

Bioseguridad en Instalaciones Hídricas

Introducción al mantenimiento y control en
instalaciones con riesgo de legionelosis

Francisco Lucas Saorín
Delegado Labaqua



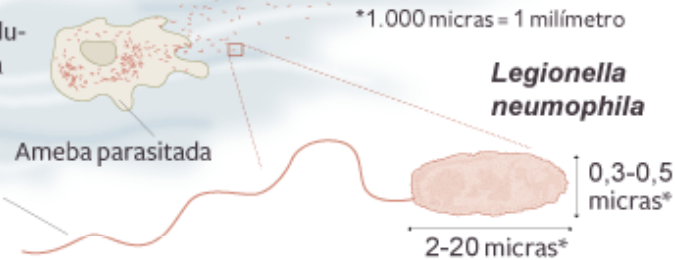
- Garantía **de seguridad biológica** para las personas.
- Evitar **pérdidas económicas** debido a un mantenimiento incorrecto de las instalaciones de riesgo.
- Sensibilidad e **imagen social.** (Noticiarios, prensa...) Responsabilidad frente a lo que constituye un elemento de riesgo para la salud pública.
- Prevención de daños** sobre los edificios e instalaciones. Control sanitario, Programas preventivos, evaluaciones de riesgo y planes de autocontrol.

EL CONTAGIO DE LEGIONELOSIS

- 1** La bacteria vive en el agua, parasitando amebas. En la mayoría de las personas, no es peligrosa si se bebe.

La legionela se reproduce dentro de la ameba

Flagelo: Lo mueve para desplazarse



- 3** Crea colonias con más facilidad en instalaciones en mal estado. Se expande en pequeñas gotículas que viajan por el aire.

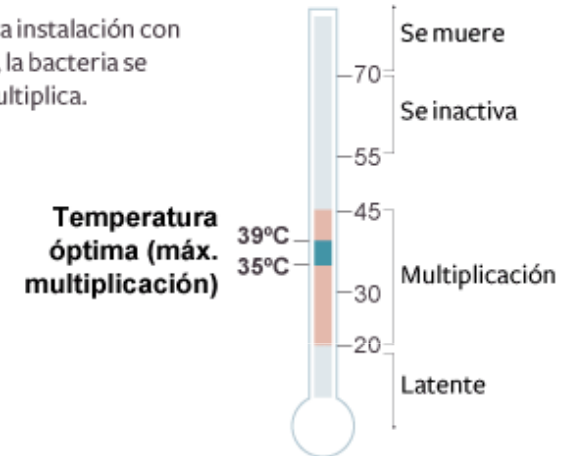


- 4** Puede producir infección por inhalación. Depende de la variedad de la bacteria, la cantidad inhalada y la salud del paciente.



Se reproduce dentro de los macrófagos (células del sistema inmune) por su similitud con las amebas.

- 2** Si entra en una instalación con agua caliente, la bacteria se instala y se multiplica.



Agua caliente sanitaria, torres de refrigeración, jacuzzis, duchas, balnearios...

- 5** Dos tipos de enfermedades:
- A: Fiebre de Pontiac:** Leve. Síndrome febril agudo, dura 24-48 horas.
 - B: Enfermedad del legionario:** neumonía grave, con filtraciones pulmonares. Puede ser fatal.

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Guía Técnica para llevar a cabo la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones desarrollada por el Ministerio de Sanidad y Consumo. (Interpretación del REAL DECRETO 865/2003).*



*Esta Guía se encuentra disponible en la web:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>



La guía Técnica se divide en 15 capítulos diferentes definidos para cada una de las Instalaciones de Riesgo

Estas guías incluyen protocolos para los tratamientos de choque que no aparecen en los anexos del Real Decreto.

Se incluyen lo que se ha denominado ***Evaluaciones de Riesgo*** de una instalación.

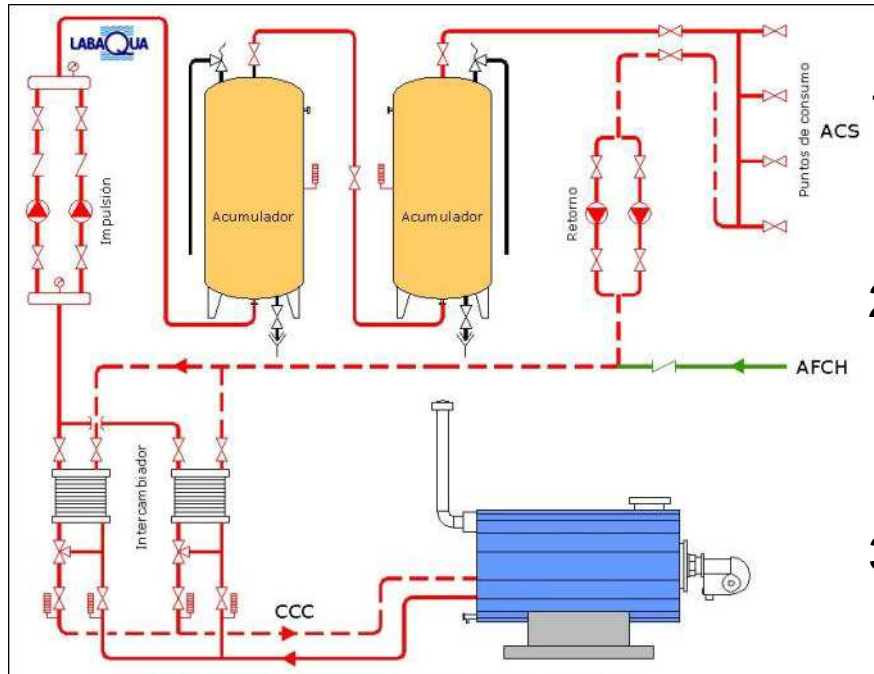


*Esta Guía se encuentra disponible en la web:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>



1. Agua Fria de Consumo Humano.
2. Sistemas de Agua Caliente Sanitaria.
3. Torres de Refrigeración y Condensadores Evaporativos.
4. Centrales Humidificadoras Industriales.
5. Sistemas de agua climatizada con agitación constante.
6. Equipos de enfriamiento evaporativo
7. Humectadores
8. Fuentes Ornamentales
9. Riego por aspersión en medio urbano
10. Sistemas de agua contra incendios
11. Instalaciones de lavado de vehículos
12. Otras instalaciones que acumulen agua y puedan producir aerosoles



1. Efectuar y soportar tratamientos de choque térmico a una temperatura de 70 °C.
2. La temperatura del agua permanezca en todo punto de la instalación por encima de 50 °C.
3. Aparatos en reserva, válvulas de corte y válvula de drenaje.
4. Tener una elevada relación altura/diámetro y deben ser instalados verticalmente. la conexión deberá hacerse en serie.
5. Difusores de baja aerosolización.

Tabla 1. Periodicidad de las revisiones

ELEMENTO	PERIODICIDAD
Funcionamiento de la instalación: Realizar una revisión general del funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.	ANUAL
Estado de conservación y limpieza de los depósitos y acumuladores: Debe comprobarse mediante inspección visual que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones.	TRIMESTRAL
Estado de conservación y limpieza de los puntos terminales (grifos y duchas): Debe comprobarse mediante inspección visual que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones. Se realizará en un número representativo, rotatorio a lo largo del año de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.	MENSUAL
Purga de válvulas de drenaje tuberías.	MENSUAL
Purga del fondo de acumuladores.	SEMANAL
Apertura de grifos y duchas de instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.	SEMANAL
Control de temperatura en depósitos acumuladores y una muestra representativa de grifos “centinela”.	DIARIO
Equipos de tratamiento de agua.	MENSUAL

Tabla 2. Parámetros de control de calidad del agua

Parámetro	Método de análisis	Periodicidad
Control de temperatura de elementos terminales (grifos y duchas).	Termómetro.	MENSUAL
Control de temperatura en depósitos y acumuladores.	Termómetro.	DIARIO
<i>Legionella sp.</i>	Según Norma ISO 11731 Parte 1. Calidad del agua. Detección y enumeración de <i>Legionella sp.</i>	<p>MÍNIMO ANUAL</p> <p>(Especificar periodicidad según el apartado 5. Evaluación de Riesgo). En instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.</p>



Tabla 8. Acciones correctoras en función del parámetro

Parámetro	Valor de referencia	Actuación correctora en caso de incumplimiento	
Temperatura en acumuladores	60 °C	Incrementar el punto de consigna del sistema.	
Temperatura en elementos terminales o circuito de retorno	>50°C	Si la temperatura es, en algún punto del sistema, inferior a 50 °C, debe de incrementarse el punto de consigna o mejorar el aislamiento de los elementos y/o tuberías o incrementar la potencia del generador de calor.	
<i>Legionella sp</i>	Presencia (*)	< 1000 Ufc/L	Realizar limpieza y desinfección de choque y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.
		≥ 1000 Ufc/L	Realizar limpieza y desinfección según protocolo en caso de brote y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.

(*) El límite inferior de detección del método de análisis debe ser igual o menor a 100 Ufc/L.

Limpieza y programa de desinfección de mantenimiento

Existen numerosos tipos de instalaciones de ACS diferentes. Desde el punto de vista de las actuaciones para evitar el crecimiento de Legionella, distinguiremos:

1. **Instalaciones de ACS con lavabos y sin duchas ni otros elementos que produzcan aerosoles.** Es recomendable, realizar una **analítica de Legionella** anual y en caso de detectar presencia, realizar una limpieza y desinfección. Cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.
 2. **Instalaciones con generador de calor instantáneo y sin depósito acumulador con duchas u otros elementos que produzcan aerosoles:** Una vez al año, los **elementos desmontables**, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados. Se realizará **análisis de Legionella** con periodicidad mínima anual, si el resultado es positivo se realizará una desinfección. Cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.
-

3. Instalaciones con acumulador y sin circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Tabla 4: Variables a tener en cuenta según el tamaño del depósito

	< 300 litros	300-750 litros	> 750 litros
Accesibilidad	Recomendable.	Mínimo boca de mano.	Obligatorio (> 400 mm) Boca de hombre.
Temperatura operación	Mantener $T > 60\text{ °C}$ en depósito.	Mantener $T > 60\text{ °C}$ en depósito.	Mantener $T > 60\text{ °C}$ en depósito.
	Alcanzar $T > 50\text{ °C}$ en puntos terminales en aproximadamente 1 minuto.	Alcanzar $T \geq 50\text{ °C}$ en puntos terminales en aproximadamente 1 minuto.	Alcanzar $T \geq 50\text{ °C}$ en puntos terminales en aproximadamente 1 minuto.
Limpieza	A través de la purga (*).	Anual.	Anual.
Desinfección periódica	Mínimo Anual Recomendado térmica mensual (70 °C).	Mínimo Anual Recomendado térmica mensual (70 °C).	Mínimo Anual Recomendado térmica mensual (70 °C).
Purga	Mínimo semanal. (*)	Mínimo semanal Disponer de desagüe de purga específica en el punto más bajo.	Mínimo semanal Disponer de desagüe de purga específica en el punto más bajo.

(*) En estos depósitos (< 300 litros) cuando la purga coincida con la salida de agua a los puntos de consumo (grifos y duchas) la propia frecuencia de uso (mínimo semanal) permite la renovación frecuente del agua y minimiza la acumulación de suciedad en el fondo y la paredes del depósito.

4. Instalaciones con acumulador y circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Tabla 5: Variables a tener en cuenta según el tamaño del depósito

	≤ 750 litros	> 750 litros
Accesibilidad	Mínimo boca de mano.	Obligatorio (> 400 mm) Boca de hombre.
Temperatura operación	Mantener T > 60 °C en depósito.	
	Alcanzar T ≥ 50 °C en puntos finales en aproximadamente 1 minuto.	
Limpieza	Anual.	
Desinfección periódica	Mínimo Anual. Recomendado térmica mensual (70 °C).	
Purga	Mínimo semanal. Disponer de desagüe de purga específica en el punto más bajo.	



Tabla 4. Periodicidad de la revisión de equipos de agua perdida pulverizada mediante boquillas

Elemento de la instalación	Periodicidad
Pulverizadores y bombas de agua: Debe comprobarse que no presenta suciedad general, biocapa, corrosión, o incrustaciones. El agua debe salir uniforme sin obstrucciones.	MENSUAL
Filtros y equipos de tratamiento de agua (si existen): Revisar que se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento.	TRIMESTRAL



<i>Equipos de agua perdida pulverizada mediante boquillas</i>		
Recuento total de aerobios ***	Según norma ISO 6222. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo **.	MENSUAL.
Legionella sp. * **	Según Norma ISO 11731 Parte 1. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella.	TRIMESTRAL. Aproximadamente 15 días después de la realización de cualquier tipo de limpieza y desinfección.

Protocolo para los sistemas que no disponen de recirculación.

El tratamiento se realizará mediante la desinfección de cada una de las partes desmontables. **Todas las partes desmontables de la instalación se sumergirán en una solución clorada u otro desinfectante autorizado, con 20 mg/l de cloro residual libre durante al menos 30 minutos.** Los depósitos de agua existentes previos a la pulverización deberán ser vaciados, limpiados y desinfectados (mediante pulverización con solución clorada a concentración 20 mg/l) y posteriormente aclarados. Estas desinfecciones deben llevarse a cabo con una **periodicidad mínima semestral.**

Protocolo para los sistemas que no disponen de recirculación. Caso Brote.

- Clorar el depósito de agua con 20 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el pH entre 7 y 8 y la temperatura por debajo de 30 °C. (O Bomba dosificadora).
 - Hacer llegar a los pulverizadores la solución desinfectante.
 - Mantener residuales de cloro como mínimo durante 3 horas verificando al menos 2 mg/l en los puntos finales de la red (pulverizadores).
 - Neutralizar el cloro residual libre del depósito y vaciar.
 - Limpiar a fondo las paredes del depósito eliminando lodos e incrustaciones.
 - Aclarar con agua limpia y restablecer las condiciones habituales en el sistema.
 - Todas las partes desmontables de la instalación se sumergirán en una solución clorada u otro desinfectante autorizado con 20 mg/l de cloro residual libre durante al menos 30 minutos.
-

Sistemas de Enfriamiento Evaporativo.

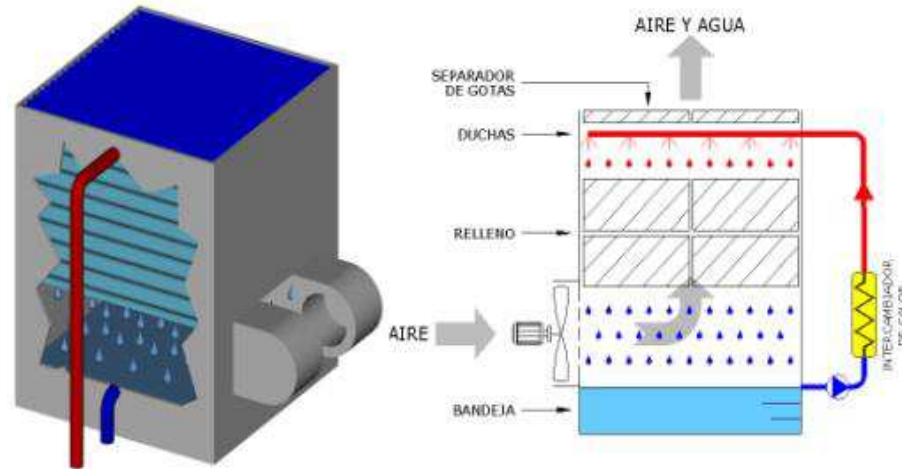
Valoración de resultados.

<i>Legionella sp</i>	Presencia (*)	<p>Parar el funcionamiento de la instalación, vaciar el sistema en su caso.</p> <p>-100-1000 Ufc/L</p> <p>Limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con lo indicado en la el apartado 4.3.4.2 Limpieza y desinfección de choque antes de reiniciar el servicio.</p> <p>->1000 Ufc/L</p> <p>Limpiar y realizar un tratamiento en caso de brote de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.3.4.3.</p> <p>Limpieza y desinfección en caso de brote antes de reiniciar el servicio.</p> <p>En ambos casos realizar una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.</p>
----------------------	---------------	---

(*) El limite inferior de detección del método de análisis debe ser igual o menor a 100 Ufc/L.

Recuento total de aerobios	Pulverizado	< 1000 Ufc/ml	<p>Con valores superiores a 1000 Ufc/ml será necesario comprobar el programa de mantenimiento.</p> <p>Con valores superiores a 10000 Ufc/ml limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.3.4.2 Limpieza y desinfección de choque, antes de reiniciar el servicio.</p>
-----------------------------------	--------------------	---------------	--

Torres de Refrigeración y condensadores evaporativos.



Actuaciones:

- Limpieza y desinfección instalaciones según normativa.
- Revisiones estado de conservación y toma de muestras.
- Elaboración libros de mantenimiento.
- Suministro productos químicos:
 - Biocidas oxidantes / no oxidantes.
 - Biodispersantes.
 - Antiincrustantes / anticorrosivos.
- Suministro e instalación sistemas de dosificación.





- **Medidas preventivas** de Torres y análogos

UNE 100030:2005; indicaciones para disminuir el contacto de las personas y el aerosol

- **Ubicadas** de forma que se **reduzca el riesgo** de exposición de personas a aerosoles
- **Materiales** que se puedan **desinfectar**, que no favorezcan la formación de biocapa, bacterias y hongos
- **Accesibilidad** de equipos para inspección, limpieza y desinfección y toma de muestras
- Suficientes **elementos de purga** para vaciar la instalación y dimensionados para que permitan eliminar sedimentos
- **Separadores** de gotas de **alta eficacia**; caudal arrastrado menor del 0,05 %
- Deberán **disponer de sistemas de dosificación** de biocidas

- Instalaciones que tienen un IMPACTO DIRECTO sobre la salud de los ciudadanos, de ahí la necesidad de extremar y garantizar **su seguridad biológica** .
 - Evitar **casos de enfermedad** debido a un mantenimiento incorrecto de las instalaciones de riesgo ya que existe **Responsabilidad Penal**.
 - En instalaciones de Turismo y Ocio hay una gran Sensibilidad por estos temas ya que afecta directamente a su **imagen social**.
 - Existe suficiente **legislación** y protocolos de actuación sobre las instalaciones en lo referente a Control sanitario, Programas preventivos, evaluaciones de riesgo y planes de autocontrol, que son de **obligado cumplimiento**.
-



LABAQUA

Gracias por su atención