



Application Note AN-PAN-1031

# Monitoreo efectivo de peróxido de hidrógeno en línea en piscifactorías de salmón

Las granjas de salmón se han vuelto más populares en los últimos años. Nuestra población en constante crecimiento ha aumentado la demanda de salmón, lo que influye en su cultivo. En estas granjas acuáticas, los peces viven en espacios limitados en jaulas de red abiertas. Los parásitos como los piojos del salmón pueden multiplicarse rápidamente debido a la alta densidad de peces. Una posibilidad para combatir la infestación de piojos es utilizar banos con concentraciones diluidas de peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) como agente desparasitante. Los salmones se tratan en estos banos hasta por 20 minutos hasta que los piojos se desprenden y mueren. Si bien es cierto que el peróxido de hidrógeno se

descompone relativamente rápido, puede ser mortal para el salmón en grandes cantidades. Por lo tanto, la concentración siempre debe estar dentro de estrictas especificaciones durante el tratamiento.

Esta Nota de aplicación del proceso detalla el análisis en línea de  $H_2O_2$  en el baño de tratamiento de salmón. Los [Analizador de procesos 2060 TI](#) de Metrohm Process Analytics requiere menos de dos minutos por análisis de titulación. Este analizador de procesos en línea ayuda a mantener el salmón sano y seguro durante el tratamiento al permitir más determinaciones de concentración en menos tiempo que el análisis manual y garantizando siempre la correcta  $H_2O_2$  Dosis.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo industrial de plantas y animales para consumo humano no es nada nuevo, aunque generalmente se realiza en tierra (agricultura). La acuicultura es el equivalente a la agricultura en términos de cultivo de animales y plantas para la alimentación, pero cultivados a partir de fuentes de agua. El cultivo de salmón ha ganado popularidad a lo largo de los años, desde las costas de Noruega y Escocia hasta lugares tan lejanos como Nueva Zelanda, Chile y Alaska [1]. El proceso de cultivo del salmón está contenido en una red o en un estanque y

se controla desde el huevo hasta el mercado (Figura 1). Un efecto secundario desafortunado de mantener un volumen tan grande de pescado en un área cerrada es la proliferación de piojos del salmón (*Lepeophtheirus salmonis*), que debe eliminarse (despiojarse) para que sobreviva una población sana de peces. Los parásitos se adhieren y se alimentan de los salmones, causando anemia e incluso la muerte. Los piojos pueden propagarse rápidamente durante los procesos de clasificación y recolección debido a las grandes perturbaciones que provocan.



**Figura 1.** Ilustración del proceso de producción de salmón del Atlántico en una granja acuática (reutilizado de [1]).

Uno de los tratamientos de desparasitación de salmón disponibles es el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ). Un baño diluido de  $H_2O_2$  es una preparación en la que se introduce el pescado hasta por 20 minutos, y esto elimina los parásitos adheridos, que luego se pueden filtrar del agua. Los beneficios de usar  $H_2O_2$  son numerosos: es fácil de comprar, es un tratamiento no medicinal y se degrada rápidamente en agua y oxígeno como subproductos.

Siguen existiendo desafíos con respecto a la eficiencia de la dosificación, la mezcla y la distribución de  $H_2O_2$  en el tanque de tratamiento de salmón para evitar

una sobredosis, que puede causar estrés oxidativo en los peces, blanqueamiento de la piel/escamas e incluso la muerte. Por lo tanto, los tiempos de análisis y respuesta rápidos son críticos. El analizador de procesos Metrohm Process Analytics 2060 TI (Figura 2) puede monitorear la concentración de  $H_2O_2$  y usarse para controlar la tasa de dosis con precisión en el tanque de tratamiento de salmón, asegurando que el proceso de tratamiento de desparasitación se desarrolle dentro de las especificaciones. Estos analizadores de procesos en línea están actualmente en uso en varias granjas de salmón.



**Figura 2.** 2060 TI Process Analyzer utilizado para el monitoreo en línea de peróxido de hidrógeno en baños de desparasitación de salmón.

## APLICACIÓN

El  $\text{H}_2\text{O}_2$  la concentración se mide volumétricamente con cerio (IV) utilizando un electrodo de anillo de platino y un electrodo de referencia (Ag/AgCl/KCl) para determinar el punto final con valoración dinámica de punto final (DET). La frecuencia de

análisis está completamente optimizada y el tiempo de análisis típico es de menos de dos minutos, lo que garantiza un control oportuno de la  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentración en el baño.

**Tabla 1.** Rango de concentración de peróxido de hidrógeno utilizado en el proceso de despiojado en granjas salmoneras.

Parámetros	Concentración [g/L]
$\text{H}_2\text{O}_2$	0-2500

## OBSERVACIONES

Hay otras aplicaciones de procesos disponibles para esta industria, incluida la determinación de alcalinidad, calcio, dureza del agua, ácidos grasos

libres (en aceite de pescado), hierro, fosfato y muchas más.

## CONCLUSIÓN

Una amplia gama de concentraciones de peróxido de hidrógeno en los banos de desparasitación de las granjas de salmón se pueden medir en línea de forma rápida y fiable con el analizador de procesos Metrohm Process Analytics 2060 TI. Además, este analizador

puede proporcionar resultados de análisis automatizados para el tanque de tratamiento de salmón, evitando la sobredosis, que puede causar estrés oxidativo en los peces, blanqueamiento de la piel/escamas y la muerte.

## NOTAS DE APLICACIÓN RELACIONADAS CON LA INDÚSTRIA ALIMENTÁRIA

[AN-PAN-1029 Ácido peracético \(PES\) como desinfectante para botellas PET](#)

[AN-PAN-1054 Monitoreo en línea de peróxido de hidrógeno durante el proceso CMP](#)

[AN-PAN-1055 Supervisión de parámetros de calidad](#)

[en banos de limpieza estándar](#)

[AN-T-025 Contenido de peróxido de hidrógeno en soluciones acuosas](#)

[AN-NIR-095 Control de calidad de desinfectantes para manos](#)

## DOCUMENTOS RELACIONADOS

[Folleto: Pesca y acuicultura: sistemas de análisis en línea, en línea y en línea confiables para optimizar las](#)

[plantas de acuicultura](#)

[Folleto: 2026 Hydrogen Peroxide Analyzer](#)

## VENTAJAS DEL ANÁLISIS EN LÍNEA DEL DESPIOJAMIENTO

- Detectar problemas de tratamiento rápidamente (p. ej., dosificación química incorrecta) mediante análisis automatizado
- Eficiencia de fabricación mejorada (evitar menores rendimientos de peces y perturbaciones en la cosecha)
- Monitor banos de tratamiento múltiple (hasta 10) para más ahorros por punto de medición y resultados



## REFERENCIAS

1. *Manual de la industria de cultivo de salmón 2021*; Industria Mowi, 2021.

## CONTACT

Metrohm México  
Calle. Xicoténcatl 181, Col.  
Del Carmen, Alcaldía  
Coyoacán.  
04100. Ciudad de México  
México

[info@metrohm.mx](mailto:info@metrohm.mx)

## CONFIGURACIÓN



### 2060 Process Analyzer

El 2060 Process Analyzer es un instrumento de análisis de química húmeda online que sirve para innumerables aplicaciones. Este instrumento de análisis de procesos ofrece un nuevo concepto de modularidad que consiste en una plataforma central, denominada "armario básico".

El armario básico consta de dos secciones. La sección superior contiene una pantalla táctil y un ordenador industrial. La sección inferior contiene la parte húmeda flexible donde se aloja el hardware para el análisis propiamente dicho. Si la capacidad básica de la parte húmeda no es suficiente para resolver un desafío analítico, entonces el armario básico puede ampliarse a hasta cuatro armarios más de parte húmeda para asegurar el espacio suficiente para resolver incluso las aplicaciones más difíciles. Los armarios adicionales pueden configurarse de tal manera que cada armario de parte húmeda puede combinarse con un armario de reactivos con detección de nivel integrada (sin contacto) para aumentar el tiempo de funcionamiento del instrumento de análisis.

El 2060 Process Analyzer ofrece diferentes técnicas de química húmeda: titulación, titulación Karl Fischer, fotometría, medida directa y métodos de adición de patrón.

Para cumplir con todos los requisitos del proyecto (o para satisfacer todas sus necesidades) se pueden proporcionar sistemas de acondicionamiento de muestras para garantizar una solución analítica robusta. Suministramos prácticamente cualquier sistema de acondicionamiento de muestras, como sistemas de refrigeración o calentamiento, reducción de presión y desgasificación, filtración, etc.