

# **“CONTROL PREVENTIVO DE LA LEGIONELOSIS EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN”**

## **REQUISITOS LEGALES Y TÉCNICOS.**

**Control de Plagas y Legionella, S.L.**  
**Álvaro José González Santos**  
**Ingeniero Agrónomo.**  
**GERENTE - Control de Plagas y Legionella, S.L.**

**[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)**



# ¿Que es la Legionella?.

Legionella es una bacterias Gram negativa. Incluye la especie causante de la legionelosis o **enfermedad de los legionarios** , *Legionella pneumophila* .

Este genero adquirió su nombre tras el brote epidémico de julio de 1976 entre los asistentes una convención de la Legión Americana en Filadelfia.

La enfermedad misteriosa afectó a 221 personas, provocando 34 muertos. En aquel año del bicentenario, se hizo publicidad de una pandemia entre los veteranos de guerra de los EE.UU. y se generó una alerta nacional.

El 18 de enero de 1.977 se identifica A.C como una bacteria previamente desconocido, posteriormente llamado Legionella.

# La Bacteria. Ecología y Hábitos

**Legionella spp se puede recuperar viviendo de manera natural en todos los ecosistemas con una amplia variedad de condiciones climáticas (Lodos de volcanes, lagos helados).**

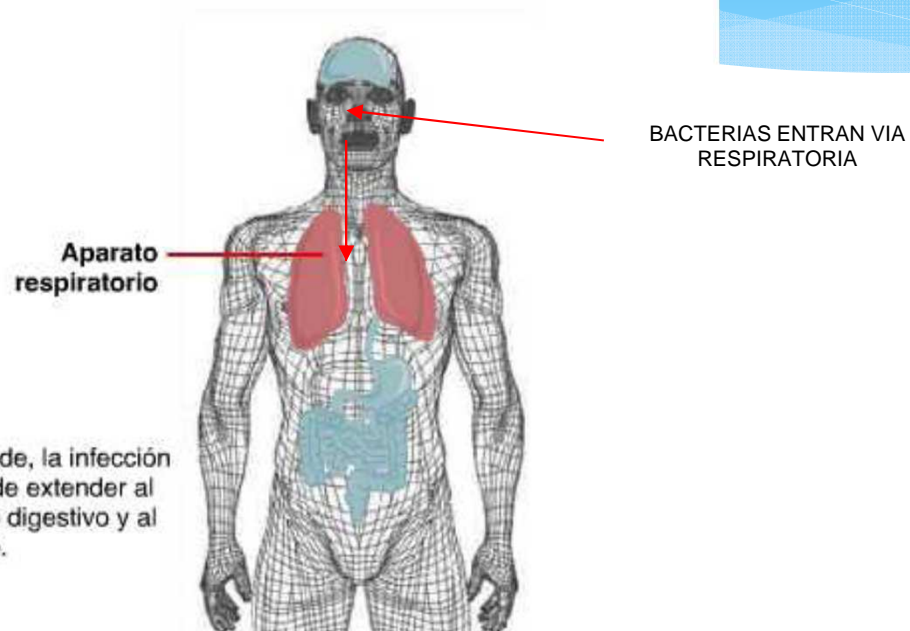
**Vive en simbiosis o parasitando a otros microorganismos tales como: Amebas, protozoos ciliados y algunas especies de hongos presentes en el limo.**

**Es capaz de sobrevivir a variaciones importantes de temperaturas, pH y oxígeno disuelto.**

**Resiste la acción de muchos desinfectantes de manera simbiótica o parasitando a otros microorganismos; así como se encuentra protegida por biocapas, incrustaciones o corrosión.**

## MODO DE TRASMISIÓN.

 La legionella



Los síntomas se manifiestan entre 7 y 10 días

[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)



# ***LEGIONELLA spp.***

## **Requisitos para que se manifieste la Legionelosis:**

1. Que llegue la bacteria a una instalación de riesgo.
2. Que existan nutrientes en la instalación.
3. Que cuente con condiciones físicas y químicas idóneas.
4. Que se reproduzca hasta niveles infectivos.
5. Que exista una vía de dispersión en el aire.
6. Que existan personas expuestas a los aerosoles.
7. Que estas personas sean sensibles a la enfermedad.

# LEYES Y NORMA APLICABLES

- \* R/D.865/2003
- \* GUIAS TÉCNICAS DEL *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad*
- \* DECRETOS AUTONÓMICOS.
- \* R/D. 140/2003. Potabilidad del agua.
- \* R/D. 1027/2007. RITE.
- \* Código Técnico de la Edificación. -DB-HS-SALUBRIDAD
- \* NORMATIVA APLICABLE A LAS EMPRESAS DE TRATAMIENTO: REGISTRO SANITARIO.
- \* NORMATIVA APLICABLE A LOS LABORATORIOS DE ANALISIS: HOMOLOGACION Y CERTIFICACIONES DE CALIDAD.
- \* NORMATIVAS DE REGISTRO Y AUTORIZACIÓN DE BIOCIDAS.
- \* NORMATIVA APLICABLE AL PERSONAL QUE LLEVA A CABO LOS TRATAMIENTOS: CERTIFICADO DEL CURSO DE FORMACION.
- \* OBLIGACIONES A ASUMIR POR PARTE DE LOS RESPONSABLES DE LA INSTALACION: DECLARACION DE INSTALACIONES Y REGISTRO DE OPERACIONES

# CLASIFICACION GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE RIESGO

INSTALACIONES DE ALTO RIESGO	INSTALACIONES DE BAJO RIESGO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SISTEMAS DE ACS, CON ACUMULADORES Y CIRCUITO DE RETORNO</li> <li>✓ TORRES DE REFRIGERACION Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS</li> <li>✓ SISTEMAS DE AGUA CLIMATIZADA CON AGITACION: JACUZZI, BALNEARIOS, HIDROMASAJES, PISCINAS CON MOVIMIENTO DE AGUA Y SIMILARES</li> <li>✓ HUMIDIFICADORES Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SISTEMAS DE AFCH</li> <li>✓ CIRCUITOS DE ACS, SIN ACUMULADORES Y CIRCUITOS DE RETORNO</li> <li>✓ EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO QUE PULVERICEN AGUA</li> <li>✓ HUMECTADORES AMBIENTALES</li> <li>✓ CIRCUITOS DE AGUA PARA CONTROL DE INCENDIOS</li> <li>✓ FUENTES ORNAMENTALES</li> <li>✓ SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSION</li> <li>✓ INSTALACIONES DE LAVADO DE COCHES</li> <li>✓ OTROS EQUIPOS QUE ALMACENEN AGUA Y GENEREN AEROSOL</li> </ul>
<b>INSTALACIONES DE RIESGO EN TERAPIA RESPIRATORIA.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EQUIPOS DE TERAPIA RESPIRATORIA</li> <li>✓ RESPIRADORES</li> <li>✓ NEBULIZADORES</li> <li>✓ OTROS</li> </ul>	

# Casos declarados 2005 a 2009

1. Tabla de la evolución general de la enfermedad, casos y tasas de incidencia por 100.000 habitantes. Declaración numérica de casos.

Legionelosis. Casos y tasas de incidencia acumulada según la Comunidad Autónoma, España años 2005 a 2009

Fuente de los datos: Declaración numérica, Enfermedades Declaración Obligatoria. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

Comunidades Autónomas	2005		2006		2007		2008		2009	
	casos	tasas	casos	tasas	casos	tasas	casos	tasas	casos	tasas
Andalucía	83	1,08	132	1,70	159	2,03	131	1,66	125	1,57
Aragón	85	6,84	52	4,15	66	5,24	80	6,31	67	5,26
Asturias	34	3,22	44	4,17	31	2,95	30	2,86	35	3,34
I. Baleares	43	4,44	44	4,43	54	5,32	104	10,04	61	5,78
I. Canarias	11	0,57	12	0,61	13	0,65	6	0,30	14	0,69
Cantabria	23	4,17	28	5,04	19	3,39	36	6,39	48	8,46
C. La Mancha	31	1,26	27	1,43	35	1,82	43	2,21	50	2,54
C. y León	37	1,98	39	1,58	42	1,71	34	1,38	50	2,03
Cataluña	303	4,44	251	3,62	232	3,30	311	4,36	266	3,68
C. Valenciana	340	7,47	244	5,25	242	5,11	270	5,60	301	6,15
Extremadura	13	1,21	11	1,02	8	0,74	8	0,74	3	0,28
Galicia	65	2,40	63	2,32	45	1,66	55	2,03	67	2,47
Madrid	63	1,07	76	1,27	58	0,96	73	1,19	47	0,75
Murcia	23	1,76	28	2,10	32	2,35	21	1,52	16	1,14
Navarra	18	3,08	166	28,10	27	4,52	29	4,81	31	5,10
País Vasco	114	5,42	114	5,42	103	4,89	97	4,60	111	5,26
Rioja (La)	9	3,04	12	3,99	9	2,95	4	1,30	10	3,20
Ceuta	1	1,40	0	0,00	2	2,85	2	2,86	3	4,33
Melilla	0	0,00	0	0,00	1	1,48	0	0,00	0	0,00
Total	1296	3,00	1343	3,07	1178	2,66	1334	2,99	1305	2,89

Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III

[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)



# BROTOS DE ACTUALIDAD.

Barcelona, 27 set 2014. (EFE).- La Generalitat trabaja con la hipótesis de que los casos de legionella registrados en la provincia de Barcelona en las últimas semanas tienen su origen en dos brotes de la enfermedad **localizados en Sabadell y Ripollet**, que considera están ya bajo control.

El nuevo caso de Sabadell es una víctima contabilizada a través de los informes posmortal. En total, se han detectado 41 casos: 5 continúan ingresados, 28 han sido dados de alta, seis han muerto y dos no han llegado a ingresar. Se trata de personas con edades comprendidas entre los 45 y los 94 años y muchas de ellas con patologías graves. 9/10/2014. (DIARIO: 20 minutos).

## Orígenes mas probables.

Fuentes ornamentales.

Riegos por aspersión (Campos de fútbol y/o parques).

Maquinas barredoras (**RIPOLLET**), hidrolimpiadoras o similares.

Torres de refrigeración. (**SABADELL**), según prensa.

Aguas sanitarias de edificios comunitarios o particulares.

[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)



# CAUSAS DE LOS BROTES.

- \* Muertes y hospitalización
- \* Alarma social, desinformación o incorrecta información.
- \* Conciencia real del problema
- \* Aumento de las inspecciones y sanciones
- \* Aumento de la presión sobre los responsables
- \* Movilización de recursos fundamentalmente económicos
- \* **El Defensor del Paciente** denunciará a la **Agència de Salut Pública de la Generalitat de Catalunya. 04/02/2015. La vanguardia.**
- \* Otras.

# EL RIEGO POR ASPERSIÓN EN ENTORNO URBANO



## Elementos básicos.

- \* Suministro de agua. (Variado).
- \* Equipos tratamiento del agua.
- \* Filtros
- \* Sistema de control. (Manual o automático).
- \* Válvulas manuales y/o automáticas.
- \* Conducciones.
- \* Aspersores.

## Otros elementos (Legionella).

- Conexiones con otros circuitos urbanos.
- Personas.
- Condiciones climáticas
- Otras específicas de cada instalación

# MÍNIMOS LEGALES

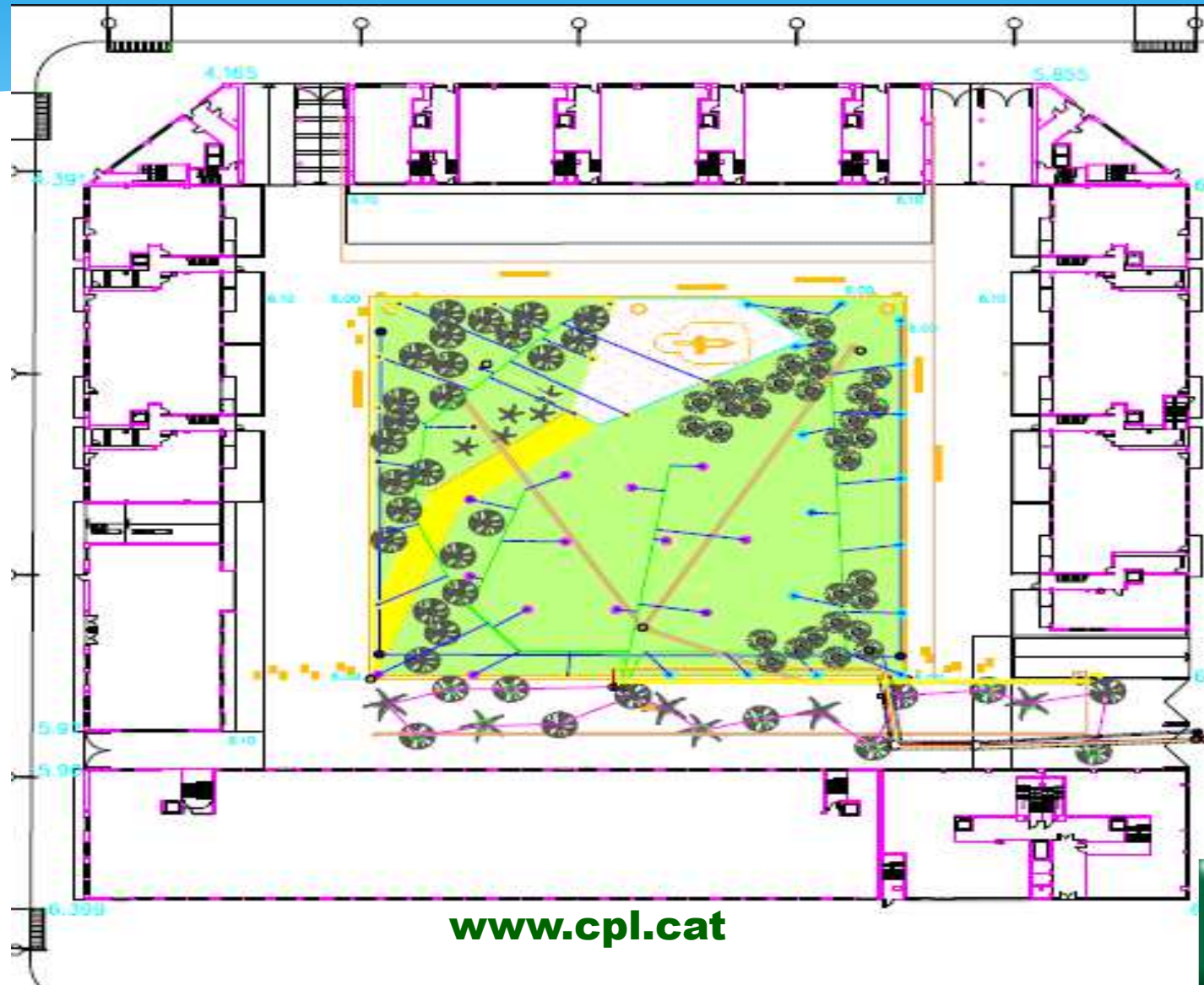
## R.D. 865/2003

### Artículo 10. (.....).

2. Para las instalaciones recogidas en el artículo 2.2.2.o se elaborarán y aplicarán programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a sus características, e incluirán:

1. El esquema de funcionamiento hidráulico
2. La revisión de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento.
3. Se aplicarán programas de mantenimiento que incluirán como mínimo la limpieza y, si procede, la desinfección de la instalación.  
**Faltaría hacer mención a los Análisis**
4. Las tareas realizadas deberán consignarse en el registro de mantenimiento.
5. La periodicidad de la limpieza de estas instalaciones será de, al menos, una vez al año
6. **La autoridad sanitaria competente, en caso de riesgo para la salud pública podrá decidir la ampliación de estas medidas.**

# ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.



[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)



# LIMPIEZAS Y/O DESINFECCIONES

**Guías.** *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad*

**Limpieza y programa de mantenimiento:** Se corresponde con el anexo 3B del REAL DECRETO. 865/2003. Concentración de cloro libre 1,00 a 2,00 mg/l y tiempo de 2 a 3 horas.

**Limpieza y desinfección de Choque:** Se realiza cuando existen positivos de aerobios  $\geq 100.000$  UFC/L o presencia de *Legionella* spp, entre 100 y 1.000 UFC/L.

Alta concentración de Biocida mínimo 20 mg/l de cloro libre, tiempo mínimo 30 minutos.

**Limpeza y desinfección en caso de brote:** Se corresponde con el anexo 3C del REAL DECRETO-. 865/2003.

Se realiza a requerimiento de Salud Pública.

Cuando se detectan presencia de *Legionella* spp superiores a 1.000 UFC/L.

Alta concentración de Biocida mínimo 20 mg/l , tiempo mínimo 2 a 3 horas.

# PROTOCOLO LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE DEPÓSITOS

**PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE DEPÓSITOS Y CISTERNAS DE CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN. Según Real Decreto 865/ 2003. Anexo 3B.**

**MEDIOS NECESARIOS:**

Hipoclorito sódico al 15% o **BIOCIDA HOMOLOGADO**.

Bisulfito sódico 35 %.

Instrumentos de Medición. Fotómetro de cloro, Medidor de pH.

Bomba trituradora de fondo.

Aspiradores de agua.

Equipo de agua a presión.

Medios de protección individual.

**Trabajos a realizar:**

Vaciar los depósitos , extraer lodos y materias extrañas.

Limpiar con agua a presión las superficies (Paredes y Fondo).

Pulverizar solución de cloro con concentración de 30 mg/l de cloro libre sobre paredes y fondo del depósito.

Llenado del depósito y aplicar cloro hasta una concentración de cloro libre de 20 a 30 mg/l, durante 2 horas.

Neutralizar y dejar listo para su funcionamiento habitual y consignar la cantidad de cloro necesaria para su normal funcionamiento (1,00 a 2,00 mg/l).

Elaborar el certificado de la limpieza y desinfección adjuntando protocolo técnico.

Actualización y Corrección del libro registro de operaciones.

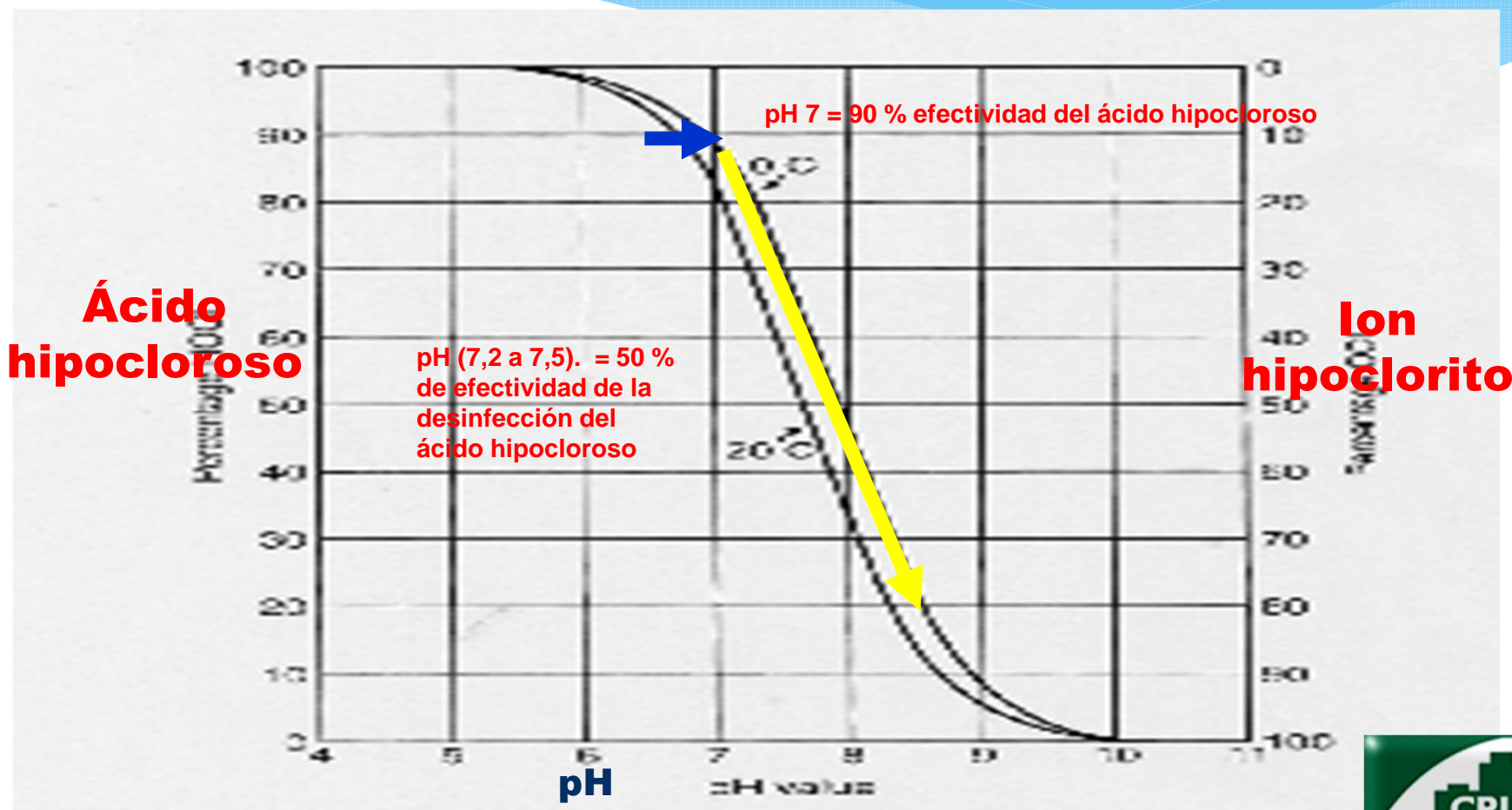
# LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CIRCUITOS SIN RIESGO PARA LAS PLANTAS

**Limpieza anual para las instalaciones sin depósitos o cisternas o a partir de los depósitos.**

Desinfección por Hipercloración alternativamente se puede utilizar otros biocidas autorizados por **Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad**.

1. Colocar en el punto de entrada de agua del circuito de riego un grifo con una válvula antiretorno y utilizando una bomba dosificadora programable. En caso necesario 2 valvulas y 2 bombas. (Cloro y pH).
2. Dosificar ácidos no phytotóxicos y homologados para fertilización como ácido nítrico o fosfórico garantizar un ph de 6,8 a 7 de esta manera se potencia el efecto desinfectante del ácido hipocloroso aproximadamente hasta un 90%.
3. Una vez estabilizado el ph. Dosificar de forma controlada Hipoclorito sódico 15%, hasta alcanzar en el punto más distante de la entrada el circuito una concentración de 1-2 mg/l de cloro libre y mantener durante 3 horas controlando cada 30 minutos que el cloro libre y ph se mantengan en el rango adecuado. (ph inferior a 7,5 y Cloro libre entre 1 y 2 mg/l)
4. Dejar correr el agua por los aspersores de manera alternativa para garantizar la desinfección total del circuito y sus puntos terminales y una permanencia del desinfectante en los circuitos de 2 horas.

# Desinfección con cloro y su relación con el pH.



# Revisión de las partes del circuito según Guías Técnicas del MSSSI.

Tabla 1. Periodicidad de las revisiones

Elemento		Periodicidad
Circuito de riego: Se controlará regularmente el correcto funcionamiento del sistema y la ausencia de fugas en el circuito.		SEMESTRAL
Boquillas: Debe comprobarse mediante inspección visual exterior que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones. La pulverización debe ser homogénea.		SEMESTRAL
Filtros de los aspersores: Revisar que no se encuentren obstruidos. Limpiar o sustituir cuando sea necesario.	Si existe filtro de protección general	SEMESTRAL
	Si no existe filtro de protección general	MENSUAL
Equipos de tratamiento del agua: Comprobar su correcto funcionamiento.	Equipos para la desinfección del agua de aporte	SEMANAL
	Otros equipos	SEMESTRAL

# Controles microbiológicos según Guías del MSSSI.

Tabla 2. Parámetros de control de la calidad del agua

Parámetro	Método de análisis	Periodicidad
Recuento total de aerobios	<p>Según norma ISO 6222. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo análisis.</p> <p>La norma ISO 6222 especifica dos niveles de temperatura (22 y 36 °C). A efectos de sistemas de riego será suficiente el análisis a la temperatura más cercana al rango de trabajo de la instalación.</p>	TRIMESTRAL
<i>Legionella sp</i>	Según Norma ISO 11731 Parte 1. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella.	<p>MÍNIMA ANUAL</p> <p>Especificar periodicidad según apartado 5 Evaluación del Riesgo. En instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es semestral.</p> <p>Aproximadamente 15 días después de la realización de cualquier tipo de limpieza y desinfección.</p>

# Criterios de valoración de resultados analíticos, Según Guías MSSSI

Tabla 4. Acciones correctoras en función del parámetro

Parámetro	Valor de referencia	Actuación correctiva en caso de incumplimiento
Presencia de aerobios totales	$\geq 100000$ Ufc/ml.	Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras. Realizar una limpieza y desinfección de choque. Confirmar el recuento, aproximadamente a los 15 días y si se mantiene superior al valor indicado realizar una limpieza y desinfección en caso de brote. Confirmar el recuento de nuevo aproximadamente a los 15 días.
<i>Legionella sp</i>	$> 100 < 1000$ Ufc/L.	Realizar limpieza y desinfección de choque según el apartado 4.3.2.2 y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.
	$\geq 1000$ Ufc/L.	Realizar limpieza y desinfección según protocolo en caso de brote, apartado 4.3.2.3 y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.

# **LIBRO REGISTRO DE OPERACIONES**

## **GUIAS. *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad***

### **4.3.7 Descripción de registros asociados a las instalaciones**

Se dispondrá en éstas instalaciones de un Registro de Mantenimiento donde se deberá indicar:

- Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.
- Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis realizados y resultados obtenidos.
- Certificados de limpieza y desinfección.
- Resultados de la evaluación del riesgo

El contenido del registro y de los certificados del tratamiento efectuado deberán ajustarse al Real Decreto 835/2003. No obstante en este capítulo se recoge un modelo de registro de mantenimiento (Anexo 1).

## **La autoridad sanitaria competente, en caso de riesgo para la salud pública podrá decidir la ampliación de estas medidas.**

**Riesgo para la salud pública.** Existe un brote con enfermos y no se conoce el origen.

### **1. Determinar instalaciones de riesgo en el entorno de los enfermos.**

- \* Análisis de presencia de Legionella por Salud Pública.
- \* Desinfección por caso de brote de todas las instalaciones.
- \* Inspecciones sanitarias de estas instalaciones.
- \* Se obtienen resultados de presencia de Legionella spp.
- \* Se repiten desinfecciones por caso de brote en aquellas que se ha detectado presencia de Legionella spp.
- \* Se les exige cumplir con las recomendaciones de las inspecciones de sanidad.
- \* Se les exige un plazo de control y vigilancia bajo protocolo de caso de brote.
- \* Se someten a inspecciones periódicas por salud pública.

# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

**Aguas de aporte de baja calidad, mal tratada o sin tratamiento previo.**

**Procedencia.**

Aguas freáticas no tratadas.

Aguas procedentes de depuradoras.

Aguas pluviales no tratadas.

Otras procedencias no tratadas.

Aguas de Red Publicas con insuficiente tratamiento.

Depósitos o cisternas sin tratamiento y/o mal estado higienico.

**Condiciones mínimas de calidad del agua de riego.**

**Tratamientos de Control microbiológico:**

1. Biocida. Cloro libre. 0,20 a 1,00 mg/l. con exposición superior a 1 hora.
2. Sistemas de tratamientos físicos o químicos no phytotóxicos.

**Control de pH. 7,5 a 8,00**

**Conductividad inferior a 2.500  $\mu$ S/cm.**

**BAJO O NULO. Contenido de materia orgánica**

# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

## **Estancamiento o retención por largos periodos de tiempo.**

Depósitos o cisternas sin tratamiento en continuo

Dimensiones del circuito

Volumen de las tuberías

Frecuencia de riego

## **Condiciones climáticas.**

### **Temperaturas:**

Superiores a 20 °C del agua de aporte o dentro del circuito.

Depósitos, cisternas o conducciones a pleno sol o expuestos a los efectos del mismo.

### **Viento:**

Por su efecto sobre la aerosolización y el traslado de las micro gotas a zonas de riesgo.

# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

## Condiciones de mantenimiento.

### Estado higiénico de las instalaciones:

Lodos

Algas.

Biofilms

Materia orgánica

### Estado mecánico:

Corrosión

Incrustaciones

Materiales extraños

Filtros

Fugas

Obstrucciones

Presión

Otros daños o deterioros



# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

**Cercanía a instalaciones con personas de especial riesgo.**

Hospitales y otros centros sanitarios

Residencias geriátricas y similares.

Densidad de población expuesta.



## CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

**Selección del tipo de aspersor según su pulverización.**

Nivel ALTO: De gota fina que se desplaza por el viento.



# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

**Selección del tipo de aspersor según su pulverización.**

Nivel BAJO: De gota gruesa que cae por gravedad.



# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

Número de aspersores

Tipo de gota

Área a regar

Densidad de personas expuestas



# CAUSAS DE AUMENTO DEL RIESGO EN CIRCUITOS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

## Diseño del circuito.

Un adecuado diseño debe tener en cuenta:

Garantizar calidad del agua.

Evitar estancamiento.

Establecer sectores con válvulas independientes.

Tener en cuenta los volúmenes de las conducciones.

Disminuir aeroslización. (Presión de trabajo y tipo de aspersor).

Elementos de fácil extracción para limpieza y desinfección.

Colocación de filtros de partículas preferiblemente auto limpiantes.

Materiales en contacto con el agua.

Necesidad de existencia de depósitos o cisternas.

Entorno donde se sitúa.

Otras.

## **MEJORAS APLICABLES A LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN.**

### **Evitar que llegue la bacteria a la instalación de riesgo.**

AGUA: Tratamientos previos y automáticos . Biocida, descalcificación, Filtros .

### **Que existan nutrientes en la instalación.**

Mantener condiciones mecánicas, higiénicas y de mantenimiento.

### **Que cuente con condiciones físicas y químicas idóneas.**

Que no existan temperaturas de riesgo, exista residual de cloro libre.

### **Que se reproduzca hasta niveles infectivos.**

Evitar condiciones de reproducción y establecer vigilancia

### **Que exista una vía de dispersión en el aire.**

Evitar aerosolización

### **Que existan personas expuestas a los aerosoles.**

Adecuar protocolos (Horarios) , el sistema de vigilancia y control al riesgo específico.

### **Que estas personas sean sensibles a la enfermedad.**

Identificar zonas de especial sensibilidad.

# CAMIONES DE RIEGO



# FUENTES ORNAMENTALES



[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)



# Exigencias inspecciones

## Análisis de PCC

### **Análisis de PCC**

1. Entrada.
2. Reproducción.
3. Dispersión.
4. Inhalación.

Descritos en RD. 865/2003 y DECRET. 352/2004

### **Desarrollo del manual de PCC**

1. Poseer o elaborar un diagrama de flujo con las etapas a que se somete el agua.
2. Describir cada una de las etapas.
3. Evaluar el riesgo de reproducción y/o dispersión de Legionella en cada etapa.
4. Valorar el riesgo real de que ocurra la reproducción/dispersión en cada etapa.
5. Estudiar las medidas preventivas para reducir el riesgo.
6. Evaluar si es un punto crítico.
7. Ubicar en diagrama como punto crítico.
8. Realizar el control y seguimiento sobre ese punto crítico.

# CONCLUSIONES

✚ Se han logrado importantes avances científicos y técnicos, tanto desde el punto de vista médico, como de prevención en instalaciones.

✚ Los circuitos de riego por aspersión poseen un potencial muy importante de ser causa de brotes de Legionelosis.

✚ Respecto a la *Legionella* spp, en los riegos por aspersión queda mucho por aprender y por destinar recursos para prevenir.

✚ Existe la regulación legal y criterios técnicos, que garantiza la prevención de la Legionelosis en las instalaciones de riesgo.

✚ Frente a la Legionelosis **no existe riesgo cero.**



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**Álvaro José González Santos.**

**[www.cpl.cat](http://www.cpl.cat)**

