más agresivos frente al entorno y más refractarios a la depuración en las EDAR municipales, por otros más sostenibles ambientalmente, o bien desde la óptica de la implantación de rutinas de predepuración de efluentes en los propios centros de fabricación de productos, bienes y servicios. Tal práctica no tiene por qué ser gravosa para el industrial, sino al contrario, como se justificará económicamente.

Finalmente, cualquier práctica que implique la reducción de contaminación que llega a un saneamiento, en las dos vertientes citadas, facilitará la explotación y maximizará el rendimiento de nuestras EDAR, abaratando costes (lo que no tiene que ser prioritario, pero sí importante) y consiguiendo una mayor sostenibilidad ambiental, lo que debe enfocar nuestros esfuerzos en el campo de la depuración de aguas y el saneamiento a corto plazo.

En relación con las aguas residuales, la única contaminación que no genera un impacto negativo desde el punto de vista ambiental y económico es aquella que no llega al

saneamiento: se trata de un viejo axioma compartido por la inmensa mayoría de los técnicos del sector.

En cuanto al concepto de *control de contaminación en origen* pueden formularse dos matizaciones: de una parte que una forma de controlar y limitar contaminación en origen (contaminantes convencionales –sólidos, DBO₅, DQO, nitrógeno y fósforo, sobre todo-, así como contaminantes emergentes –cada vez más habituales en las aguas residuales municipales de nuestros saneamientos-) se inicia en el propio proceso de fabricación de los productos comerciales, sean estos bien destinados a uso industrial, bien a usos domésticos.

En estos procesos productivos será determinante el instrumentar mecanismos que favorezcan la progresiva sustitución de aquellos compuestos y preparados químicos que demuestren ser especialmente agresivos frente al entorno, por otros que, en función de conocimiento y disponibilidades técnicas, lo sean menos. Evidentemente, la menor presencia y más baja concentración de cualesquiera tipo de contaminantes en productos comerciales usados por el hombre (insístase, hogar e industria) repercutiría en sus menores tasas de vertido como desechos líquidos al agua residual urbana, favoreciéndose de este modo una posterior depuración más eficaz del efluente en las EDAR.

La tabla siguiente (Tabla 1) recoge los porcentajes medios de reducción de diversos contaminantes emergentes en EDAR convencionales (biológicas): pueden apreciarse los problemas de depuración que podrían plantearse en muchos casos por la presencia de estos compuestos en el agua residual urbana, que en una concentración suficientemente elevada podrían conducir a la emisión de aguas depuradas a los cauces libres, con niveles de contaminación emergente importantes, y probablemente, fuera de los límites paramétricos establecidos en las Normas de Calidad Ambiental (RD 60/2011), las cuáles podemos tomar como referente.

Tabla 1. Reducción de contaminantes emergentes en las EDAR convencionales

Compuesto(s)	% reducción en EDAR
<u><i>Bencenos e hidrocarburos aromáticos policíclicos</i></u>	
Bencenos	83% a 96%
Naftaleno	69% a 95%
Fluoranteno	66% a 97%
Antraceno	32% a 80%
Benzo(a)pireno	50% a 78%
Benzo(g,h,i)perileno	56% a 62%
<u><i>Compuestos clorados alifáticos</i></u>	
Diclorometano	≈ 60%
Cloroformo	51% a 93%
Dicloroetano	≈ 94%
<u><i>Clorobencenos y clorofenoles</i></u>	
1,2,5-triclorobenceno	≈ 98%
Hexaclorobenceno	70% a 90%

Clorofenol	≈ 85%
Pentaclorofenol	≈ 85%
Hexclorociclohexano	40% a 84%
<u>Plaguicidas</u>	
Lindano	32% a 94%
Isoproturón, diurón	< 10%
Simazina, atrazina	< 40%
Clorpirifós, clorfenvinfós	<10% a 80%
Endosulfán	46% a 95%
<u>Disruptores endocrinos</u>	
Nonilfenoles, octilfenoles	32% a 95%
Dietilhexil-ftalatos	50% a 95%
Difeniléteres- bromados	>90%

Si bien los rendimientos obtenidos están en función de concentración inicial de contaminante, EDAR concreta y criterios de explotación, aquellos compuestos cuyos porcentajes de reducción de concentración sean inferiores al 60% previsiblemente provocarían aguas depuradas fuera de norma a criterio de los Organismos de Cuenca. Podría ser el caso de varios hidrocarburos aromáticos policíclicos, cloroformo y diclorometano, hexaclorociclohexano, la gran mayoría de los plaguicidas habitualmente empleados en hogares y ciudades, así como gran parte de los compuestos catalogados como disruptores endocrinos.

Siguiendo con esta revisión, aportamos ahora algunos datos sobre la reducción del contenido en metales de las aguas residuales españolas en las EDAR biológicas. El caso de los metales puede ser ligeramente distinto al de los compuestos orgánicos comentados anteriormente en el sentido de que, si bien los orgánicos pueden degradarse química o biológicamente en la EDAR, o incluso por volatilidad escapar desde el agua al aire (circunstancia que también comparte el mercurio), los metales se bioacumulan en los fangos de depuración trasladando el problema a estos subproductos.

Ha de matizarse que también los compuestos orgánicos se bioacumulan en los fangos de depuración, lo que ocurre es que, hasta la fecha, no existe restricción legal sobre el tema, si bien es una cuestión que se haya en revisión en la UE y que se trasladará en un próximo futuro como Directiva europea.

De cualquier forma y como resumen de lo aportado, el impulso que desde la UE puede representar el registro REACH de productos y compuestos químicos con incidencia medioambiental, u otros similares (farmacéuticos, médicos etc.) puede ser, y de hecho es, un mecanismo insustituible en la lucha contra la contaminación del medio acuático.

Abundando en lo anterior, si se pasa revista a la composición de cualquier producto comercial usado en nuestros hogares, la diversidad de componentes del mismo puede asombrarnos.

Como ejemplo, la figura siguiente (Figura 4) que presenta una serie no exhaustiva de los compuestos químicos habituales los cuales se encuentran en diversos productos comerciales de uso doméstico tales como limpiadores, desinfectantes, detergentes, insecticidas domésticos, cosméticos, etc..

NaClO = hipoclorito de sodio, componente de lejías	Citratos, oxalatos,
NaCl = sal de mesa	Fosfatos, pirofosfatos
CaO = óxido de calcio	Ácido trinitrilo acético
NH ₃ = Amoníaco, limpiadores, desinfectantes	Percloratos
NaOH = hidróxido de sodio, jabones	Polialcoholes, aldehidos y cetonas,
Mg(OH) ₂ = hidróxido de magnesio, antiácido	y además, LA GRAN MAYORÍA DE
NaF = fluoruro de sodio, pasta dental	Sustancias Prioritarias y Preferentes..
AlCl ₃ = cloruro de aluminio, desodorantes	
BaSO ₄ = sulfato de bario, cremas faciales	
NH ₄ Cl = cloruro de amonio, champús	
Na ₂ CO ₃ = carbonato de sodio, tintes para cabello	
CH ₃ COOH= ácido acético (vinagre)	
C ₈ H ₉ NO ₂ = acetaminofén (analgésico)	
NaC ₆ H ₅ CO ₂ = benzoato de sodio, colutorios bucales	
Fe ₂ O ₃ = óxido de hierro, maquillajes	
C ₃ H ₈ =Propano, insecticidas	
H ₂ O ₂ = Peróxido de hidrógeno (oxidante enérgico)	
H ₃ BO ₃ = ácido bórico, lavaplatos..	



Figura 4. Componentes químicos habituales en productos de limpieza doméstica

Nótese que los componentes han sido extraídos de la información suministrada por los fabricantes en los propios envases de productos, huyéndose de cualquier ejercicio gratuito de imaginación.

El segundo aspecto o matización asimismo ligado al control de contaminación en origen ha de ser el de la implantación de rutinas de depuración y tratamiento de efluentes residuales y aguas residuales industriales antes de su ingreso en las redes generales de saneamiento, la cual debe ser llevada a cabo en las propias industrias y empresas que los generan como parte consustancial de su rutinaria actividad febril.

Evidentemente, se trataría de un control en origen desde el punto de vista de los gestores del saneamiento, puesto que para estos, el origen de la contaminación recibida radica aguas arriba de los colectores y en ese sentido, los propios vertedores industriales se constituyen como los actores que podrían limitar en origen sus propios efluentes.

Como comentario, afortunadamente hoy nuestros procesos de depuración de vertidos industriales cuentan con una notable nómina de actores que son capaces de acometer el tratamiento de la práctica totalidad del espectro de aguas residuales industriales a las que podamos enfrentarnos. Se trataría pues, de que desde el gestor del saneamiento se transmita al industrial una *rentabilidad* tanto económica como técnica derivada de la aplicación de la predepuración de efluentes en sus propias instalaciones, frente a los costes asociados a no llevar a cabo estas prácticas: gravámenes por tasas y otros conceptos relacionados con la mayor carga contaminante, expedientes y sanciones por vertidos fuera de norma, etc., cantidades que podrían ser amortizadas en plazos temporales del orden de 3 a 5 años, en la gran mayoría de los casos.

Como ejemplo, el de una empresa alimentaria que abonaba al gestor del saneamiento en función de su carga contaminante (sólidos y carga biodegradable) del orden de 85.000 €/año, y que tras instalar un sistema de predepuración para reducción de su carga, conseguía un ahorro del 37% en su factura, con lo que lograba amortizar la EDARI instalada en un plazo inferior a 4 años.

De lo dicho hasta ahora, obsérvese que la primera cuestión tratada, es decir, *control en origen del uso de compuestos contaminantes en fabricación de productos comerciales*, tiene un traslado muy significativo para el ámbito doméstico y con respecto al espacio de la denominada *contaminación por fuentes difusas* (por supuesto, también en el industrial) lo cual resulta muy positivo, ya que la emisión de contaminación emergente asociada a las aguas residuales domésticas o domiciliarias, así como a la contaminación difusa de nuestras ciudades, es de muy complejo seguimiento para los gestores de las redes de saneamiento, que en realidad no cuentan con mecanismos útiles al efecto en las normativas sectoriales aplicables (Ordenanzas y Reglamentos de vertidos), ni en realidad pueden actuar caso de detectar este tipo de episodios.

Con relación a la segunda cuestión, *implantación de rutinas de predepuración y tratamiento de efluentes residuales y aguas residuales industriales como proceso paralelo de fabricación de bienes*, ésta sí está enfocada a un control y seguimiento de vertidos estrictamente industriales (en puridad los realmente controlables por los gestores de los saneamientos) siendo además de una comprobación rutinaria y discrecional relativamente fácil para los anteriores los cuales están en disposición de tomar medidas correctoras y eficaces al respecto. Se trata de aplicar lo recogido en la práctica totalidad de nuestras Ordenanzas y Reglamentos de vertidos.

Balance económico

Un aspecto final y muy relevante relacionado con el control de contaminación en origen es el balance económico ligado a las actuaciones de control e inspección de vertidos (ANEJO 2 Balance Económico). Se ha de ir trabajando para evaluar estos conceptos, implantándolos dentro de la propia actividad, puesto que ésta no tiene por qué ser deficitaria, y más cuando la propia Directiva Marco del Agua ya establece, en última instancia, la repercusión de costes y su traslado sobre el usuario final del servicio.

3.4. Aprovechamiento de fangos. Aplicación de lodos en agricultura y otros usos

Joaquín Aguilar. Coordinador del Grupo de gestión de lodos. Empresa Municipal de Aguas de Córdoba (EMACSA).

Resumen de la ponencia

Los lodos de depuración obtenidos de las aguas residuales representan por cantidad el segundo residuo de origen municipal tras los residuos sólidos urbanos, sin embargo nunca se le ha prestado desde la administración la atención que este problema requiere.

La legislación básica que regula el uso en agricultura es el Real Decreto 1310 del año 90 transposición de una directiva europea, ha quedado obsoleto después de casi 25 años en los

que la producción de este residuo ha crecido exponencialmente con la construcción de depuradoras. El problema de uso y disposición se ha agravado en los últimos años.

La producción estimada para el año 2008 fue de un millón cien mil toneladas de materia seca, lo que supone cinco millones quinientas mil toneladas de materia húmeda a transportar y gestionar. Actualmente nos estamos moviendo en una cantidad próxima al millón quinientas mil toneladas de materia seca y aumentando según se construyen depuradoras y se instalan tratamientos terciarios y de afino.

Aproximadamente el 80% de la producción tiene como destino la agricultura, bien en aplicación directa de lodo digerido, o tras un tratamiento de compostaje. La adición de lodos al suelo agrícola como enmienda orgánica mejora la estructura y aporta nutrientes y materia orgánica. Los suelos españoles presentan un ph básico y tienen un fuerte déficit de materia orgánica, lo que los hace muy aptos para la utilización de esta enmienda, por el contrario en la mayor parte de Europa los suelos suelen tener ph ácido, por ello se ha pretendido legislar limitando el uso de lodos en agricultura sin tener en cuenta las particulares características de las zonas mediterráneas muy distintas a la Europa central.

Curiosamente siempre ha existido mucha presión por regular el uso de los lodos en tanto no ocurre lo mismo con otros residuos ganaderos con mucha mayor contaminación tanto microbiológica como en metales.

En los últimos años ha aumentado el tratamiento de secado térmico con grandes inversiones como alternativa al uso y disposición de los lodos, el último cambio sufrido en la legislación energética ha obligado a la parada de estas instalaciones con el consiguiente trastorno económico de las explotaciones y amortización de las inversiones.

El contenido en fósforo de los lodos es muy importante y está aumentando según se implementan tratamientos avanzados, la disposición de fósforo a nivel mundial es muy limitada y está en fase de agotamiento, por tanto el uso de los lodos en agricultura puede contribuir de forma muy significativa al aporte del fósforo necesario para los cultivos

Desde AEAS pensamos que la solución económica y ambientalmente más sostenible es el uso de los lodos en agricultura, para ello es necesario dotarnos de un marco legislativo acorde a los tiempos y producciones actuales, en el que se asegure la trazabilidad, la calidad, la disposición y los controles necesarios para garantizar la seguridad de los suelos y del consumidor. La Administración española ya está trabajando en la redacción un nuevo Real Decreto en sustitución del 1310/90.

La reutilización de aguas residuales urbanas depuradas y regeneradas en España es una práctica cada vez más extendida, amparada en el R. D. 1620/2007. Hoy en día, este tipo de aguas son consideradas como recursos hídricos alternativos, sobre todo en las zonas litorales donde las aguas depuradas no se reincorporan al ciclo hidrológico sino que se vierten al mar.

En las zonas interiores, la reutilización de aguas residuales no genera nuevos recursos, pero sí puede servir para liberar recursos convencionales para usos prioritarios como el abastecimiento de agua potable, que requiere una calidad más elevada del agua.

Los usos que se le pueden dar a las aguas regeneradas son muchos y variados:

1. Urbano (residencial, jardines privados, descargas de aparatos sanitarios) y servicios (riego de zonas verdes, limpieza de calles, sistemas contra incendios, lavado industrial de coches)
2. Agrícola (productos de consumo humano en fresco, pastos, agricultura, cultivos leñosos, ornamentales, viveros, forrajes, etc)
3. Industrial (aguas de proceso y limpieza, torres de refrigeración y condensadores, etc).
4. Recreativo (campos de golf, estanques, caudales circulantes ornamentales, etc)
5. Ambiental (recarga indirecta y directa de acuíferos, riego de bosques, zonas verdes, silvicultura, mantenimiento de humedales, pantallas de intrusión salinas, caudales mínimos, etc)

El uso de las aguas regeneradas debe ser contemplado como una fuente alternativa de agua y por tanto como un recurso económico.

Los lodos de depuración obtenidos de las aguas residuales representan por cantidad el segundo residuo de origen municipal tras los residuos sólidos urbanos, sin embargo nunca se le ha prestado desde la administración la atención que este problema requiere.

La legislación básica que regula el uso en agricultura es el Real Decreto 1310 del año 90 transposición de una directiva europea, ha quedado obsoleto después de casi 25 años en los que la producción de este residuo ha crecido exponencialmente con la construcción de depuradoras. El problema de uso y disposición se ha agravado en los últimos años.

La producción estimada para el año 2008 fue de un millón cien mil toneladas de materia seca, lo que supone cinco millones quinientas mil toneladas de materia húmeda a transportar y gestionar. Actualmente nos estamos moviendo en una cantidad próxima al millón quinientas mil toneladas de materia seca y aumentando según se construyen depuradoras y se instalan tratamientos terciarios y de afino.

Aproximadamente el 80% de la producción tiene como destino la agricultura, bien en aplicación directa de lodo digerido, o tras un tratamiento de compostaje. La adición de lodos al suelo agrícola como enmienda orgánica mejora la estructura y aporta nutrientes y materia orgánica. Los suelos españoles presentan un ph básico y tienen un fuerte déficit de materia orgánica, lo que los hace muy aptos para la utilización de esta enmienda, por el contrario en la mayor parte de Europa los suelos suelen tener ph ácido, por ello se ha pretendido legislar limitando el uso de lodos en agricultura sin tener en cuenta las particulares características de las zonas mediterráneas muy distintas a la Europa central.

Curiosamente siempre ha existido mucha presión por regular el uso de los lodos en tanto no ocurre lo mismo con otros residuos ganaderos con mucha mayor contaminación tanto microbiológica como en metales.

En los últimos años ha aumentado el tratamiento de secado térmico con grandes inversiones como alternativa al uso y disposición de los lodos, el último cambio sufrido en la legislación energética ha obligado a la parada de estas instalaciones con el consiguiente trastorno económico de las explotaciones y amortización de las inversiones.

El contenido en fósforo de los lodos es muy importante y está aumentando según se implementan tratamientos avanzados, la disposición de fósforo a nivel mundial es muy limitada y está en fase de agotamiento, por tanto el uso de los lodos en agricultura puede contribuir de forma muy significativa al aporte del fósforo necesario para los cultivos

Desde AEAS pensamos que la solución económica y ambientalmente más sostenible es el uso de los lodos en agricultura, para ello es necesario dotarnos de un marco legislativo acorde a los tiempos y producciones actuales, en el que se asegure la trazabilidad, la calidad, la disposición y los controles necesarios para garantizar la seguridad de los suelos y del consumidor. La Administración española ya está trabajando en la redacción un nuevo Real Decreto en sustitución del 1310/90.

3.5. Aprovechamiento de aguas. Reutilización de aguas regeneradas

Fernando Estévez. Coordinador del grupo de reutilización Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Agua de Sevilla (EMASESA).

4. CONCLUSIONES

Se determinarán durante la Jornada y debates posteriores

ANEJO 1 ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES

1.1. La gestión del agua urbana y el saneamiento

La gestión del ciclo integral del agua urbana, desde que el agua se recoge y llega al grifo hasta que se devuelve a la naturaleza y se reutiliza, se divide en tres fases: abastecimiento, saneamiento y reutilización.

El abastecimiento abarca desde la captación del agua hasta que llega a las acometidas y contadores de los edificios. El saneamiento se encarga del agua ya utilizada y la devuelve a su cauce natural respetando el medio ambiente. Y la reutilización, que se lleva a cabo en algunos casos, aprovecha el agua para usos distintos al consumo humano como el riego de jardines, la agricultura o algunos usos industriales.

El saneamiento se puede dividir en los procesos de alcantarillado y depuración. En el alcantarillado, las aguas urbanas utilizadas procedentes de viviendas, comercios e industrias urbanas, se recogen, de manera conjunta o separada de las aguas de lluvia, a través de tuberías para su transporte a las infraestructuras de depuración. Las redes de alcantarillado también recogen el agua de lluvia y drenan los cascos urbanos. El agua residual se depura tras pasar por complejas y tecnificadas infraestructuras, empleando procesos físicos, químicos y biológicos, y se vierte a los cauces naturales en condiciones de salubridad y respeto al medio ambiente. La contaminación se separa y se convierte en productos inocuos o aprovechables, tales como fertilizantes, enmiendas orgánicas o para la producción de energía.

1.2. Titularidad del servicio: el agua en España es siempre pública

En todas las fases del ciclo del agua urbana- abastecimiento, saneamiento y reutilización- el agua es propiedad de todos los españoles y competencia municipal. El regulador, es decir, el que ejerce el control sobre el agua, es siempre la administración pública española. La gestión del agua, en algunas de estas fases, puede ser llevada a cabo por instituciones o empresas públicas, privadas o mixtas. En estos casos, la Administración otorga concesiones, que suelen implicar una gestión más integrada y a largo plazo, o firma contratos, generalmente para la resolución de actividades más concretas y a un plazo más corto, con estas empresas.

En saneamiento:

-Alcantarillado

Regulador: Son los ayuntamientos y entidades locales.

Gestor: Suelen ser los mismos servicios municipales (lo que se conoce como gestión directa) o empresas contratadas (gestión indirecta). En el primer caso, merece la pena destacar que la falta de cualificación de los Ayuntamientos cuando son gestores directos no favorece la eficiencia del servicio de alcantarillado, al que se le considera el “hermano pobre”.

-Depuración

Calidad del Agua “vertida”: Las entidades autonómicas o los ayuntamientos se encargan del control de los efluentes (los residuos líquidos entregados a la red de alcantarillado) y las Demarcaciones Hidrográficas del vertido a cauce o al Dominio Público Hidráulico².

Regulador: Son las entidades locales o las comunidades autónomas en el caso de estar integrados estos servicios. Merece la pena destacar que ha sido una práctica de éxito la responsabilidad que han tomado algunas Comunidades Autónomas de liderar y coordinar mediante convenios los planes y programas de depuración, en parte basándose en los cánones autonómicos.

Gestor: Son las entidades autonómicas o locales (gestión directa) o empresas contratadas o concesionarias (gestión indirecta).

2. EVOLUCIÓN DE LA DEPURACIÓN EN ESPAÑA: HITOS LEGISLATIVOS

Este apartado pretende hacer un breve recorrido de la evolución de la legislación de la depuración de aguas en España, destacando los hitos legislativos.

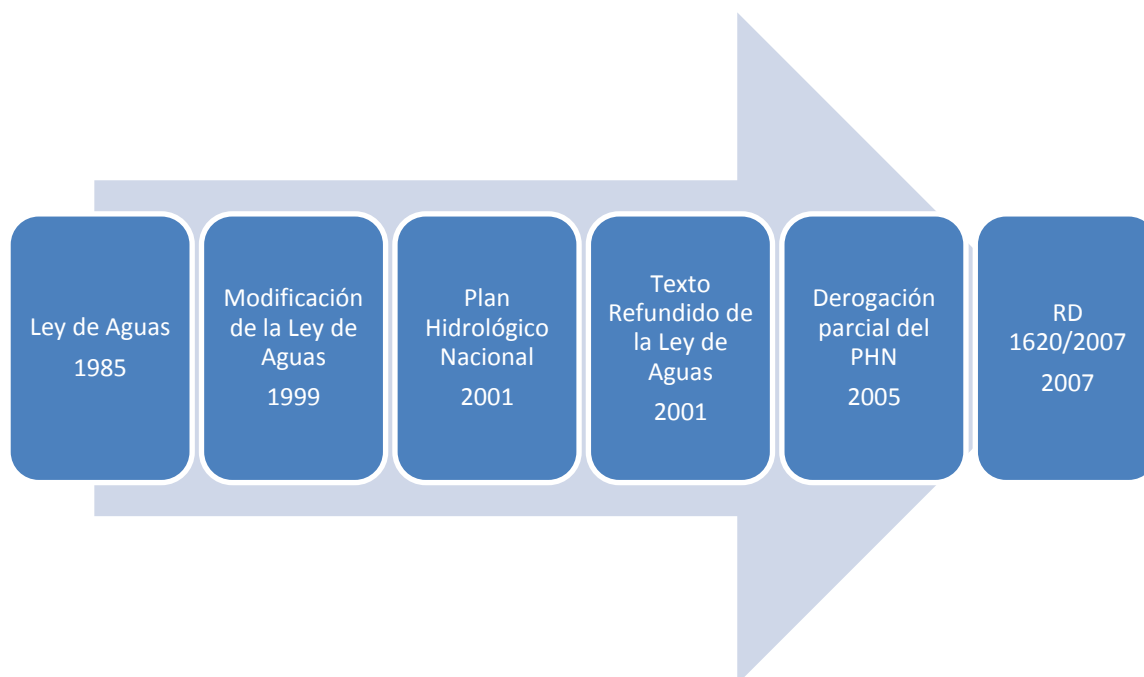
Un punto de inflexión fue la aprobación de la **Ley de Aguas** de 1985. Previa en la ley de Aguas, algunas Comunidades como Cataluña y Madrid iniciaron los Planes Autonómicos de Depuración, pero en el resto del territorio la preocupación legislativa se centraba en el abastecimiento de agua. Tras la aprobación de la ley comenzó una nueva visión sobre el control de la contaminación, enfocando la importancia sobre la calidad del agua.

La **incorporación de España a la Comunidad Económica Europea** en 1986 implicó la adaptación a la normativa europea más exigente, y la aprobación de la **Directiva 91/271/CEE** sobre depuración de aguas residuales supuso la obligación de disponer de colectores que recogieran las aguas residuales generadas por las aglomeraciones urbanas, y establecía los tratamientos de las aguas residuales en función del emplazamiento donde se vertían, clasificando las zonas en “sensibles”, “menos sensibles” o “normales”, con el objetivo de reducir los niveles de contaminación de las aguas superficiales.

En 1995 se aprobó el **Plan Nacional de Depuración**, con el objetivo de determinar las actuaciones para cumplir con las exigencias europeas. Además de estipular las depuradoras que había que construir, ampliar, completar o adaptar, el Plan aseguraba la correcta gestión de los sistemas de depuración mediante la creación de entes supramunicipales de gestión y el establecimiento de cánones de saneamiento. En toda España, en 1995 se habían construido 500 depuradoras (aunque no todas cumplían las exigencias de la Directiva), y el nivel de cobertura era del 40% en relación a la totalidad de la carga contaminante expresada en habitantes equivalentes. Entre 1995 y 2005, a lo largo del Plan Nacional de Depuración que permitió el cobro del canon de saneamiento, se construyeron y aseguró el mantenimiento de mil depuradoras, alcanzando una cobertura del 80% en el 2005 y mejorando considerablemente la calidad del agua de los ríos y la costa.

En el año 2000 entró en vigor la **Directiva Marco de Agua**, que pretendía unificar las actuaciones de la Unión Europea y alcanzar un “buen estado” de las masas de agua en 2015. El **Plan Nacional de Calidad de las Aguas** de 2005 se diseñó con el mismo plazo temporal que la DMA y tenía el objetivo de terminar de cumplir con las exigencias europeas. Actualmente, el nivel de cobertura es cercano al 90% del total en relación con la carga contaminante, depurándose más de 4.500 hm³/año de agua residuales.

El origen de la reutilización en el ordenamiento jurídico español se remonta a la Ley de Aguas de 1985. En su artículo 101, determina que “*el Gobierno establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas en función de los procesos de depuración, su calidad y los usos previstos*”. Tras sucesivas modificaciones de la Ley, y la aprobación y derogación del Plan Hidrológico Nacional, es la Ley 11/2005 la última que hace referencia a la reutilización antes de la aprobación de un Real Decreto específico, el RD 1620/2007. Esta Ley 11/2005 determina que “*el Gobierno establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos*” e incluye que “*el titular de la concesión o autorización deberá sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento*”.



En el año 2009 se aprueba un Plan Preliminar del Plan Nacional de Reutilización de Aguas, con el horizonte del primer ciclo de planificación hidrológica (2009-2015). Pese a que se estructuró para ser desarrollado junto con el Plan Nacional de Calidad de las Aguas y los Planes Hidrológicos de Cuenca, no llegó a aprobarse. Por lo tanto, el RD 1620/2007 es el ordenamiento jurídico vigente de la reutilización de aguas.

2.1. Previo a la Ley de Aguas de 1985

El marco legislativo anterior a 1985 se centraba en el abastecimiento de agua

En términos generales, la legislación se centraba en el abastecimiento de agua, y la degradación de las aguas superficiales y subterráneas empeoraba por la contaminación urbana e industrial. En un primer intento para atajar el problema, en las circulares del MOPU en 1959 y 1960 la Administración Hidráulica clasificó los ríos españoles según los potenciales usos de su agua, controlando los vertidos en función de esta clasificación. El CEDEX (Centro de Estudios Hidrográficos) elaboró unas Recomendaciones para el Diseño de Instalaciones de Depuración en 1974, para una calidad del efluente¹ orientativa.

¹Efluente: Descarga de una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado hacia la red pública o cuerpo receptor.

2.2. Ley de Aguas de 1985

La Ley de Aguas de 1985 supuso la creación de la autorización de vertido

La aprobación de la Ley de Aguas de 1985 supuso una nueva estrategia en el control de la contaminación por la creación de la autorización de vertido, es decir, todos los vertidos capaces de provocar contaminación requerían una autorización. Se imponía un canon en función de las características contaminantes del vertido, y el incumplimiento de los límites impuestos en la autorización abriría un expediente sancionador por daños al Dominio Público Hidráulico².

²Dominio Público Hidráulico: Está constituido por el conjunto de bienes que son propiedad de un ente público y están afectos al fomento de la riqueza nacional. Incluyen las aguas continentales (superficiales y subterráneas), los cauces de corrientes naturales, lagos, lagunas, acuíferos subterráneos y las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

2.3. Directiva 91/271/CEE

La incorporación de España a la Comunidad Económica Europea en 1986 implicó la adaptación a la normativa comunitaria: la Directiva 91/271/CEE

España se incorporó a la Comunidad Económica Europea en enero de 1986, y las Directivas comunitarias tuvieron que ser incorporadas en la legislación española, sobrepasando los requerimientos de la Ley de Aguas.

Es destacable la Directiva 91/271/CEE, que establece las medidas necesarias que los Estados miembros han de adoptar para garantizar que las aguas residuales urbanas reciben un tratamiento adecuado antes de su vertido, para reducir los niveles de contaminación de las aguas superficiales. Esta Directiva establece dos obligaciones diferenciadas: el diseño y construcción de colectores que recojan las aguas residuales generadas por las aglomeraciones urbanas, y los distintos tratamientos a los que se debían someter las aguas residuales antes de su vertido en función de las características de dicha zona de vertido.

En primer lugar, las aglomeraciones urbanas³ deberán disponer de sistemas de colectores para la recogida y conducción de las aguas residuales. Los colectores se diseñarán teniendo en cuenta las características y volumen de las aguas residuales, la prevención de escapes, y el desbordamiento de las aguas de tormenta.

Plazos para la construcción de sistemas colectores que recojan las aguas urbanas generadas por las aglomeraciones urbanas.

PLAZO	TAMAÑO
Antes del 31 dic 2000	Más de 15.000 h-e
Antes del 31 dic 2005	Entre 2.000 y 15.000 h-e
Antes del 31 dic 1998	Más de 10.000 h-e y viertan en zona sensible

En segundo lugar, se prevén distintos tratamientos a los que deberán someterse las aguas residuales antes de su vertido a las aguas continentales o marinas.

Dichos tratamientos de depuración se establecen en función del tamaño de las aglomeraciones urbanas y la zona de vertido y tipo de aguas receptoras. Las zonas se clasifican en “sensibles”, “menos sensibles” o “normales”, y de acuerdo a esta clasificación, los tratamientos serán más o menos rigurosos. Los tipos de tratamiento se clasifican en tratamiento primario, tratamiento secundario, tratamiento más riguroso y tratamiento adecuado.

La siguiente tabla muestra los tipos de tratamiento en función de los habitantes equivalentes⁴ y las zonas, y los plazos para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE.

Plazos y tipos de tratamientos de depuración de aguas residuales según la Directiva 91/271/CEE según sean zonas sensibles, normales o menos sensibles, y según los habitantes equivalentes. En zonas sensibles, las poblaciones con más de 10.000 habitantes deben hacer un tratamiento más riguroso para eliminar el fósforo total y el nitrógeno total.

PLAZOS Y TIPOS DE TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS SEGÚN LA DIRECTIVA 91/271/CEE						
ZONAS		HABITANTES EQUIVALENTES				
		0 - 2.000	2.000 - 10.000	10.000 - 15.000	15.000 - 150.000	> 150.000
NORMALES	Aguas dulces y estuarios	T. adecuado dic-05 art.7	T. secundario dic-05 art.4.1.	T. secundario dic-05 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.
	Aguas costeras	T. adecuado dic-05 art.7	T. adecuado dic-05 art.7	T. secundario dic-05 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.
SENSIBLES	Aguas dulces y estuarios	T. adecuado dic-05 art.7	T. secundario dic-05 art.4.1.	T. más riguroso dic-98 art.5.2.	T. más riguroso dic-98 art.5.2.	T. más riguroso dic-98 art.5.2.
	Aguas costeras	T. adecuado dic-05 art.7	T. adecuado dic-05 art.7	T. más riguroso dic-98 art.5.2.	T. más riguroso dic-98 art.5.2.	T. más riguroso dic-98 art.5.2.
MENOS SENSIBLES	Estuarios	T. adecuado dic-05 art.7	T. primario dic-05 art.6.2.	T. secundario dic-05 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.	T. secundario dic-00 art.4.1.
	Aguas costeras	T. adecuado dic-05 art.7	T. adecuado dic-05 art.7	T. primario dic-05 art.6.2.	T. primario dic-05 art.6.2.	T. secundario dic-00 art.4.1.

En 2006 se produjo una nueva declaración de zonas sensibles, y como consecuencia se tuvieron que adaptar muchas instalaciones para cumplir con los requisitos de reducción de nutrientes.

³Aglomeraciones urbanas: Zonas con una población o actividad económica que presentan suficiente población para la recogida de aguas residuales urbanas a una instalación de tratamiento. El tamaño de las aglomeraciones urbanas se determina en función de los habitantes equivalentes.

⁴Habitante equivalente: Medida de la contaminación media que produce una persona humana al día, contabilizando tanto por la producción de nuestro propio metabolismo humano como también por los servicios y producción industrial urbana asociada (incluyendo el turismo). Equivale a “una carga orgánica biodegradable de 60 g de DBO5 por día”. La DBO5 mide la cantidad equivalente de oxígeno (mg/l) que se necesita para oxidar biológicamente los componentes contaminantes de las aguas residuales, y por tanto transformarlos en materia inerte. Por cada habitante censado se existen entre 1,5 y 2 habitantes equivalentes.

2.4. Plan Nacional de Depuración (1995-2005)

El Plan Nacional de Depuración determinó las actuaciones para el cumplimiento de las Directivas Europeas, y aseguraba la correcta gestión de los sistemas de depuración mediante la creación de entes supramunicipales de gestión y el establecimiento de cánones de saneamiento

En 1995 se aprobó el Plan Nacional de Depuración, con el objetivo de determinar las actuaciones que debían llevarse a cabo para cumplir con las exigencias europeas: nuevas plantas depuradoras que había que construir, ampliar, completar o adaptar a la normativa más exigente, asegurando la coordinación de las Administraciones. Se hizo coincidir el final del periodo con la fecha final de cumplimiento de los plazos de la Directiva 91/271/CEE, el 31 de diciembre de 2005.

Para asegurar la gestión de los sistemas de depuración, el Plan determinaba la creación de entes supramunicipales de gestión y establecía cánones de saneamiento. El Plan permitió la construcción de mil instalaciones de depuración, alcanzando una cobertura del 80% en el 2005.

2.4.1. Creación de entes supramunicipales

Para el correcto funcionamiento de las plantas depuradoras, es necesario asegurar una adecuada explotación y mantenimiento una vez construidas la planta. Con este objetivo, la Administración Central del Estado recomendó la creación de entes supramunicipales que se hicieran cargo de la operación, y la implantación de un canon de saneamiento.

La Administración Central del Estado recomendó a las CCAA que se crearan entes supramunicipales que hicieran cargo de la operación de las instalaciones, de forma directa o a través de empresas especialistas.

Muchas Comunidades Autónomas abordaron la creación de entidades gestoras como ESAMUR, en Murcia, EPSAR, en Valencia, ACA, en Cataluña, en Madrid es el Canal de Isabel

Il el que cumple esa función, NILSA en Navarra y otras en Baleares, Rioja, Galicia, Aragón, y País Vasco.

2.4.2. Canon de saneamiento

Establecimiento de un canon de saneamiento para cubrir los costes de explotación y financiar infraestructuras

La Administración Central introdujo el concepto de canon de saneamiento, que se recaudaría a través de la factura del agua. El objetivo del canon es cubrir los costes de explotación y servir para la financiación de las depuradoras que tenían que realizarse en el PND.

2.5. Directiva Marco del Agua 2000/60/CE

La Directiva Marco Europea del Agua del 2000 pretendía unificar las actuaciones de la Unión Europea y alcanzar un “buen estado” de las masas de agua

El crecimiento continuo de la demanda de las aguas europeas, en calidad y cantidad suficiente para todos los usos, y la necesidad de proteger las aguas cuantitativa y cualitativamente para garantizar su sostenibilidad, resultaron en la creación de la Directiva Marco Europea del Agua (DMA). La DMA pretendía unificar las actuaciones en materia de gestión de agua en la Unión Europea, y establecía unos objetivos medioambientales homogéneos entre los Estados Miembros para garantizar el “buen estado” de las masas de agua en el año 2015. Es destacable el artículo 9, que introduce el principio de “recuperación de costes” con un estudio financiero a largo plazo para los servicios de agua, de acuerdo con el principio de “quien contamina paga”

- “recuperación de costes” (incluyendo los medioambientales y del recurso) de los servicios de agua
- “quien contamina paga”: los diferentes usuarios del agua (industrial, doméstico) suelen contribuir de forma diferenciada por razón de la distinta carga contaminante. Aunque esta contribución tampoco es generalizada, en poblaciones de mayor tamaño se suele aplicar una metodología de “control de vertidos” y se aplica un factor económico multiplicativo, proporcional o progresivo respecto a la contaminación.

2.6. Plan Nacional de Calidad de las Aguas (2007-2015)

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas tenía el objetivo de terminar de cumplir con las exigencias europeas

El incumplimiento de la directiva europea, la declaración más ambiciosa de zonas sensibles y la Directiva Marco del Agua determinaron la elaboración del Plan Nacional de Calidad de las Aguas, que pretendía contribuir a alcanzar el objetivo de buen estado ecológico de las aguas que la Directiva Marco de Agua exigía para 2015. El grado de cumplimiento era del 80%, por lo que la Unión Europea había iniciado varios procesos de infracción contra España por incumplimiento de la Directiva 91/271.

3. FINANCIACIÓN DE LOS PLANES DE DEPURACIÓN

3.1. Componentes de la financiación

La adaptación a la normativa comunitaria europea requiere inversiones para mantener y actualizar las infraestructuras existentes. La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y la DMA recomienda la planificación financiera estratégica para asegurar la sostenibilidad y funcionamiento de los servicios de abastecimiento y saneamiento, y desarrolló el concepto de las 3Ts para la evaluación de los estos sistemas.

Las 3Ts se refieren a las vías de financiación de los servicios de agua urbanos:

1. TARIFAS (tarifas de agua de los usuarios, siempre que se reinviertan en los servicios de agua; “tariffs”)
2. TRANSFERENCIAS (transferencias donantes; en el caso de España de la Unión Europea “transfers”)
3. IMPUESTOS (fondos recaudados por las autoridades nacionales, locales o regionales a través de los impuestos; “taxes”). En España, la ejecución de las infraestructuras corre a cuenta de la Administración central cuando se consideran de interés general o afectan a varias Comunidades Autónomas, y a cuenta de las Comunidades Autónomas o ayuntamientos cuando únicamente afectan a una Comunidad.

3.2. Inversión necesaria

El **Plan Nacional de Depuración de 1995-2005** determinó las actuaciones para el cumplimiento de las Directivas Europeas, y aseguraba la correcta gestión de los sistemas de depuración mediante el establecimiento de cánones de saneamiento. Las necesidades inversoras se estimaron en **12.000 ME**, y aunque en 2005 no se había ejecutado en su totalidad, se construyeron 1000 instalaciones depuradoras. El 50% de los fondos necesarios fueron aportaciones de fondos europeos (Cohesión y Feder), es decir, transferencias, y el 25% de la administración central del estado (a través de convenios bilaterales con las CCAA), o impuestos.

El **Plan Nacional de Calidad de las Aguas** estimaba las necesidades de inversión en 19.000 ME; **19.400 ME** si se incluían las inversiones en I+D+i, desde su aprobación en **2005 hasta el 2015** para afrontar el incumplimiento de la directiva europea 91/271 CEE, la declaración más ambiciosa de zonas sensibles y la Directiva Marco del Agua.

RESUMEN NACIONAL POR CAPÍTULOS		
Cap. 1	Actuaciones de Interés General	3.045,9 M€
Cap. 2	Actuaciones en Aglomeraciones Urbanas mayores de 2.000 h-e (Plan Nacional de Saneamiento y depuración 1995-2005)	2.004,8 M€
Cap. 3	Actuaciones en Aglomeraciones urbanas por la declaración de zonas sensibles	2.722,5 M€
Cap. 4	Actuaciones para cubrir necesidades futuras (Remodelaciones de EDAR conformes, tanques de tormentas etc.)	6.033,3 M€
Cap. 5	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA (incluyendo AAUU < de 2.000 h-e	2.372,5 M€
Cap. 6	Actuaciones de saneamiento (No incluyendo depuración)	2.906,1 M€
Cap. 7	Actuaciones encaminadas a fomentar la I+D+i en el campo del saneamiento y depuración)	365,2 M€
TOTAL		19.372 M€ *

Figura. Cifra aprobada por el Consejo de Ministros de 8 de junio de 2007, incluyendo la inversión en I+D+i

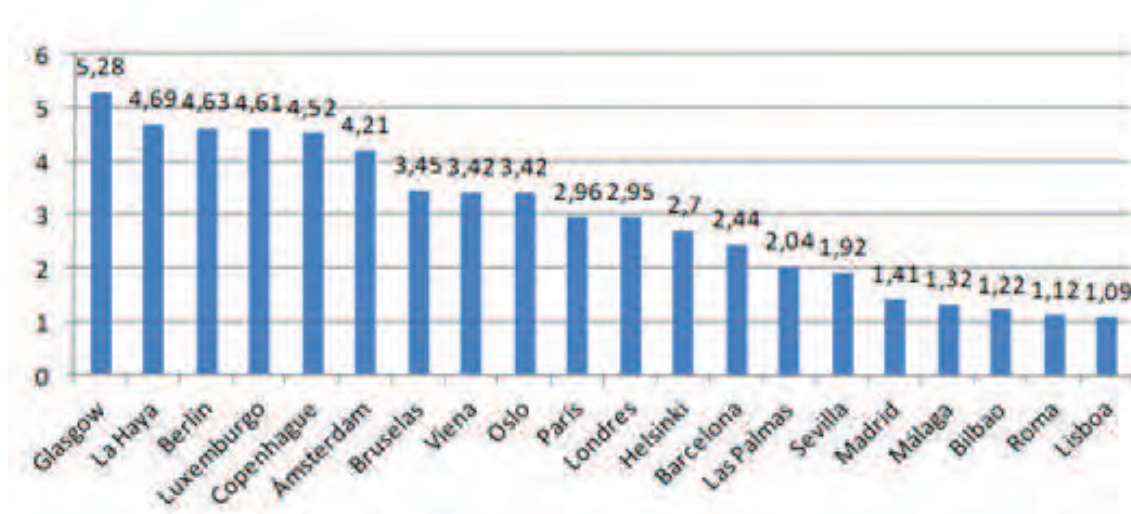
La crisis no ha permitido que se ejecuten ni el 15% de las inversiones. El MAGRAMA posteriormente redujo las necesidades inversoras a casi la mitad, 10.000 ME, al 2020. De acuerdo al informe de PwC durante el periodo **2013-2021 las inversiones del sector del agua ascienden a 15.700 ME, de los cuales 13.700 SE ME dedicarían a saneamiento** (alcantarillado y depuración).

Los fondos europeos (Cohesión y Feder) han sido muy importantes para el desarrollo del Plan Nacional de Depuración, pero el dinero disponible de transferencias europeas se aleja mucho de las necesidades de inversión del sector. Durante el periodo 2014-2020, existirá una dotación de 1700 ME para el denominado Objetivo Temático 6: "Conservar el medio ambiente y proteger la eficiencia de los recursos". De los 1700 ME, 700 ME son para la Administración General del Estado, gestionados por el MAGRAMA, y están destinados exclusivamente a la depuración de residuales (cumplimiento de la Directiva 271/91). Los otros 1000 ME van destinados a las CCAA para el objetivo temático 6, pero no necesariamente para agua, aunque se entiende que existen bastantes posibilidades de que una buena parte de ese presupuesto se destine a las infraestructuras de saneamiento.

Los fondos de las autoridades nacionales recaudados a través de impuestos también se han visto reducidos, por lo que se hace necesario revisar el modelo de financiación y asegurar la sostenibilidad del servicio vía tarifa.

Las tarifas actuales que paga el usuario, unas de las más bajas de Europa, prácticamente no cubren los costes de los servicios de agua. Cubren los costes operativos del servicio, excepto para la actividad de alcantarillado, pero no la amortización de las inversiones ni la repercusión de nuevas infraestructuras.

Precio del agua en ciudades europeas (€/m³)



Global Water Intelligence 2012 y AEAS 2012. Metodología AEAS para consumos ponderados de 7, 15 y 25 m³/mes.

La componente de la tarifa dedicada a abastecimiento (58%) es mayor que la de saneamiento (42%) (Estudio AEAS-AGA 2012), mientras que en otros países europeos en justo lo contrario. El canon de saneamiento no se ajusta por tanto a los costes reales de los servicios.

La actualización de las tarifas para asegurar la gestión sostenible a largo plazo y las necesarias inversiones en el patrimonio hídrico se perfila como una opción razonable para hacer frente a las necesidades inversoras.

4. SITUACIÓN ACTUAL. IDIOSINCRASIA ESPAÑOLA

4.1. Sanciones de la Comisión Europea

España no cumple con la legislación comunitaria en materia de depuración del agua urbana, por lo que tiene abierto 3 procedimientos de infracción:

1. Expediente de infracción 2004/2031 en “Zonas normales”

En ciudades mayores de 15.000 habitantes; con sentencia del Tribunal de Justicia Europeo desde el 14 de abril del 2010

2. Expediente de infracción 2002/2123 “Zonas sensibles”

3. Expediente de infracción 2012/2100 “Todas las zonas-pequeñas poblaciones” (entre 2.000 y 15.000 habitantes)

4.2. Zonas sensibles

La incorporación de España a la Comunidad Económica Europea en 1986 implicó la adaptación a la normativa comunitaria. La Directiva 91/271/CEE preveía distintos tratamientos a los que deberían someterse las aguas residuales antes de su vertido a las aguas continentales o marinas. Estos tratamientos de depuración se establecían en función del

tamaño de las aglomeraciones urbanas y la zona de vertido y tipo de aguas receptoras. Las zonas se clasificaban en “sensibles”, “menos sensibles” o “normales”, y de acuerdo a esta clasificación, los tratamientos serían más o menos rigurosos.

¿Qué son las zonas sensibles?

Las zonas sensibles requieren un mayor control de la contaminación que las zonas “menos sensibles” o “normales”, por lo que los vertidos realizados a ellas deben cumplir con requisitos adicionales.

Se considera que un medio acuático es zona sensible en estos tres casos:

-Lagos u otros medios de agua dulce, estuarios y zonas costeras que sean **eutróficos** (con una alta abundancia en nutrientes) o que podrían llegar a serlo en un futuro próximo

-Aguas superficiales destinadas a **obtener agua potable** que si no se toman las medidas de protección adecuadas, podrían contener una concentración de nitratos más alta que las que establecen las directivas para esta agua destinada a la producción de agua potable

-Zonas que requieren un **tratamiento adicional** para cumplir las directivas europeas

Determinación de zonas sensibles

La determinación de las zonas sensibles depende del Estado para las cuencas hidrográficas intercomunitarias y de las Comunidades Autónomas para las cuencas intracomunitarias y las aguas costeras. Una vez declarada zona sensible, el plazo para cumplir los requisitos correspondientes son 7 años, y las revisiones de zonas “sensibles” y “menos sensibles” se debe hacer cada 4 años, de acuerdo al artículo 5.6 de la Directiva 91/271/CEE. En 1998 se declararon las zonas sensibles de las cuencas hidrográficas intercomunitarias y se identificaron las aglomeraciones afectadas. En los años siguientes, las CCAA han publicado sus zonas sensibles en los diarios oficiales, aunque la revisión cada 4 años no se ha realizado en todos los casos.

En 2066, la Administración General del Estado a través de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, revisó las zonas sensibles en las cuencas hidrográficas intercomunitarias. Se pasó de una carga de 6 millones de habitantes equivalentes afectados en 1998 a más de 24 millones de habitantes equivalentes afectados en 2006. En 2011 se revisó la declaración de zonas sensibles intercomunitarias (Figura). De acuerdo a la última información oficial existente, en España existen 330 aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 h-e en zonas sensibles, con 28,8 millones de habitantes equivalentes afectados. La Conformidad con la Directiva es del 90% de la carga (Figura)

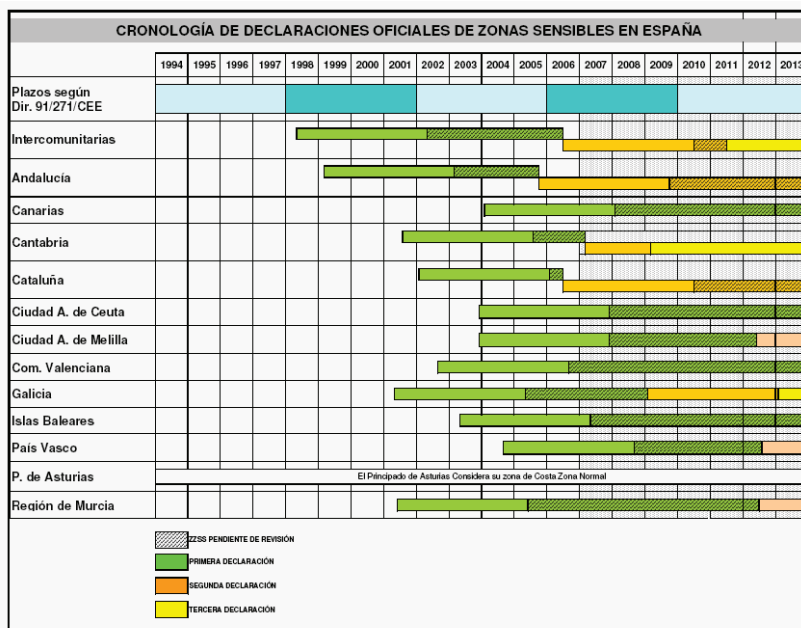


Figura. Cronología de declaraciones oficiales de zonas sensibles en España

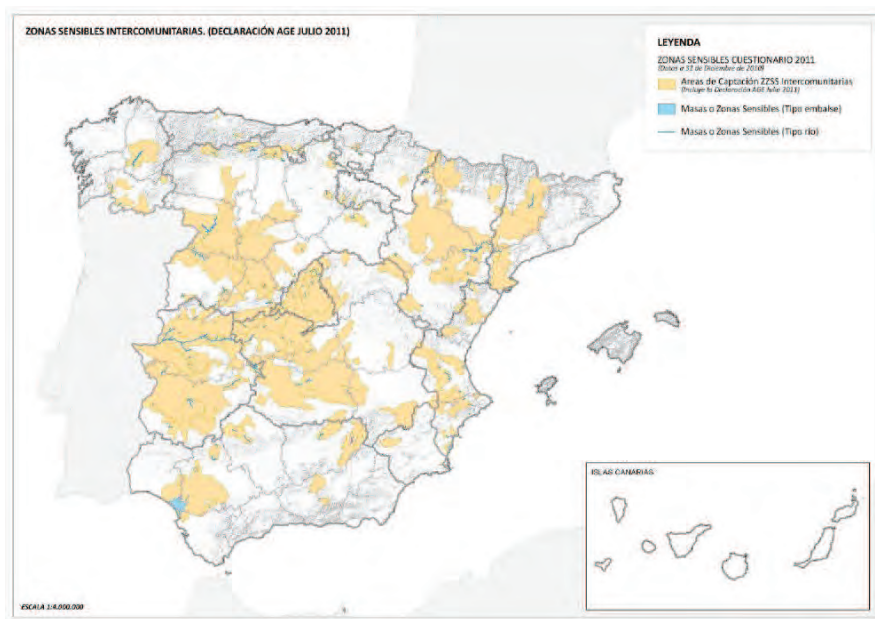


Figura. La nueva declaración de zonas sensibles intercomunitarias en 2011

CONFORMIDAD de la carga y del nº de aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 h-e en ZZSS 31 de diciembre de 2010*	Conforme	%	No Conforme o sin datos	%	Total
Carga (h-e)	25.576.691	90%	2.929.069	10%	28.505.760
Aglomeraciones urbanas (nº)	262	79%	68	21%	330

Figura. Conformidad de la carga y de las aglomeraciones en diciembre 2010

Exigencias elevadas en zonas ambientalmente sensibles: Una parte importante del incumplimiento de España se debe a la gran cantidad de zonas sensibles del país.

El 27,2 % del territorio está incluido en la Red Natura 2000, lo que supuso un incremento de las necesidades de depuración de unas 200 poblaciones, con un coste asociado superior a los 2200 ME. Alrededor del 20% de las aglomeraciones urbanas en zonas sensibles no dispone de un sistema adecuado de tratamiento de aguas. El Procedimiento de Infracción que afecta a zonas sensibles encausaba a 58 aglomeraciones urbanas. Según datos enviados a Bruselas en diciembre de 2012, quedaban 11 por solventar por falta de financiación.

Existe una opinión generalizada entre los técnicos de que la cantidad de zonas sensibles en España fue excesiva, no siendo coherente con el esfuerzo económico que suponía, y el sector reclama que éstas se reestudien con el mayor rigor posible.

4.3. Canon de Saneamiento

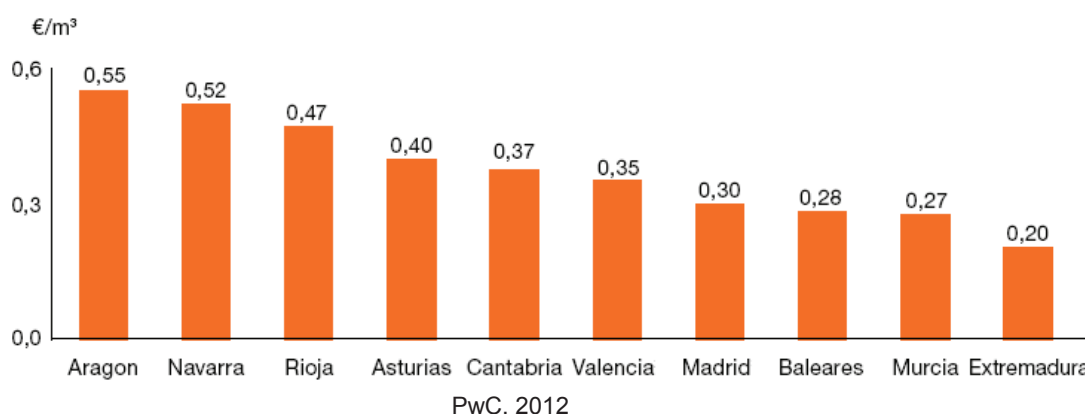
¿Qué es el canon de saneamiento?

La Administración Central introdujo el concepto de canon de saneamiento en el Plan Nacional de Depuración (PND) 1995-2005, aunque existían antecedentes previos de cánones en Cataluña, Valencia y Madrid. **El objetivo del canon de saneamiento**, que se recaudaría a través de la factura del agua, **era cubrir los costes de explotación y servir para la financiación de las depuradoras que tenían que realizarse en el marco del PND para el cumplimiento de las Directivas Europeas.**

En toda España, en 1995 se habían construido 500 depuradoras (aunque no todas cumplían las exigencias de la Directiva), y el nivel de cobertura era del 40% en relación a la totalidad de la carga contaminante expresada en habitantes equivalentes. **El Plan Nacional de Depuración y el cobro del canon de saneamiento, junto con las transferencias europeas y los fondos de los presupuestos del Estado, permitieron el mantenimiento y la explotación de cientos de depuradoras y la construcción de mil instalaciones, alcanzando una cobertura del 80% en el 2005** y mejorando la calidad del agua de los ríos y la costa.

No obstante, a pesar de la evidente utilidad de canon para cumplir con las exigencias europeas en depuración, es patente la falta de homogeneidad de dicho canon en las diferentes CCAA. En España, la gestión del agua se encuentra atomizada en más de 2000 servicios independientes, por lo que no existe una legislación básica estatal que regule el régimen económico del servicio del agua. Como resultado **existen diferencias entre los valores de los cánones de saneamiento aplicados en cada CCAA, por lo que el sector reclama una estructura única de cálculo.**

Valor de los cánones de saneamiento en las diferentes CCAA



Existen unos impuestos de reciente aparición de carácter autonómico (mal llamados “cánones de saneamiento o del agua”), que no siempre van destinados a mejorar el servicio, sino a compensar otros desequilibrios presupuestarios, y encarecen la factura del agua para el usuario. **Los cánones aplicados al agua** (tanto concesionales como los aplicables al usuario) **deberían ser transparentes y finalistas**, es decir, destinados a mejorar el servicio, sobre todo para la depuración de las aguas residuales. Se debe combatir la tentación de que el agua sea objeto de impuestos no finalistas y financie actividades que no están relacionadas con estos servicios.

ANEJO 2 BALANCE ECONÓMICO DE UNA EDAR

Como en cualquier balance económico, habremos de comparar los gastos invertidos en el servicio con los ingresos obtenidos. En primer lugar tratemos el coste económico de un servicio de inspección y control de vertidos típico. Para ello nos apoyaremos en datos recopilados por el Grupo de Trabajo de Inspección de Vertidos y Laboratorio de la Comisión V de AEAS. Así pues, la información recogida indica que a lo largo de un año:

- Se llevan a cabo una media de 145 inspecciones por técnico de un servicio de inspección.
- Se toman un total de 114 muestras.
- Se gira visita a unas 49 industrias.
- Se investigan en laboratorio 1.037 parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de toxicidad.

Con relación a la valoración económica puede concluirse que:

- La valoración del coste medio de cada inspección de vertidos es de 299,85 €^(*).
- El coste medio de cada análisis (incluyendo toda la tipología de analíticas practicadas en la actividad) es de 172,04 €.
- El coste medio de un muestreo puntual se cifra en 50,45 €.
- Finalmente, el coste medio de un muestreo integrado (utilizando un equipo toma-muestras secuencial comercial) se valora en 86,64 €.

() Los datos económicos se refieren al ejercicio 2.011, por lo que para su traslado a 2.014 se aplicará posteriormente un incremento equivalente al IPC acumulado, que se establece en el 9,5%.*

La infraestructura de un servicio de inspección y control de vertidos depende, lógicamente, del tipo de empresa, del saneamiento concreto a controlar y de los requerimientos de la normativa aplicable (Ordenanza o Reglamento de vertidos concreto) en cuanto a sistemática práctica de muestreos y seguimientos, así como del grado de control y verificación que se quiera implantar en cada caso.

Supóngase un servicio de inspección integrado por dos técnicos. Se habrán llevado a cabo, anualmente, un total de 290 inspecciones de vertidos al saneamiento.

El coste invertido en el proceso de inspección habrá sido de: $290 \times 299,85 \approx 87.000$ €/año.

Por otro lado, de los 228 muestreos realizados, puede estimarse que el 80% de los mismos haya sido puntual, es decir, 182, mientras el restante 20% hayan sido muestreos integrados, en este caso 46. Con estos supuestos, el coste invertido en el proceso de toma de muestras (puntuales e integradas) habrá supuesto:

$182 \times 50,45 \approx 9.200$ €/año (muestras puntuales); $46 \times 86,64 \approx 4.000$ €/año (muestras integradas), con lo que el total de esta parte de la actividad se puede cifrar en: 13.200 €/año.

En cuanto al cálculo de la inversión en actividades analíticas en laboratorio, podemos hablar de un total de 2.074 análisis de todas las tipologías realizados al año, cuyo montante económico ascendería a:

$2.074 \times 172,04 \approx 357.000 \text{ €/año}$, sin duda la partida de mayor cuantía de las consideradas.

En resumen, los costes de las actividades de inspección podrían alcanzar los 457.200 €/año que haciendo una estimación para 2.014 supondrían un total de 500.600 €/año. A esto habría que sumarle el coste laboral del responsable de gestionar el servicio que podría valorarse en otros 100.000 €/año, con lo que estaríamos en el entorno de los 600.000 €/año.

Si bien no es un concepto exclusivo de la inspección y control de vertidos, el canon de control de vertidos repercute sobre el gestor del saneamiento. Lógicamente, el incumplimiento de las autorizaciones de vertido a cauce puede, en parte, repercutirse sobre la actividad: esto sería asumible para los vertidos industriales de relativamente fácil control (siempre en función de medios técnicos y humanos disponibles); en el caso de la contaminación doméstica y difusa, poco o nada puede hacerse al respecto. Además, por otro lado, muchos incumplimientos de depuración radican en una deficiente explotación de las EDAR, sobre la que el control de vertidos no interviene en absoluto.

No obstante, y al objeto de simplificar la situación, hagamos el ejercicio de cargar como costes económicos del servicio de inspección los derivados del abono del canon de control de vertidos aplicable a cada EDAR.

Con nuevos datos recogidos en un muestreo llevado a cabo al efecto por parte del GT de Inspección de Vertidos y Laboratorio de AEAS, entre varias EDAR españolas de diferente tamaño comprendido éste entre capacidades de tratamiento de 70.000 m³/año a más de 100.000.000 m³/año, en algún caso, se ha concluido que la relación entre tamaño de EDAR y canon real aplicable podría ajustarse a la recogida en la figura siguiente:

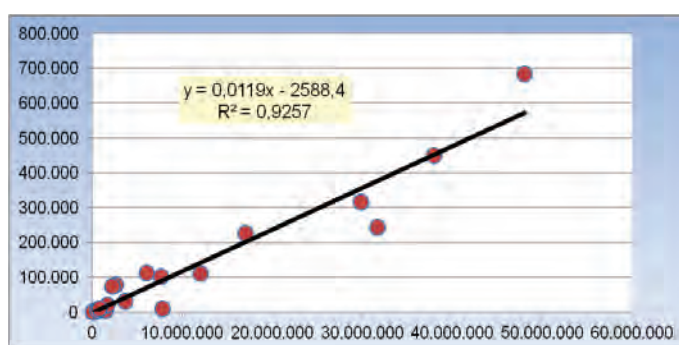


Figura. Correlación matemática entre canon de control de vertidos (€/año) y caudal depurado (m³/año)

Supongamos una gran EDAR, con capacidad de depuración de unos 25.000.000 m³/año, a la que puede adscribirse el servicio de inspección cuyos datos se aportaron anteriormente. Aplicando el ajuste matemático consiguiente, su canon de control de vertidos resultaría ser: 300.000 €/año, aproximadamente.

Es decir, el coste global del servicio, computando el seguimiento e inspección real más el canon de control de vertidos, podría cifrarse en unos 900.000 €/año. Si a esto sumamos gastos

adicionales como mantenimiento de vehículos, equipos de muestreo, revisiones periódicas, muestras y controles de contraste, y otros sobrevenidos, estaríamos en el entorno de los 950.000 €/año.

Evaluados los costes y para cerrar el balance, ¿qué ingresos económicos reporta la actividad? En general, los ingresos derivados de la inspección y control de los vertidos al saneamiento pueden ser directos e indirectos:

- Directos:
 - Regularización por inspección de tasas e impuestos (servicio de alcantarillado, depuración, pozos y fuentes propias de captación, tasas ambientales, de conexión al servicio de alcantarillado, etc.)
 - Expedientes sancionadores (reposición y daños).
- Indirectos: (ahorro en costes de construcción, mantenimiento y explotación del saneamiento y de las EDAR):
 - La reducción de la carga contaminante circulante por el saneamiento posibilitado por un eficiente control de vertidos, y lógicamente, de la carga que accede a las EDAR, permite un menor tamaño de la instalación a construir y/o una menor necesidad de ampliaciones futuras, así como una disminución de los costes de explotación (consumos eléctricos más bajos, menor volumen de fangos generados, menor tasa de averías de equipos y bombes, etc.).
 - Reducción de las labores de limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento y en las propias EDAR.
 - Reducción de los importes a pagar en concepto de Canon de Control de Vertidos a los Organismos de Cuenca.

Con relación a las cantidades repercutidas a los industriales en concepto de autorizaciones de vertido a saneamientos, tasas y sobrecostes por mayor carga contaminante, aprovechamiento de fuentes propias de agua y expedientes sancionadores, en un saneamiento de una ciudad media de unos 350.000 habitantes estas cantidades alcanzan los 1.500.000 €/año. Si bien en la gestión completa de las autorizaciones de vertidos intervienen más servicios de la empresa gestora del saneamiento, un porcentaje mayoritario (del orden del 80%) de esta cantidad correspondería a lo que hemos denominado como *ingresos directos* de la inspección, lo cual podría valorarse, pues, en 1.200.000 €/año.

Refiriéndonos ahora a los denominados *ingresos indirectos*, la primera componente ha de ser la relativa a la red de saneamiento. En este sentido, la positiva labor de un eficaz control de vertidos en el sentido de limitar la emisión de vertidos de alta carga a las redes, puede sustentarse en un ejemplo concreto: en un saneamiento del sur del país, con una problemática concreta de periódicas emisiones de aceites y grasas alimentarias agotadas al saneamiento, tanto por industriales como por contribuyentes domiciliarios, el gasto anual en limpieza de redes por acumulación de este tipo de residuos se ha valorado recientemente en unos 200.000

€/año. Si suponemos que el control de vertidos podría reducir la factura a la mitad, el ahorro se cifraría entonces en unos 100.000 €/año.

Si nos fijamos ahora en las EDAR, la reducción de carga contaminante que llega a depuración implica la minimización de los costes de explotación en la misma. Un reciente estudio llevado a cabo en una EDAR municipal convencional operada por fangos activos, con 100.000 m³/día de capacidad de depuración, concluyó que el consumo de aire se podía correlacionar matemáticamente con la DQO en la forma:

Consumo de aire en m³/día = $5,6 \times 10^5 + 3,1 \times \text{kg/día de DQO}$.

Según situaciones concretas, resulta del todo evidente que la reducción de carga contaminante, en este caso expresada como DQO, comportaría el paralelo descenso en el consumo de aire en la EDAR, que por otro lado es el componente económicamente mayoritario ($\approx 70\%$) de la explotación de la depuradora.

Aplicando al ejemplo de la EDAR que estamos desarrollando, el coste anual en energía eléctrica asciende a 1.100.000 €, siendo el coste asignado a aireación de 770.000 €/año para el aporte de aire correspondiente a una carga contaminante media de 50.000 kg/día de DQO. Suponiendo una reducción razonable por control de vertidos de un 20% en la DQO, lo que implicaría la reducción de carga influente a la EDAR hasta los 40.000 kg/día, el consumo de aire se reduciría en 31.000 m³/día.

Extrapolando este dato al coste económico de energía eléctrica empleada para aireación, resultaría:

Reducción del coste en €/año = $770.000 \times (31.000 / 715.000) \approx \underline{33.000 \text{ €/año}}$, es decir, un 4%.

Relacionado con el párrafo anterior, también la carga contaminante tiene su traslado, obviamente, a la producción de fangos de depuración

En este caso, estudios del GT de Inspección de Vertidos y Laboratorio de AEAS, han concluido que se puede establecer una razonable correlación matemática entre caudal depurado en las EDAR y generación de fangos deshidratados (ver figura). Si se supone una carga contaminante media en las EDAR (actualmente del orden de 700 mg/L de DQO), reducción de carga nuevamente implicará más baja tasa de producción de fangos y asimismo menor inversión en su gestión.

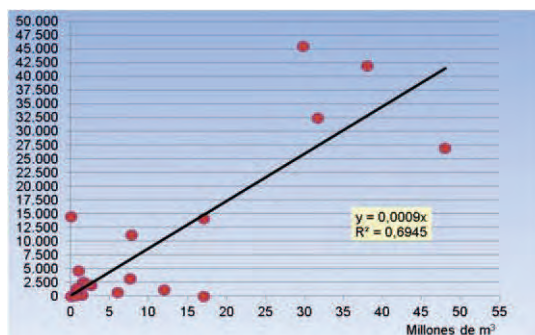


Figura. Correlación matemática entre producción de fangos de depuración (T/año) y caudal depurado (m³/año)

Como complemento a lo dicho, y si bien la gestión de fangos depende de su transporte y posterior gestión, los datos disponibles para un saneamiento que produce del orden de 50.000 T de fango seco al año los cuales se destinan a compostaje y aprovechamiento agrícola, se cifran en unos 1.600.000 €/año.

Si se plantea una reducción en la producción de fangos en la EDAR de sólo un 10% por reducción de carga derivada de seguimiento de vertidos industriales (carga biodegradable, evidentemente) estaremos hablando de un ahorro de 160.000 €/año en la factura correspondiente.

Pero, ¿qué ocurre cuando el fango seco de la EDAR presenta problemas de presencia de metales pesados por encima de los valores limitados en la normativa (RD 1310/1990 y Orden AAA 1072/2013) con lo cual su gestión para aprovechamiento agrícola y compostaje no es posible, y sólo cabe su gestión como residuo peligroso?

Como ejemplo podemos tomar la referencia del saneamiento de Valencia, en que los históricos problemas de aparición de metales en fangos, resueltos a partir de 2.006 por una eficaz política de control de vertidos que daba lugar a la exigencia a los industriales afectados de la predepuración de efluentes antes de su ingreso en el saneamiento general, han supuesto para el gestor un ahorro medio en los últimos años de más de 2.000.000 €/año.

Finalmente, el incumplimiento del condicionado técnico establecido en las Autorizaciones de vertidos acarrea inexcusablemente el expediente sancionador instruido por el Organismo de Cuenca y la consiguiente valoración económica del incumplimiento. Siendo difícil valorar esta cuestión concreta a priori, pues depende de cada evento que pueda producirse, volumen vertido, carga contaminante, peligrosidad, etc., sí es cierto que estos costes económicos pueden estar cubiertos para el gestor del saneamiento por las Ordenanzas y Reglamentos al trasladar muchas estos importes económicos al infractor, caso de poder determinarse fehacientemente el mismo (lo que no siempre ocurre).

No obstante, valoraciones de sobrecarga contaminante por estos episodios que superen los 10.000 € por evento no son demasiado infrecuentes. Con un control de vertidos exhaustivo, si bien no se evitan estos episodios, sí al menos pueden minimizarse y establecerse la trazabilidad exigible para pedir responsabilidades al infractor.

Resumiendo toda la variedad de datos aportados, el beneficio económico neto de un servicio de control de vertidos supera ampliamente a los costes, y estimaciones reales sobre el balance económico en la actividad concluye que los beneficios económicos reales del control e inspección suelen triplicar, al menos, la inversión en la implantación y mantenimiento del servicio.

Además, si restamos del concepto gasto en inspección los ahorros computados como gastos menores de explotación en la EDAR, reducción de mantenimientos y limpiezas en redes, y reducción en gestión de fangos de depuración, el balance se torna sin duda aún más positivo.

Y antes de terminar una cuestión importante: la eficacia de un servicio de inspección vendrá dada por la inversión en medios técnicos y humanos que se haga en aquél. Con pocos medios

no se puede pretender alcanzar resultados espectaculares: cuanto más exigente se sea en las inspecciones y muestreos a vertedores, mejores resultados se obtendrán. En este sentido, la potenciación de los controles en redes de saneamiento e industrias en tiempo real debe potenciarse al máximo.

Como conclusión general de este apartado se recomienda incorporar criterios económicos en la valoración de la utilidad de los servicios de inspección y control de vertidos, además de los criterios habituales de número de inspecciones, evolución de carga influente etc., ya que ha quedado demostrado que el coste del control de vertidos puede llegar a ser muy inferior al beneficio económico que reporta su labor, al permitir alcanzar el objetivo de una máxima eficacia depuradora de nuestros saneamientos.