

Legionella, Problemas prácticos de aplicación de la Legislación y Programas de Tratamiento.

Autor : Francisco García Vidal

Product Manager

Producto Químico. Veolia Water Systems Ibérica. (VWSI)

En la presente comunicación quisiéramos transmitir nuestra experiencia en el seguimiento de Programas de Tratamiento en sistemas de Riesgo como son los circuitos de refrigeración y condensadores evaporativos.

VWSI actualmente esta llevando la responsabilidad de Programas de Tratamiento en más de 700 sistemas de este tipo, pudiendo estar el 65% asociados a sistemas de confort en zonas urbanas.

Los puntos específicos que quisiéramos plantear serian tres puntos:

Control de bacterias aeróbicas totales < 10⁴ ufc/ml.

En este queremos mostrar:

- Gráficas de seguimiento de circuitos de cuando teníamos fijado como objetivo un nivel de <10⁵ ufc/ml.

Sobre unas 80 instalaciones de características similares:

- ✓ Agua de aportación, calidad agua potable.
- ✓ Control de conductividad en los circuitos en automático por purga conductivimétrica.
- ✓ Filtración lateral.
- ✓ Sistemas de dosificación de tratamientos automatizados.

Con el criterio de < 10⁵ ufc/ml en bacterias aeróbicas totales manteníamos sin acciones correctivas más del 90% de los sistemas bajo control.

- Una comparación de evolución de seguimiento de los tratamientos con el nuevo objetivo de < 10⁴ con una estimación de cual el la variación de costes que supone y la mejor solución coste-resultado que estamos planteando.

Con el nuevo criterio de bacterias aeróbicas inferiores a 10⁴ ufc/ml teníamos fuera de control, con necesidad de acciones correctoras a un 50% de las instalaciones que estaban entre 10⁴ y 10⁵ ufc/ml. Estas acciones correctoras han supuesto aproximadamente un incremento en el coste del tratamiento del 25% en global de las instalaciones estudiadas.

- Asociación de resultados de control de Legionella y Aeróbicas totales.

En los positivos detectados con valores de 1 -100 ufc/l de Legionella solo hemos consolidado dos factores que pudiesen actuar puntualmente de denominadores comunes (> 50% de los casos):

- ✓ Fallos mecánicos en los sistemas de dosificación / distribución del biocida.
- ✓ Factor estacional: Mayores casos en los meses de Abril, Agosto y Septiembre.

- ✓ En ningún caso un positivo estaba asociado a niveles de bacterias aeróbicas superiores a 10^5 ufc/ml y solo un caso estaba ligado a valores superiores a 10^4 ufc/ml.
- ✓ Otro elemento común ante positivos es que las muestras tomadas para reconfirmar valores antes de una acción correctora, enviadas a diferentes laboratorios homologados, han dado valores completamente dispares.
- Referencia a niveles recomendados por otras legislaciones y asociaciones técnicas.

En este punto solo comentar que asociaciones técnicas como:

- ✓ CTI (Cooling Technology Institute) recomienda niveles inferiores a 10^5 ufc /ml.
- ✓ AWT (Asociation of Water Technologye) en su documento **Legionella 2003** indica que no existe definitivamente ninguna correlación entre niveles de conteos de bacterias Aeróbicas Totales y niveles de Legionella , no dando ningún valor de referencia para acciones correctoras. Para Legionella indican niveles de 100 ufc/ml para realizar acciones de limpieza y/o revisión del programa de biocidas.
- ✓ La Legislación Australiana en su norma AZ/NZS 3666.3:2000, da como niveles de riesgo $<10^5$ ufc /ml para conteos de bacterias aeróbicas totales y considera un sistema controlado con niveles de Legionella de $<10^4$ ufc/l.

Creemos que el que nuestra Legislación sea más restrictiva que otras ó más restrictiva que opiniones de asociaciones técnicas no es garantía de que tengamos sistemas mejor controlados.

❑ **Aplicación / control de biocida diario / en continuo.**

Consideraciones sobre:

- Estándares de aplicación de biocidas no-oxidantes.

Ningún fabricante, de biocidas no-oxidantes recomienda la aplicación en continuo de sus biocidas, para obtener el mejor rendimiento de ese biocida debe hacerse un programa de tratamiento que tenga en cuenta las condiciones de operación del sistema, los controles de seguimiento que se realicen y la propia curva de crecimiento microbiológico de ese sistema en cada época del año.

Otro aspecto en el que están de acuerdo todos los fabricantes y gran parte de aplicadores, es que un resultado de efectividad sobre Legionella del biocida, en test de laboratorio no es extrapolable a una aplicación real al 100%

- Aplicación de biocidas y Resistencias "intrínsecas y "adquiridas".

El tema de la "generación de resistencia" a determinados biocidas necesita una serie de precisiones la primera sería el diferenciar conceptos como:

- ✓ Resistencia intrínseca: El que los modernos biocidas no tengan un espectro total de acción como tenían por ejemplo los compuestos mercuriales, puede hacer que un Programa de Biocidas pierda efectividad por uno varios factores intrínsecos a ese sistema, bien sea porque los microorganismos generen endosporas (es un mecanismo

de resistencia y no de reproducción) ó como en el caso de la Legionella se “hospede” en algas y protozoos hasta tener el desarrollo suficiente como para destruir a su hasta el momento “ protector”. Otro factor intrínseco capaz de hacer fracasar un programa de biocidas es la generación de “biofilm” como mecanismo de defensa y esto puede aparecer en un sistema en días ó en horas.

- ✓ Resistencia adquirida: Este fenómeno esta más en línea de lo que en el mundo de la medicina se conoce como resistencias de microorganismos a los antibióticos ya existe en la bibliografía descripción de Resistencias adquiridas a Biocidas como por ejemplo resistencia a monoquats mediante el cambio de carga de la superficie de las células ó procesos enzimáticos (Catalasa) que desactivan el Peróxido de Hidrogeno. este tipo de Resistencia necesita de poblaciones más uniformes y de tiempos más largos para generarse.
- Control de Biocidas / Control de Programas de Tratamiento.
 - ✓ Un Programa de Tratamiento sea en base a biocidas oxidantes ó no-oxidantes debe tener en cuenta el punto anterior y no es con aplicaciones en continuo y con dosificaciones estándares en función de test de laboratorio con lo que se asegura un buen resultado de Programa de Tratamiento Biocida.
 - ✓ Hay “Homologados” buenos (coste - eficiencia)Biocidas los cuales no es posible ó es muy costoso el poder medir su residual de Biocida diario y este residual no asegura el resultado del Tratamiento e induce a pensar que los Biocidas sean oxidantes ó no-oxidantes obligatoriamente se deben aplicar en continuo.
 - ✓ Un programa de Tratamiento Biocida debe controlarse en base a los efectos que provoca en los sistemas tratados y es en la medida del “efecto” y sus acciones correctoras y no en la medida de la “causa” donde se debe incidir.
- Referencia a niveles recomendados por otras legislaciones y asociaciones técnicas.
 - ✓ No tenemos referencias de otras Legislaciones que fijen en base a un Test de laboratorio el Biocida y su nivel de empleo para el control específico de la Legionella. No debería ser el nivel de ppm marcado en este test el que confirme si se esta haciendo un Programa de Tratamiento adecuado a ese sistema.

Nuestra experiencia nos indica que los mejores Programas de Tratamiento Biocida para conseguir los objetivos marcados (<100 ufc/l de Legionella y $< 10^4$ ufc /ml de aeróbias totales) es la combinación de tratamiento oxidante base en continuo con tratamientos de choque , discontinuos de biocida no oxidante y esto no puede estar confirmado por un test de laboratorio.

❑ Evaluación de riesgo de las instalaciones.

Creemos que una vez cubierto por la legislación una primera clasificación de prioridad enfocada también a crear un censo real de instalaciones, una segunda etapa en cuanto a circuitos de refrigeración con torre y condensadores evaporativos seria la de tener una herramienta de

evaluación y diferenciación de estos sistemas en cuanto al "riesgo" y para comentar esto presentamos los siguientes puntos:

- Propuesta de cuadro de evaluación de riesgo de estos sistemas de refrigeración.
 - ✓ Una Torre del circuito principal de una Central Nuclear esta clasificada al mismo nivel que un Condensador Evaporativo situado en la terraza de un edificio céntrico de una ciudad.
 - ✓ Los niveles de Riesgo de Legionella son los mismos en un Condensador Evaporativo de un grupo de frío en una Industria que en el circuito de humidificación del aire de entrada el taller.
 - ✓ La frecuencia mínima y niveles de riesgo de controles son iguales en los equipos de un Hospital que en una Industria aislada en un Polígono Industrial.
- Criterios de evaluación.
 - ✓ Partiendo de la base de que todos los circuitos de refrigeración con Torre y Condensadores Evaporativos son sistemas de riesgo existen factores intrínsecos a cada sistema que pueden ayudar a modular este riesgo así como los programas de tratamiento y seguimiento a realizar en cada sistema.
 - ✓ Estos criterios de evaluación pueden ser:
 - ❖ Aguas estancadas, con referencia tanto a defectos estructurales como a régimen de operación.
 - ❖ Nutrientes, referencia a posibles contaminaciones de nutrientes, exposición a la luz, empleo de biodispersantes etc.
 - ❖ Pobre calidad de Agua, referencia a pretratamiento del agua de aporte (descalcificación, osmosis), sistemas de dosificación automatizados y existencia de programas de control de corrosión.
 - ❖ Deficiencias del Circuito, referencia a calidad del separador de gotas, tipo de Torre, existencia de revisión de la eficiencia del circuito, accesos a zonas a inspeccionar.
 - ❖ Situación, sistemas localizados en hospitales ó residencias de ancianos ó cercanos a ellos, sistemas situados en zonas muy pobladas ó en zonas con obras de construcción cercanas.
- Referencia a recomendaciones internacionales.
 - ✓ Sobre este tema vuelvo a hacer referencia a publicaciones realizadas por Legislaciones como la Australiana, que considero una buena guía de trabajo en cuanto a evaluación de riesgo de instalaciones y Programas de Tratamiento y Seguimiento asociado a cada nivel de riesgo.
- Estos criterios ayudarían en el desarrollo de nuevos protocolos e identificación y clasificación de instalaciones de riesgo actualmente no identificadas en la legislación así como el modular los Programas de Seguimiento marcados para estos sistemas, ejemplo: ¿ Porque marcar la misma frecuencia de controles específicos de Legionella en Canarias que en León? La diferente

climatología debería marcar unas diferencias ó serían las Legislaciones de las Comunidades las que pueden marcar estas diferencias con unos criterios claros.

- Ejemplos de instalaciones de riesgo no descritas en la Legislación y que algunas de ellas están asociadas en la bibliografía a “episodios de brotes de Legionella” .
 - ✓ Entendemos que ya hay sistemas industriales que han sido oficialmente asociados a “brotes” y que actualmente no están considerados, (ejemplo: sistemas de aceite de corte en industrias del metal), creemos que un mecanismos de incorporación de nuevos sistemas a tener en cuenta y protocolos asociados de control y evaluación de estos sistemas debería ponerse en marcha.

Esto serviría tanto a focalizar recursos y controles en casos de emergencias (Brotos) por parte de las autoridades sanitarias, como para que el sistema de valuación suponga un aliciente, “ un premio”, a la propiedad de la instalación al haber dedicado más recursos a la adecuación y seguimiento de estas instalaciones este tema.