

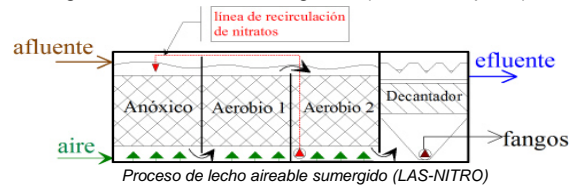
## Objetivos científico-técnicos

El objetivo general fue la evaluación del funcionamiento y calibración del diseño de un lecho aireado sumergido aplicado al tratamiento de agua residual urbana para la reducción de materia orgánica (DBO, DQO) y nitrógeno total (NT). Para esto, en el 2010 se construyó e implantó un sistema a escala real en la Planta Municipal de Tratamiento de Aguas Residuales de Abegondo (Galicia, España).

Este municipio posee una red unitaria de saneamiento.

La planta experimental fue diseñada para servir a una población de 200 habitantes-equivalentes (h-e), siendo 1 h-e = 60 g DBO<sub>5</sub>/día, tal como señala la Directiva 91/271/CEE.

Otros objetivos del proyecto fueron evaluar el consumo energético y la producción de lodos del proceso.



## Principales actividades desarrolladas

1. Diseño de la planta experimental a escala real.
2. Proyecto y construcción de la planta en hormigón prefabricado.
3. Transporte, instalación y puesta en marcha de la planta experimental.
4. Explotación y control del funcionamiento de la planta durante 15 meses. La planta fue sometida a variaciones de carga contaminante mediante cambios en el caudal alimentado.

| Parámetro                      | Unidad                 | Afluente    | Efluente    |
|--------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| DBO <sub>5</sub>               | mg/L                   | 370 (250)   | 11 (7)      |
| DQO                            | mg/L                   | 1015 (686)  | 58 (28)     |
| NTK                            | mg/L                   | 59 (40)     | 10 (7)      |
| NT                             | mg/L                   | 60 (39)     | 15 (6)      |
| N-NO <sub>x</sub> <sup>a</sup> | mg/L                   | 1.3 (1.2)   | 5.0 (3.0)   |
| Alcalinidad                    | mg/L CaCO <sub>3</sub> | 162 (156)   | 75 (44)     |
| pH                             |                        | 7.10 (0.21) | 7.26 (0.21) |

<sup>a</sup> N-NO<sub>x</sub> = N-NO<sub>3</sub> + N-NO<sub>2</sub>

Concentraciones promedio ± desviación estándar del afluente y efluente del proceso LAS/LAnS en estado estacionario (muestras compuestas 24-h y n° 26)



Planta experimental instalada



Relleno Bionet



Relleno Bionet instalado



Relleno cubierto de biopelícula

## Resultados y Conclusiones

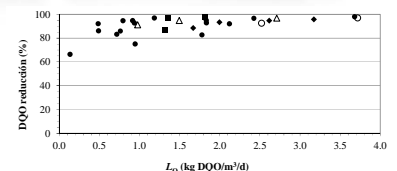
Los valores promedio de las concentraciones de DBO<sub>5</sub>, DQO y NT en el afluente fueron 370, 1015 y 60 mg/L, respectivamente. La planta piloto produjo un efluente de muy buena calidad durante su funcionamiento en estado estacionario. Las concentraciones promedio de DBO<sub>5</sub>, DQO y NT en el efluente final fueron 11, 58 y 15 mg/L, respectivamente.

La planta piloto fue diseñada para tratar las aguas residuales de una aglomeración de 200 h-e (12 kg DBO<sub>5</sub>/d, Q = 0.46 L/s). Sin embargo, debido a la elevada concentración del afluente, el reactor consiguió tratar con gran eficacia una carga correspondiente a 480 h-e (28.8 kg DBO<sub>5</sub>/d, Q = 1.2 L/s). Con carga orgánica correspondiente a 480 h-e, los porcentajes de eliminación alcanzados para DBO<sub>5</sub>, DQO y NT fueron 98, 97 y 78%, respectivamente. Esta es una constatación de la capacidad de este proceso para absorber sobrecargas hidráulicas y de contaminación mientras mantiene un rendimiento estable.

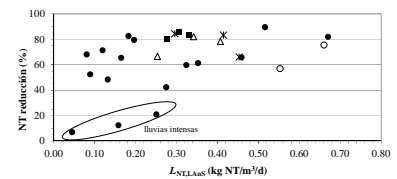
La desnitrificación fue realizada usando la propia materia orgánica del agua residual doméstica. En la celda o etapa anóxica se utilizó aireación intermitente para mejorar la tasa de desnitrificación. En este proyecto, la pre-desnitrificación con un lecho aireado sumergido ha demostrado ser un proceso muy eficaz para la eliminación avanzada de NT. La aireación intermitente y controlada de la etapa de pre-desnitrificación resultó adecuada para obtener una elevada eficacia en la eliminación de NT, sin que se produzca inhibición debido a la concentración de oxígeno disuelto en el seno líquido. La desnitrificación funcionó adecuadamente con un rango de caudal de recirculación de nitrato de entre 2Q y 4Q.

Por otra parte, la aireación intermitente y controlada de las etapas aerobias resultó en una reducción significativa del consumo energético. Sin embargo, es necesario ampliar esta parte del estudio para optimizar los ciclos de aireación.

La explotación y mantenimiento de la planta fue muy simple y básicamente consistió en la purga periódica de los lodos en exceso. Esta característica hace de este proceso aconsejable para su aplicación en la depuración de aguas residuales de pequeños núcleos.



• Q=0.3 L/s; R=10 ■ Q=0.3 L/s; R=4 ▲ Q=0.3 L/s; R=2 ○ Q=0.6 L/s; R=4 ● Q=0.6 L/s; R=2.7  
Efecto de la carga orgánica (como DQO) sobre el rendimiento del proceso



× Q=0.3 L/s; R=10 ■ Q=0.3 L/s; R=4 ▲ Q=0.3 L/s; R=2 ○ Q=0.6 L/s; R=4 ● Q=0.6 L/s; R=2.7  
Efecto de la carga aplicada de NT a la etapa LAnS sobre la velocidad de eliminación de NT.

## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por Consellería de Economía e Industria. Tecnologías del Medionatural y Desarrollo Sostenible (MDS). Programas Sectoriales de Investigación Aplicada: PEME I+D e I+D suma del Plan Gallego de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (INCITE) (Ref. 09MDS035E). INDES.

## Autores

A. Jácome Burgos (UDC)  
R. Novoa (Russula)  
J. Molina Burgos (GEAMA)

J. Suárez López (UDC)  
D. Torres Sánchez (GEAMA)  
P. Ures Rodríguez (GEAMA)