

Paquete formativo 4

Compañías de ingeniería hidráulica

Fact-sheet 4.1 – Membranas de filtración y nuevos materiales filtrantes

Membranas de filtración y nuevos materiales filtrantes

Sensores y otros instrumentos innovadores para la vigilancia de la calidad del agua regenerada

Tecnologías reguladas por luz para la producción de agua regenerada

Opciones basadas en la naturaleza para los procesos de regeneración de agua

Otras tecnologías para la regeneración de agua

SUWANU EUROPE es un proyecto H2020 que tiene por objeto promover el intercambio eficaz de conocimientos, experiencias y aptitudes entre profesionales y agentes pertinentes para la utilización de agua regenerada en la agricultura. Esta fact-sheet es una de las 5 que integran el paquete formativo 4 dirigido a empresas de ingeniería hídrica. En ella se detalla cómo la tecnología de biorreactores de membrana (MBR) RichWater, con un diseño y funcionamiento determinados, proporciona un efluente libre de patógenos y rico en nutrientes (ahorro de fertilizantes y, por tanto, menores costes), donde en promedio el 60 % y el 80 % del fósforo y el nitrógeno (si es posible, se puede evitar el proceso de desnitrificación) se extraen satisfactoriamente de la entrada de aguas residuales, respectivamente (los nutrientes permanecen en fase líquida). Es un tratamiento intensivo de baja energía, que innova el sistema MBR estándar.

INTRODUCCIÓN

Tecnología RichWater.

La tecnología RichWater combina un tratamiento de agua eficiente y de bajo coste mediante un biorreactor de membrana (MBR), con una estación de mezcla para conseguir la combinación óptima de agua y nutrientes, y un sistema de control y monitorización con diferentes sensores de agua, plantas y suelo. Esta combinación permite ofrecer una fuente de agua libre de patógenos y una respuesta in situ a la demanda de riego y la fertilización de cada tipo de planta y de suelo. La MBR de Tratamiento y Reutilización está diseñada con una membrana selectiva permanentemente, que actúa de barrera y permite la extracción selectiva de compuestos de una corriente de aguas residuales. Esta característica permite al sistema tener en el efluente, o fase líquida, la mayor concentración posible de fósforo (PO_4^{3-}) y nitrógeno (Nitrato NO_3^-).



Figura 1: RichWater – Proyecto Horizonte 2020



1. MBR RichWater y MBR estándar: comparativa

La MBR estándar ha sido generar agua tratada de mayor pureza con respecto a los constituyentes disueltos como materia orgánica y amoníaco, que la biomasa activada dentro del reactor elimina de forma significativa. A diferencia de esto, y como una actualización del proceso MBR estándar, la MBR RichWater puede definirse como un proceso de membrana (tratamiento intensivo de baja energía), que combina la extracción (es decir, nitrógeno y fósforo) y el rechazo (es decir, partículas y patógenos) en una membrana sumergida selectiva y semipermeable con un tamaño de poro de entre 40 y 50 nm y 150 kDalton (corte de peso molecular) para el tratamiento de aguas residuales y la reutilización de efluentes en el riego agrícola directo.

Con determinadas condiciones de diseño y funcionamiento, el sistema proporciona un efluente libre de patógenos y rico en nutrientes (ahorro de fertilizantes y, por tanto, menores costes), donde en promedio el 60 % y el 80 % del fósforo y el nitrógeno (si es posible, se puede evitar el proceso de desnitrificación) se extraen satisfactoriamente de la entrada de aguas residuales, respectivamente (los nutrientes permanecen en fase líquida).

Además, en el sistema MBR RichWater, parámetros como E. coli, DBO5/DQO, Turbidez y SS (sólidos en suspensión) fueron eliminados eficazmente por el tratamiento, con eficiencias medias superiores al 99 %, 95 %, 94 %, 90 %, 98 % y 98 % respectivamente (se puede lograr un marco legal estricto de la UE para la descarga y la regeneración de agua en la agricultura).

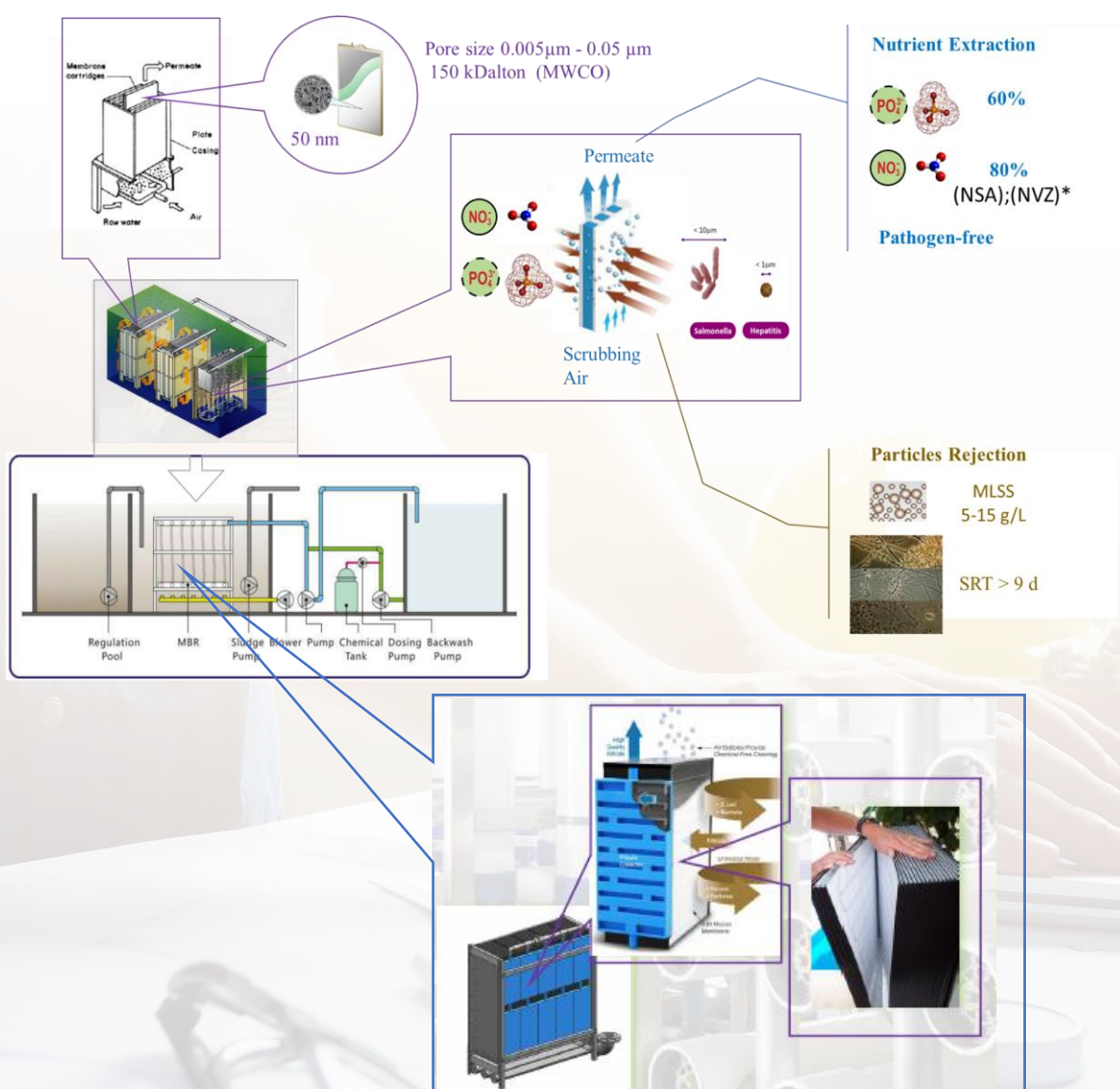


Figura 2: Diagrama de funcionamiento del sistema MBR

*Desnitrificación requerida en zonas vulnerables respecto a los nitratos (NVZ), límite de 50 mg/l de nitrato (N) según la legislación europea.

2. Regeneración de agua para la agricultura.

El sistema RichWater se basa en un sistema innovador que combina un tratamiento MBR de bajo coste y eficiente desde el punto de vista energético, un módulo para mezclar el agua óptima para la fertirrigación conectado a la tecnología de regadío más moderna y un módulo avanzado de supervisión y control que incluye sensores de suelo para garantizar una fertirrigación impulsada por la demanda y libre de patógenos. La aplicación del sistema en el proceso de producción agrícola supone un uso más ecológico de los recursos hídricos, a un ahorro de costes de agua dulce y de fertilizantes y a la posibilidad de que los productores comerciales de alimentos ajusten la unidad de fertirrigación a las necesidades individuales mediante una mezcla de agua dulce y tratada. Se ha diseñado una MBR de baja energía para el módulo de tratamiento de aguas residuales de manera que los nutrientes contenidos (principalmente nitrógeno y fósforo) permanezcan después del tratamiento mientras que los patógenos se eliminan. La estación de mezcla combina la proporción adecuada de agua dulce y aguas residuales tratadas procedentes de la MBR, que luego se introduce en el módulo de fertirrigación (riego por goteo). El nivel de mezcla adecuado se determina vigilando el nivel de contenido de nutrientes en el suelo mediante sensores; esta información se envía por control remoto a la unidad de vigilancia, que convierte las señales para que la unidad de control las lea. La unidad de control ajusta automáticamente la mezcla dentro del módulo de mezcla a través de válvulas, en función de la demanda del cultivo.

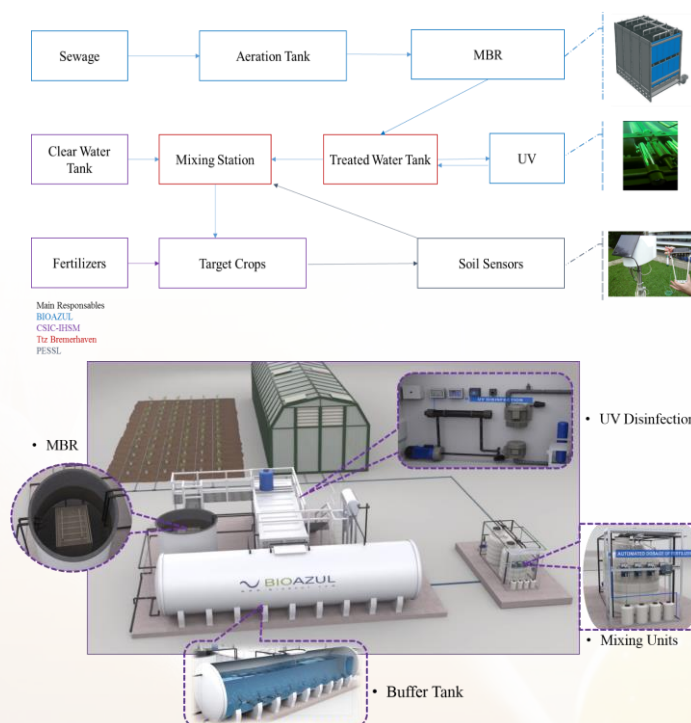


Figura 3. Módulos RichWater para la regeneración de agua en la agricultura.

3. Lecturas adicionales

Acosta, A. C. (2017). Thesis M.Sc. WASTE. Technical Guidelines for Nutrient Recovery and Water Reuse in Agriculture and Industry by Analysis, Design and Operation of Treat & Reuse Membrane Bioreactors [MBR] in Europe.

Brepols, C., Schäfer, H., y Engelhardt, N. (2011). Cap. 3: Design, Operation and Maintenance. The MBR Book (Vol. 61, pp. 55–207). Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-08-096682-3.10002-2>

CONTACTOS:

Coordinador

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia n.º 18 1º 4 Málaga (ESPAÑA)
Correo electrónico | info@suwanu-europe.eu
Página web | www.suwanu-europe.eu

CONTACTOS:

Responsable de la fact-sheet

Andrés Acosta (TTZ Bremerhaven)
Am Ludeneich 12- 27572 Bremerhaven (ALEMANIA)
Página web | <https://www.ttz-bremerhaven.de/de/>