

Gestión y reciclaje del agua en el entorno industrial

El agua es [un bien estratégico y esencial a escala global](#), fundamental en el ámbito doméstico, el abastecimiento urbano y el entorno agrícola. Pero, al margen de ser un recurso de uso cotidiano e ineludible, también **realiza un papel fundamental en los espacios industriales, donde se utiliza en la producción y refrigeración de zonas o máquinas y en labores de limpieza y generación de energía.**

El aprovechamiento hídrico y la gestión responsable del agua en los entornos industriales no son solo decisiones estratégicas tomadas para mejorar la eficiencia de una actividad productiva, sino que también **forman parte de un compromiso compartido para reducir su impacto medioambiental**, sostenido por un estricto marco normativo.

Alberto del Villar García, profesor del Departamento de Economía y Dirección de Empresas y director del Máster en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos de la Universidad de Alcalá, remarca los esfuerzos que muchas industrias están realizando en este ámbito, especialmente en la gestión de residuos. “Ahí es donde han puesto más énfasis. Casi es una gestión descentralizada, porque han hecho grandes esfuerzos para realizar los vertidos en condiciones adecuadas”, asevera.

Economía circular y sostenibilidad

Usar el agua de forma sostenible, favoreciendo [la economía circular y la sostenibilidad](#), es uno de los grandes objetivos del sector industrial. Tanto es así que, en los últimos treinta años, las empresas han dejado de ser los grandes contaminadores. “Quedan algunos flecos, pero han aprovechado sus propios recursos para reutilizar y regenerar sus propias aguas previamente utilizadas, fundamentalmente por rentabilidad económica, porque reducir su dependencia de recursos mejora su cuenta de resultados y así hacen un input de calidad”, explica Del Villar. **En algunas industrias** han realizado grandes inversiones con las que, además de ahorrar costes, **han conseguido mejores calidades que el sistema de abastecimiento.** Conscientes de la necesidad de minimizar también su impacto en el medioambiente, han puesto en marcha estrategias que no comprometen su producción: “**Casi cualquier industria que dependa del agua y tenga unos vertidos comprometidos busca el vertido cero:** todo lo que puede reutilizar lo reutiliza, y cuando vierte su carga al alcantarillado está en condiciones bastante óptimas, incluso más que la media de los hogares, con una baja carga contaminante, con técnicas de eliminación de nitrógeno, metales pesados o sustancias químicas cumplen con esa expectativa”.

Estas estrategias, además de proteger el medioambiente y sus finanzas internas, buscan cuidar su reputación: “Hace treinta o cuarenta años una empresa con vertidos era algo ignorado, pero

ahora es casi cabecera de los periódicos. Es relevante por su imagen, su campaña de comunicación, publicidad, etc. Es un fuerte daño a su reputación y lo cuidan mucho”, advierte el experto.

Normativas para proteger el medioambiente

Para minimizar la contaminación y los vertidos de estas aguas, **la Unión Europea ha establecido varias normativas en las últimas décadas**, desde la 271 de Depuración que se aplicaba en los noventa hasta la Directiva Marco del Agua (DMA) del año 2000. “Ahora han venido otras normativas de la UE: temas de nitratos, contaminación emergente, etc. Todo esto se ha traspuesto a la normativa española, no es solo aplicable a España, incluye a toda Europa”, explica Del Villar.

La normativa europea es muy extensa y contiene parámetros que van desde los límites de emisiones hasta las calidades de los vertidos, con los que se han logrado mejoras ambientales significativas en comparación con décadas atrás. Para ello han tenido que afrontar problemas nuevos como los contaminantes de atención emergente. “Hay ciertas sustancias que pueden ser nocivas al incorporarse en la cadena trófica e ir hacia nuestros cuerpos, ese es el siguiente paso que estamos dando”, señala.

Sistemas de reciclaje

El aprovechamiento de los residuos forma parte de la economía circular, que Del Villar explica con un caso práctico: “Cuando a mi abuelo se le estropeaba una manguera no la tiraba, la reparaba. Ahora hacemos eso mismo: aprovechar los residuos para otras actividades. **La basura de un ser humano es el tesoro de otro**”. Los vertidos domésticos suelen llevar nitrógeno y fósforo que se usan en el entorno agrícola, y las aguas residuales pueden extraerse para regenerar y aprovechar cultivos.

Otra de las técnicas más importantes es la desalinización. “En las aguas desalinizadas el coste de producción del agua dulce está entorno a un euro, pero lo que vierten de retorno al mar, todas las sales, contienen productos que valen casi diez euros. Es decir, **vale más lo que estamos tirando que lo que estamos aprovechando**. Si pudiésemos aprovechar todo lo que tiramos habría nuevas posibilidades para la humanidad”, apunta el profesor Del Villar.

Nuevas tecnologías

Para optimizar la gestión hídrica, en la actualidad **se han abierto interesantes líneas de innovación y estudio**: “En la desalinización están las tecnologías de membrana, y se están

haciendo experimentos para ir más allá de las membranas, con tecnologías todavía muy incipientes que tienen un menor consumo energético”, indica Del Villar. Actualmente se están empleando tecnologías en procesos químicos para regenerar y depurar las aguas residuales de una forma más rápida, tecnologías biológicas para mejorar los sistemas y bacterias especiales que están dando un paso más en la degradación de la contaminación en las depuradoras. Y cada situación requiere una técnica distinta. “Para depurar las aguas de una ciudad como Madrid no me planteo unas tecnologías blandas basadas en sistemas extensivos de bajo consumo energético; sin embargo, en un municipio pequeño, con escasos habitantes, es lo más adecuado. Poner una depuradora grande generaría más problemas. No podemos hablar de lo más eficiente, sino de lo más adecuado”.

En las últimas décadas, el sector ha logrado avances muy significativos. **“Hace cincuenta años nadie se imaginaba que se podían aprovechar las aguas residuales, y ahora hay regiones como Murcia en las que el noventa y nueve por ciento de las aguas residuales están siendo regeneradas y reutilizadas.** La desalinización la implantamos hace cincuenta años en España para dar de beber a una isla como Fuerteventura, que no tenía agua, y ahora esa estrategia resuelve muchos problemas”. Pronosticar cómo evolucionará el sector en el futuro, según el profesor Del Villar, es muy aventurado.

HA COLABORADO EN ESTE ARTÍCULO...

[Alberto del Villar García](#) es profesor del Departamento de Economía y Dirección de Empresas y director del Máster en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos de la Universidad de Alcalá. Su actividad investigadora se ha centrado en el análisis del mecanismo de precios, costes, herramientas para el análisis económico, fiscalidad y financiación de los servicios del agua, que han derivado en participar en numerosos proyectos y contratos de investigación, tanto como colaborador como investigador principal. El resultado de esta actividad se ha traducido en participaciones en congresos y publicaciones de carácter científico y técnico. Desde el año 2002 ha participado como experto en varios grupos de análisis relacionados con el agua y en el proceso de planificación hidrológica derivado de la implementación de la Directiva Marco del Agua en España.