

## Objetivos científico-técnicos

Evaluación del funcionamiento y diseño de un lecho aireable sumergido aplicado al tratamiento de agua residual urbana para la reducción de materia orgánica y nitrógeno total. Para esto, en el 2010 se construyó un sistema a escala real y se la instaló en la Planta Municipal de Tratamiento de Aguas Residuales de Abegondo (Galicia, España). Abegondo posee una red unitaria de saneamiento.

La planta experimental fue diseñada para servir a una población de 200 habitantes-equivalentes (h-e). 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, sometida a variaciones de carga contaminante mediante cambios en el caudal de alimentación.



Figura 1. Proceso de lecho aireable sumergido (LAS-NITRO)

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

Tabla 1. Concentraciones promedio ± desviación estándar del afluente y efluente del proceso en estado estacionario (26 muestras compuestas 24-h, 15 meses de estudio)



Planta experimental instalada



Relleno Bionet



Relleno Bionet instalado



Relleno cubierto de biopelícula

## Resultados y Conclusiones

Los valores promedio 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 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 (Tabla 1).

La planta piloto fue diseñada para 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 (Fig 2). Esto demuestra la capacidad del proceso para tratar sobrecargas hidráulicas y de contaminación con un rendimiento estable.

La pre-desnitrificación con este lecho aireable sumergido demostró 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.

La aireación intermitente y controlada de las etapas aerobias resultó en una reducción significativa del consumo energético (Tabla 2).

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.

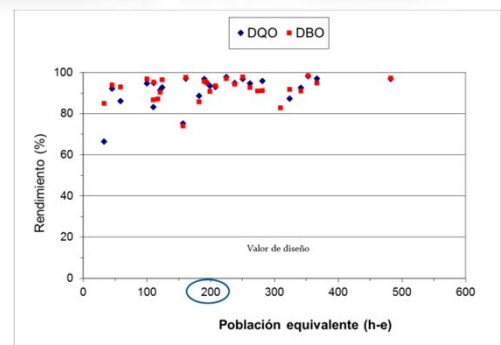


Figura 2. Efecto de la población equivalente servida sobre el rendimiento del proceso

Proceso	kg DBO <sub>5</sub> eliminado/kwh
Sistema de Biodiscos	1.7 - 4.5
Fangos Activos	0.7 - 1.5
Aireación Prolongada	0.4 - 0.6
Este proceso (LAS-NITRO)	0.6 <sup>(a)</sup> - 2.5 <sup>(b)</sup>

Tabla 2. Rendimiento energético específico de varios procesos biológicos

## Agradecimientos

Investigación financiada por Plan Gallego de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (INCITE 09MDS035E) y la empresa INNDES Ltd.

## Autores

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

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



Fundación  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA  
E INDUSTRIA