

Nota importante: No hay un protocolo aprobado EPA para probar la eficacia de biocidas contra la *Legionella pneumophila* para dar soporte a una etiqueta EPA. Sin embargo, la prueba de eficacia reportada en este documento fue realizada en el laboratorio de renombre mundial de Patógenos Especiales del Centro Médico de VA en Pittsburgh, PA, el cual se especializa en la identificación y cuantificación de *Legionella*.

Eficacia contra la bacteria *Legionella pneumophila* (en nado libre y capas de limo)

Sumario de Prueba de Laboratorio:

- Se muestra que el bromo estabilizado desactiva la bacteria *Legionella pneumophila* cultivada de auténtica agua de enfriamiento.
- El bromo estabilizado muestra eficacia de laboratorio contra la bacteria *Legionella pneumophila* tanto de nado libre como en capas de limo.

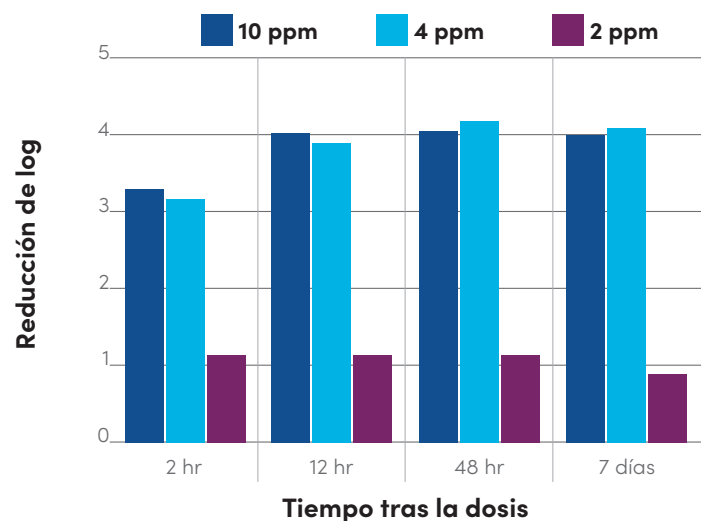
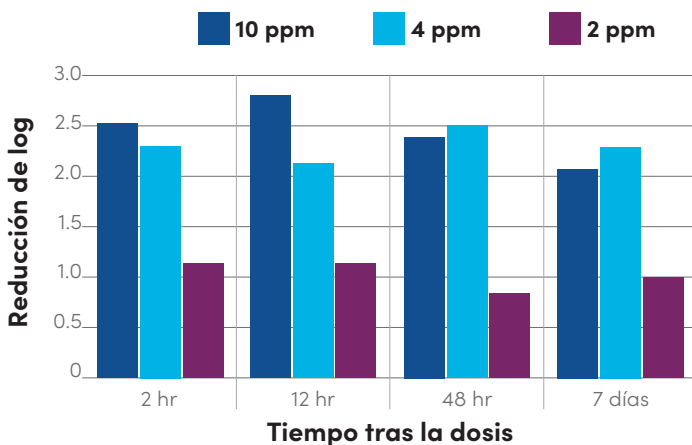
- Una dosis de 4-10 ppm de Br₂ provee una reducción de 4-log en el número de bacterias de nado libre (*planctónica*). Aún después de remover el ingrediente activo (*período de recuperación*), esta reducción se mantuvo por más de los siguientes 7 días.
- Una dosis de 4 ppm de Br₂ provee una reducción de más de 2-log en el número de bacterias de capa de limo (*sésil*). Una dosis de 10 ppm de Br₂ provee una reducción de 2.7 log. Aún después de remover el ingrediente activo (*período de recuperación*), esta reducción se mantuvo en los siguientes 7 días.

Bromo estabilizado vs. *Legionella pneumophila* de capa de limo (*sésil*)

El conteo inicial de bacteria fue de ~ 1 x 10⁴ CFU/cm² para las concentraciones de 10 ppm and 4 ppm y de ~ 3 x 10⁵ CFU/cm² para la concentración de 2 ppm.

Bromo estabilizado vs. *Legionella pneumophila* de nado libre (*planctónica*)

El conteo inicial de bacteria fue de ~ 1 x 10⁶ CFU/mL para las tres concentraciones.



Nótese que la habilidad del bromo estabilizado de controlar el crecimiento o desactivar a la *Legionella pneumophila* en torres de agua de enfriamiento operativas expuestas a la luz ultravioleta, material orgánico, otra contaminación microbiana y aireación, no fue el propósito de este estudio.

Eficacia contra la bacteria *Legionella pneumophila* (en nado libre y capas de limo)



BROMMAX 7.1
BROMO ESTABILIZADO

PRUEBAS DE LABORATORIO

Condiciones Experimentales:

El sistema consistió de tres tubos transparentes de muestras de PVC. Estos tubos fueron utilizados para la recolección de muestras de bacterias de capas de limo; una como tubo de control, una para la máxima concentración recomendada del biocida y la tercera para la concentración mínima.

El bromo estabilizado fue dosificado al sistema y la concentración ajustada para lograr el nivel deseado durante la primera hora de exposición.

El reto del biocida fue dividido en tres fases: un período de cultivo de 14 días; un período de desinfección de 48 horas; neutralización química del bromo con un período de recuperación de 7 días.

Procedimientos Microbiológicos:

La fuente de la *Legionella pneumophila* de crecimiento natural fue el sedimento y agua asociada obtenida del agua caliente recirculante del depósito de enfriamiento de un hospital en el área de Pittsburgh, PA. El sedimento fue recolectado de cartuchos de filtros suspendidos en el agua por alrededor de dos meses. El sedimento y el agua filtrada fueron cultivados y la presencia de serogrupos de 1 y 6 de *Legionella pneumophila* fueron confirmados usando técnicas de tinción directa de anticuerpos fluorescentes (DFA).

El inóculo para los experimentos del reto del biocida consistió en agua potable sin cloro, solución de stock de *Legionella pneumophila*, y una solución nutriente suplementaria. El inóculo fue cultivado por incubación a 37 °C por 14 días previos a las pruebas. Fue introducido al sistema de agua modelo junto con agua potable no clorada adicional. Esta mezcla fue recirculada intermitentemente a través del sistema a 3.2 gpm por 14 días para producir una población bacteriana de capa de limo consistente.

Muestras de bacteria de capa de limo fueron recolectadas (i) al final del período de cultivo de dos semanas, (ii) durante el período del reto del biocida (0,2,12 y 48 horas), y (iii) durante el período de recuperación de 7 días. Las muestras fueron tomadas frotando la superficie interior de una sección previamente medida (longitud = 17/32") del tubo de muestreo utilizando un hisopo esterilizado. Los hisopos fueron agitados por 1 minuto en 5 ml de agua esterilizada DI con 0.1 mL de neutralizador antes de ser colocados en la placa. Muestras de bacteria de nado libre fueron tomadas en los mismos períodos de tiempo que las muestras de bacteria de capas de limo.

Período de recuperación:

Después del reto del biocida, los circuitos de recirculación fueron drenados y rellenados con agua potable esterilizada por calor y se tomaron muestras después de 7 días para la enumeración de la *Legionella pneumophila*.

Jon Howarth Ph.D

Vicepresidente Senior de Tecnología
(209) 232-2210

Actualizado en noviembre de 2019

ENVIRO TECH CHEMICALS, INC. ha registrado varias patentes en los EE.UU. en el campo de productos y procesos de bromo estabilizado. Patentes en EE.UU.: US 7,045,153 B2; US 7,309,503 B2; US 7,455,859 B2; US 8,574,605 B2. Uno de tales productos, es BromMax 10.2, es un bromo estabilizado activo 23% (como Br²) por peso. Tiene una actividad un 68% más grande que los productos Sta-Br-Ex de Nalco, y 48% más grande que StaBrom 909 de Albemarle. Los productos BromMax tiene registro EPA. Registro EPA: BromMax 10.2 63838-3, BromMax 7.1 63838-5.