
Medición de ATP de 2da Generación: Monitorización Microbiológica en Aguas Residuales

Los análisis microbiológicos en Aguas Residuales son una herramienta muy potente en el **control de la biomasa activa de las EDAR**. Son un complemento perfecto a los parámetros físico-químicos habituales.

El ATP es una molécula orgánica presente en todos los organismos vivos y su concentración en una muestra es un índice proporcional a la cantidad de la biomasa presente. Por lo tanto, se considera un bioindicador de gran importancia.

Las mediciones de ATP de segunda generación (ATP2G) permiten **monitorizar la actividad microbiana y el estado de salud de los microorganismos “in situ”** en biorreactores, fangos activos, aguas de servicio etc. Un análisis que permite una acción preventiva y la resolución de problemas de forma inmediata y en un mismo turno.

Si bien el ATP no es un sustituto de los análisis microbiológicos tradicionales, la monitorización **del ATP establece la base para una supervisión de la biomasa activa** muy mejorada, al permitir la acción preventiva en lugar de reaccionar a problemas que se pueden presentar.

Técnica analítica y Equipos

La determinación de ATP se consigue mediante una **reacción de luminiscencia** que se produce de forma natural. Las moléculas de ATP presentes en la muestra reaccionan con una enzima (Luciferasa, incorporada como reactivo), desprendiéndose luz. Esta luz emitida se cuantifica en Unidades Relativas de Luz (RLU) mediante un equipo lector o luminómetro, proporcional a los niveles de ATP. **Los resultados se expresan en picogramos (pg) de ATP/ml o bien en Microorganismos Equivalentes/ml** gracias al patrón estandarizado suministrado el kit de análisis, garantizando así resultados fiables y robustos.

Las soluciones que ofrece el **análisis de ATP2G en aguas residuales** incluyen la medición de los siguientes parámetros:

- 1. ATP intracelular (ATPc):** Es la cantidad de ATP en biomasa viva activa (cultivable y no cultivable) en la muestra de agua. Se aplica en aguas residuales y en aguas recicladas o de servicios. En las últimas es un indicador directo de la calidad microbiológica de la muestra.
- 2. Índice de estrés de la Biomasa (BSI):** Representa el nivel de estrés al que está sometida la biomasa. Este índice permite estudiar, por ejemplo, la toxicidad de un biorreactor o efluente.

- 3. La proporción de biomasa activa (ABR):** Revela la proporción de microorganismos vivos en la masa en suspensión del biorreactor. Un incremento en la ABR mejora la calidad de los fangos y acelera la decantación.

Para poner en práctica el uso de estos parámetros, se requiere del siguiente material:

- **Luminómetro PhotonMaster®:**

El equipo portátil **PhotonMaster®** es un instrumento de campo sólido y robusto, diseñado para las lecturas en cualquier entorno. La portabilidad permite **obtener resultados en cualquier punto de la planta de tratamiento o en la red de distribución**, sin necesidad de trasladar las muestras al laboratorio. Los datos analíticos pueden transferirse a la plataforma *cloud* para la monitorización de puntos críticos.

- **Kits de análisis ATP2G:**

Según la matriz utilizada, se disponen diferentes kits de análisis:

- **QG21-W™:** para determinar ATPc, BSI y ABR en aguas residuales.
- **QGA™:** ATPc en aguas recicladas, de servicio o potables.

El análisis ATP2G está especialmente diseñado por la empresa LuminUltra para optimizar el análisis en estas matrices de forma sencilla y simple para su uso incluso por personal no cualificado. Esto permite su ejecución en campo y la obtención del **resultado en menos de 5 minutos**.

Aplicaciones de la medición de ATP de 2da Generación

La implementación de los análisis de ATP de 2da Generación permite las siguientes aplicaciones:

- 1. Mapeo Biológico.**

La cuantificación ATP en diferentes puntos de la instalación (afluentes, tratamiento primario, diferentes puntos de los aireadores, clarificadores, lodos de retorno, reactor anaeróbico, etc) permite:

- Conocer el estado de salud de la planta en condiciones normales de trabajo, desde el punto de vista microbiológico.
- Determinar el nivel y la homogeneidad de la concentración de biomasa activa óptimos en los diferentes puntos de la planta.
- Detectar los problemas de funcionamiento en la instalación (incorrecta repartición de biomasa, problemas de asentamiento, toxicidad)
- Calificar el impacto de los afluentes sobre la salud de la biomasa.

- 2. Estudios de toxicidad.**

Se basan en el cálculo de la concentración del ATP celular y el índice de estrés de la biomasa. A partir de estos parámetros se puede:

- Detectar un fenómeno tóxico de forma preventiva.

- Determinar el origen de un fenómeno tóxico.
- Evaluar el máximo de concentración tóxica aceptada por el biorreactor.
- Aumentar la sostenibilidad del tratamiento externalizado de aguas residuales
- Mejorar el proceso de autorización de las conexiones de sitios industriales a las EDAR urbanas mediante la evaluación del impacto de afluentes industriales

3. **Optimización de Fangos.**

Cuando se determina la ratio de la biomasa activa se logra medir la eficiencia de los fangos y lograr su optimización mediante lo siguiente:

- Disminución del volumen de sólidos recirculados.
- Reducción en demanda de oxígeno, menos coste energético.
- Aumento de la eficacia del tratamiento aerobio.
-

Ventajas de la implementación

- Evaluar la influencia individual de los tóxicos provenientes de industrias conectadas a la EDAR o que están esperando conexión.
- Verificar la compatibilidad entre afluentes mediante estudios de toxicidad en el laboratorio.
- Evaluar la toxicidad de los productos y subproductos y su idoneidad para el tratamiento biológico.
- Valoración de la bioactividad.
- Proponer una rutina basada en la evaluación del índice de estrés biológico en diferentes puntos como factor clave para administrar con eficiencia el tratamiento de aguas residuales y prevenir problemas en el proceso

QGA™

Análisis microbiológico rápido de la biomasa total en aguas



QGA™ es un nuevo kit de análisis con tecnología ATP2G® diseñado para la cuantificación de la flora total activa de una muestra acuosa, incluyendo microorganismos viables cultivables y microorganismos viables no cultivables.



Aplicaciones

- Aguas potables
- Aguas sanitarias
- Aguas ultrapuras
- Aguas superficiales
- Aguas de procesos industriales
- Aguas de torres de refrigeración
- Aguas recicladas
- Aguas de napas subterráneas

Mejorando la calidad y la productividad en su trabajo

LA FLORA TOTAL COMO INDICADOR DE APPC

Los métodos tradicionales para el control de la calidad del agua dependen de la capacidad del operador y de la calidad del medio de cultivo utilizado [más del 30 % de variación en CFU para el mismo medio de cultivo producido por varios proveedores (según test AGLAE)]. Estos factores de variabilidad pueden llevar a subestimar el nivel real de contaminación de una muestra, a los que además, se les debe sumar la capacidad real de crecimiento de microorganismos en los medios de cultivo habituales, factor que acentúa el sesgo del método, como son los microorganismos que no pueden desarrollarse durante el período de incubación y no son detectables en la rutina microbiológica (organismos estresados, organismos con un crecimiento natural muy lento o bien organismos no cultivables con los agares estándar disponibles). **La subestimación del nivel de contaminación puede llevar a acciones correctivas inadecuadas e ineficaces.** ATP2G® (ATPmetría de segunda generación) es un método analítico óptimo para la cuantificación de la flora total que proporciona resultados en pocos minutos.



QGA™

QGA™ es un nuevo kit de análisis diseñado para el control de la FLORA TOTAL ACTIVA, incluyendo microorganismos viables cultivables y microorganismos viables no cultivables. Se suministra con todos los reactivos necesarios para el análisis y utiliza la tecnología ATP2G® de LuminUltra Ltd., siendo un método rápido y alternativo a los métodos de cultivo tradicionales para la cuantificación de la contaminación microbiana de una muestra acuosa.

TECNOLOGÍA LuminUltra

El trifosfato de adenosina (ATP) es la fuente de energía de todas las células vivas y está presente en todas ellas. Por esto, mediante la medición de la concentración de ATP procedente de células viables en el agua, podemos cuantificar la contaminación microbiana existente. El kit QGA™ de ATP2G® de LuminUltra permite medir el ATP intracelular para cuantificar los microorganismos viables en el agua en sólo 3 minutos. La filtración de la muestra retiene los microorganismos vivos que son luego lisados para liberar el ATP. En presencia del complejo luciferina-luciferasa, el ATP existente libera fotones que son medidos por un luminómetro. Los resultados se expresan en **pg ATP/ml** o bien como **microorganismos equivalentes/ml** utilizando el patrón de ATP **Ultracheck®** para garantizar la reproducibilidad de la cuantificación.

UTILIDADES

La supervisión de la contaminación microbiana le permite:

- Controlar los microorganismos y los riesgos asociados.
- Garantizar la calidad de los productos fabricados.
- Responder de forma inmediata tomando acciones correctivas.
- Optimizar y validar los procedimientos de desinfección utilizados en su empresa.
- Reducir los costes de biocidas aplicados y el coste de tratamiento de las aguas vertidas.
- Reducir el impacto ambiental de su industria mediante el control de la biomasa de los residuos vertidos y el uso de biocidas.
- El autocontrol del riesgo de legionela en torres de refrigeración y redes sanitarias.

10 VENTAJAS DEL KIT QGA™

1. Medición "in situ", sencilla y rápida en pocos minutos.
2. Fiable, robusto y reproducible.
3. Recuento de todo tipo de microorganismos presentes.
4. Resultados en pg ATP/ml o microorganismos equivalentes/ml
5. Valores cuantitativos comparativos en el tiempo.
6. Análisis de un volumen de muestra más representativo.
7. Reactivo de extracción de ATP intracelular muy eficiente (>90% del ATP extraído y analizado)
8. Reactivos que minimizan las interferencias de lectura en la reacción de bioluminiscencia.
9. Utilización de patrón de control de ATP **Ultracheck®**
10. Análisis económico.

LUMINÓMETRO

El equipo de lectura, el luminómetro **PhotonMaster®**, es un equipo de campo, sólido y robusto diseñado para los análisis de ATP2G® que requieren una alta sensibilidad. Se suministra con maleta rígida de transporte preparada para incluir los reactivos y consumibles necesarios para la realización del test "in situ".

QG21-W™

**análisis microbiológico rápido
de la biomasa total
en aguas residuales.**

QG21-W™, es un nuevo kit de análisis microbiológico con tecnología ATP2G® diseñado para la cuantificación de la flora total activa de lodos activos aeróbicos y anaeróbicos, incluyendo microorganismos viables cultivables y microorganismos viables no cultivables.

En sólo unos minutos de forma fácil y sencilla (sin necesidad de técnico cualificado) dispondrá de un valor cuantitativo, válido como indicador biológico y como método de bioindicación predictivo en diferentes puntos de su planta.



APLICACIONES

- Lodos activos
- Reactores aeróbicos
- Reactores anaeróbicos y anóxicos
- Lagunas
- Biorreactores de membrana, reactores UASB
- Metanización
- Biofermentación
- Digestión
- Compostaje
- Saneamiento no colectivo
- Descontaminación de suelos



QG21-W™

QG21-W™ es un nuevo kit de análisis para aguas residuales, diseñado para el control de la BIOMASA TOTAL ACTIVA, incluyendo microorganismos viables cultivables y microorganismos viables no cultivables. Se suministra con todos los reactivos necesarios para el análisis y utiliza la tecnología ATP2G™ de LuminUltra Ltd., siendo un método rápido y alternativo a los métodos tradicionales para la cuantificación de la contaminación microbiana de una muestra acuosa.

LAS VENTAJAS DEL ATP 2G™

El kit de análisis QG21-W™ de **ATP-metría de 2ª generación** es el único que cuantifica sin interferencia todos los microorganismos vivos en muestras complejas del tratamiento biológico de aguas. También permite la medición directa de la concentración y el estado de salud de microorganismos de biorreactores aeróbicos (lodos aeróbicos activados) y anaeróbicos (metanizadores, digestores).



TECNOLOGÍA

El trifosfato de adenosina (ATP) es la fuente de energía de todas las células vivas. Su cuantificación se realiza mediante el análisis con QG21-W™ gracias a una reacción bioluminiscente donde el ATP y un complejo de luciferina-luciferasa reaccionan generando luz, medida por un luminómetro. Los resultados RLU obtenidos se convierten en **ng ATP/ml** o **microorganismos equivalentes/ml** usando el patrón de ATP, **UltraCheck1**, para garantizar la reproducibilidad de la cuantificación en el tiempo. El kit QG21-W™ mide los siguientes parámetros en una muestra de aguas residuales:

- **El ATP total (tATP):** la suma del ATP intra y extracelular.
- **El ATP extracelular (dATP):** ATP libre o combinado, procedente de microorganismos lisados.

Con estos datos, se calculan los siguientes parámetros de control:

- **El ATP intracelular (cATP™)** ATP contenido en los microorganismos vivos, indicación directa de su concentración: $cATP = tATP - dATP$.
- **El índice de estrés de la biomasa (BSI™)** que representa el nivel de estrés al que está sometida la biomasa $BSI (\%) = dATP/tATP$. Este índice permite estudiar la toxicidad de un biorreactor o efluente.
- **La proporción de biomasa activa (ABR™)** que representa la proporción de microorganismos en la MES del biorreactor: $ABR (\%) = (cATP \times 0,5) / MES$. Un incremento de la ABR, mejora la calidad de los lodos y acelera la decantación.

VENTAJAS DEL KIT QG21-W™

1. Medición "in situ", sencilla y rápida en cinco minutos.
2. Análítica fiable, robusta y reproducible.
3. Recuento de todo tipo de microorganismos presentes.
4. Resultados en ng ATP/ml o microorganismos equivalentes/ml
5. Reducción costes explotación
6. Seguimiento cuantitativo de los microorganismos de la instalación

LUMINÓMETRO

El equipo de lectura, el luminómetro **PhotonMaster®**, es un equipo de campo, sólido y robusto diseñado para los análisis de ATP2G® que requieren una alta sensibilidad. Se suministra con maleta rígida de transporte preparada para incluir los reactivos y consumibles necesarios para la realización del test "in situ".