ammonia trapping

Newsletter Nº 5

Índice

1. BIENVENIDOS
2. FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA PLANTA DE BIOGÁS DE ENUSA (I), (II), (III) Y (IV)
3. FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA GRANJA AVÍCOLA LA CAÑADA
4. PUBLICACIONES EN PRENSA
5. EVENTOS Y NETWORKING
6. PRÓXIMAS ACTUACIONES

Bienvenidos a la Newsletter Nº 5

Bienvenidos a la newsletter Nº5 del Proyecto LIFE Ammonia Trapping. En esta ocasión, se presentan los principales resultados obtenidos con los prototipos de líquidos y gases en las instalaciones de ENUSA (Juzbado, Salamanca) y la granja avícola La Cañada (Aldealafuente, Soria).

Muchas gracias por descargarte esta newsletter, esperamos que sea de tu interés y recuerda que puedes ponerte en contacto con nosotros en nuestra web y redes sociales.

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA PLANTA DE BIOGÁS DE ENUSA (I)

El prototipo fue instalado en la planta de biogás de Enusa en Juzbado (Salamanca) el 22 de enero de 2019 y se evaluó su funcionamiento hasta el 19 de diciembre de 2019.

El prototipo está instalado dentro de un contenedor y consta de un tanque de aproximadamente 6 m^3 para el tratamiento del digestato donde se ubican los módulos de membrana (con una superficie total de 13 m^2).

La membrana utilizada tiene forma tubular, está sumergida en el digestato y por su interior circula una disolución ácida, de manera que el amoníaco que se encuentra en el digestato de forma gaseosa puede atravesar la membrana y combinarse con la solución ácida del interior para formar una sal de amonio (sulfato de amonio). El tanque se llena mediante una bomba sumergida desde un depósito de almacenamiento de digestato, situado en la planta de biogás.

El prototipo también consta de una bomba de recirculación del digestato, para mantenerlo homogéneo, evitando así la sedimentación de sólidos. El digestato se airea mediante una soplante de forma intermitente para elevar su pH y facilitar el proceso de captura. El ácido sulfúrico, con una concentración 1N, se utiliza para recuperar el amoníaco se almacena en un tanque de 0.25 m^3, desde el cual se recircula constantemente a través de las membranas. Además de estos equipos, el prototipo está equipado con un equipo PLC de control del prototipo.

Contenedor e interior del prototipo

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA PLANTA DE BIOGÁS DE ENUSA (II)

El prototipo se operó por lotes. Se identificaron 5 periodos de operación: Periodos I, II, III, IV y V.

Durante el **periodo I** se comprobó el correcto funcionamiento del prototipo con el nuevo sustrato, el digestato. Se realizaron dos lotes, con una duración total de 34 días, y se obtuvieron tasas de recuperación de amonio de hasta 20 g de nitrógeno amoniacal total (TAN) por m^2 de superficie de membrana y por día.

En el **periodo II** se realizaron experimentos utilizando la misma solución ácida y cambiando el digestato, con el objetivo de maximizar la concentración de sulfato de amonio en la solución ácida. Se llevaron a cabo 5 lotes con una duración total de 50 días. Se consiguió una concentración en la disolución ácida de 32 g TAN L^{-1}.

El objetivo del **periodo III** fue comprobar los resultados obtenidos en el periodo II. Para ello, se llevó a cabo un experimento formado por 2 lotes con una duración total de 40 días.

El objetivo del **periodo IV** fue maximizar la eliminación de TAN en digestato mediante el sistema de membranas permeables a los gases. Se llevaron a cabo 3 lotes utilizando el mismo digestato y cambiando la solución ácida en cada uno de ellos. La duración total fue de 27 días y 56 % del TAN inicial en el digestato se eliminó en los 15 primeros días.

En el **periodo V** se estudió la influencia del pH en el digestato en la eliminación y recuperación de amonio. Se observó que a medida que aumenta el pH la eliminación de TAN es mayor, pero también la cantidad de amonio que se emite a la atmósfera. Para minimizar estas emisiones se recomienda incrementar la ratio de superficie de membrana por volumen de digestato.

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA PLANTA DE BIOGÁS DE ENUSA (III)

En la tabla 1 se puede ver un resumen de los resultados obtenidos durante la operación del prototipo tratando digestato. En todos los lotes el volumen inicial de digestato en el tanque disminuyó con el tiempo, probablemente debido a la evaporación de agua.

El pH en el digestato permaneció en el rango de 8.9 - 9.0. Por el contrario, el pH de la solución ácida fue aumentando debido a la captura de TAN. Para reducir el pH y aumentar la eficacia del proceso, se añadió ácido sulfúrico concentrado cuando el pH subió de 2.

Las eliminaciones de TAN fueron de entre el 27 y el 48% de la concentración inicial. Entre el 32 y el 55% del TAN eliminado se recuperó a través de las membranas permeables a los gases en forma de solución de sulfato de amonio.

Esta solución alcanzó una concentración de hasta 32 TAN g L^{-1}. Las tasas de recuperación de amonio se situaron en el intervalo de 15-37 g TAN por m^2 de superficie de membrana y por día.

Parámetros	Rango de valores
Volumen inicial de digestato (m^3)	5.05 - 5.12
Volumen final de digestato (m^3)	4.90 – 5.05
pH inicial del digestato	7.4 - 8.3
pH final del digestato	8.6 - 9.0
TAN inicial en digestato (g L^{-1})	2.51 – 2.92
Eliminación TAN en digestato (%)	27 - 48
TAN recuperado en ácido (%)	32 - 55
TAN en el ácido (g/L)	12 - 32
Tasa de recuperación TAN (g m^{-2} d^{-1})	15 - 37

Tabla 1. Condiciones experimentales y resultados durante la evaluación del prototipo

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA PLANTA DE BIOGÁS DE ENUSA (IV)

Los resultados obtenidos en el prototipo tratando digestato en Juzbado se han utilizado para realizar tres comunicaciones a congresos:

1. Molinuevo-Salces, B., Riaño, B., Hernández, D., Vanotti, M.B., García-González, M.C. 2020. "NH_3 recovery from digestate using gas-permeable membranes: Effect of wastewater pH". THESSALONIKI2020. Thessaloniki, Grecia. 17-20/06/2020. Poster. (Aceptado para poster)

2. Molinuevo-Salces, B., Riaño, B., Hernández, D., Vanotti, M.B., García-González, M.C. 2020. Recuperación de nitrógeno a partir de digestato mediante tecnología de membranas: Experiencias en Planta Piloto. VII Jornadas de la Red Española de Compostaje. Salamanca, España. 1-3/07/2020. (Enviado para comunicación oral)

3. Molinuevo-Salces, B., Riaño, B., Vanotti, M.B., Hernández, D., García-González, M.C. 2020. "On-site membrane-based nitrogen recovery from livestock wastewaters". RAMIRAN 2020: Managing Organic Resources in a Changing Environment. Cambridge, Reino Unido. 14-17/09/2020. (Enviado para comunicación oral)

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA GRANJA AVÍCOLA LA CAÑADA

El prototipo para la captura de amoniaco en atmósfera fue instalado en la granja avícola La Cañada el 13 de mayo de 2019 y se evaluó su funcionamiento hasta el 24 de enero de 2020.

El prototipo se instaló en el exterior de una nave de 8300 gallinas ponedoras, conectado a la nave mediante una tubería de media caña que, con ayuda de un ventilador, absorbía el aire del interior de la nave y lo dirigía hacia el interior del prototipo donde se encontraban los módulos de membrana (32 paneles de 14,8 m cada uno).

La membrana utilizada tiene forma tubular, está suspendida en la atmósfera de la estructura del prototipo y por su interior circula una disolución ácida, de manera que el amoníaco que se encuentra en la atmósfera de la nave se impulsa hacia el prototipo y atraviesa la pared de las membranas, combinándose con la solución ácida del interior para formar una sal de amonio (sulfato de amonio). El ácido sulfúrico, con una concentración 1N, se utiliza para recuperar el amoníaco y se almacena en un tanque de 0.25 m^3, desde el cual se recircula constantemente a través de las membranas. Además de estos equipos, el prototipo está equipado con un equipo PLC de control del prototipo.

Se inició el 26 de abril de 2020 el proceso de limpieza de la atmósfera de un compostador portátil en el que se estableció una conexión entre el prototipo y el compostador. Sin embargo, se arrojarán datos en la próxima newsletter.

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA GRANJA AVÍCOLA LA CAÑADA

Durante todo el período de funcionamiento del prototipo para la captura de amoniaco en la atmósfera de la nave avícola, se realizó un seguimiento de los parámetros de control como la concentración de NH3 a la entrada y salida del prototipo, el pH y la conductividad eléctrica de la solución ácida de captura, así como la concentración de nitrógeno total (NT) presente en solución ácida.

La concentración media de amoniaco en la entrada del prototipo fue de 6 ppm y la concentración media de amoniaco medida a la salida del prototipo fue de 3 ppm, por lo que, a tan bajas concentraciones en aire, la captación fue baja. Al finalizar los 256 días de funcionamiento, la captura fue de 5343,7 ± 42,2 mg/L de nitrógeno total, que equivale en valores absolutos a 789,9 ± 6,2 g de nitrógeno total. La tasa máxima de captura fue de 0,0035 $g \cdot m^2 \cdot d^{-1}$.

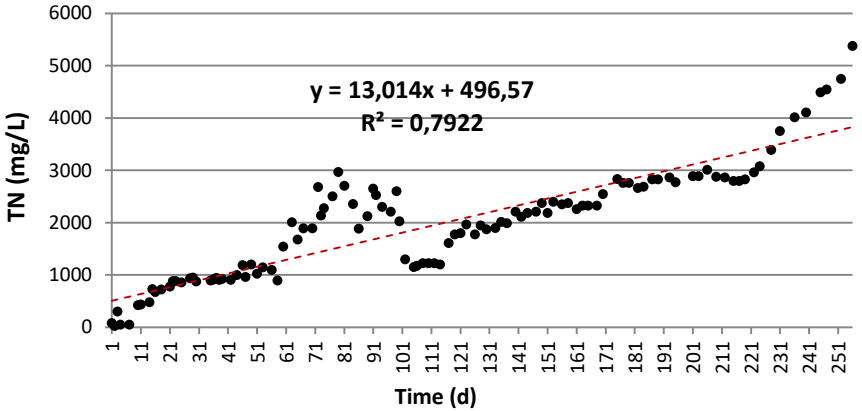

Tabla 1. Principales resultados en Aldealafuente

Parámetros	
Volumen del prototipo (m3)	2,16
Concentración media de NH3 a la entrada del prototipo (mg/L)	6
Recuperación diaria en el tanque ácido (mg/día)	0,021
Concentración final de NH3 en el tanque ácido (mg/L)	5373,6 ± 42,2
Tasa de recuperación (g TN·m2·d-1)	0,0035

FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE MEMBRANA EN LA GRANJA AVÍCOLA LA CAÑADA

Los resultados obtenidos en el prototipo tratando aire en Aldealafuente se han utilizado para realizar algunas comunicaciones a congresos:

1. Soto-Herranz, M., Sánchez-Báscones, M., Gómez, E. 2020. El uso de membranas semipermeables para reducir las emisiones de amoniaco generadas durante un proceso de compostaje. VII Jornadas de la Red Española de Compostaje. Salamanca, España. 1-3/07/2020. (Aceptado para poster)
2. Sánchez-Báscones, M., Soto-Herranz, M.ª, Antolín-Rodrígueza, JM.ª, Gómez-Sobrino, E. Capture of NH_3 in the atmosphere of the farms by means of membranes technology ePTFE. International RAMIRAN Conference. Cambridge, United Kingdom, 14-17 September 2020. POSTPONED TO SEPTEMBER 2021.

PUBLICACIONES EN PRENSA

La prensa local y regional se ha hecho eco del taller para ganaderos realizado en Juzbado (Salamanca) en el que mostramos nuestro prototipo a los profesionales del sector.

ENUSA instruye a ganaderos y agricultores de Salamanca sobre su nueva técnica para reutilizar el amoniaco como fertilizante

24 Redacción (/firmas/redaccion)17:40 14/11/19

La asistencia a este taller práctico ha desbordado las expectativas y se ha tenido que hacer dos grupos para que las 85 personas inscritas pudieran observar la recuperación del amoniaco en nuestra Planta de Biogás

Enusa ha organizado una exposición práctica en su Planta de Biogás de Juzbado, (Salamanca), para que ganaderos y agricultores de la zona contemplen la novedosa técnica con la que estamos trabajando con el amoniaco.

Se trata de una técnica pionera que revaloriza energéticamente los purines en la Planta y recupera el amoniaco en un prototipo que utiliza una tecnología innovadora basada en membranas permeables capaces de captar el amoniaco y convertirlo en un fertilizante de alto valor añadido.

ENUSA forma parte desde 2016 con el Proyecto Europeo LIFE Ammonia Trapping para la creación de sistemas que permitan recuperar el amoniaco y, así, dar respuesta a la necesidad de dar solución a la contaminación de nitratos en aguas en varias zonas vulnerables en toda España, principalmente de Castilla-León.

La creación de este sistema de recuperación de amoniaco ofrece una solución muy

■ NOTICIAS DE HOY

Salamanca de Noche: El frío no podrá con nosotros (/texto-diario/mostrar/1399929/noche-prefiesta-democracia)

Agenda cultural para este viernes (/texto-diario/mostrar/864397/a cultural-jueves)

Agenda cultural para el último trimestre del año (/texto-diario/mostrar/867361/a cultural-hasta-final-ano)

Las farmacias de Salamanca inician un proyecto de educación para reforzar la atención a pacientes y la detección precoz (/texto-diario/mostrar/1632156/salamanca-inician-proyecto-educacion-reforzar-atencion-pacientes-deteccion-precoz)

■ LO MÁS

https://www.salamanca24horas.com/texto-diario/mostrar/1633680/enusa-instruye-gan... 15/11/2019

Este pionero sistema se ha puesto en marcha en tres ubicaciones dentro del territorio castellanoleonés, en la Planta de Biogás de Juzbado, en la granja avícola La Cañada de Aldealafuente (Soria), y la granja porcina Deporcyl en Guardo (Palencia). En este proyecto han colaborado tanto el Instituto Tecnológico de Castilla y León, La Universidad de Valladolid y la empresa INDEREN, la responsable de los prototipos instalados en las instalaciones de Juzbado.

Enusa instruye a ganaderos y agricultores en una nueva técnica para reutilizar el amoniaco como fertilizante

Enusa ha organizado una exposición práctica en su Planta de Biogás de Juzbado, (Salamanca), para que ganaderos y agricultores de la zona contemplen la técnica con la que trabaja con el amoniaco.

Se trata de una fórmula pionera que revaloriza energéticamente los purines en la planta y recupera el amoniaco en un prototipo que utiliza una tecnología innovadora basada en membranas permeables capaces de captar el amoniaco y convertirlo en un fertilizante de alto valor añadido.

Enusa forma parte desde 2016 con el Proyecto Europeo LIFE Ammonia Trapping para la creación de sistemas de recuperación del amoniaco y, así, dar solución a la contaminación de nitratos en el agua en zonas vulnerables de España, sobre todo de Castilla y León.

Este sistema ofrece una solución de bajo coste y se ha puesto en marcha en tres ubicaciones dentro del territorio castellano y leonés, en la Planta de Biogás de Juzbado, en la granja avícola La Cañada de Aldealafuente (Soria), y la granja porcina Deporcyl en Guardo (Palencia). En este proyecto han colaborado tanto el Instituto Tecnológico de Castilla y León, la Universidad de Valladolid y la empresa INDEREN, la responsable de los prototipos instalados en Juzbado.

Para la puesta en marcha del proyecto ha sido fundamental la colaboración de estos agricultores y ganaderos, que tienen su propia función dentro del proceso de recuperación del amoniaco. Con esta actividad, ENUSA contribuye a la sostenibilidad medioambiental en el sector primario castellano y leonés.

EVENTOS Y NETWORKING

Durante este tiempo, hemos asistido a congresos, jornadas y seminarios donde hemos divulgado el proyecto y los resultados obtenidos durante la evaluación del funcionamiento del prototipo. Entre ellos las jornadas sobre fertilización para una agricultura sostenible y sobre el uso de estiércoles en fertilización agrícola o la participación en la reunión de expertos sobre el estudio SAFEMANURE durante el Joint Research Centre (JRC) expert group meeting 2020.

Próximas actuaciones

Durante la evaluación de los prototipos en Juzbado y Aldealafuente se tomaron datos que servirán como base para el informe sobre evaluación ambiental, social y técnica de los prototipos y para el análisis de Ciclo de Vida.

Se realizará un análisis de rentabilidad y viabilidad económica de ambos prototipos. En la próxima newsletter se detallarán los resultados de los informes.

A través de nuestra página web, redes sociales y newsletters os informaremos de los avances y eventos que vayamos realizando.

ammonia trapping

Sigue la actualidad del proyecto LIFE Ammonia Trapping
en nuestra web y redes sociales: @AmmoniaTrapping

Life