



Valorización de residuos de carbón activo granular como carbocatalizador sostenible en procesos de ozonización del proceso de potabilización de agua.

Francisco Bernat Quesada¹, Pura Almenar Llorens¹, María Pedro Monzonís¹, Irene Cañigral Cárcel¹, Miguel Año Soto¹

¹ Global Omnium, Valencia

Código: 83

Área: SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA.

Tipo Comunicación: SEREA ORAL

Palabras Clave:

carbón activo, economía circular, agua potable

INTRODUCCIÓN:

El empleo de millones de toneladas de carbón activo por año a escala mundial en los procesos de potabilización de agua hace necesario que se desarrollen nuevas vías de valorización de dicho residuo que sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Mediante la aplicación de las tecnologías disponibles más avanzadas, las Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) tienen como misión recibir el agua bruta superficial o subterránea y hacerla pasar por una serie de tratamientos que garantizan la entrega a los consumidores de agua tratada libre de microorganismos perjudiciales para la salud, de cualquier sustancia tóxica posible, y de olores y sabores, cumpliendo con la normativa vigente de calidad del agua destinada a consumo humano. Como en todo proceso productivo, se generan residuos. En este caso particular, el residuo mayoritario generado es el Carbón Activo usado como lecho en el tratamiento de filtración. Una vez el Carbón Activo Granular (CAG) usado en la filtración ha agotado su capacidad adsorbente y ya no es posible su regeneración térmica tiene muy dispares destinos, y algunos de ellos poco sostenibles y respetuosos con el medio ambiente: ¿ Se gestiona como un residuo no peligroso y se desecha en un vertedero. ¿ Se somete a un proceso de molienda y trituración para obtener carbón activo en polvo para después usarse como adsorbente en la industria petroquímica. ¿ Se usa en el tratamiento terciario en pequeñas depuradoras de aguas residuales poco contaminadas. Y tras su uso se gestiona como residuo. El presente estudio da solución a una problemática mundial mediante el proceso de valorización del CAG generado en la potabilización para introducirlo nuevamente en procesos de oxidación de la potabilización del agua (ozonización carbocatalítica), logrando así una gestión sostenible y un uso eficiente de los recursos.

OBJETIVOS:

El principal objetivo de este trabajo es la valorización sostenible de los residuos de carbón activo generados en la potabilización de aguas para la obtención de carbocatalizadores de ozonización eficientes y sostenibles y su aplicación en el tratamiento de pre-oxidación de aguas superficiales en el proceso de potabilización.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El estudio se ha llevado a cabo en tres etapas. La primera etapa ha consistido en desarrollar la tecnología de regeneración del CAG agotado del proceso de potabilización del agua en la ETAP



La Presa (Manises, Valencia) a escala laboratorio. Para ello se han realizado ensayos en laboratorio para funcionalizar el CAG para que, posteriormente, pueda ser usado como carbocatalizador en el proceso de ozonización del agua bruta de entrada a la planta potabilizadora. Tras la regeneración se ha caracterizado el material obtenido mediante diferentes tipos de análisis para evaluar cuál es el CAG con las mejores condiciones como carbocatalizador.

En la segunda fase del trabajo se ha escalado el proceso de regeneración del CAG y se ha diseñado el piloto preindustrial para llevar a cabo el proceso de ozonización carbocatalítica en la ETAP La Presa. El escalado se ha definido con el objetivo de que sea un proceso óptimo y sostenible que permita obtener la cantidad de CAG regenerado necesaria para cubrir las necesidades de la planta piloto usada para el proceso de oxidación en la entrada de agua de la ETAP. En la última etapa del proceso se ha evaluado la efectividad del CAG regenerado en el proceso de ozonización del agua bruta en el piloto preindustrial diseñado. En primer lugar, se ha puesto en marcha y optimizado la planta piloto, después se ha realizado la planificación de ensayos y finalmente, se ha implementado el desarrollo experimental. La efectividad del proceso de ozonización carbocatalítica, se ha comparado con los procesos de ozonización y adsorción mediante CAG regenerado por separado.

Para la evaluación se han analizado diferentes parámetros de interés en la potabilización de agua: trihalometanos y ácidos haloacéticos, además de los parámetros fisicoquímicos habituales de obligatorio cumplimiento en agua de consumo humano y cuantificación de Giardia y Criptosporidium, además de Escherichia coli, Clostridium perfringens, enterococos y coliformes totales.

RESULTADOS:

Como resultado global del proyecto se ha obtenido un tratamiento de valorización del residuo del CAG sostenible y se ha validado su uso efectivo como carbocatalizador en el pre-tratamiento de aguas superficiales basado en la ozonización. El tratamiento de regeneración sostenible y eficiente de CAG ha consistido en someter el residuo agotado a elevada temperatura para usarlo nuevamente en el proceso de potabilización. Este hecho contribuye con la economía circular en el ciclo integral del agua y en la categoría residuo cero de la ETAP La Presa. Además, genera una alternativa que tiene como propósito prolongar la vida útil de los insumos empleados tanto como sea posible y reducir al mínimo la generación de residuos en la planta. Las condiciones óptimas ensayadas en la planta piloto para el tratamiento de ozonización carbocatalítica de agua superficial para potabilización han hecho del proceso desarrollado un proceso efectivo y que cumple con el objetivo de eliminación de subproductos de desinfección y microorganismos en agua potable.

CONCLUSIONES:

El tratamiento de ozonización carbocatalítica (ozono + carbón activo regenerado) es el más eficiente para reducir los diferentes subproductos de desinfección, tanto trihalometanos como ácidos haloacéticos frente al tratamiento de oxidación mediante ozono o adsorción usando carbón activo regenerado por separado. Los resultados de los análisis realizados para la evaluación de la efectividad del CAG regenerado muestran que la ozonización carbocatalítica, es eficiente para la eliminación de bacterias como coliformes totales, mientras que presenta una eficiencia menor para microorganismos de mayor resistencia a la desinfección, siendo igualmente mayor que los procesos individuales estudiados en este trabajo.