

# III Ciclo de 20 MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO



## MASTERCLASS 19



“Búsqueda de la neutralidad  
energética en las EDAR”

Ramón Robredo

General Manager en  
Bilanz Qualitat S.L.



 Ciclo de 20  
**MasterClass**  
AGUASRESIDUALES.INFO

Patrocinada por:

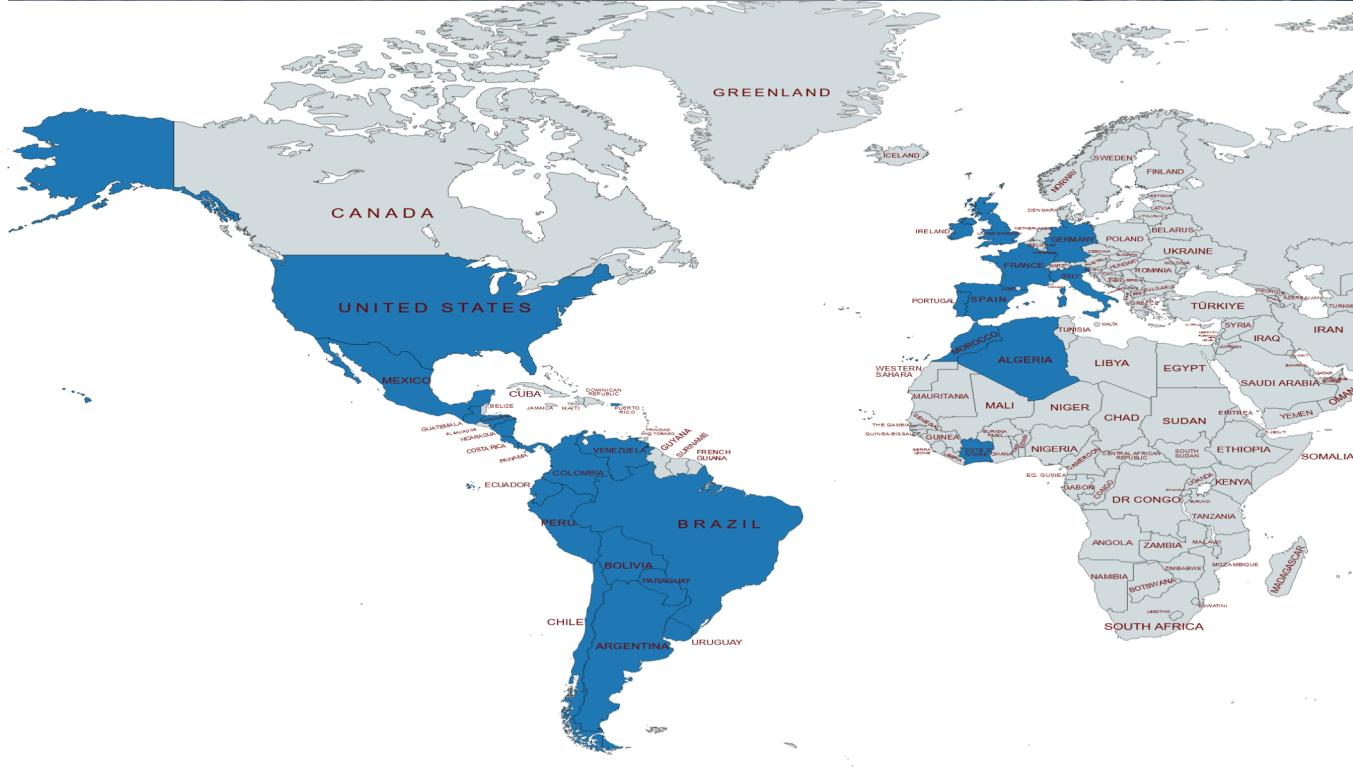


Jueves

**11 DICIEMBRE**

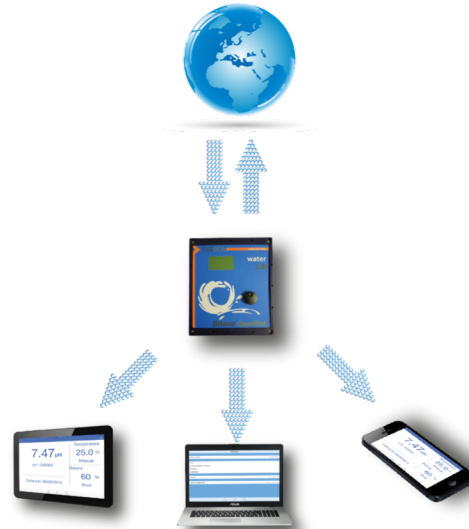
16:30h. España

Inscríbete





# Expertos en medición online de calidad de aguas





## ¿PORQUE UTILIZAR SENSORES EN LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LAS EDAR?

Los sensores ofrecen datos en tiempo real que ajustan los procesos, reducen consumos eléctricos y químicos, y mejoran la sostenibilidad de la planta permitiendo optimizar la energía en depuradoras urbanas e industriales.



## ¿PORQUE UTILIZAR SENSORES EN LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LAS EDAR?

Los sensores son la base de la digitalización y eficiencia energética en depuradoras urbanas, e industriales ya que permiten pasar de un control manual y reactivo a un sistema **predictivo, automatizado y sostenible**.





# ¿PORQUE UTILIZAR SENSORES EN LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LAS EDAR?

## Beneficio

Menor consumo eléctrico

Menor uso de reactivos

Procesos más estables

Mantenimiento predictivo

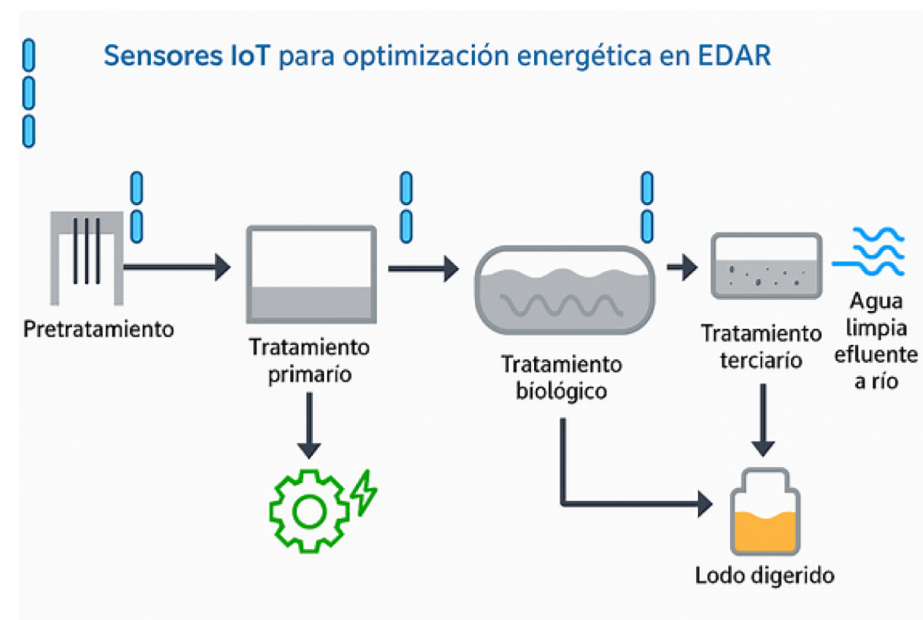
## Impacto

Reducción de costes operativos y huella de carbono

Ahorro económico y menor impacto ambiental

Mayor calidad del agua tratada

Menos averías y costes de reparación



## BENEFICIOS DEL USO DE SENSORES

- **Monitorización en tiempo real** Los sensores miden parámetros críticos como oxígeno disuelto, caudal, pH, turbidez, Solidos totales, MLSS o concentración de nutrientes. Esto permite ajustar automáticamente aireadores, bomba y reactores biológicos según la carga de agua residual
- **Reducción del consumo energético** La aireación es el proceso más intensivo en energía dentro de una EDAR. Gracias a sensores y sistemas inteligentes, se puede reducir hasta un **25% el tiempo de aireación**, lo que supone un ahorro eléctrico significativos y reactores biológicos según la carga de agua residual



# BENEFICIOS DEL USO DE SENSORES

- **Optimización del uso de reactivos químicos** Sensores de fósforo y nitrógeno permiten dosificar con precisión los reactivos de desfosfatación o desnitrificación, logrando hasta un **40% menos de uso de productos químicos**
- **Prevención de fallos y mantenimiento predictivo** Detectan anomalías en bombas, válvulas o sistemas de aireación antes de que se conviertan en averías graves, evitando paradas costosas y mejorando la fiabilidad

# BENEFICIOS DEL USO DE SENSORES

- **Cumplimiento normativo y reducción de emisiones** Al controlar mejor los procesos, se asegura que el agua tratada cumpla con los estándares ambientales y se reducen emisiones de gases como el óxido nitroso ( $N_2O$ ), un potente gas de efecto invernadero



# BENEFICIOS DEL USO DE SENSORES

- La optimización energética en plantas depuradoras requiere una variedad de sensores para monitorizar y controlar los procesos clave, especialmente la aireación y el manejo de lodos, que son los mayores consumidores de energía



## SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y ENERGÍA

- La implementación de sistemas de control basados en sensores avanzados permite ajustar la operación de la planta en tiempo real, lo que se traduce en un ahorro energético significativo (hasta del 15-20% en algunos casos).
- Sensores de oxígeno disuelto (OD): Son fundamentales para controlar los soplantes en el proceso de aireación biológica, que consume una gran cantidad de energía. Mantener el nivel óptimo de OD (ni demasiado alto ni demasiado bajo) permite ajustar la velocidad de los soplantes y reducir el consumo eléctrico.
- Sensores de pH y Redox (potencial de oxidación-reducción): Estos sensores ayudan a optimizar la dosificación de productos químicos y a garantizar las condiciones óptimas para los procesos biológicos, evitando un uso excesivo de energía y reactivos.



## SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y ENERGÍA

- Sensores de turbidez: Miden la cantidad de sólidos suspendidos, lo que es crucial en la clarificación y para el control de la calidad del efluente. Una medición precisa permite optimizar los procesos de sedimentación y filtración, reduciendo la energía necesaria para el retratamiento del agua.
- Sensores de sólidos totales en suspensión (STS) / Sólidos suspendidos volátiles (SSV): puede medir de forma continua el contenido total de sólidos en los fangos, permitiendo optimizar el proceso de deshidratación y secado de lodos, lo que reduce drásticamente los costes energéticos asociados a su manejo y transporte.

## SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y ENERGÍA

- Sensores de materia orgánica son cruciales para la **optimización energética** en las plantas depuradoras porque permiten un control preciso de la carga contaminante y, por ende, de los procesos de tratamiento biológico que consumen más energía

# SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y ENERGÍA

Parámetro	Tipo de Sensor	Principio de Funcionamiento	Beneficio Energético
<b>DQO (Demanda Química de Oxígeno)</b>	Sensores ópticos / Analizadores en línea	Miden la absorción de luz UV a 254 nm o la oxidación química con dicromato.	Ajustan la cantidad de aireación y dosificación química en tiempo real, evitando el uso excesivo de soplantes y reactivos.
<b>COT (Carbono Orgánico Total)</b>	Analizadores en línea	Oxidan la muestra para convertir todo el carbono orgánico en CO <sub>2</sub> y miden la concentración resultante.	Proporcionan un análisis rápido y continuo de la carga orgánica, permitiendo una respuesta inmediata a los cambios en el afluente y optimizando el consumo de energía en el tratamiento primario y secundario.
<b>Absorbancia UV (UV-Vis)</b>	Sensores ópticos UV	Miden la atenuación de la luz ultravioleta por parte de la materia orgánica disuelta en el agua.	Es un método rápido y sin reactivos para monitorizar la concentración de materia orgánica natural, útil para el control de la calidad del efluente y la eficiencia del proceso de tratamiento.



## NUEVO SENSOR MATERIA ORGÁNICA INHALAMBRICO

- DQO
- DBO
- COT
- TURBIDEZ
- TEMPERATURA
- Otros parámetros



# NUEVO SENSOR MATERIA ORGÁNICA INHALAMBRICO

- **Lleva autolimpieza**
- Es más pequeña (la mitad del modelo anterior)
- Menor peso.
- Más precisa.
- Es más barata.
- **Comunicación inalámbrica** con el logger por bluetooth
- También puede llevar salida modbus o 4-20 mA ( no incluido)
- Se pueden añadir **otros parámetros** como pH, Amonio, nitrato, aceites, oxígeno, conductividad, algas, clorofila, conductividad, espesor fango, cloro, solidos, turbidez, salinidad ..... comprando las otras sondas de estos parámetros según las necesidades de cada cliente. (Estos otros parámetros se venden por separado)
- **El datalogger con sistema operativo Android, permite instalar otras aplicaciones compatibles con Android, (como WhatsApp o gestor de correo)**
- El datalogger tiene conexión bluetooth y wifi, ( 4-5G bajo pedido, solicitar precio)
- El **datalogger es ultrafino**, puede ser de 6 a 11 pulgadas de pantalla
- (6 pulgadas standard), tamaño Smartphone o Tablet según pedido.
- Memoria de datos para 1 año
- Capacidad de registro de datos, gráficas **y descarga en formato Excel.**
- **Descarga o envío de registros, tablas o graficas por email o WhatsApp sin necesidad de cables.**
- **Calibración de todas las sondas** conectadas al datalogger desde el mismo datalogger.
- **Se puede seleccionar el intervalo de medida y el de registro de las sondas.**
- Se pueden montar en sondas multiparamétricas de hasta 6 sondas con un total de 10 parámetros de medida. (solicitar precio de multisonda)
- Las multisondas llevan baterías recargables y capacidad de registro para poderlas dejar registrando de forma autónoma sin el logger. (consultar precios no incluidos).

## CÓMO CONTRIBUYEN A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- La medición continua de la carga orgánica permite:
- Optimizar la aireación: Al conocer la cantidad exacta de materia orgánica que las bacterias deben degradar, los sistemas de control pueden regular la cantidad de oxígeno disuelto (OD) inyectado, evitando la sobreaireación, que representa hasta el 50% del consumo energético total de la planta.
- Maximizar la captura de sólidos: Los datos de materia orgánica en el afluente ayudan a ajustar los procesos de decantación primaria para capturar la mayor cantidad posible de sólidos antes del tratamiento biológico, lo que reduce la carga energética de los reactores biológicos.
- Controlar la dosificación de nutrientes y químicos: Una medición precisa de la carga entrante asegura que la cantidad correcta de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y químicos se dosifique para un tratamiento eficiente, minimizando el gasto de energía y recursos.
- Mejorar la gestión de lodos: Al entender la cantidad y calidad de la materia orgánica, se optimiza el proceso de espesamiento y deshidratación de lodos, que también es un proceso intensivo en energía.

En resumen, los sensores de materia orgánica son herramientas fundamentales en las "EDAR inteligentes" para implementar estrategias de control avanzadas que resultan en reducciones significativas del consumo energético.

## SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y ENERGÍA

- **Sensores de nivel:** Utilizados en tanques, balsas y depósitos para una gestión eficiente del bombeo. Controlar los niveles de líquido de forma precisa optimiza el funcionamiento de las bombas, evitando el funcionamiento en vacío o a capacidades ineficientes.
- **Sensores de caudal (flujo):** Monitorizan el volumen de agua que entra y sale de los diferentes procesos, lo que permite a los sistemas de control ajustar la velocidad de las bombas y otros equipos a la carga hidráulica real.
- **Sensores de presión:** Utilizados para monitorizar el rendimiento de bombas y filtros, detectando posibles obstrucciones o ineficiencias que aumentan el consumo de energía.



## OTROS SENSORES PARA LA OPTIMIZACIÓN

- Sensores de corriente y voltaje: Estos sensores de energía monitorizan el uso de electricidad de los equipos clave (bombas, soplantes, agitadores) y proporcionan datos de diagnóstico en tiempo real, permitiendo identificar puntos de alto consumo y aplicar medidas de eficiencia.
- Sistemas inteligentes de detección de roturas (ej. i.Sense EC.B): En componentes mecánicos como rascadores desarenadores, estos sensores detectan fallos de inmediato, previniendo averías mayores que podrían paralizar la planta o requerir un uso intensivo de energía para su reparación y puesta a punto.
- La integración de estos sensores con sistemas de control avanzado y, en ocasiones, inteligencia artificial (IA), es clave para la optimización energética integral de las plantas depuradoras

# Sensores IOT inalámbricos

Los sensores IoT inalámbricos ofrecen una solución versátil y rentable para monitorear las condiciones ambientales y del agua en todo tipo de instalaciones, siendo su punto óptimo las ubicaciones remotas. En comparación con los sensores cableados tradicionales, la tecnología inalámbrica elimina la necesidad de una infraestructura compleja y permite una implementación flexible incluso en áreas de difícil acceso.



# Ventajas de Sensores inalámbricos

## Implementación flexible

Los sensores inalámbricos se pueden instalar rápida y fácilmente en ubicaciones remotas sin necesidad de cableado o infraestructura extensas, lo que permite una implementación flexible y más económica. Haciendo más rentable los proyectos IOT IOT

## Mantenimiento reducido

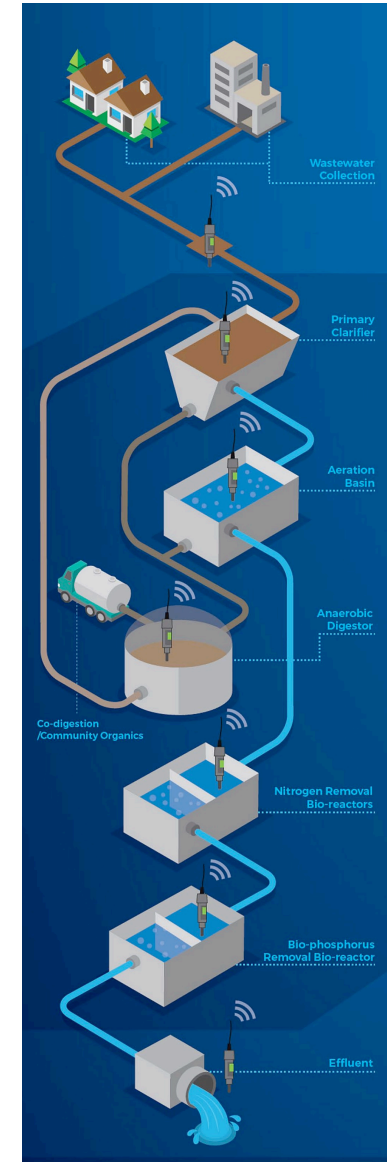
Los sensores inalámbricos requieren menos mantenimiento continuo y visitas de servicio Técnico, ya que no dependen de conexiones por cable que puedan dañarse o interrumpirse.

## Conectividad Mejorada

La tecnología inalámbrica permite que los sensores transmitan datos de manera confiable a largas distancias, incluso en áreas con terrenos difíciles o acceso limitado a redes eléctricas y de comunicación.

## BIOSENSORES “Nueva línea”

- Los **biosensores** contribuyen significativamente a la optimización energética de las plantas depuradoras al permitir la **monitorización en tiempo real** de la carga orgánica y otros parámetros clave, lo que facilita un control más preciso de los procesos que consumen más energía, como la aireación
- Ofrecen ventajas sobre los métodos de laboratorio tradicionales, como la medición de la DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno), al proporcionar datos continuos y en tiempo real sin necesidad de toma de muestras manuales ni largos tiempos de espera.





# Aplicaciones de los Biosensores para la Eficiencia Energética

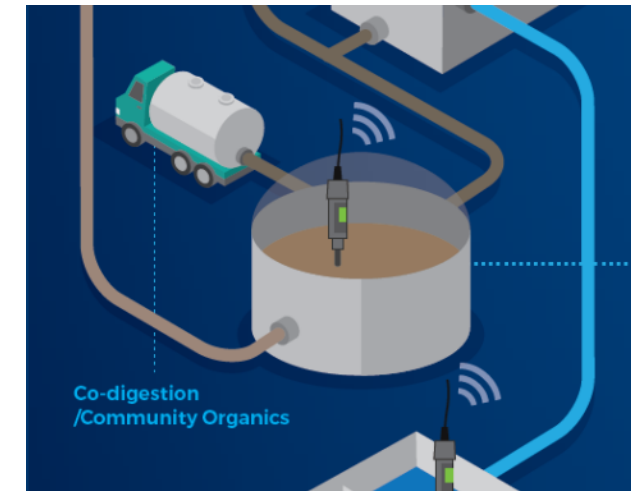
- Monitorización de la carga orgánica y DBO: Los biosensores que emplean microorganismos, como los desarrollados en proyectos piloto por empresas como Bilanz, pueden indicar el nivel de contaminación del agua en tiempo real.
  - Beneficio energético: La medición instantánea de la carga orgánica (DBO/DQO) en el afluente permite a los sistemas de control avanzados ajustar la velocidad de los soplantes y la duración de los ciclos de aireación a las necesidades reales del proceso biológico, evitando la sobreaireación, que puede consumir hasta el 50% de la energía total de la planta.

## APLICACIONES DE LOS BIOSENSORES PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Detección de toxicidad y control de procesos: Algunos biosensores están diseñados para detectar cambios en la actividad biológica de microorganismos ante la presencia de agentes químicos tóxicos, lo que puede afectar la eficiencia del tratamiento.
  - Beneficio energético: La detección temprana de toxicidad permite tomar medidas correctivas rápidamente, evitando interrupciones del proceso o la necesidad de tratamientos intensivos en energía para recuperar la biomasa.

## APLICACIONES DE LOS BIOSENSORES PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

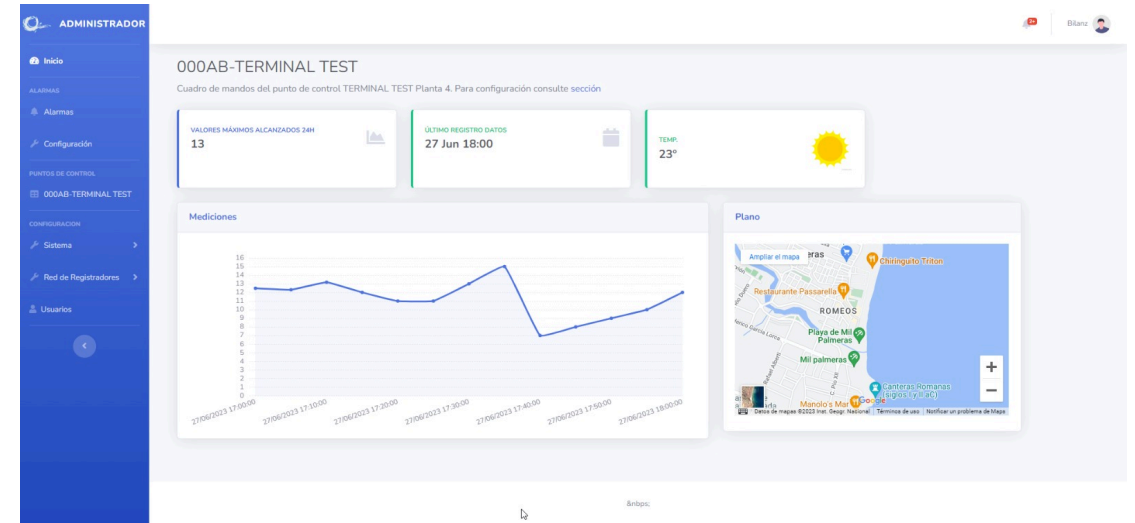
- Monitorización de nutrientes: Existen biosensores para monitorizar nutrientes específicos como el nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4$ ) o el fósforo total, que son cruciales para la optimización de los procesos de eliminación de nutrientes y la dosificación de químicos.
  - Beneficio energético: Un control preciso de la dosificación de nutrientes y químicos optimiza el uso de reactivos y la energía asociada a su producción, transporte y aplicación.
- Sensores basados en biofilm de bajo mantenimiento y sin calibración se insertan en los entornos de aguas residuales más desafiantes y variables como sustituto directo y en tiempo real de los indicadores tradicionales de retardo y para medir ácidos grasos volátiles consumibles (AFV)
- Integración en Sistemas de Control Inteligentes



# SISTEMAS AVANZADOS IOT

La verdadera optimización energética se logra cuando los biosensores se integran en sistemas de control avanzados (a menudo combinados con software IoT e inteligencia artificial). Estos sistemas utilizan los datos en tiempo real de los biosensores para tomar decisiones operativas automáticas, lo que maximiza la eficiencia de los equipos y minimiza el consumo de energía

Sensores inalámbricos para una depuradora urbana de aguas residuales





# RESUMEN

<b>Etapas del tratamiento</b>	<b>Tipo de sensor aplicado</b>	<b>Beneficio principal</b>
Pretratamiento	Sensor de caudal, turbidez	Ajuste de bombeo y detección de sólidos
Tratamiento primario	Sensor de nivel, pH, ORP	Control de sedimentación y dosificación
Tratamiento biológico	Sensor de oxígeno disuelto, temperatura	Optimización de aireación (ahorro energético)
Tratamiento terciario	Sensor de nutrientes, turbidez	Dosificación precisa de reactivos
Salida de efluente	Sensor de calidad de agua	Verificación de cumplimiento normativo

# GRACIAS POR SU ASISTENCIA

- [tienda.bilanz.es](https://tienda.bilanz.es)
- [www.bilanzqualitat.es](https://www.bilanzqualitat.es)
- [ofertas@bilanzqualitat.es](mailto:ofertas@bilanzqualitat.es)
- Tel: +34-961.38.55.22



# Gracias por vuestra atención.