

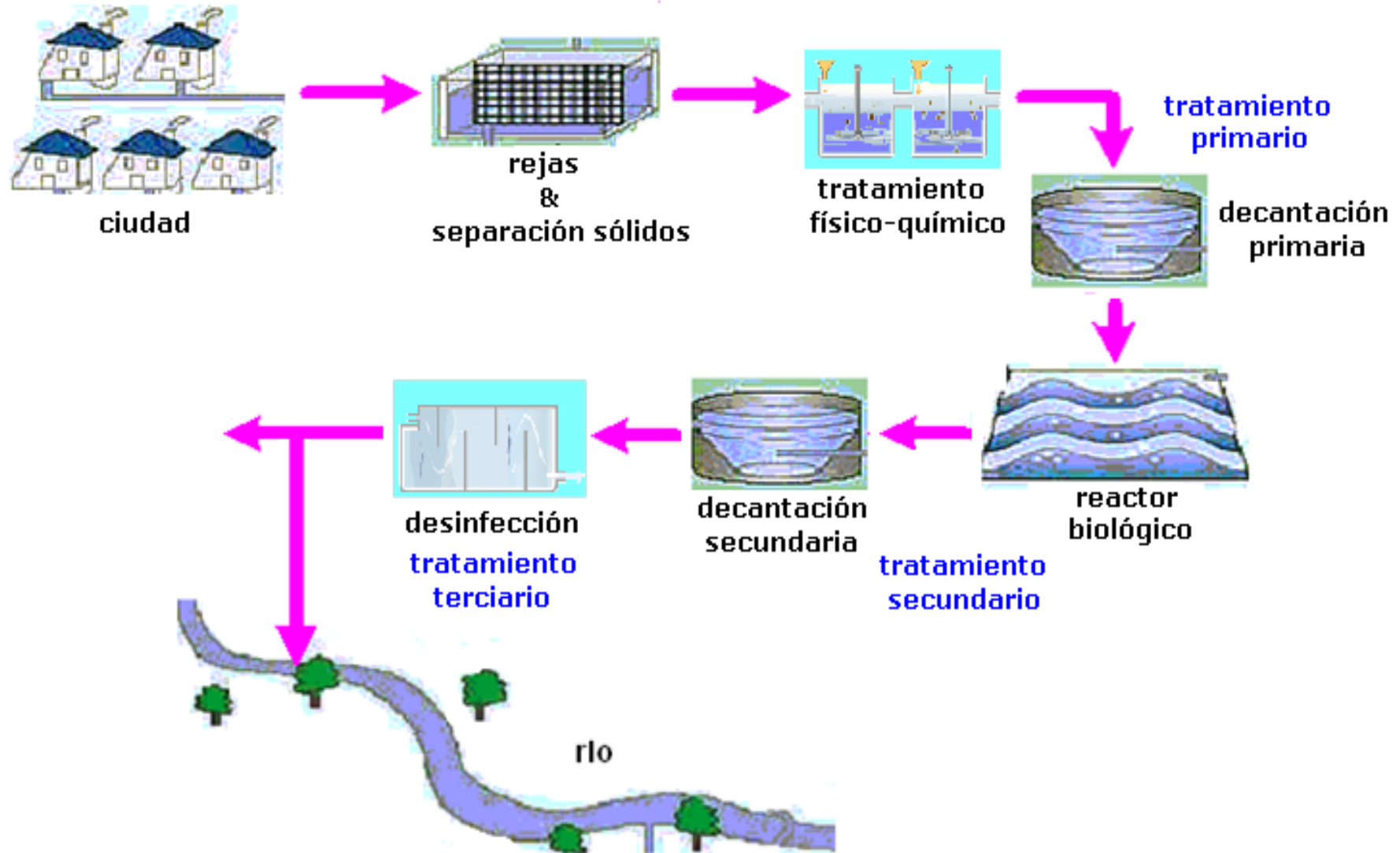
# Training básico

***SURCIS***

# Ciclo del agua



# Estación Depuradora de Aguas Residuales



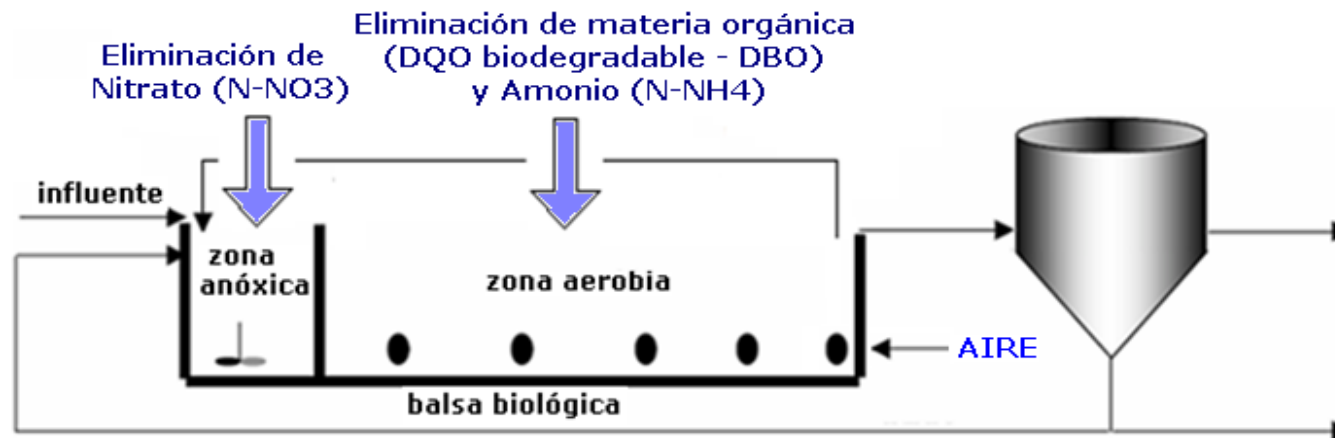
# El reactor biológico

Existen muchos tipos de reactores. Pero, en general, podemos distinguir dos tipos fundamentales:

## Reactor sin Nitrificación



## Reactor con Nitrificación – Desnitrificación



# ¿Qué se depura en los reactores biológicos?

## Reactor sin Nitrificación

- El reactor biológico tiene como misión fundamental la depuración (\*) de la **materia orgánica**.

## Reactor con Nitrificación - Desnitrificación

- El reactor, además de la materia orgánica, depura el **amonio** (compuesto nitrogenado desde el amoniac) transformándolo a nitrato (**Nitrificación**)
- Las más avanzadas también depuran los **nitratos** pasándolos a nitrógeno (**Desnitrificación**: tratamiento anóxico – sin aireación)
- También pueden depurar compuestos derivados del Fósforo.

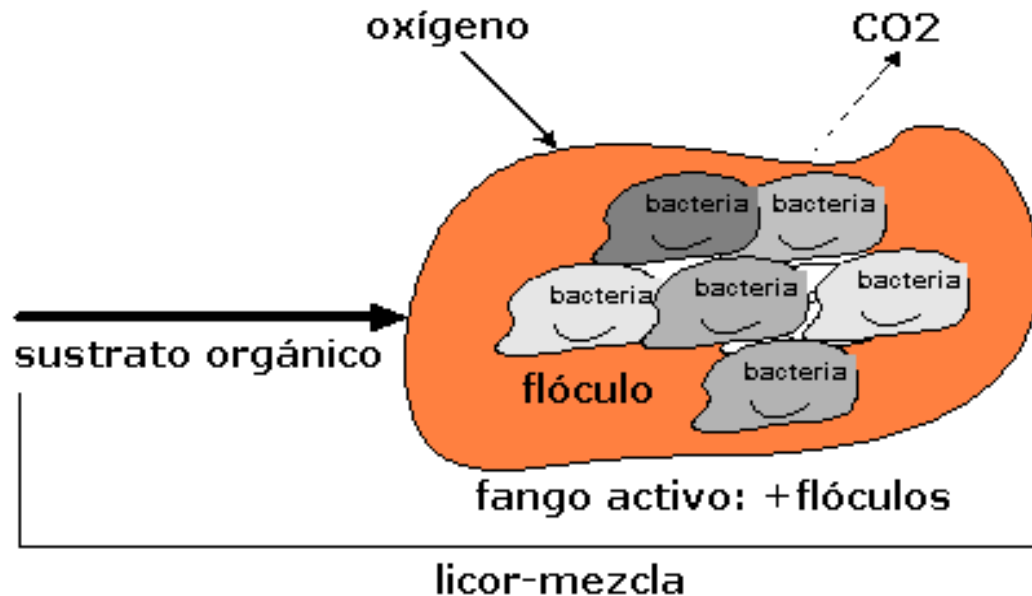
(\*) Depuración = Oxidación – Degradación - Eliminación

# El consumo de oxígeno en el reactor biológico

En la zona aerobia del reactor biológico, existen unos microorganismos (bacterias) que se agrupan en flóculos para formar el **fango activo**.

Cuando el fango activo se mezcla con el agua residual forma el **licor-mezcla** (también llamado **licor-mixto**)

Las bacterias consumen **grandes cantidades de oxígeno** para su auto-mantenimiento (respiración endógena), y para eliminar los residuos orgánicos y amonio (Nitrificación). Para ello, al reactor se le suministra **aire** (en ocasiones, también oxígeno líquido) por medio de potentes compresores.



# Tipos de bacterias

Existen tres tipos fundamentales de bacterias:

## Bacterias aerobias

- Las tratantes de la Materia Orgánica (**heterótrofas**): Responsables de la oxidación de la materia orgánica (representada por DBO & DQO biodegradable)
- Las tratantes del Amonio (**autótrofas**): Son bacterias nitrificantes responsables del proceso de nitrificación en donde, bajo condiciones favorables, consiguen que los compuestos con amonio (N-NH<sub>4</sub>) pasen a nitratos (N-NO<sub>3</sub>)

## Bacterias anóxicas

- Las tratantes del Nitrato (**heterótrofas facultativas**): Son bacterias de la misma naturaleza que las de la materia orgánica, pero que trabajan en medio anóxico (sin oxígeno). Son responsables de la oxidación de los nitratos (Desnitrificación) para pasarlo a nitrógeno gas.

## **ii La energía eléctrica en una depuradora es un punto fundamental!!**

La optimización de la energía para la aireación del tratamiento biológico por fangos activos representa uno de los capítulos más importantes en el proceso de depuración y constituye un punto decisivo en la empresa responsable de la explotación.

Porcentaje de energía consumida en una EDAR



**La estrategia de optimizar la energía al máximo y tratar de conseguir un ahorro energético, sin detrimento de la calidad de la depuración, se ha convertido en una de las metas más importantes en la explotación de una EDAR.**



# ¿Cuál es la dificultad que se puede encontrar en tratar de ahorrar energía eléctrica?

La dificultad consiste en que la depuración biológica, **especialmente la nitrificación**, necesita una oxigenación importante. Por lo tanto, el jefe de planta de la empresa explotadora se encuentra constantemente con el gran dilema de...

**¿Elimino energía o elimino suficientemente la DBO y el amonio?**



La oxigenación del licor mezcla se mide por medio del oxígeno disuelto (OD)

Normalmente el oxígeno disuelto debe situarse por encima de 1 ppm para la depuración de la DBO y por encima de 2 ppm para la del amonio. Pero habitualmente, por razones del consabido ahorro energético, se suele trabajar a niveles inferiores.

Existen algunos procesos que, por sus condiciones, pueden trabajar con estos niveles inferiores. Pero la única forma de saber - **con antelación a que ocurra cualquier problema importante** - si el proceso se está o no deteriorando, es por medio de la Respirometría (y a veces, a través de la bioindicación microscópica)

# **Respirometría BM**

# ¿Qué es la Respirometría?

La Respirometría es una técnica que **mide la velocidad de consumo de oxígeno y cantidad de oxígeno consumido** por las bacterias contenidas en un fango activo de una estación depuradora.

Este consumo de oxígeno se mide principalmente bajo las siguientes variantes:

- Velocidad de consumo de oxígeno = **Tasa de Respiración (OUR)**
- Velocidad específica de consumo de oxígeno = **Tasa de Respiración específica (SOUR)**

SOUR = OUR / SS del fango activo  
SS = Sólidos en suspensión

- Cantidad de oxígeno consumido = **OC**

OC = DBO corta = S

# ¿Qué es la Respirometría BM?

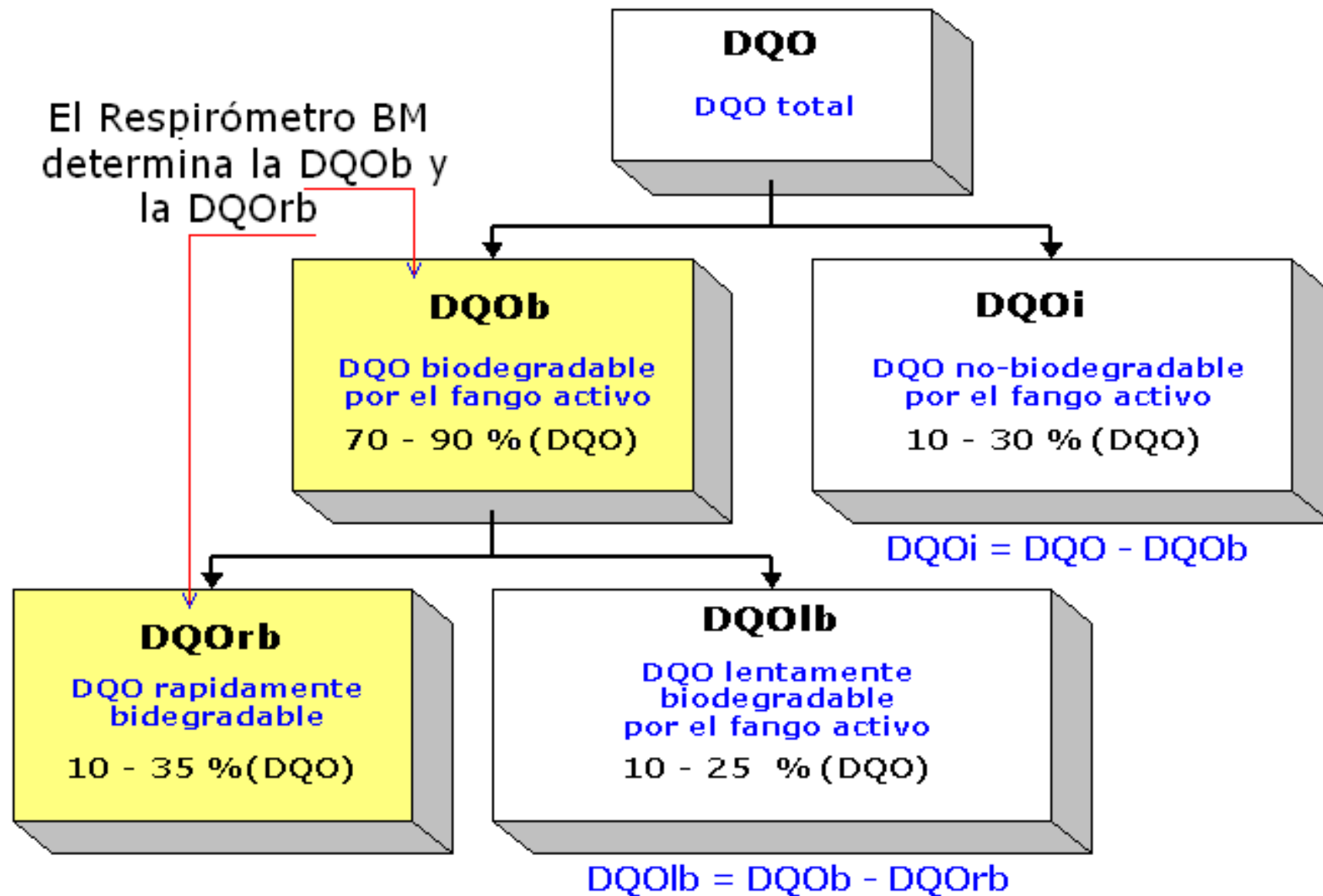
La Respirometría BM, con un diseño exclusivo, incorpora a la Respirometría tradicional la medida automática de dos parámetros fundamentales:

**Tasa de Respiración dinámica =  $R_s$  (mgO<sub>2</sub>/L.h)**

**Fracción biodegradable de la DQO =  $DQOb$  (mgO<sub>2</sub>/L)**

*Dependiendo de si la muestra es soluble o no, puede determinarse la DQO biodegradable total ( **$DQOb$** ) o DQO rápidamente biodegradable ( **$DQOrb$** )*

# Fraccionamiento de la DQO



# ¿Para qué sirve la Respirimetría?

- La Respirimetría es la perfecta **ventana** para ver qué está pasando en un proceso de depuración por fangos activos (PFA)
- En caso de que la actividad biológica del proceso no sea normal, podemos averiguar de dónde proviene el problema: de las **condiciones** (**temperatura, pH, oxígeno disuelto,...**), de trabajar con **parámetros operativos** desajustados (**carga másica, edad del fango, recirculación,...**) de un posible **tóxico**, de que el **reactor se haya quedado pequeño**, y otros.
- Para caracterizar la **DQO biodegradable** del agua residual
- Para llevar a cabo test de **Biodegradabilidad y Toxicidad**.
- Para **optimizar y ahorrar la energía** eléctrica consumida en el sistema de aireación.
- Para **detectar problemas potenciales** en la depuración, antes de que estos realmente ocurran.
- Para llevar a cabo **estudios** del comportamiento de un PFA bajo distintas condiciones.
- Para **diseño** de nuevos procesos, por medio de **parámetros biocinéticos**.

# Los Respirómetros BM de SURCIS

Los Respirómetros BM son analizadores de laboratorio especialmente desarrollados para el **control, diseño, investigación y formación** en la depuración biológica de aguas residuales

Están dotados de un potente software que lleva a cabo la medida automática y cálculo de parámetros decisivos para el diseño, control y protección de un proceso de fangos activos (lodos activados)

Incluyen tres diferentes modos de trabajo (Estático, Cíclico, Dinámico) con el fin de adquirir la capacidad de adaptarse a diferentes tipos de situaciones y procesos.

La configuración de los ensayos permite programar las condiciones de Temperatura, pH y oxígeno disuelto (solo en el modo cíclico) equivalentes a las del proceso real. Así mismo, el software permite la variación de estas condiciones durante el ensayo (especialmente importante para realizar estudios)



**BM-Advance**



**BM-EVO**



**BM-T+**

# Dispositivo para Respirometría con biomass-carriers



biomass carriers = portadores de biomasa fija  
Se utilizan en lugar del fango activo con el fin de conseguir una mayor concentración de biomasa con mucho menor volumen.  
De este modo se soluciona la falta de volumen en un reactor biológico



**SURCIS, S.L.**

Encarnación, 125

08024 – Barcelona (España)

Tel. +34 93 219 4 5 95 / +34 652 803 255

Email: [surcis@surcis.com](mailto:surcis@surcis.com)

Web: [www.surcis.com](http://www.surcis.com)