

***Depuración de las Aguas  
Residuales  
y  
Respirometría BM***

***SURCIS***

# DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

## ¿Qué son las aguas residuales?

Son aguas usadas que pueden proceder tanto del uso doméstico como del industrial. Como aguas usadas de uso doméstico entendemos las aguas que en su mayoría resultan de su utilización en actividades sanitarias y de limpieza de los habitantes de una ciudad o urbanización. Las aguas industriales pueden ser más complejas, ya que son suelen proceder de actividades industriales de todo tipo.

## El tratamiento de aguas residuales en el medio ambiente

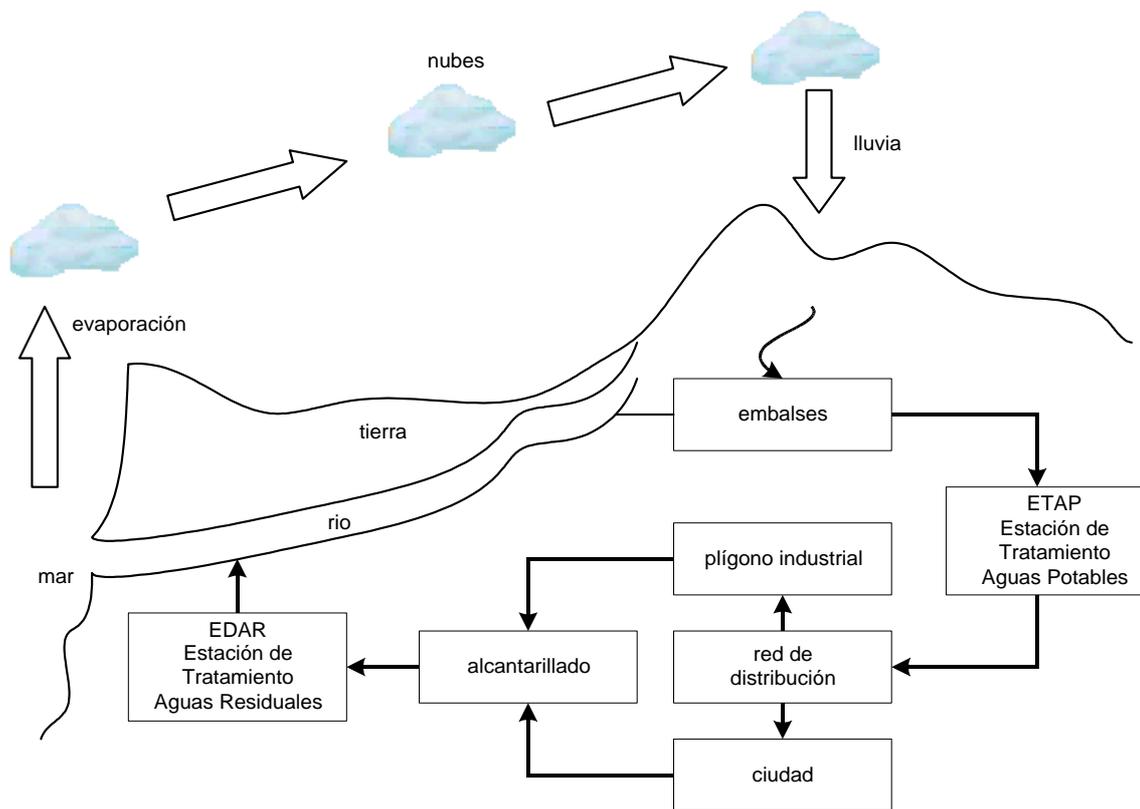
El tratamiento de las aguas residuales resuelve un de los principales problemas del medio ambiente. De hecho, uno de los principales presupuestos que el Gobierno dispone para el medio ambiente se dedica a la construcción de estaciones depuradoras.

Nos podríamos preguntar ¿por qué las aguas residuales pueden llegar a ser un problema? La respuesta es la siguiente: La aguas residuales fundamentalmente van cargadas de residuos orgánicos producidos por los humanos y animales además de residuos industriales. Los residuos orgánicos son captados por las aguas naturales (ríos, embalses, mar, etc.) en donde existen (de forma natural) las bacterias encargadas de eliminar esta materia orgánica. Pero, tal y como dijimos anteriormente, necesitan grandes dosis de oxígeno, y si la contaminación orgánica es elevada, pueden llegar a dejar sin oxígeno al agua en su medio natural. El oxígeno es fuente de vida y, por lo tanto, esta falta de oxígeno provoca la eliminación del resto de fauna viviente en el medio acuático (peces, plantas, etc.). Por otro lado, un agua falta de oxígeno se vuelve putrefacta y no puede ser depurada para el consumo humano. El agua residual suele llevar además otros compuestos tales como fósforo y nitrógeno que de forma indirecta también reducen el oxígeno disuelto en los medios acuáticos.

La variación más importante tiene que ver, evidentemente, con el tamaño general de las plantas. Hay que tener en cuenta que un vertido procedente de una ciudad de 100.000 habitantes, por ejemplo, puede suponer del orden de 20.000 m<sup>3</sup> de aguas residuales a tratar diariamente, con caudales medios sobrepasando los 200 litros por segundo y que, en horas punta rondan los 600 litros por segundo

## Vamos ubicar a las depuradoras en el Ciclo del Agua

Hay dos tipos de estaciones de tratamiento: las de tratamiento del agua superficial para convertirla en agua potable (**E.T.A.P.**), y la otra se trata de una estación de tratamiento de aguas residuales en donde el agua una vez usada por la ciudad y la industria se depura para devolverla a un cauce receptor, como son los embalses, ríos, mar y también a canales de regadío. A una estación de tratamiento de aguas residuales se le denomina **E.D.A.R.** (también E.R.A.R.)



## Composición del agua residual urbana

El agua residual urbana en la mayor parte de España está formada por la reunión de las aguas residuales procedentes del alcantarillado municipal, de las industrias asentadas en el casco urbano y en la mayor parte de los casos de las aguas de lluvia que son recogidas por el alcantarillado.

La mezcla de las aguas fecales con las aguas de lluvia suelen producir problemas en una E.D.A.R., sobre todo en caso de tormentas, por lo que las actuaciones urbanas recientes se están separando las redes de aguas fecales de las redes de aguas de lluvia.

## E.D.A.R.

Las E.D.A.R. habitualmente se clasifican de varias formas. Una de las clasificaciones es según el grado de complejidad y tecnología empleada:

- Tratamientos Convencionales: Se emplean en núcleos de población importantes y que producen un efecto notable sobre el receptor. Utiliza tecnologías que consumen energía eléctrica de forma considerable y precisan mano de obra especializada.
- Tratamientos para pequeñas poblaciones (tratamientos blandos y convencionales adaptados): Se emplean en núcleos de población pequeños, edificaciones aisladas de redes de saneamiento. Su principal premisa es la de tener unos costos de mantenimiento bajos y precisar de mano de obra no cualificada. Su grado de tecnificación es muy bajo necesitando poca o nula energía eléctrica.

## ¿Qué se puede depurar en una EDAR?

Las EDAR principalmente tienen como misión fundamental la depuración de la materia orgánica.

Muchas de ellas, además de la materia orgánica, depuran el amonio (compuesto nitrogenado desde el amoniaco) transformándolo a nitrato (Nitrificación)

Las más avanzadas depuran además los nitratos pasándolos a nitrógeno (Desnitrificación: tratamiento anóxico – sin aireación)

También pueden depurar compuestos derivados del Fósforo.

## ¿Qué parámetros definen la contaminación del agua a tratar en una EDAR?

A los parámetros que definen la contaminación por materia orgánica oficialmente se le denominan **DBO<sub>5</sub>** y **DQO** (recientemente también **DQOb** (es un parámetro que se mide en el respirómetro de Surcis)

La DBO<sub>5</sub> solo incluye la materia biodegradable. La DQO incluye la biodegradable y la no-biodegradable. A la relación **DBO/DQO** (o **DQOb/DQO**, mejor) se le llama carácter biodegradable o biodegradabilidad.

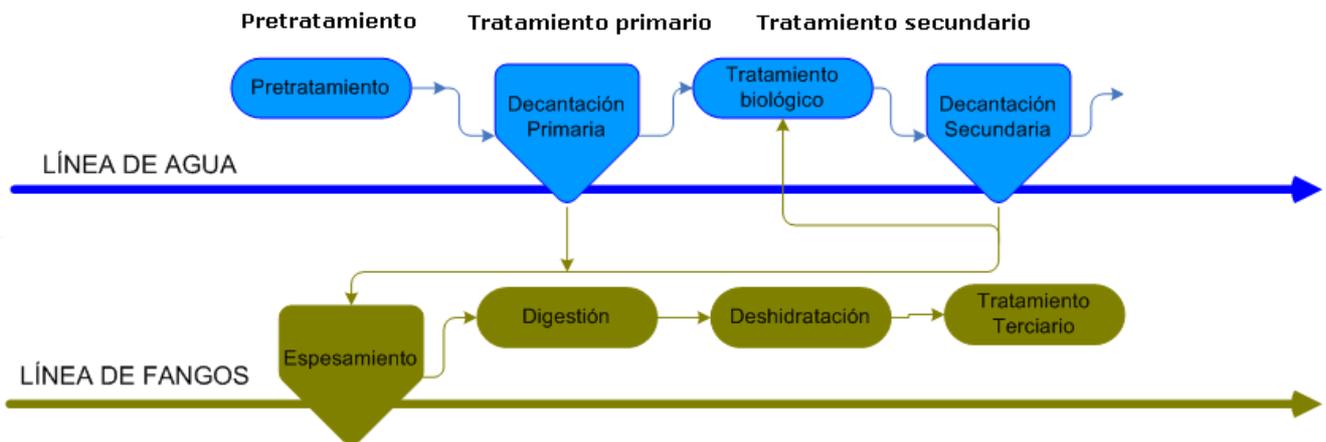
El parámetro que define las contaminaciones de amonio y nitratos son simplemente la concentración de amonio (N-**NH<sub>4</sub>**) y nitratos (N-**NO<sub>3</sub>**) en el agua residual.

A una EDAR se la mide por su rendimiento en la eliminación de los contaminantes que se incluyen en los parámetros arriba descritos.

## ¿Cómo depura una E.D.A.R. convencional?

En una EDAR convencional completa normalmente la depuración debe pasar por tres fases fundamentales:

- **Pretratamiento**
- **Tratamiento primario**
- **Tratamiento secundario**



- **Pretratamiento**

En toda EDAR resulta necesaria la existencia de un tratamiento previo o pretratamiento que elimine del agua residual aquellas materias que pueden obstruir las bombas y canalizaciones, o bien interferir en el desarrollo de los procesos posteriores.

Con el pretratamiento se elimina la parte de polución más visible: cuerpos voluminosos, trapos, palos, hojas, arenas, grasas y materiales similares, que llegan flotando o en suspensión desde los colectores de entrada.

Una línea de pretratamiento convencional consta de las etapas de **desbaste, desarenado y desengrasado**

- **Tratamiento primario**

Se entiende por tratamiento primario a aquel proceso o conjunto de procesos que tienen como misión la separación por medios físicos de las partículas en suspensión no retenidas en el pretratamiento.

El proceso principal del tratamiento primario es la decantación, fenómeno provocado por la fuerza de gravedad que hace que las partículas suspendidas más pesadas que el agua se separen sedimentándose.

- **Tratamiento secundario convencional sin nitrificación-desnitrificación**

Su finalidad es la reducción de la materia orgánica presente en las aguas residuales una vez superadas las fases de pretratamiento y tratamiento primario.

El tratamiento secundario más comúnmente empleado para las aguas residuales urbanas consiste en un proceso biológico aerobio seguido por una decantación, denominada secundaria.

El proceso biológico puede llevarse a cabo por distintos procedimientos. Los más usuales son el proceso denominado por fangos activos (también llamados lodos activos) en un reactor biológico (también llamado tanque o balsa de aireación) constantemente aireado (tratamiento aerobio) mediante turbinas o bien a través de difusores dispuestos en el interior de la balsa. En este último caso, el suministro del aire se realiza mediante turbocompresores.

El sistema consiste en desarrollar un cultivo bacteriano, compuesto por miles de millones de bacterias, disperso en forma de flóculo alimentado con el agua a depurar. La agitación evita sedimentos y homogeniza la mezcla de los flóculos bacterianos (**fango activo**) y el agua residual (**licor de mezcla**)

Después de un tiempo de contacto suficiente (5-10 horas en depuradoras municipales), el licor de mezcla se envía a un clarificador (**decantación secundaria**) destinado a separar el agua depurada de los fangos.

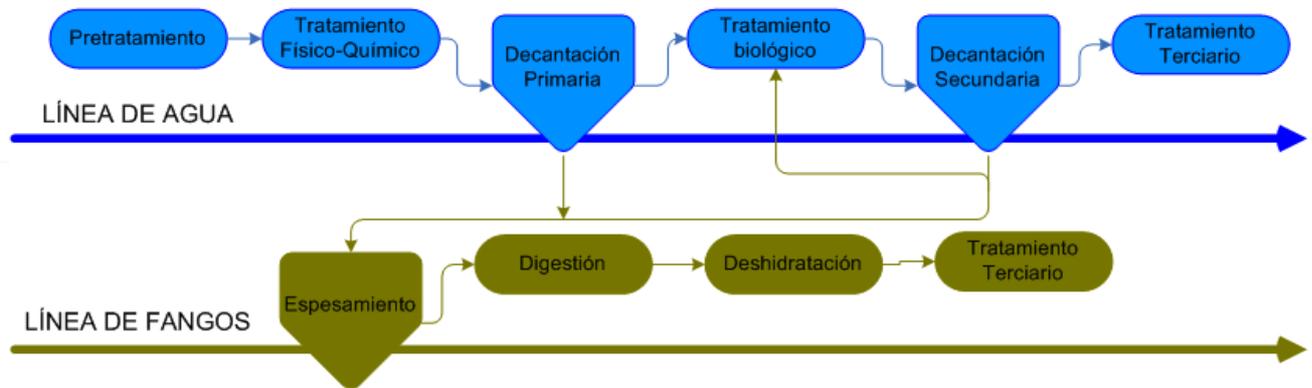
Un porcentaje de fangos decantados se recirculan (**fango de recirculación**) al depósito de aireación para mantener en el mismo una concentración suficiente de biomasa activa (bacterias). Se tienen que garantizar los nutrientes necesarios para que el sistema funcione correctamente. Estos son principalmente el nitrógeno y el fósforo.

Una vez que los influentes han pasado por el reactor biológico o tanques de aireación, el conjunto (agua tratada más fango) pasa a la decantación secundaria.

El tratamiento biológico puede reducir la **DBO** (materia orgánica), **DQOb** y **Amonio** (N-NH<sub>4</sub>) del agua en un 75-90 %.

Para que se verifique el proceso, debe haber un equilibrio entre los **microorganismos** que se mantienen en el reactor y el alimento contenido en el agua residual (**F/M** o **carga másica**), por lo que es necesario regular el caudal de fangos que se introduce en el reactor en función de la cantidad de alimento (**carga orgánica**) que entra en el agua residual.

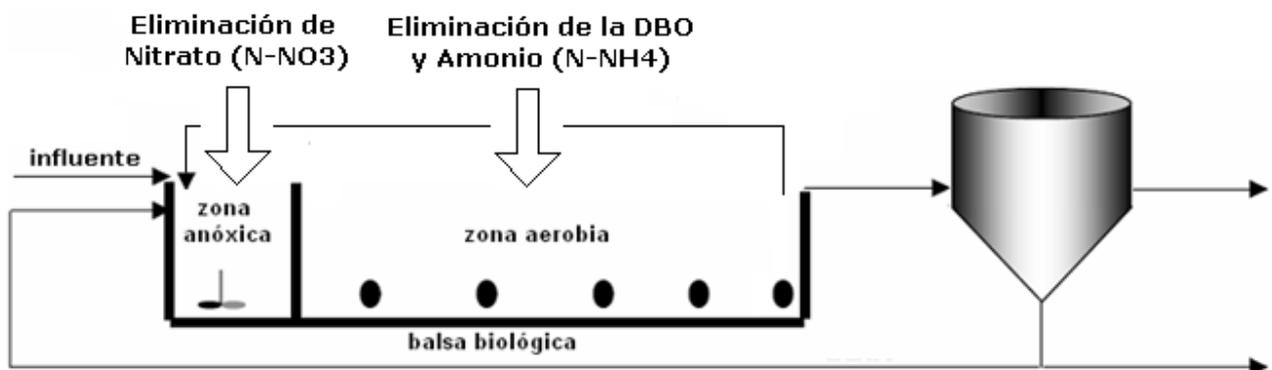
## EDAR con tratamiento físico-químico y terciario



El tratamiento físico-químico puede eliminar compuestos no-degradables o de difícil remoción y el terciario depura y desinfecta el efluente para su utilización (normalmente en regadío)

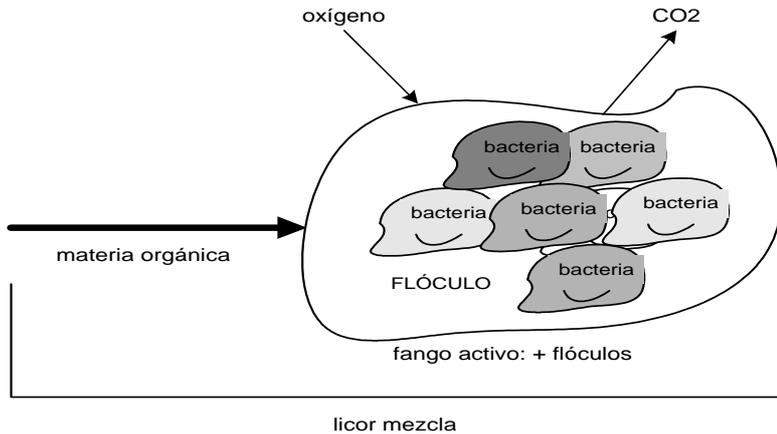
## Tratamiento secundario con eliminación de Nitrógeno

El Amonio (Nitrógeno amoniacal:  $N-NH_4$ ) se elimina en la zona aerobia mediante un proceso de Nitrificación, por el que pasa a transformarse en Nitrato ( $N-NO_3$ ). Éste, a su vez, se recircula a una zona anóxica, en donde por medio del proceso de la Desnitrificación pasa a Nitrógeno-gas.



## El consumo de oxígeno en una Estación Depuradora

En el reactor biológico, las bacterias eliminan los residuos orgánicos y, en esta transformación, consumen grandes cantidades de oxígeno (respiran) para reproducirse y desprender gas CO<sub>2</sub> (como en cualquier respiración) El consumo de oxígeno está provocado por la acción que las bacterias llevan a cabo en los procesos de degradación de la materia orgánica, nitrificación y su propio auto-mantenimiento.



Para este cometido, existen dos tipos de bacterias:

- Las tratantes de la materia orgánica : Responsables de la eliminación (tratamiento) de la materia orgánica (DBO & DQOb)
- Las tratantes del amonio: 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>)

## Relación entre el consumo de oxígeno y la contaminación

Aquí denominamos contaminación a un cierto grado representativo de cantidad de materia orgánica o amonio contenido en el agua.

Las relaciones entre contaminación y el consumo de oxígeno de las bacterias del fango activo son las siguientes:

- A mayor contaminación mayor consumo de oxígeno.
- Ante una contaminación representativa, la ausencia de consumo de oxígeno es la indicación de una posible inhibición o presencia de toxicidad.

# LA 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 de forma sencilla y rápida.

Este consumo de oxígeno se mide principalmente bajo dos 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
- **Cantidad de oxígeno consumido = OC**

## ¿Qué es la Respirometría BM?

La Respirometría BM, diseñada por SURCIS, S.L. (España), incorpora a la respirometría tradicional la medida automática de dos parámetros fundamentales:

**Tasa de Respiración dinámica =  $R_s$**

**Fracción biodegradable de la DQO =  $DQOb$**

La  $DQOb$ , a su vez, se subdivide en  **$DQOlb$**  ( $DQOb$  lentamente biodegradable) y  **$DQOrb$**  ( $DQO$  rápidamente biodegradable)

En una estación depuradora, se puede aprovechar el propio fango activo de su reactor biológico para llevar a cabo una Respirometría representativa del proceso de depuración.

## ¿Qué es lo más importante a evaluar en las medidas de la Respirometría?

- La contaminación es proporcional a la tasa de respiración y  $DQOb$ : A mayor contaminación mayor tasa de respiración máxima y mayor  $DQOb$ .
- Para una misma contaminación el aumento progresivo de la tasa de respiración es indicativo de un aumento de la actividad del fango activo, y viceversa.
- La relación de la  $DQOb$  con la  $DQO$  total nos indica el carácter biodegradable de la muestra a tratar.
- Para una contaminación representativa, la caída o ausencia de tasa de respiración es indicativo de una toxicidad.

## ¿Para qué sirve la Respirimetría?

En general esta técnica principalmente sirve para conocer lo siguiente:

- ❖ **La salud del fango activo**
- ❖ **El nivel de contaminación orgánica.**
- ❖ **La cantidad de oxígeno que se necesita**
- ❖ **La capacidad de eliminación de la DQO biodegradable (DQOb)**
- ❖ **El carácter degradable del agua a tratar.**
- ❖ **La capacidad de eliminación de amonio: nitrificación.**
- ❖ **Toxicidad o Inhibición**

Desde estos principios de aplicación nacen **decenas de aplicaciones** relacionadas con el control, vigilancia y protección del proceso de depuración biológica de una EDAR (o sistema de depuración biológica industrial)

El criterio del diagnóstico **siempre está referido exclusivamente a la actividad del propio fango**. Con ello se adquiere el importante beneficio de poder analizar al agua y al propio fango, de forma simultánea.

En realidad, con la Respirimetría BM, podemos saber el grado de actividad del fango activo y el efecto que se produce cuando un agua residual, vertido o cualquier muestra a analizar se mezcle con el mismo.

## ¿Algunas aplicaciones clave de la Respirimetría BM ?

Con la Respirimetría BM, entre muchos otros, podemos conocer lo siguiente:

1. **Actividad biológica** actual del fango activo y lo que le puede pasar - y **antes de que pase** - si permitimos que una determinada muestra entre en el reactor biológico.
2. **Toxicidad** para el fango activo, en muchos casos **antes de que el tóxico entre en el reactor biológico de la depuradora.**
3. El grado de **Contaminación Orgánica** del influente y grado de **Nitrificación.**
4. **Capacidad de eliminación del sustrato** contaminante.
5. Una rápida estimación de la **Carga Orgánica** y de la **Carga Másica o F/M.**

6. Determinar la **parte biodegradable de la no biodegradable** de una muestra determinada.

7. Parámetros para la **prevención y control del fenómeno Bulking & Foaming**.

(Ver glosario del final)

## **Algunas cosas que hay que dejar bien claras**

La Respirimetría no pretende en absoluto sustituir o competir con las medidas de DBO<sub>5</sub>, DQO. En realidad es totalmente complementaria a estas medidas en la tarea de confeccionar un perfil de un determinado trabajo o reporte.

Hay que tener en cuenta que estas medidas tradicionales están exclusivamente referidas al agua y no a la actividad del fango activo de una depuradora; y **aquí está la gran diferencia**: la Respirimetría analiza el comportamiento del fango cuando una muestra pasa a mezclarse con el mismo. La demanda de oxígeno se provoca en el fango y no en la muestra.

Puesto que el proceso de depuración biológica depende del estado del fango activo ¿no será absolutamente lógico que se analice el propio fango y el efecto que se produce cuando éste se mezcla con el agua a tratar? ¿Cómo .. se podría controlar el proceso biológico de un fango activo con parámetros que no tienen nada que ver con el fango? ¿Cómo se pretende analizar o controlar un proceso biológico con solamente parámetros químicos o físicos?

**La Respirimetría es la única técnica que es capaz de analizar perfectamente todo lo que le pasa o puede pasar al fango activo, su demanda de oxígeno y su estado actual de actividad biológica.**

Con la Respirimetría BM conocemos el porcentaje de DQO biodegradable y DQO inerte (no-degradable) en la DQO total. Ello representa una inestimable información a la hora de *caracterizar el proceso*. Y decimos caracterizar el proceso y no solamente al agua residual, porque cuando se mezcla el agua residual con el fango activo en realidad lo que medimos en la Respirimetría en todo momento es el efecto del agua en un fango específico. Por esta razón no se debe confundir cualquier ensayo homologado de Biodegradabilidad con el fraccionamiento de la DQO en un proceso de fangos activos específico.

**Un ensayo de Biodegradabilidad homologado caracteriza al agua residual. Un fraccionamiento de la DQO obtenido por Respirimetría caracteriza al agua residual frente a un determinado fango activo, de forma específica.**

En cuanto a la Toxicidad, hay que dejar también bien claro que no se trata de analizar o medir la toxicidad del agua o un determinado compuesto sino del efecto tóxico que éste pueda ejercer sobre el fango activo. No debemos olvidar que el principal objetivo de la Respirimetría es el de controlar y proteger al fango activo de cualquier contaminación, incluida la tóxica, referida a su actividad biológica.

**Los ensayos homologados de Toxicidad del agua no tienen absolutamente nada que ver con la Toxicidad medida con la respirometría, ya que el tipo de microorganismos es diferente y los objetivos también.**

Un ensayo de Toxicidad standard puede perfectamente no tener utilidad alguna a la hora de tratar de proteger a un fango activo ya que se desconoce el efecto que este posible tóxico pueda ejercer sobre el fango activo (Podría tratarse de un fango que tolera perfectamente un determinado tóxico y ejercer su función en condiciones normales o viceversa) Por esta razón, podría ser un grave error tratar de proteger a un fango de una toxicidad medida con otro tipo de técnica que no fuese la de la Respirometría.

## La Respirometría BM

Aunque existen varios tipos, la Respirometría BM esta basada en un método exclusivo, del que ya existe un importante y representativo parque de equipos a nivel nacional e internacional.

Actualmente Surcis tiene la explotación exclusiva de la Respirometría BM.

**La respirometría BM es totalmente complementaria a otro tipo de equipos destinados a la medida de la calidad del agua.**

La respirometría BM está incluida en las del tipo directo monocanal en donde la medida del oxígeno tiene lugar por medio de un sensor de oxígeno, de prácticamente nulo mantenimiento y larga duración, en contacto directo con el fango activo.



BM software



BM- Advance



BM-T+



BM-EVO

## Beneficios que puede aportar la Respirimetría BM

1. **Sistema abierto:** En los equipos, se pueden diseñar ensayos y estudios con plena flexibilidad y libertad de criterio.
2. **Optimiza, Protege y Controla** un proceso de depuración biológica en todos sus aspectos.
3. **Imagen y Calidad de Servicio:** La extraordinaria herramienta que pueden constituir un equipo de respirometría BM concede, sin duda alguna, una gran imagen y calidad del servicio prestado.
4. **Ahorro económico:** Al poder controlar la entrada de muestras con una determinada carga orgánica o tóxica, permite adaptar el reactor de la planta a las necesidades actuales y, de este modo, no desperdiciar energía.
5. **Técnica no contaminante.**
6. **Precio asequible:** La respirometría BM se utiliza en equipos sencillos, flexibles, de bajo mantenimiento y a precio asequible (normalmente inferior a equipos equivalentes)

## Otros Campos

La Respirimetría BM tiene un campo de aplicaciones **ilimitado** y da paso a que, una vez formado el operador, confeccione sus propios métodos.

## Resumen

La Respirimetría BM comparada con la respirometría tradicional y otros métodos respirométricos representa una nueva versión optimizada que pasa a constituir una importante herramienta tanto para el control y protección de una estación depuradora de aguas residuales como para llevar a cabo una efectiva labor de análisis y screening de vertidos.

Así mismo, la Respirimetría BM puede también constituir un inigualable soporte para la realización de estudios, I+D y diseños de nuevos procesos de depuración.

Los analizadores BM, para llevar a cabo su misión, realizan la medida y análisis de parámetros representativos como son la Tasa de Respiración (Rs), DQOb, OUR, SOUR.

A partir de los mismos se da paso a una serie de aplicaciones y ensayos tales como Toxicidad, Biodegradabilidad, , Carga Másica, Optimización de Energía, Actividad Biológica, , Nitrificación, Parámetros Cinéticos, Control del Bulking & Foaming, etc.

Se trata de equipos abiertos, flexibles, rápido, de bajo mantenimiento y a precio asequible.

EMILIO SERRANO  
SURCIS, S.L.

## GLOSARIO

**Actividad biológica:** Medida respirométrica en donde se relaciona una tasa de respiración o OUR con los MLSS o MLVSS.

**Aguas residuales domésticas:** Las aguas residuales procedentes de zonas de vivienda y de servicios generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas.

**Aguas residuales industriales:** Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.

**Aguas residuales urbanas:** Las aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales y/o aguas de escorrentía pluvial.

**Biodegradación:** Tratamiento que una biomasa ejerce sobre la materia orgánica contenida en el agua. La biodegradación no es otra cosa que una oxidación de la materia orgánica. También se le puede considerar como la metabolización que las bacterias del fango activo ejercen sobre la materia orgánica

**Biodegradable:** Tratable por la biomasa ( bacterias). También lo podemos llamar degradable y oxidable.

**Biomasa:** Cantidad total de microorganismos (bacterias) contenidos en fango activo. Existe una relación entre los sólidos del licor-mezcla (MLSS y MLVSS) y la cantidad de bacterias.

**Bulking & Foaming:** Mal estado del fango y con problemas de decantación (Bulking). Puede ir acompañado de una gran formación de espumas(Foaming) – Bajo este fenómeno, el fango no puede depurar bien – Muchas veces este fenómeno se produce por un F/M desequilibrado y por toxicidad -

**Carga Orgánica:** Cantidad total de DBO a tratar en el agua que entra en el proceso de depuración de una planta depuradora.

**Carga Másica o F/M:** Relación entre la Carga Orgánica y la cantidad total de biomasa (bacterias) responsable de su tratamiento - F/M viene de Food (comida) / Microorganisms (microorganismos): relación entre la "comida" que entra y los microorganismos (bacterias) que se la van a "comer"-

**DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno):** Medida de la contaminación orgánica por medio de un método homologado que determina el consumo de oxígeno durante 5 días necesario para la degradación de un determinado sustrato orgánico.

**DQO (Demanda Química de Oxígeno):** Medida de la demanda de oxígeno por oxidación química (normalmente dicromato potásico)

**DQOb (Fracción biodegradable de la DQO):** Medida de la parte biodegradable incluida en la DQO total. Se compone de la DQOrb (DQO fácilmente biodegradable) y DQOlb (DQO lentamente biodegradable)

**Emisario terrestre:** Conducto que recoge y conduce las aguas residuales urbanas desde las redes de alcantarillado de titularidad municipal hasta las estaciones de tratamiento.

**Equipos de proceso:** También se les llama equipos on-line y de continuo. Estos equipos están concebidos para llevar a cabo medidas ininterrumpidas de uno o varios parámetros en un determinado punto de muestreo. Muchos de estos equipos están capacitados para realizar su secuencia de medidas en tiempo real. Pueden ser automáticos totales, provistos de auto- limpieza y auto-calibración, y semiautomáticos. Los equipos de proceso pueden permitir una gran capacidad de control y protección de una estación depuradora. Esta capacidad adquiere un especial importancia cuando se trata de detectar una toxicidad antes de que pueda entrar en el reactor biológico de la depuradora.

**Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R):** - Unidad compuesta por instalaciones, estructuras o mecanismos que permitan una depuración por métodos físicos, físico-químicos, biológicos o alternativas tecnológicas similares del agua residual.

**Eutrofización:** Aumento de nutrientes en el agua, especialmente de los compuestos de nitrógeno y/o fósforo, que provoca un crecimiento acelerado de las algas y especies vegetales superiores, con el resultado de trastornos no deseados en el equilibrio entre organismos presentes en el agua y en la calidad del agua a la que afecta.

**Fango Activo:** Conjunto de flóculos formados por bacterias para desarrollar la función de la depuración en el reactor biológico (tanque de aireación) de una estación depuradora.

**Habitante equivalente:** Corresponde a la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) de 60 g de oxígeno por día.

**Licor-Mezcla:** Mezcla de fango activo con agua residual a tratar – En ocasiones, al licor-mezcla se le denomina fango activo también.

**MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids):** Medida de los sólidos en suspensión del licor mezcla. Existiendo una relación directa entre MLSS y MLVSS, esta medida nos puede también indicar la concentración de microorganismos en un fango activo.

**MLVSS (Mixed Liquor Volatile Suspended Solids):** Medida de los sólidos volátiles en suspensión del licor mezcla. Tiene una relación directa con la concentración de microorganismos contenidos en el fango (biomasa)

**OC:** Método respirométrico que mide el consumo de oxígeno para la degradación del sustrato orgánico fácilmente biodegradable por el fango activo de una estación depuradora.

**OUR (Oxygen Uptake Rate):** Medida respirométrica de la velocidad de consumo de oxígeno del licor mezcla.

**Respirograma:** Representación gráfica dinámica confeccionada a partir de la medida secuencial de tasas de respiración de corta duración.

**Respirometría directa:** Es la que mide directamente el consumo de oxígeno en el propio medio en donde tiene lugar la reacción de oxidación de la materia orgánica o nitrificación. Normalmente este método solo se puede conseguir por medio de la inmersión directa de un sensor de oxígeno disuelto en el medio. Es la única que figura en los Métodos Standard. La ventaja de este método es la práctica ausencia de interferencias por efecto de la aspiración de oxígeno por el fluido para pasar a oxígeno disuelto y su rapidez. La posible desventaja es el mantenimiento del sensor al estar en contacto con el fango - esta posible desventaja se está superando con la utilización de sensores de oxígeno de nueva generación.-

**Respirometría indirecta:** La respirometría indirecta es la que correlaciona el consumo de oxígeno con parámetros indirectos como pueden ser pérdida de presión, emisión de CO<sub>2</sub>, oxígeno al aire, entre otros. La ventaja de estos métodos es la del bajo mantenimiento del sensor al no estar en contacto con el fango. La desventaja de estos métodos es que no se basan en una medida real y que en ocasiones las medidas pueden tener cierto grado de enmascaramiento por la aspiración de oxígeno por el propio fluido (y no por las bacterias). La respirometría indirecta, por lo general, suele ser mucho más lenta que la directa y menos flexible..

**Respirometría monocanal:** Independientemente del método utilizado, se refiere a equipos que utilizan un único reactor y dispositivo de medida.

**Respirometría multicanal:** Se refiere a equipos que utilizan más de un reactor y dispositivo de medida. Normalmente suelen utilizar el método de respirometría indirecta.

**Reutilización de aguas:** Utilización de las aguas residuales, una vez depuradas, para usos beneficiosos tales como el riego agrícola o de jardines.

**Screening:** Determinación cualitativa, que puede ser de corta duración, en donde el objetivo normalmente es el de conseguir una posible alerta o confección de un criterio de nivel / calidad y no de cantidad exacta.

**Sistema colector (o red de alcantarillado):** Red de canalizaciones construida de acuerdo con las normas y planificación urbanística municipal para conducir las aguas residuales urbanas, domésticas o no, hasta la conexión con los emisarios terrestres.

**SOUR (OUR específico):** Cálculo en el que se relaciona el OUR con los MLSS o MLVSS

**Tasa de respiración:** Medida respirométrica de la velocidad de consumo de oxígeno por un fango activo o cultivo bacteriano en un proceso de degradación (oxidación) de un sustrato orgánico

**Tratamiento más riguroso:** Tratamiento de las aguas residuales mediante un proceso más completo que el secundario que incluya, por lo general, un tratamiento biológico con sedimentación secundaria y otro proceso que consiga que los efluentes respeten los requisitos establecidos para "zonas sensibles" en el cuadro 2 del Anexo I de la Directiva 9 1/271 /CEE.

**Tratamiento primario:** Tratamiento de aguas residuales urbanas mediante un proceso físico y /o químico que incluya la sedimentación de sólidos en suspensión u otros procesos en los que la DBO5 de las aguas residuales que entren se reduzca, por lo menos, en un 20% antes del vertido y el total de sólidos en suspensión en las aguas residuales de entrada se reduzca por lo menos en un 50%.

**Tratamiento secundario:** El tratamiento de las aguas residuales urbanas mediante un proceso que incluya, por lo general, un tratamiento biológico con sedimentación secundaria u otro proceso en el que se respeten los requisitos del cuadro 1 del Anexo I de la Directiva 91/271/CEE.

**SURCIS, S.L.**