

## Estudio de la depuración de las aguas. Caso de estudio de la Región de Murcia

A. Montesinos, M.D. de-Miguel

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. España. ana.montesinosnavarro@gmail.com

### RESUMEN

El agua es un recurso muy escaso, principalmente en la Región de Murcia. Región, que ha sabido introducir innovaciones tecnológicas y ha manifestado una clara disposición por la reutilización del agua para aprovechar al máximo ese recurso tan escaso. Es por ello que este trabajo pretende realizar un análisis de la evolución de la depuración de las aguas residuales durante los últimos diez años, y los actuales métodos de tratamiento, analizando el origen de las aguas y el destino posterior, tanto del efluente como de los fangos. Con la finalidad de determinar la eficiencia en este proceso en cumplimiento de la Directiva Marco de Agua.

La reutilización del agua dependerá del nivel de tratamiento al que ésta haya sido sometida. Actualmente, el rendimiento en depuración se ha incrementado en un 17,38 % de efectividad, lo que conlleva que haya una mayor reutilización del recurso hídrico, sobretodo en el sector agrario.

**Palabras clave:** Recurso hídrico; Reutilización; Eficiencia.

### 1. Introducción

El agua no se ha considerado, hasta ahora, un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal [1]. Es fundamental para satisfacer las necesidades humanas básicas, la salud, la producción de alimento, la energía y el mantenimiento de los ecosistemas regionales, nacionales y mundiales.

El agua como recurso limitado requiere un uso eficiente para poder satisfacer las demandas, respetando el medio ambiente.

El estudio del recurso hídrico en España, ha tenido y sigue teniendo gran importancia, como consecuencia de las irregularidades de las condiciones hidrológicas de las diferentes zonas. El aumento de consumo, la diferente disponibilidad de las aguas según la cuenca, la creciente contaminación y la salinización de las aguas subterráneas son algunas de las piezas claves que componen el mosaico de la problemática que se genera alrededor del agua en España.

Debido al cambio climático, las estimaciones solventes cifran entre un 10% y un 20% la disminución media en las aportaciones a las cuencas, esta delicada situación hídrica es cada vez más precaria, ya que los episodios de sequía

se suceden con mayor frecuencia, afectando más severamente al sureste y litoral del mediterráneo español [2].

La reutilización del agua es cada vez más importante e imprescindible, debido a los largos períodos de sequías lo que provoca una gran escasez del recurso hídrico, a la sobreexplotación de los acuíferos [3] y a la concienciación de la ciudadanía de no generar más aportes peligrosos y nocivos al medio ambiente.

En 1991, por medio de la Directiva 91/271/CEE [4], se establecen las medidas necesarias para garantizar la correcta recogida y tratamiento de las aguas residuales urbanas antes de su vertido, quedando emplazados los países miembros de la Unión Europea a adecuar los sistemas de saneamiento y depuración en todas sus poblaciones mayores de 2.000 habitantes equivalentes (h-e) antes del año 2005.

Los problemas de calidad de las aguas en la Región de Murcia se deben fundamentalmente a la actividad agraria, como consecuencia de la utilización de fertilizantes y plaguicidas, y por los vertidos tanto industriales como urbanos.

La Ley 3/2000 de Saneamiento y Depuración de aguas residuales de la Región de Murcia [5], diseña un nuevo sistema de gestión para la

resolución de los problemas planteados por la contaminación procedente de las aguas residuales urbanas.

La Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, es la encargada de llevar a cabo todas las tareas de gestión, conservación, explotación y control de las instalaciones públicas de saneamiento y depuración de la región.

El vertido a cauces naturales de las aguas depuradas, la inexistencia de caudales permanentes y abundantes en la práctica totalidad del sistema de drenaje superficial, obligan a tratar de conseguir unos resultados de depuración más exigentes.

En el sector agrario, debido a la deficitaria situación hídrica de las zonas regables, se encuentra en la necesidad de la reutilización directa para regadío de las aguas depuradas[6], cuyos tratamientos deben de dejar las aguas en condiciones óptimas que permitan su uso con garantías para la salud.

Para que los tratamientos realizados en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) sean efectivos debe de haber un grado de eliminación de los siguientes parámetros contaminantes del agua: Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Sólidos en suspensión (SS), Nitrógeno y Fósforo, siendo la eliminación de los tres primeros más propia de la depuración convencional y los dos últimos de la depuración convencional con tratamiento terciario.

Este trabajo tiene por finalidad analizar la evolución de la depuración de aguas residuales en la Región de Murcia en los últimos diez años, estudiando su nivel de eficiencia según el tipo de tratamiento y las características de cada uno de los municipios y determinando si el método de depuración es el adecuado.

## 2. Materiales y Métodos

El desarrollo de este trabajo consiste en el estudio de la evolución de la depuración de las aguas residuales, más concretamente en el caso de la Región de Murcia, para ello es necesario realizar una revisión bibliográfica del estado de arte de la depuración de las aguas residuales a nivel regional, nacional y de la Unión Europea.

Para obtener un juicio de valor de aproximación sobre la situación existente, se recabará la opinión y la información de los stakeholders. Ya

que nos pueden dar una información más directa y cercana sobre este tema.

## 3. Resultados y Discusión

La población residente en la Región de Murcia asciende a 1.472.049 habitantes [7], distribuida en 45 municipios, con 727 núcleos de población de muy diferente magnitud. Estos núcleos, entre los que se incluyen barriadas, pedanías, núcleos rurales, etc., se agrupan a los efectos de recogida y tratamiento de sus aguas residuales en las 221 Aglomeraciones Urbanas existentes en la Región de Murcia (Tabla 1).

De las 116,16 Hm<sup>3</sup> de volumen generado de aguas, un alto porcentaje, el 99,1%, de las aglomeraciones urbanas tiene un sistema de saneamiento y depuración adecuado [8].

La Región de Murcia, de acuerdo con la normativa establecida en la Directiva Marco de Agua, estableció un Plan General de Saneamiento y Depuración (2001-2010) para la dotación de infraestructuras de saneamiento a los sistemas urbanos, cuyo plazo culminó en el año 2010.

Concluido este plazo, el total de instalaciones en el año 2012 es de 88, [8], contemplándose varios tipos de tratamiento que se refleja en la Tabla 2.

Estos métodos de depuración han ido variando a lo largo de los años, tomando cada vez más relevancia la depuración biológica con tratamiento terciario en detrimento de la depuración biológica, especialmente a partir del año 2009, a diferencia de los otros tratamientos que tiene poca significatividad. En la Figura 1, queda patente que la Región ha optado por el tratamiento terciario en el 59,09 % de sus estaciones depuradoras, lo que favorece su posterior reutilización, sobre todo para usos agrícolas, permitiendo el incremento de los recursos disponibles y minimizando el impacto en el medio ambiente.

La evolución progresiva del número de tratamientos, ha incrementado el volumen de aguas residuales tratadas y mejorado el rendimiento medio de calidad de las aguas para su posterior reutilización, recuperando casi toda la totalidad de sus aguas. Con porcentajes del 27,14%, 13,42% y 17,38%, respectivamente, según se desprende de la observación de la Tabla 3.

Evidentemente, el aumento de EDAR con tratamiento terciario, así como el mayor rendimiento en la recuperación de las aguas, conllevan un aumento en el precio del m<sup>3</sup> del agua tratada debido a los costes de explotación y mantenimiento, en el que también se incluyen, los gastos de explotación de las diferentes estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) y colectores generales. En la Figura 2, se observa esta subida de precio en los últimos años.

En los seis primeros años el aumento del precio es muy elevado, pagándose el máximo en los años 2009 y 2010, coincidiendo con el momento en el que más estaciones depuradoras había activas cuyo nivel de tratamiento es el terciario.

#### 4. Conclusiones

En la Región de Murcia, el agua presenta dos problemas, fundamentalmente, que es un bien escaso, cuyas dificultades de obtención se ponen muy de manifiesto en época de sequía y el deterioro de la calidad de las aguas debido a los vertidos procedentes de las aglomeraciones urbanas. Por lo tanto, es necesaria su depuración para su posterior reutilización.

Sólo un 0,9 % de las aglomeraciones urbanas de la Comunidad Autónoma, se encuentra sin ningún sistema de saneamiento o depuración o en proyecto de tenerlo.

Con un porcentaje de un 35,59%, las estaciones depuradoras con tratamiento terciario son las que han tenido un mayor crecimiento con respecto a los demás métodos de depuración, que han ido decreciendo en los últimos años.

El rendimiento de las EDAR para obtener una calidad de las aguas óptima es del 98,6%.

El precio de depuración de m<sup>3</sup> de agua, es muy elevado, aumentando en los seis primeros años objeto de estudio en 0,15 €/m<sup>3</sup>.

#### 5. Agradecimientos

Al proyecto GEAMED, (AGL2010-22221-C02-01). Financiado por el M<sup>º</sup> de Economía y Competividad y Fondos FEDER.

#### 6. Referencias bibliográficas

[1] Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, del 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de

actuación en la política de aguas. Directiva Marco del Agua.

[2] MAGRAMA, 2007. Estado y evolución del medio ambiente. Memoria “Medio Ambiente en España 2007”.

URL:[http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-ambientales/mem07\\_3\\_2\\_1diagnosituacion\\_tc\\_m7-15411.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-ambientales/mem07_3_2_1diagnosituacion_tc_m7-15411.pdf)

[3] Melián-Navarro A., de-Miguel M.D., Navarro-Caballero T. 2013. Calidad de las aguas subterráneas en las Unidades Hidrogeológicas de la Vega Baja del Segura (Alicante). Comunicación XXXI Congreso Nacional de Riegos.

[4] Directiva del Consejo 91/271/CEE de Mayo de 1991, sobre el tratamiento de aguas residuales.

[5] Ley 3/2000 de Saneamiento y Depuración de aguas residuales de la Región de Murcia e implantación del canon de saneamiento.

[6] Alcón F., Martín-Ortega J., Berbel J., de-Miguel M.D. 2012. Environmental benefits of reclaimed water: an economic assessment in the context of the Water Framework Directive. Water Policy 14 (148-159).

[7] Instituto Nacional de Estadística, 2013. Consulta realizada a 9 de Mayo de 2014 en el link: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>

[8] Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales, 2014. Consulta realizada a 8 de Mayo de 2014 en el link: [http://www.esamur.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27&Itemid=36](http://www.esamur.com/index.php?option=com_content&view=article&id=27&Itemid=36)

#### Tablas y Figuras

**Tabla 1.** Saneamiento y depuración de aguas en aglomeraciones urbanas. 2014.

Aglomeraciones Urbanas	Número	Volumen Generado (hm <sup>3</sup> )	%
Con sistemas de saneamiento y depuración adecuado	118	115,08	99,1
Sin saneamiento o con sistema en proyecto	103	1,08	0,9

**Tabla 2.** Tipos de tratamiento.

<b>Tipo</b>	<b>Número de Instalaciones</b>	<b>Volumen depurado (Hm3/año)</b>	<b>%</b>
Depuración Biológica	34	57,953	53,0%
Depuración Biológica con tratamiento terciario	52	49,980	45,7%
Plantas de Lagunaje	1	1,437	1,3%
Plantas con tratamiento primario o en construcción	1	0,037	0,03%
<b>Totales</b>	<b>88</b>	<b>109,407</b>	<b>100%</b>

**Tabla 3.** Evolución de las infraestructuras de tratamiento. 2012.

	<b>Nº de E.D.A.R. activas</b>	<b>Volumen tratado (Hm3/año)</b>	<b>Rendimiento medio obtenido (%)</b>
2003	70	96,1	84
2004	74	106,1	87,8
2005	76	105,7	89
2006	80	100,7	92
2007	83	102,5	94,4
2008	89	99,6	97,6
2009	96	102,1	97,9
2010	97	110,9	97,9
2011	91	115,1	98,4
2012	88	109,7	98,6