

# Depuración extensiva y regeneración de aguas: una solución ideal para las pequeñas poblaciones

**Javier Carbonell Espín**

presidente de Ogesa y consejero delegado de QuarQ Enterprise



Tras muchos años de bonanza y otros tantos de crisis, la asignatura troncal de nuestro país, la que es la llave del bienestar social y medioambiental, está suspendida y fuera de control. Más de 6.000 pequeños municipios no depuran las aguas residuales de su población, a pesar de que el ciudadano lo pague en su recibo y lo desconozca. Eso sí, todos estos pueblos disponen de polideportivos, grandes rotondas y otras infraestructuras menos necesarias que la estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), e inauguradas con fiestas y fuegos artificiales. Estos municipios no deberían tener licencia de apertura, nunca mejor dicho, por contaminadores, pues no depurar es otra forma de 'incendiar el monte'. Ante esta situación, y en el largo camino a la excelencia a través del conocimiento, desde QuarQ Enterprise se sigue apostando por el desarrollo tecnológico de los sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías sostenibles que conjuguen eficacia y bajo coste para estos pequeños municipios. En especial por los tamices vegetales de helófitas en flotación. Actualmente, esta compañía dispone de esta tecnología de tratamiento de aguas mediante humedales artificiales con tamices vegetales de helófitas en flotación: el Sistema aQuarQ.



A muchos municipios pequeños las administraciones les han construido depuradoras 'gratuitas'. Problema resuelto, si no fuera inviable su mantenimiento. La mayoría no funcionan y han quedado obsoletas, incluso sin haber funcionado nunca.

La obsesión de las administraciones con la construcción de más y más costosas plantas pilotos y demostrativas, supliendo y cuestionando la viabilidad de las construidas a iniciativa privadas, hace que el panorama actual sea de un gran caos, desconcierto e insostenible. La falta y disparidad de criterios razonables, técnicos y legales, llevan perjudicando y haciendo inviables también las tecnologías extensivas, un grave error por ser las únicas alternativas viables por su bajo coste de inversión y mantenimiento, siendo las únicas que podrán dar una solución rápida, eficiente y natural a la mayor parte de la depuración pendiente y que, fundamentalmente, corresponde a más de 6.000 pequeños municipios españoles.

Todos los profesionales del agua saben que en la actualidad hay más de 6.000 focos de contaminación conocidos, que originan un gran impacto negativo ambiental y un gran peligro a la salubridad. Aunque con los sistemas extensivos actuales, en especial los tamices flotantes, la solución sería poco costosa y rápida, siempre que no haya otros intereses, no se puede hablar de depuración sostenible, natural y de futuro en las pequeñas poblaciones sin replantearse las tecnologías extensivas conjuntamente con la reutilización del agua.

### SITUACIÓN ACTUAL DE LA REUTILIZACIÓN

Históricamente se ha realizado en España una reutilización no planificada del agua residual, que actualmente

continúa haciéndose. Esta reutilización consiste en captar agua de un cauce (donde aguas arriba vierte una población sus aguas residuales, tratadas o no), una práctica que ha supuesto, y supone aún, un riesgo sanitario tanto para los consumidores como para los trabajadores que la empleaban.

Con la entrada en vigor del Real Decreto (RD) 1620/2007 se fomentó y planificó el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas. Este RD establece la obligatoriedad de disponer de una autorización o concesión administrativa para la reutilización de las aguas residuales depuradas. Pretende promover un uso sostenible de los recursos hídricos y establecer unos criterios de calidad del agua regenerada que permitan preservar la salud y el medio ambiente. Asimismo, establece los usos posibles del agua regenerada: urbano, agrícola, industrial, recreativo y ambiental, e indica los parámetros de calidad de agua que debe cumplir para cada uso.

De estos posibles usos, los mayoritariamente implantados en España desde la entrada en vigor del RD han sido el uso agrícola (63% del volumen de agua reutilizada) y el uso ambiental (21% del volumen del agua reutilizada). Así, el volumen total de agua regenerada y reutilizada en España asciende a aproximadamente a 350 hm<sup>3</sup>/año, apenas un 10% del agua depurada disponible.

La reutilización de agua depurada ha supuesto para el uso agrícola el empleo de una fuente de agua segura y de calidad, pero su uso está limitado principalmente por el elevado coste del agua regenerada para uso agrícola, que hace que no sea competitivo con el empleo de suministros tradicionales y consolidados (captación en

### Conozca un poco más a... JAVIER CARBONELL ESPÍN

Javier Carbonell Espín es ingeniero agrónomo y especialista en industrias agrarias por la Universidad de Córdoba. Cordobés de razón y extremeño de corazón, casado con dos hijos, en sus 30 años de ejercicio profesional, ha sido gerente de varias empresas relacionadas con el conocimiento y las nuevas tecnologías, en especial en el mundo de la consultoría, la ingeniería, la arquitectura, la energía, el agua y el medio ambiente. Autor de varias publicaciones y ponencias, también es socio fundador en varias asociaciones y fundaciones, además de consejero y accionista de varias empresas. Javier ha sido merecedor de varios premios y nominaciones: en 2009 fue galardonado con el Primer Premio Extremeño EFQM a la Excelencia Empresarial en la Categoría de Mediana y Gran empresa; en 2010 fue nombrado Empresario Extremeño del año por el Periódico Extremadura; en 2011, Premio al Capital Humano por la Escuela de Negocios ITAE en su 25º aniversario; en 2012, fue premiado como Empresario Reconocido por la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad de Extremadura. Actualmente es presidente de la firma de consultoría, ingeniería y arquitectura Ogesa, consejero delegado de la firma tecnológica de agua QuarQ Enterprise y es *past* presidente del Club Rotary de Badajoz.



En muchos municipios de España se han construido depuradoras que actualmente están obsoletas o sin uso.



masas de aguas superficiales o subterráneas). Por ello, la reutilización en España se enfrenta a una serie de retos, entre ellos que es necesaria una importante inversión en instalaciones de regeneración de agua, así como de infraestructuras de transporte y almacenamiento.

También es importante destacar que el concepto de reutilización del agua está vinculado al de depuración del agua residual, es decir, en ningún caso está permitida la reutilización del agua residual sin tratar. Por tanto, la generalización del empleo del agua residual urbana regenerada pasa inexcusablemente por la obligatoriedad de que el municipio disponga de un tratamiento de depuración adecuado previo al sistema de regeneración, condición que no se cumple en más de 6.000 núcleos urbanos españoles.

Otro de los principales impedimentos de cara a extender la práctica del uso del agua regenerada es una normativa y regulación demasiado estricta para la aplicación de prácticas de reutilización a nivel generalizado.

» Pese a las dificultades encontradas, el agua regenerada es una necesidad en España de cara a conseguir una gestión sostenible de los recursos y mitigar los efectos previsibles del cambio climático y de los fenómenos recurrentes de sequía propios de la Península Ibérica

## LA REGENERACIÓN COMO NECESIDAD FUTURA

Pese a las dificultades encontradas, la generalización del empleo del agua regenerada es una necesidad en España de cara a conseguir una gestión sostenible de los recursos y mitigar los efectos previsibles del cambio climático y los efectos de los fenómenos recurrentes de sequía propios de la Península Ibérica.

Durante los próximos 10 años se estima que la aportación media a las cuencas hidrográficas peninsulares puede disminuir hasta un 11% lo que supondrá poner en riesgo la seguridad del suministro en las zonas más vulnerables como Murcia y Almería y, en general, todo el sur de España.

Suplir la pérdida del recurso mediante la regeneración de aguas residuales supondrá, sin duda alguna, la asunción de un coste asociado a las mejoras de los tratamientos de depuración de aguas residuales, la ejecución de sistemas de regeneración que permitan cumplir los condicionantes establecidos en el Real Decreto y ratificados en el plan Nacional de Reutilización de Aguas, así como la ejecución de sistemas de almacenamiento y distribución.

Para tener una idea de la importancia de los costes actuales del agua regenerada cabe mencionar que, mientras que el precio medio del agua superficial para riego es de 0,02 €/m<sup>3</sup>, los costes estimados de explotación únicamente de una planta de regeneración de agua tratada en una EDAR oscilan entre los 0,06 €/m<sup>3</sup> para un agua regenerada destinada a riego agrícola para consumo no fresco y los 0,2 €/m<sup>3</sup> para un agua regenerada destinada a torre de refrigeración o riego de jardines privados. Si, además, hay que reducir la salinidad del agua regenerada, el coste se dispara a unos 0,46 €/m<sup>3</sup>. Así, el futuro pasa por:

- Introducir tecnologías extensivas en la depuración de pequeñas poblaciones.
- La regeneración de la misma.
- La acumulación del agua tratada.
- Mantenimiento de su calidad.
- El tratamiento idóneo según su uso (por ejemplo, la no eliminación del nitrógeno y fósforo cuando este va a ser agrario).



La tecnología de tratamiento de aguas mediante humedales artificiales con tamices vegetales de helófitas en flotación es una solución de bajo coste muy indicada para la depuración de pequeños municipios (2.000 habitantes).



### LOS SISTEMAS EXTENSIVOS DE BAJO COSTE COMO SOLUCIÓN

Por tanto, la generalización de la práctica de reutilización del agua debe comenzar por la implementación de tecnologías que permitan la reducción de costes no solo en las plantas de regeneración de agua sino en la totalidad del ciclo integral del agua. A este respecto, la existencia de unos 6.000 pequeños municipios en España que, a día de hoy, aún no cuentan con un sistema de tratamiento adecuado tal como exigen la normativa vigente, debe enfocarse como una oportunidad de implementar sistemas de bajo coste extensivos que integren en una misma instalación el tratamiento de depuración, regeneración y acumulación de agua regenerada.

Una ventaja fundamental de este enfoque es que, en aquellos lugares donde sea viable técnica y económicamente la reutilización del agua regenerada para uso agrícola, puede suponer un ahorro de coste de instalación y operación del sistema al no ser necesario (y siendo incluso contraproducente) la implementación de costosos sistemas de depuración de aguas residuales intensivos diseñados y dimensionados para asegurar la eliminación de nutrientes.

Para la consecución de estos objetivos, QuarQ Enterprise ha desarrollado un sistema de tratamiento de tamices de helófitas en flotación que permite tanto el tratamiento de depuración del agua residual como un tratamiento complementario para aguas ya depuradas que permite integrar la mejora de calidad, el almacenamiento y el mantenimiento de la calidad del agua almacenada en la propia infraestructura de almacenamiento desde donde, tras una operación de desinfección con cualquiera de las tecnologías disponibles, se obtiene un agua regenerada apta para el uso principalmente agrícola.

Este sistema, denominado aQuarQ, logra una eficaz remoción de la materia orgánica y contaminantes que contienen las aguas residuales, utilizando plantas superiores helófitas de tipo emergente que se dan de forma natural en humedales y zonas inundadas, pero en este caso, transformadas artificialmente en flotantes. Sus sistemas rizomáticos conforman un denso entramado que las convierte en la solución óptima para la creación de filtros verdes vegetales de depuración natural. La tecnología aQuarQ consigue reducir la DBO<sub>5</sub> hasta el 95%, el DQO hasta el 90%, la NTK hasta el 50% y los patógenos hasta el 95%. 