



*Ahorro energético*



# BIORREACTORES DE MEMBRANA

La tecnología de tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales que garantiza la producción de agua de mayor calidad.

Los biorreactores de membranas (MBR) son una tecnología consolidada para el tratamiento biológico de aguas residuales urbanas e industriales. La elevada calidad del agua que garantiza esta tecnología de membranas favorece su uso y aceptación por parte de los usuarios finales respecto a otros sistemas de depuración convencionales. Por ello, el mercado global de esta tecnología está creciendo, especialmente en zonas donde hay escasez de agua y se está potenciando su reutilización.

El principal inconveniente de los MBR es el ensuciamiento de las membranas. La minimización de este ensuciamiento se consigue mediante la agitación de las membranas por aporte de aire y la incorporación de ciclos de lavado en contracorriente o relajación, acciones que incrementan significativamente los costes de operación. Este aumento del consumo energético supone un freno a la implantación de los MBR y a la introducción de esta tecnología en el mercado.

La posibilidad de reducir el consumo energético debido a la aireación de membranas es clave para potenciar su uso y acelerar la implantación de la tecnología. En este sentido, **Smart Air MBR** es el único producto del mercado que permite reducir los costes energéticos asociados a la aireación de los MBR en función de la permeabilidad en línea, por lo que se sitúa en una excelente posición competitiva.



*MBR más  
sostenibles y  
competitivos  
reduciendo  
su consumo  
energético*



# UN NUEVO PRODUCTO, UNA NUEVA SOLUCIÓN

Smart Air MBR es un sistema de control automático que regula el caudal de aire para la limpieza física de las membranas y monitoriza su efecto sobre el proceso.

Los MBR existentes en el mercado operan según unos parámetros predeterminados (ciclos de filtración, caudal de aireación y limpiezas físicas y químicas de las membranas) fijados según las especificaciones iniciales del fabricante de la membrana. Estos parámetros no tienen en cuenta las condiciones reales del proceso, donde las características del influente, la concentración y calidad de la biomasa, la temperatura y muchas otras variables dinámicas del proceso afectan la filtrabilidad de la biomasa y, en consecuencia, la velocidad y la naturaleza del ensuciamiento de las membranas. Por ello la operación de los MBR tiene mucho margen de mejora y los costes energéticos asociados a la aireación son susceptibles de ser optimizados.

La Universidad de Girona y GS Inima Environment han desarrollado **Smart Air MBR**, un sistema de control automático que tiene como objetivo principal optimizar el funcionamiento de los MBR y reducir su consumo energético. **Smart Air MBR** monitoriza en tiempo real la permeabilidad y la velocidad de ensuciamiento de las membranas y regula la cantidad de aire suministrado en función de las necesidades actuales y reales del proceso. El sistema está estructurado jerárquicamente en tres módulos: uno de adquisición de datos y procesamiento de las señales, uno de control y uno de supervisión experta.



*Este producto de la Universidad de Girona y GS Inima Environment regula la cantidad de aire suministrado en función de las necesidades reales del proceso, minimizando los costes energéticos de operación de los MBR.*



# UN SISTEMA EXPERTO PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DEL AIR SCOUR DE LOS MBR

Smart Air MBR regula el aire suministrado para la limpieza física de las membranas basándose en las condiciones de permeabilidad de la membrana en tiempo real. No requiere una inversión inicial significativa ni ningún tipo de sonda o equipo adicional.

La tecnología es innovadora en relación con las tecnologías existentes, ya que estas últimas no tienen en cuenta el estado real de ensuciamiento de las membranas para regular el aire y controlar el proceso.

Las principales ventajas que proporcionan un carácter innovador y competitivo a **Smart Air MBR** son:

- 1 Reducir hasta un 20 % del aire necesario para la limpieza de las membranas.
- 2 Ahorrar hasta un 35 % los costes de aireación de las membranas.
- 3 Proporcionar un control fiable de la evolución de los parámetros de ensuciamiento de las membranas de forma integrada con los parámetros relevantes del proceso biológico.
- 4 Optimizar la frecuencia de limpiezas de mantenimiento.
- 5 Estabilizar el rendimiento de eliminación biológica de nutrientes, manteniendo o mejorando la calidad del efluente con respecto a los sistemas de control convencionales existentes.
- 6 Prolongación de la vida útil de las membranas.

Al mismo tiempo, la implementación de **Smart Air MBR** en MBRs no requiere ninguna inversión inicial significativa. El sistema de control, adaptable a cualquier configuración de membranas, solo requiere la instrumentación estándar de un MBR convencional, y no necesita ningún tipo de sonda o equipo adicional, a parte de la conexión remota y el servidor.



Ahorro  
Reducción  
Optimización  
Estabilización



INNOVACIÓN







## LEQUIA

### Experiencia y excelencia en tratamiento de aguas residuales, a la vanguardia mundial

El Laboratorio de Ingeniería Química y Ambiental (LEQUIA) es un grupo de investigación consolidado de la Universidad de Girona con más de veinte años de historia. Su misión es desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras para el tratamiento de aguas residuales, y velar por su transferencia a la industria y a la sociedad en general. Su experiencia en el campo del control de los MBR está avalada por la publicación de más de 30 artículos de investigación, por la defensa de varias tesis doctorales, así como también por su participación en multitud de jornadas, workshops y congresos internacionales, y la dirección de diversos proyectos de investigación y transferencia de tecnología, que concluyeron con la invención de **Smart Air MBR**, junto con GS Inima Environment.



## GS Inima Environment, S.A.

### Especializada en las actividades de medioambiente

GS Inima Environment empieza su actividad el año 1954 en el tratamiento de aguas residuales, potabilización y desalación. En la actualidad es la empresa con más historia en desalación por osmosis inversa en España, con referencias, en la actualidad, de plantas con capacidad de producción igual o superior a 200.000 m<sup>3</sup>/día.

Actúa en todas las fases de los proyectos en los que participa: diseño, tecnología, construcción, financiación, operación y mantenimiento, y desarrolla su actividad tanto en el mercado público como en el privado a nivel nacional e internacional.

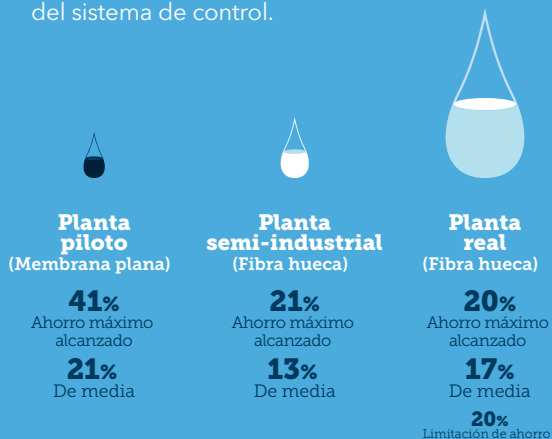
Representa un punto de referencia en tecnología medioambiental, incorpora las tecnologías más avanzadas e invierte en investigación y desarrollo, y cuida, de forma especial, la integración ambiental de sus diseños, el ahorro del consumo energético y la reducción de emisiones a la atmósfera.

# VALIDACIÓN DE Smart Air MBR

## CASO DE ÉXITO EN LA BISBAL D'EMPORDÀ

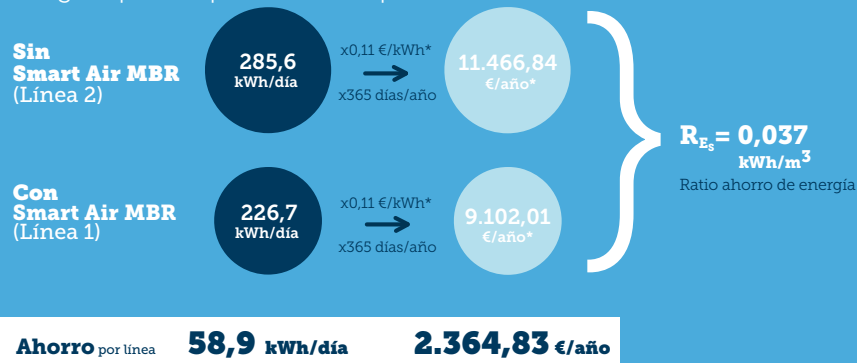
Se han realizado diferentes pruebas de validación y proyectos de demostración con resultados muy satisfactorios en plantas depuradoras a escala piloto y real. La EDAR de La Bisbal d'Empordà es el ejemplo más reciente.

Durante la fase inicial de investigación y de desarrollo del producto se llevaron a cabo diversas pruebas de validación a escala piloto (volúmenes entre 2 y 14 m<sup>3</sup>, y caudales entre 3 y 24 m<sup>3</sup>/d), con diferentes configuraciones de membrana (fibra hueca y membrana plana) y diferentes casas comerciales, que demostraron el elevado potencial del sistema de control.



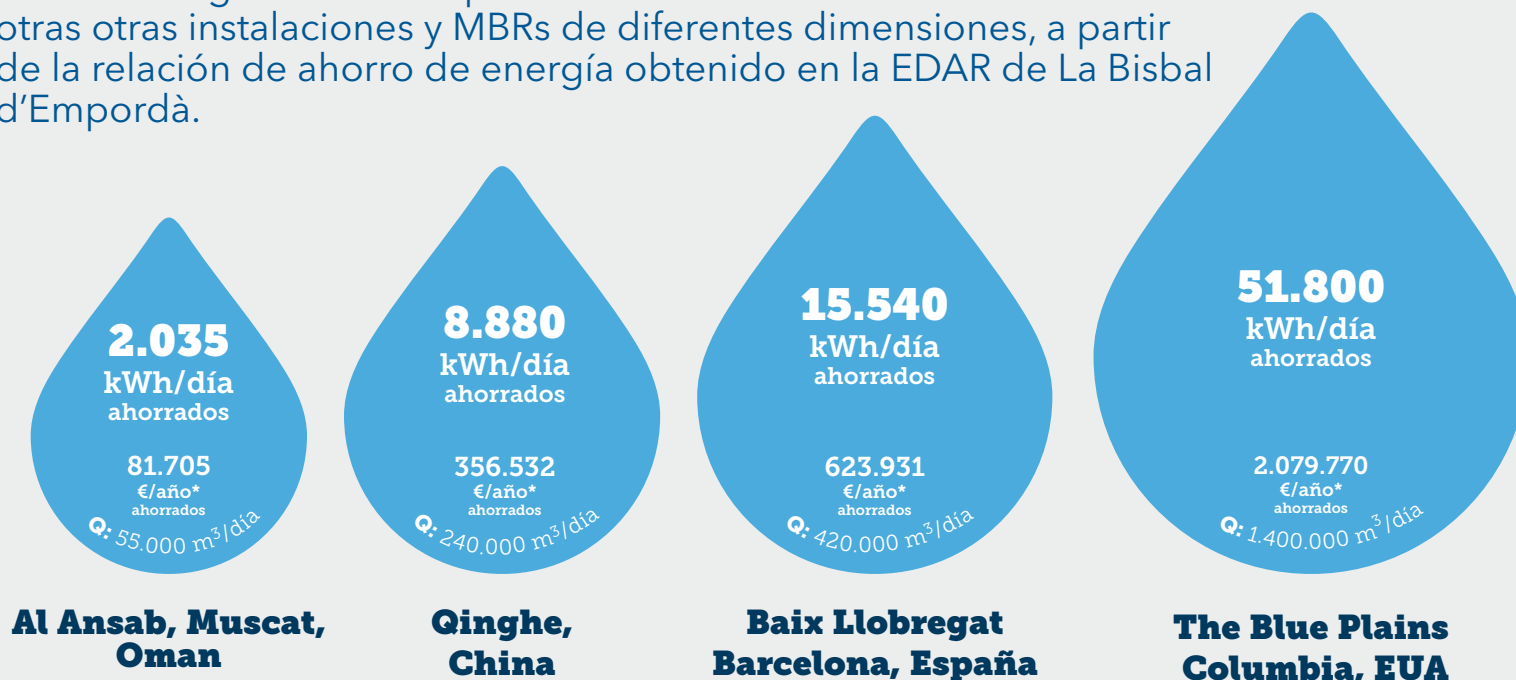
### La EDAR de La Bisbal d'Empordà

El MBR de la EDAR de La Bisbal d'Empordà, operada por DAM (Depuración de Aguas del Mediterráneo), trata un caudal medio de agua de 3.200 m<sup>3</sup>/d mediante dos líneas paralelas de membranas de fibra hueca. **Smart Air MBR** se ha instalado en una de las dos líneas para llevar a cabo un proyecto de demostración y cuantificar el ahorro de los costes de aireación de las membranas. Se ha alcanzado un ahorro medio de 0,037 kWh/m<sup>3</sup>, que para el caso de La Bisbal d'Empordà y considerando un coste de 0,11 €/kWh, permite ahorrar hasta casi 5.000 euros anuales y reducir las emisiones de 28,1 toneladas de CO<sub>2</sub> sin ningún tipo de repercusión en el proceso de filtración.



# AHORRO ENERGÉTICO POTENCIAL CON Smart Air MBR

Ahorro energético con la aplicación de Smart Air MBR escalando a otras otras instalaciones y MBRs de diferentes dimensiones, a partir de la relación de ahorro de energía obtenido en la EDAR de La Bisbal d'Empordà.



\* Todos los importes están calculados según la media del precio de la energía en España en septiembre de 2012 ponderando la discriminación horaria.



*Ahorro energético*

Laboratori d'Enginyeria Química i Ambiental (LEQUIA)  
Institut de Medi Ambient (IMA)  
Universitat de Girona  
17071 Girona

Teléfono: +34 972 41 98 59  
Web: [lequia.udg.cat](http://lequia.udg.cat)  
E-mail: [info@lequia.udg.cat](mailto:info@lequia.udg.cat)  
Twitter: @LEQUIA\_UdG