

Resumen

El aumento de la población y el uso incontrolado de recursos y materias primas a escala global ha provocado una pérdida de la calidad ambiental y ha puesto de manifiesto la necesidad de un cambio de la mentalidad de la sociedad. Este cambio ha de articularse a partir de una normativa centrada en los conceptos de sostenibilidad y economía circular y a través del desarrollo e implantación de tecnologías más eficaces y respetuosas con el medio ambiente.

El campo de las aguas residuales es uno de los que presenta una mayor capacidad de desarrollo en términos de economía circular y sostenibilidad. Las aguas residuales actúan como sumideros de diferentes recursos como son la energía o los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo. En la actualidad, el nitrógeno es eliminado del agua residual mediante tratamientos biológicos como la nitrificación-desnitrificación que, además de impedir la recuperación de este recurso, tienen un consumo energético elevado. Además, la producción industrial del nitrógeno amoniacal se centra en el proceso Haber-Bosch, el cual es también electro-intensivo. Por todo ello, la necesidad de recuperar el nitrógeno presente en el agua residual ha ido tomando fuerza en los últimos años.

Los contactores de membrana de fibra hueca son considerados como una de las tecnologías más prometedoras para la recuperación de nitrógeno. Estas membranas se caracterizan por su hidrofobicidad, lo que permite únicamente el paso de sustancias gaseosas de una corriente a otra. Esta tecnología consiste en poner en contacto una disolución rica en nitrógeno amoniacal a un pH elevado y una disolución ácida. El pH elevado hace que el amonio presente se encuentre en forma de amoniaco gas el cual es capaz de atravesar la membrana siendo capturado en la corriente ácida, normalmente de ácido sulfúrico, dando lugar a una disolución de sulfato de amonio. Esta tecnología destaca por, ser selectiva para el nitrógeno amoniacal, su bajo consumo energético y sus bajas necesidades de espacio para su implementación.

En este trabajo se realiza un estudio sobre la aplicación de los contactores de membrana de fibra hueca para la recuperación de nitrógeno en el campo de las aguas residuales, centrándose en los siguientes puntos:

- Evaluación del efecto de los principales parámetros operacionales sobre el rendimiento y la velocidad del proceso. Los parámetros en cuestión son el pH, el caudal y la temperatura de la corriente alimento, la superficie de membrana disponible y las características de las corrientes ácida y de alimentación.
- Desarrollo de un modelo matemático capaz de representar el proceso de recuperación, así como la evolución del pH durante el mismo.
- Estudio económico y ambiental de la implantación de esta tecnología a escala industrial en una depuradora.
- Desarrollo de un sistema de control para su operación en continuo.