

SIXTO MALATO RODRÍGUEZ

Responsable de Instalaciones Científicas y Servicios Técnicos en la Plataforma Solar de Almería (PSA)-CIEMAT

“La investigación en el tratamiento de regeneración de aguas: estado actual”

La actividad industrial implica un 20 % del consumo de agua total, además de suponer una fuente de contaminación importante a partir de los vertidos industriales cuando, además, únicamente el 20 % de estos vertidos se tratan a nivel mundial. Por ello, es imprescindible realizar la transición hacia una economía circular. Entre algunos de los contaminantes procedentes de la actividad industrial están los nitro- y halofenoles, los metales pesados, los residuos de la industria farmacéutica, el lixiviado de vertederos, los disolventes (clorados, VOCs, etc.), los colorantes, los residuos de la industria papelera, el alpechín (residuo líquido del tratamiento de las aceitunas) y los plaguicidas. Todas estas sustancias pueden ser biodegradables, y por tanto tratables mediante biofiltros y fangos activados, o no biodegradables, y a su vez, pueden ser no-tóxicas (inertes al tratamiento) o tóxicas, ya sea de manera instantánea (toxicidad aguda), o a largo plazo (toxicidad crónica). En todos los casos en los que la biodegradabilidad es muy baja o nula es necesario considerar tratamientos alternativos. Para la descontaminación pueden utilizarse diversos métodos, como el empleo de membranas, mediante ósmosis inversa (RO, en inglés) o nanofiltración (NF), o la aplicación de procesos avanzados de oxidación (AOP, en inglés). Estos últimos se tratan de procesos de tratamiento de agua a temperatura ambiente y presión atmosférica que generan radicales hidroxilos en suficiente cantidad para purificar el agua. La utilización de membranas (procesos de tratamiento basados en la separación de los contaminantes del agua y no en su eliminación) genera un permeado que suele estar disponible para la reutilización, pero un rechazo que debe de ser tratado para cumplir el objetivo final de la economía circular. En este último caso, puede ser posible la recuperación de productos, pero a menudo es precisa su eliminación, y en eso los AOPs pueden jugar un papel muy importante. Entre los AOPs, cabe destacar la ozonización (producción de ozono a partir de oxígeno mediante una descarga eléctrica de alto voltaje), el empleo de una combinación de UV_C (radiación de baja longitud de onda, <280 nm) y de agua oxigenada o cloro para generar radicales oxidantes, o bien el proceso de foto-Fenton solar (ampliamente estudiado en la PSA y con muy diferentes aplicaciones en el tratamiento de aguas). El ponente explicó en detalle cada una de estas opciones, consideradas las más asentadas entre los diferentes AOPs aplicados al tratamiento de aguas biorecalcitrantes. Como mensaje final, se remarcó la necesidad de realizar una evaluación profunda de cada problema específico, para poder centrarse en la mejor opción para su resolución. En la actualidad se dispone de tecnología para depurar aguas contaminadas y permitir así una reutilización segura de las mismas. Las tecnologías de oxidación avanzada muestran una alta eficiencia como tratamiento terciario para la eliminación de contaminantes de todo tipo, si bien es preciso realizar una evaluación de costes y ciclo de vida para elegir la mejor opción en cada caso.