

## MANTENIMIENTO HIGIENICO SANITARIO CONTROL Y PREVENCIÓN DEL RIESGO DE *LEGIONELLA*



<b>Nombre de la instalación</b>	Polideportivo Municipal Altza
<b>Dirección</b>	Paseo Casares nº 153 20017 Donostia, Gipuzkoa

<b>Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Emisor Técnico</b>	<b>Propiedad (Firma y Fecha)</b>
R0	22/11/2024		Giroa - Veolia	
R1	06/05/2025		Giroa - Veolia	
R2	25/06/2025		Giroa - Veolia	

# Índice

I. Introducción .....	3
1. Objeto .....	3
2. Marco reglamentario .....	7
II. Diagnóstico inicial y Descripción de la instalación .....	9
1. Inventario de la instalación .....	10
2. Historial microbiológico: .....	17
3. Documentación de la instalación (planos, equipos...) .....	18
4. Obras / Cambios en la instalación .....	19
III. Responsabilidades .....	20
1. Responsabilidades .....	20
IV. Programa de mantenimiento y revisión .....	21
1. Operaciones de mantenimiento y revisión .....	22
2. Procedimientos .....	23
V. Programa de tratamiento .....	26
1. Operaciones de tratamiento .....	27
2. Procedimientos .....	28
3. Productos y equipos de tratamiento .....	35
VI. Programa de muestreo y análisis de agua .....	36
1. Programa de muestreo y análisis de agua .....	37
2. Procedimientos .....	38
VII. Incidencias, Medidas correctoras y Proceso de Información .....	47
1. Incidencias y Medidas correctoras .....	47
2. Proceso Información Incidencias .....	53
VIII. Programa de formación personal .....	58
IX. Programa de prevención de riesgos laborales .....	59
X. Documentación y Registros .....	60
XI. Revisión de PPCL: Evaluación y mejora .....	61

# I. Introducción

## 1. Objeto

El objeto del presente documento es definir los procedimientos de trabajo encaminados a prevención y control de Legionelosis, mediante un mantenimiento adecuado estado de conservación y limpieza de las instalaciones y de una adecuada calidad microbiológica del agua, junto a otros aspectos como un control del impacto ambiental por una adecuada gestión de residuos y gestión energética.

Para ello se desarrollan dos documentos, un plan de prevención y control (PPCL) y su sistema de registro. Mediante ambos se trata de conseguir una guía para los responsables y personal de mantenimiento

El Plan tiene dos partes:

- Un **plan de control y prevención**: Reúne información descriptiva relacionada con la instalación y los principales procedimientos operativos para la gestión de la instalación. Se trata de la actualización del Plan antiguo al nuevo RD 487/2022 y Plan de PPCL.
- Un **sistema de registro**: es un libro para el registro de operaciones de mantenimiento y seguimiento en la instalación. Está destinado principalmente a los operadores de la instalación. En él se incluirán todos los registros cumplimentados.
- Mediante ambos se consigue servir de guía a los responsables y personal de mantenimiento en la prevención y control de la Legionelosis.

El plan de PPCL incluye:

- Diagnóstico inicial y descripción de la instalación
- Responsabilidades
- Programa de mantenimiento y revisión
- Programa del tratamiento del agua
- Programa de muestreo y análisis de agua
- Incidencias, medidas correctoras y proceso de información
- Programa de formación
- Programa de prevención de riesgos laborales
- Documentación y Registros
- Revisión de PPCL: Evaluación y Mejora

El libro de registro incluye:

- Índice con las periodicidades y reparto de responsabilidades
- Los registros derivados del plan de prevención y control.
- Modificaciones en la instalación
- Analíticas de Calidad de agua (físico-químicas, aerobios y Legionella)
- Registro de incidencias, propuesta de acciones correctoras y árbol de comunicación.
- Registros de mantenimiento y seguimiento
- Informes de evaluación del riesgo y plan de revisión y mejora
- Listado de productos químicos
- Listado puntos críticos

### 1.1 Generalidades sobre Legionella

#### 1.1.1 Descripción de la bacteria:

*Legionella pneumophila* es una bacteria que vive y se desarrolla en ambientes acuáticos naturales (ríos, lagos, aguas termales, etc.), encontrándose en ellos en pequeñas concentraciones, pudiendo sobrevivir en condiciones ambientales muy diversas. Para que su concentración aumente, entrañando riesgo para las personas, debe pasar a colonizar, fundamentalmente a través de las redes de distribución de agua potable, sistemas hídricos construidos por el ser humano, como sistemas de distribución de agua sanitaria y torres de refrigeración, donde encuentra condiciones de temperatura idóneas para su multiplicación (25 – 45° C), protección física y nutrientes apropiados.

A partir de estas instalaciones la *Legionella* puede infectar a las personas cuando el agua es pulverizada en forma de aerosol, de forma que la bacteria pueda ser transportada por el aire en pequeñas gotas e inhalada por las personas. Es decir, la vía de transmisión de la *Legionella* es aérea y no se ha demostrado que exista riesgo alguno de enfermar al beber agua contaminada por la bacteria.

En consecuencia, serán instalaciones de riesgo con respecto a Legionella, todas aquellas que, procurando condiciones de crecimiento adecuado para ésta (fundamentalmente agua estancada o almacenada a temperatura de 25-45° C y especialmente en presencia de suciedad), produzcan aerosoles que puedan ser inhalados por las personas.

#### 1.1.2 Legionelosis

La infección por Legionella, o Legionelosis, se contrae a través de las vías respiratorias por inhalación de aerosoles de agua que contiene la bacteria. Las gotas de tamaño igual o menor a 5 µm permanecen suspendidas en el aire y pueden penetrar por las vías respiratorias y alcanzar los pulmones.

La Legionelosis es, por lo tanto, una enfermedad bacteriana de origen ambiental que presenta dos formas clínicas perfectamente diferenciadas:

- La infección pulmonar o “enfermedad del legionario” que se caracteriza por neumonía con fiebre alta.
- La forma no neumónica conocida como “fiebre de Pontiac” que se manifiesta como un síndrome febril agudo, con síntomas parecidos a la gripe.

### 1.1.3 Factores de riesgo

El riesgo de contraer la enfermedad dependerá de la susceptibilidad de las personas expuestas, y de la intensidad de la exposición, es decir, de la concentración de Legionella en el aerosol y de la duración de la exposición.

Las personas más susceptibles son las de edad avanzada, fumadores, las que tienen problemas inmunitarios y otras enfermedades crónicas, etc.

En resumen, la magnitud del riesgo de contraer la enfermedad a partir de una instalación va a depender de una combinación de factores, entre los que se pueden citar:

- 📁 Presencia, tipo y concentración de Legionella en la instalación.
- 📁 Formación de aerosoles y localización de la fuente productora del aerosol con relación a la presencia de personas.
- 📁 Duración de la exposición.
- 📁 Cantidad de personas expuestas al aerosol y susceptibilidad de las mismas.
- 📁 Condiciones de la instalación: temperatura del agua, grado de limpieza, mantenimiento, antigüedad, existencia de ramales ciegos, etc.

## 2. Marco reglamentario

### 2.1 Normativa

El presente Plan de PPCL de prevención y control de la Legionelosis recoge las operaciones que marca la normativa respecto a la Legionelosis:

- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la Legionelosis.
- Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.
- Real Decreto 1223/2010, por el que se establece la cualificación profesional para el mantenimiento higiénico-sanitario de instalaciones susceptibles de proliferación de microorganismos nocivos y su diseminación por aerosolización.
- Código Técnico de Edificación, Documento Básico de Salubridad.
- RITE

Además, recoge las operaciones mínimas de control de la calidad del agua potable que marca la normativa vigente:

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Programa de vigilancia y control sanitario del agua de consumo humano de CCAA.

### 2.2 Recomendación / Guías

- Norma UNE-EN 100030:2023 - Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones
- Guía técnica para la prevención y el control de la Legionelosis en instalaciones. (MISACO) 2008
- Manual para la prevención de la Legionelosis en instalaciones de riesgo, Comunidad de Madrid 2007
- Guía para la toma de muestras. Control preventivo de Legionelosis en instalaciones de riesgo. Dept. Sanidad, Gobierno Vasco 2012
- Actuaciones ante positivos de Legionella en los controles rutinarios de sistemas. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.
- Water Quality – *Legionella* Risk Management Guide, 2016: Veolia's Standard.
- Approved Code of Practice and guidance (L8) 2013. Legionnaires' disease: the control of *Legionella* bacteria in water systems.
- WHO. 2007. *Legionella* and the Prevention of Legionellosis.
- EWGLI (2011) Technical guidelines for the investigation, control and prevention of travel associated Legionnaires' disease.
- HSE (2013) Legionnaires' disease: Technical guidance.
- OSHA Technical Manual, Section III, Chapter 7: Legionnaires' disease.

## II. Diagnóstico inicial y Descripción de la instalación

El objetivo del presente documento es:

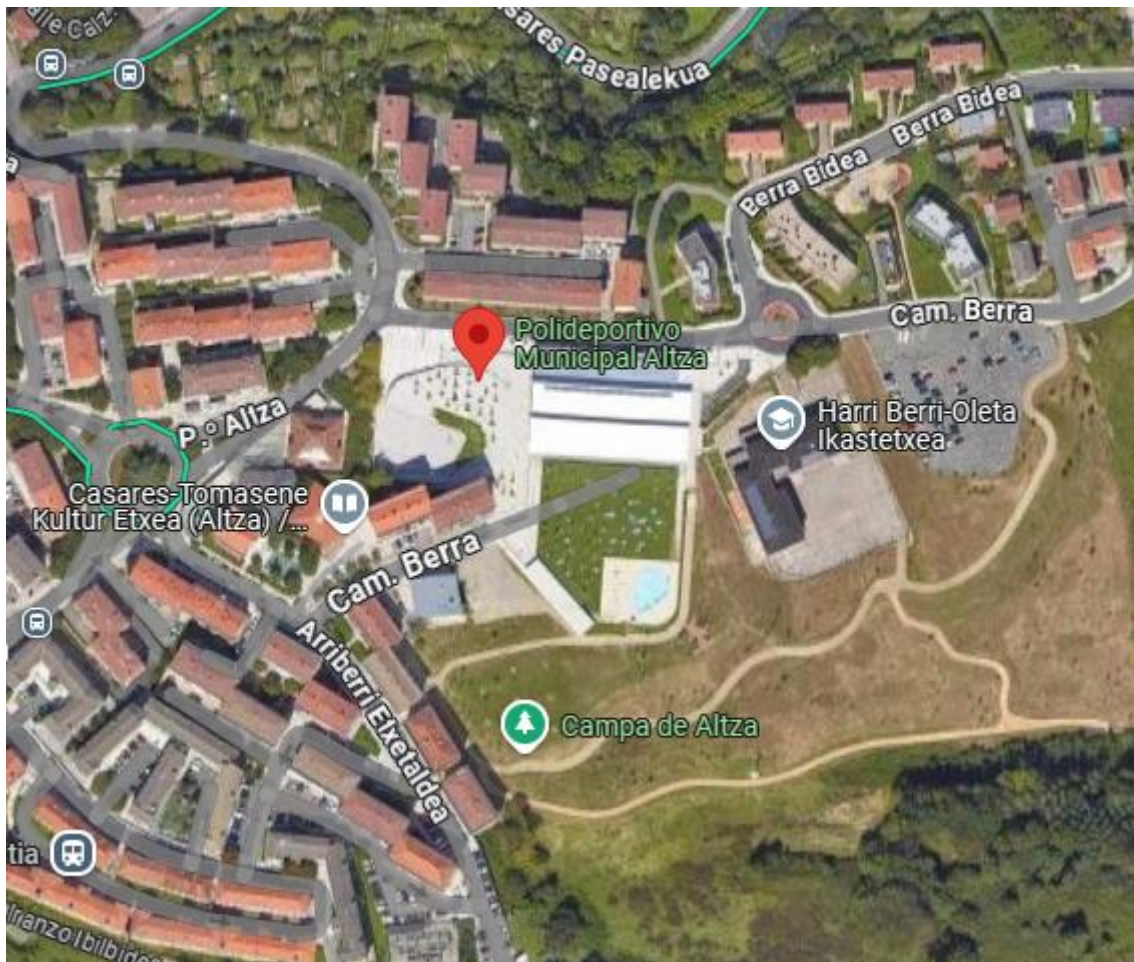
- Inventario de la instalación: Definir las principales características de la instalación incluidos sus puntos críticos sobre los que posteriormente se desarrollaran los procedimientos de control.
- Documentación de la instalación: Determinar los planos en uso.
- Obras y cambios en la instalación: Recoger obras o cambios importantes en la instalación que puedan influir en el riesgo de proliferación y dispersión de Legionella.

## 1. Inventario de la instalación

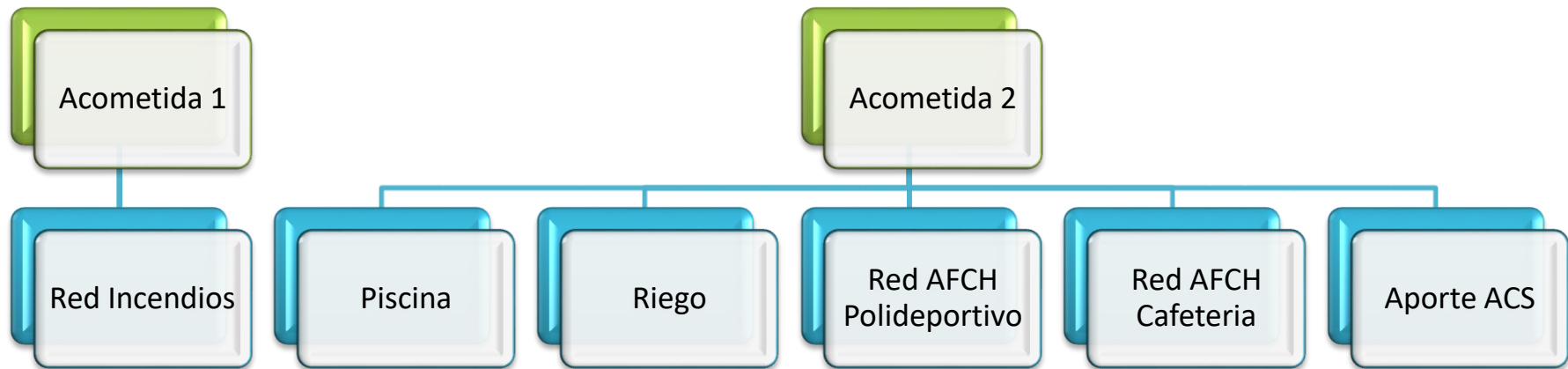
### Información general

Centro	Polideportivo Municipal Altza
Dirección	Paseo Casares nº 153 20017 Donostia, Gipuzkoa
Tipo de edificio	Centro deportivo
Tipo de instalación	Redes de agua fría y caliente

### PLANO DE UBICACION:




ESQUEMA INSTALACION:






## Diagnóstico inicial y Descripción de la instalación

## Redes AFCH - ACS

		Nombre/Localización
<b>ENTRADA</b>	Acometida	
<b>Características del suministro</b>	<b>Fotos</b>	
<u>Origen:</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Red de agua pública potable <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Otros:	
<u>Material:</u>	Inoxidable	
<u>Contador:</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<u>Filtro:</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí, normativo y se dispone de certificado <input type="checkbox"/> Sí, normativo pero no se dispone de certificado <input type="checkbox"/> Sí, pero no normativo <input type="checkbox"/> No	
<u>Calidad Agua Origen</u>	<a href="https://sinac.sanidad.gob.es/CiudadanoWeb/ciudadano/informacionRedes.do">https://sinac.sanidad.gob.es/CiudadanoWeb/ciudadano/informacionRedes.do</a>	
<u>Descalcificador</u>	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	

## Diagnóstico inicial y Descripción de la instalación

### Redes AFCH - ACS

	Nombre/Localización	Nombre/Localización	Nombre/Localización
	RED AFCH	RED DE ACS	RED PCI
Conexión	<input checked="" type="checkbox"/> Conexión al suministro principal de agua Acometida	<input checked="" type="checkbox"/> Conexión al suministro principal de agua Acometida	<input type="checkbox"/> Conexión al suministro principal de AFCH
	<input type="checkbox"/> Independiente suministro principal de agua	<input type="checkbox"/> Independiente suministro principal de agua	<input checked="" type="checkbox"/> Independiente suministro principal de AFCH (Aljibes PCI)
Válvulas anti-retorno	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> No se dispone	<input type="checkbox"/> No se dispone	<input type="checkbox"/> No se dispone
Foto			

# Diagnóstico inicial y Descripción de la instalación

## Redes AFCH - ACS

### Sistema de producción de agua caliente

Tipo	Características	Foto
<b>ACUMULADOR ACS 1 (PREVIO MEZCLADORA)</b>	<p><u>Marca:</u> INEROX <u>Modelo:</u> PRES.MAX-TRAB <u>Volumen:</u> 4000 L</p> <p><u>Boca de registro:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Termómetro:</u>              <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Válvula de drenaje:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Material:</u> Acero inoxidable</p>	
<b>ACUMULADOR ACS 2</b>	<p><u>Marca:</u> INEROX <u>Modelo:</u> PRES.MAX-TRAB <u>Volumen:</u> 4000 L</p> <p><u>Boca de registro:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Termómetro:</u>              <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Válvula de drenaje:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Material:</u> Acero inoxidable</p>	
<b>ACUMULADOR PRECALENTAMIENTO 1</b>	<p><u>Marca:</u> INEROX <u>Modelo:</u> PRES.MAX-TRAB <u>Volumen:</u> 4000 L</p> <p><u>Boca de registro:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Termómetro:</u>              <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Válvula de drenaje:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Material:</u> Acero inoxidable</p>	
<b>ACUMULADOR PRECALENTAMIENTO 2</b>	<p><u>Marca:</u> INEROX <u>Modelo:</u> PRES.MAX-TRAB <u>Volumen:</u> 4000 L</p> <p><u>Boca de registro:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Termómetro:</u>              <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Válvula de drenaje:</u>      <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Material:</u> Acero inoxidable</p>	
<b>RETORNO ACS</b>	<p><u>Nº Bombas:</u> 2</p> <p><u>Termómetro:</u>              <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	
<b>VÁLVULA MEZCLADORA</b>	<p><u>Vías entrada:</u> <input checked="" type="checkbox"/> ACS <input checked="" type="checkbox"/> AFCH <input type="checkbox"/> Retorno <input type="checkbox"/> Salida</p> <p><u>By – pass:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <u>Punto recogida muestra:</u> <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	
<b>TUBERÍA</b>	<p><u>Material:</u> Inoxidable <u>Aislamiento:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	

### Red de distribución AFCH

Tipo	Material	Aislamiento	Modo de distribución		
<b>AGUA FRÍA</b>					
Todo el circuito	Inoxidable y multicapa	<input checked="" type="checkbox"/> Integral <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> No hay	<input checked="" type="checkbox"/> En colectores horizontales <input type="checkbox"/> En columnas <input type="checkbox"/> En punto terminal <input type="checkbox"/> Sin recirculación	Dispone de: <input type="checkbox"/> Termómetros <input type="checkbox"/> Sondas <input type="checkbox"/> Punto de muestreo	2 líneas de distribución y 12 montantes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polideportivo</li> <li>• Cafetería</li> </ul>

### Red de distribución ACS

Tipo	Material	Aislamiento	Retorno	Dispositivos de equilibrado	Modo de distribución	
<b>AGUA CALIENTE</b>						
Todo el circuito	Inoxidable y multicapa	<input checked="" type="checkbox"/> Integral <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> No hay	<input checked="" type="checkbox"/> En colectores horizontales <input type="checkbox"/> En columnas <input type="checkbox"/> En punto terminal <input type="checkbox"/> Sin recirculación	Dispone de: <input type="checkbox"/> Termómetros <input type="checkbox"/> Sondas <input type="checkbox"/> Punto de muestreo	<input type="checkbox"/> Válvula simple <input type="checkbox"/> Válvula termostática <input type="checkbox"/> Válvula de control de flujo <input checked="" type="checkbox"/> No hay dispositivos	1 montante en la planta 2 que distribuye a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pl. 2 y anillo interno</li> <li>• Pl. 1 y anillo interno</li> <li>• Baja a Pl -1 y -2 donde hace un anillo con 3 ramales y 12 montantes y distribuye a las Pl. -1 y -2</li> </ul>

**Equipos de riesgo de Legionella**

Equipamiento	Número aproximado	Suministro de agua	
Ducha o bañera con ducha de mano	77 + 9	<input checked="" type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input type="checkbox"/> AFCH
Fregaderos o lavabos	6 + 65	<input checked="" type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input checked="" type="checkbox"/> AFCH
Otros:	-	<input type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input type="checkbox"/> AFCH

El **listado de puntos terminales** se realizará en la **F - 01 Listado de puntos terminales del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS** y se actualizará si hay modificaciones en la instalación.

## 2. Historial microbiológico:

A continuación, se presenta el historial de positivos de *Legionella spp.* detectados durante el mantenimiento de Giroa – Veolia en la instalación.

Año	Red	Nº Análisis con Recuento de <i>Legionella spp.</i>		
		< 100 UFC/L	≥ 100 y < 1000 UFC/L	≥ 1000 UFC/L

No se detectan incidencias microbiológicas durante el mantenimiento actual, llevado a cabo por Giroa - Veolia.

### 3. Documentación de la instalación (planos, equipos...)

Se dispone en la carpeta "documentación instalación" de los principales documentos de:

- Planos
- Esquema de principio
- Manuales



### III. Responsabilidades

#### 1. Responsabilidades

##### 1.1 Responsabilidades de todas las partes

Para la elaboración del presente Plan de PPCL se ha contado con la participación de personal de las siguientes entidades. Se presenta una relación nominal y la vinculación al Equipo de Trabajo Multidisciplinar.

*Titular de la instalación:* persona física o jurídica, pública o privada que sea propietaria de una instalación, responsable del cumplimiento de este real decreto.

*Responsable de la instalación:* persona que representa el servicio de mantenimiento o explotación del edificio.

*Responsable técnico del PPCL:* persona que elabora, desarrolla, implanta y evalúa el plan y se encarga de proponer a la persona titular las medidas correctoras.

*Proveedor de Operaciones Menores:* El personal propio o de empresa de servicios a terceros que realice operaciones y control de Legionella, en las instalaciones, tales como mediciones de temperatura, comprobación de los niveles de biocidas, control de Ph, carga de producto...

*Proveedor de Operaciones de Mantenimiento:* El personal propio o de empresa que realice operaciones de mantenimiento de la instalación, tales como mantenimiento de calderas, climatización...

*Proveedor de Operaciones Relativas al programa de Tratamiento:* El personal propio o de empresa que realice operaciones y control de Legionella, en las instalaciones, tales como recogida de muestras, limpiezas y desinfecciones...

*Laboratorio Analíticas:* Laboratorio externo encargado de la realización de los análisis de Legionella y/o Potabilidad.

*Proveedor Productos Químicos:* Empresa que suministra los productos químicos necesarios.

Las diferentes responsabilidades quedaran registradas en el **F - 04 Responsabilidades de todas las partes interesadas** del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## IV. Programa de mantenimiento y revisión

El objeto del presente documento es:

- ✓ Definir las partes, revisiones y procedimientos adecuados para un correcto funcionamiento de las instalaciones.

### 1. Operaciones de mantenimiento y revisión

Equipamiento	Operación	Quién	Registro	Diario	Semanal	Quincena	Mensual	Trimestra	Semestral	Anual
<b>SISTEMA DE ENTRADA AGUA</b>	Revisión del filtro de acometida. Consumo agua	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 01</i>				*			
<b>SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE</b>	Purga de depósitos ACS (apertura total) y retornos de ACS.	<i>Propiedad</i>	<i>R - 13 PMD</i>		*					
	Inspección visual de los acumuladores de agua caliente.	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 04</i>					*		
	Control de hermeticidad de la válvula anti-retorno en el suministro de agua fría y recirculación: - si la válvula es verificable: prueba de drenaje. - si la válvula no es verificable: desmontaje y verificación manual.	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
	Inspección del buen funcionamiento del contador de agua.	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
	Verificación del buen funcionamiento de los termómetros (con termómetros verificados) y equipos portátiles	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Purga de válvulas de drenaje	<i>Propiedad</i>	<i>R - 02</i>				*			
	Control de hermeticidad de la válvula anti-retorno: - si la válvula es verificable: prueba de drenaje Si la válvula no es verificable: desmontaje y verificación manual	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
	Control visual de las condiciones del aislamiento de tuberías	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
	Verificación de que la red de distribución esté en buenas condiciones (ausencia de fugas)	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*
<b>PUNTOS TERMINALES</b>	Apertura de puntos sin uso o con poco uso	<i>Propiedad</i>	<i>R - 02 PMD</i>		*					
	Control visual del estado de conservación y limpieza	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 03</i>				*			
	Control de hermeticidad de la válvula anti-retorno: - si la válvula es verificable: prueba de drenaje - si la válvula no es verificable: desmontaje y verificación manual	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 07</i>							*

## 2. Procedimientos

### 2.1 Purga de Depósitos ACS y retornos ACS. Apertura de todos los puntos finales de red. Drenaje ramales muertos funcionales. Purga de valvulas de drenaje – Semanal / Mensual

El fin de estas actuaciones será que el agua estancada (eliminación de residuos orgánicos, inorgánicos, biofilm,...) en la zona hidráulica del circuito afectado, quede renovado y por tanto, disminuya el riesgo de proliferación de la bacteria.

#### **Semanalmente:**

- Purga de acumuladores de ACS, se abrirá el vaciado o purga dejando correr el agua un minuto, anotando la coloración del agua: turbia o coloreada y transparente.
- Purga de retornos de ACS, se abrirá el picaje dejando correr el agua un minuto, anotando la coloración del agua: turbia o coloreada y transparente.
- Apertura de puntos finales de red de poco uso, son aquellos que no se utilicen o bien su uso sea poco habitual (más de 7 días sin utilizar). La apertura consiste en dejar correr el agua por ese punto en torno a 5 minutos, comprobando que el agua se ha calentado transcurrido ese tiempo.

#### **Mensualmente:**

- Se purgarán las válvulas de drenaje de tuberías de ACS correr el agua unos minutos, anotando la coloración del agua: turbia o coloreada y transparente.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 13 para los Depósitos ACS y Retornos ACS y el registro R – 02 Propiedad para los puntos de finales de red y R-02 para el drenaje de ramales muertos funcionales

### 2.2 Revisión filtro de Acometida. Consumo agua – Mensual.

Se procederá a comprobar la limpieza del filtro de la acometida de AFCH y si es necesario se procederá a la limpieza.

Además, se procederá a registrar el consumo de AFCH, apuntando el dato del contador cada mes.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 01 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## **2.3 Revisión general de conservación y limpieza de los puntos finales de red, grifos – duchas - Mensual**

Se trata de la revisión del estado de conservación-limpieza de los puntos finales de red. Esta determinación es rotativa y aleatoria, por lo que, en los registros, se estructuran todos los puntos finales de red por zonas y meses, de tal forma, que, en un año completo, se haya realizado la determinación de revisión y limpieza de todos ellos.

La determinación de estado de conservación y limpieza consistirá en una inspección visual, buscando indicios de corrosiones o incrustaciones calcáreas en los puntos terminales. En caso de presentarse suciedad o incrustaciones, se procederá a su limpieza y desinfección y si es necesario a su sustitución.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 03 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## **2.4 Revisión de estado de conservación y limpieza de Depósitos ACS - Trimestral.**

Consiste en la determinación del estado de conservación y limpieza de Depósitos ACS, es decir, determinación de presencia de fisuras, pérdidas, salida de agua coloreada.

Se dejará correr el agua, la primera porción se corresponde con la limpieza de tubo de purga, y posteriormente se dejará correr el agua un tiempo representativo y en función del volumen del depósito (1 – 3 minutos aprox.) y se observará si sale sucia o turbia de continuo.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 04 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## 2.5 Revisión general del funcionamiento de la instalación – Anual.

Se realizará una revisión y examen de todas las partes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento, en donde se revisarán anualmente todos los elementos mediante procedimiento visual del estado de conservación de los componentes de distribución y, mediante una comprobación de funcionamiento con instrumental de registro y partes activas de la instalación.

Durante esta revisión se procederá a examinar los siguientes elementos:

- Válvulas antirretorno: si la válvula es verificable se procederá a realizar prueba de drenaje, en caso contrario, si es posible, se desmontará y se verificará manualmente.
- Aislamiento tuberías: se procederá al control visual del estado del aislamiento.
- Red de distribución: verificación del correcto estado, ausencia de fugas.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 07 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## 2.6 Verificación del correcto funcionamiento de las sondas y equipos portátiles – Anual.

El fin de esta actuación será el aseguramiento/validación del correcto funcionamiento de los equipos portátiles de control de calidad de agua utilizados por Giroa - Veolia.

La actuación consistirá en:

- Verificación por comparación con las mediciones de equipo calibrado.
- Calibración se realizará a través de patrones comercializados y/ o por fabricante.

Así se consideran fallos de equipos portátiles las siguientes situaciones:

**No coincidencia en:**

**Cloro libre:  $\pm 0.3$  ppm**

**Termómetro:  $\pm 0.5$  °C**

**Turbidez:  $\pm 0.4$  FTU**

**pH:  $\pm 0.2$**

Siendo la medida correctora su calibración, reparación o sustitución.

Se adjuntará el registro de esta verificación, en el caso de solicitarse, al registro R - 07 Libro de Registro de Operaciones de Mantenimiento Red de AFCH – ACS.

## V. Programa de tratamiento

El tratamiento del agua es una de las bases para el mantenimiento higiénico sanitario establecido.

Seguidamente se procede a describir los componentes del tratamiento del agua:

- Operaciones de tratamiento: tratamiento del agua y programas de limpieza y desinfección.
- Productos: irán encaminados a mantener una adecuada calidad de agua.

## 1. Operaciones de tratamiento

Equipamiento	Operación	Quién	Registro	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
<b>SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE</b>	Comprobación temperatura Acumuladores ACS y Retorno de ACS	<i>Propiedad</i>	<i>R - 13 PMD</i>	x						
	Limpieza, descalcificación y desinfección de Depósitos ACS	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 06</i>							x
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Comprobación turbidez en ACS y AFCH	<i>Propiedad</i>	<i>R - 12 PMD</i>		x					
	Comprobación temperatura agua puntos finales de red de AFCH y ACS	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 03</i>				x			
	Comprobación nivel cloro libre en AFCH	<i>Propiedad</i>	<i>R - 14 PMD</i>	x						
	Desinfección red distribución	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 06</i>							x
<b>PUNTOS TERMINALES</b>	Descalcificación y desinfección de aireadores o sustitución (desinfección antes de la nueva instalación)	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 06</i>							x

## 2. Procedimientos

### **2.1 Comprobación temperatura Depositos ACS (> 60 °C), Depositos precalentamiento (>35°C) y Retorno (> 50°C). Comprobación cloro libre residual en AFCH - Diario.**

Diariamente se recogerá del punto más bajo de los acumuladores ACS, para ello se abrirá el vaciado y se dejará correr el agua unos minutos, para después tomar la temperatura. O bien de los termómetros existentes.

Para el retorno de ACS se recogerá la temperatura indicada en el termómetro.

Además, se procederá a la medición de la concentración de cloro libre residual en la red de AFCH. La realización de esta tarea consiste en dejar correr el agua 2 minutos y posteriormente realizar la medición del cloro con un fotómetro según se indica en el manual del fabricante. Lo valores de cloro deben ser 0.2-1.0 ppm.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R – 13 de los registros de la propiedad

### **2.2 Medición turbidez agua en red AFCH y ACS - Semanal.**

Semanalmente se procederá a la medición de la turbidez en las redes de AFCH y ACS.

La realización de esta tarea consiste en dejar correr el agua 1 minuto en ACS y 2 minutos en AFCH y posteriormente realizar la medición de la turbidez con un turbidímetro según se indica en el manual del fabricante.

El valor de turbidez debe ser inferior a 4 UNF.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R – 12 de los registros de la propiedad

### **2.3 Comprobación temperatura agua puntos finales de red – Mensual**

Mensualmente se determinará la temperatura, de agua caliente (debe ser superior a 50°C) y de agua fría (debe ser inferior a 20 °C), en los puntos finales de red de manera que a final de año se hayan comprobado todos estos puntos.

Esta determinación es rotativa y aleatoria, de forma que, en un año completo, se haya realizado la determinación de temperatura de todos ellos.

La realización de esta tarea consiste en dejar correr el agua 1 minuto en ACS y 2 minutos en AFCH y posteriormente tomar la temperatura y recoger en registro.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 03 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

### **2.4 Limpieza y desinfección de los puntos finales de red.**

Anualmente se realizará la limpieza y desinfección de los puntos finales de red (grifos y duchas).

Consistirá en meterlos en una solución con producto desincrustante (procedimiento según indicaciones de fabricante) durante aproximadamente 20 minutos, cepillar, desinfectar introduciéndolo durante aproximadamente 30 minutos en una solución clorada de una concentración de Cloro residual de 20 ppm y aclarar.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 06 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## 2.5 Limpieza y desinfección de toda la instalación completa (s/Anexo 4 de RD 487/2022).

Anualmente se procederá a realizar el tratamiento de limpieza y desinfección de toda la instalación.

### PROTOCOLOS

#### Acumuladores ACS accesibles:

- Apagar el acumulador y vaciar, si es preciso, desmontar algunos elementos como ánodos del sistema de protección catódica.
- Proceder a la apertura de los accesos al interior (bocas de registro).
- Realizar la limpieza mecánica de toda la superficie interior para eliminar incrustaciones y productos de corrosión, sin dañar el revestimiento interior. Purgar los restos de esta operación.
- Aclarar perfectamente el depósito con agua antes de iniciar la desinfección.
- Realizar el tratamiento de desinfección.
- Aclarar con agua de consumo, neutralizar y eliminar el efluente.
- Volver a llenar con agua de consumo, previo a su puesta en servicio.

**Limpieza y desinfección red de agua fría y agua caliente sanitaria (ACS).**

El proceso de limpieza y desinfección de la red se realizará según el siguiente procedimiento:

**Acciones previas:**

- En el caso de ACS, desconectar el sistema de calentamiento del agua con antelación suficiente que permita iniciar el tratamiento con el agua a temperatura ambiente y siempre inferior a 30 °C, con las precauciones adecuadas, evitando un enfriamiento brusco que pueda dañar los materiales que componen la instalación, se puede acelerar el enfriamiento drenando parte de la acumulación y añadiendo agua fría de consumo.
- Con antelación suficiente (con grandes volúmenes pueden ser varios días según el consumo), se debería haber cerrado la entrada de agua al depósito para que se vacíe el depósito o quede un volumen mínimo de agua, evitando el vertido innecesario de agua al alcantarillado.
- Desconectar los sistemas de tratamiento del agua (dosificadores de desinfectante, regulador de pH, etc.).

**Desinfección:**

- Llenar el depósito con la cantidad de agua estimada para realizar la desinfección de la red.
- Calcular la dosis del desinfectante necesaria en función del volumen de agua a tratar.
- Asegurarse que las bombas de presión y de recirculación del ACS estén en funcionamiento.
- Realizar el tratamiento de desinfección, asegurándose de que el biocida llegue a todos los puntos terminales. Si se precisa se pueden adicionar productos anticorrosivos autorizados para agua de consumo, compatibles con el desinfectante.
- Si no existiese depósito o fuese técnicamente aconsejable, se debería dosificar el desinfectante y otros productos químicos en el punto más próximo posible a la acometida del agua desde la red de abastecimiento.
- Controlar el nivel de pH (si la efectividad del biocida depende del pH) y de desinfectante al menos cada hora. Este control se realiza en el depósito y en los puntos terminales más alejados de la red.
- Finalizado el tiempo de contacto, neutralizar la cantidad de biocida.

### Acciones posteriores a la limpieza y desinfección:

- Abrir los grifos de los puntos terminales y comprobar el nivel de biocida.
- En el caso de ACS, conectar los sistemas de calentamiento y de tratamiento del agua.
- Permitir el uso de la instalación una vez comprobados los niveles de calidad del agua y el correcto funcionamiento de la instalación.

### Elementos accesorios:

- Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpian a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se desinfectan, sumergiéndolos en desinfectante, el tiempo necesario, aclarando posteriormente con abundante agua fría.
- Se deberá utilizar los desinfectantes autorizados para la finalidad requerida.
- Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubren con un paño limpio impregnado en la misma solución de desinfectante, durante el tiempo necesario o mediante pulverización y aclarado posterior como método alternativo excepcional.

### Desinfección térmica de la red de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

El procedimiento que se debería seguir es el siguiente:

#### Acciones previas:

- Apagar el acumulador y vaciar, si es preciso, desmontar elementos tales como los ánodos del sistema de protección catódica.
- Limpieza del acumulador siguiendo el procedimiento descrito anteriormente.

#### Desinfección térmica:

- Elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantenerlo al menos durante 2 horas.
- Abrir por completo los puntos terminales y mantenerlos de forma secuencial por sectores todos los grifos y duchas hasta alcanzar 60 °C en todos los puntos terminales, manteniéndolos abiertos durante al menos 5 minutos.
- El acumulador debería mantenerse a 70 °C durante 2 horas. La red una vez alcanzados los 60 °C se deja enfriar de forma natural durante un periodo mínimo de 2 horas.

En la instalación en la que la producción de calor sea insuficiente para llevar a cabo la desinfección térmica o no pueda llegar a temperaturas de 70 °C, o las tuberías no tengan un buen aislamiento, puede transmitirse calor y comprometer la temperatura del agua fría en alguna parte del sistema, se realizará la desinfección con biocidas.

**Limpieza y desinfección red de agua fría y agua caliente sanitaria por brote**

Se realiza del mismo modo que la limpieza añadiendo los siguientes puntos:

- a) Una vez limpio, desinfectado y vaciado el depósito, se llena con un volumen de agua de consumo suficiente y se desinfecta nuevamente, manteniendo esta concentración en todos los puntos de la red de AFCH y ACS, con control periódico cada hora del nivel de biocida, y manteniendo un pH adecuado (en función de biocida utilizado).
- b) Neutralizar el biocida del agua en el depósito y vaciar.
- c) Llenar el depósito de agua para que vuelva a su funcionamiento habitual.
- d) Abrir los grifos de los puntos terminales hasta que el nivel de biocida alcance un valor adecuado.
- e) Conectar los sistemas de calentamiento y de tratamiento del agua.
- f) Permitir el uso de la instalación una vez comprobados los niveles de calidad del agua y el correcto funcionamiento de la instalación.
- g) Proceder al tratamiento continuado del agua manteniendo la dosificación en función del biocida utilizado. La temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se situará entre 55 y 60 °C.

La desinfección térmica no se recomienda en la red de agua de consumo como tratamiento de choque. En los casos en que se considere necesario, se seguirá el procedimiento descrito anteriormente.

Para tratamiento realizado, se adjuntará el consiguiente certificado y protocolo de actuación.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 06 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

### 3. Productos y equipos de tratamiento

#### 3.1 Listado de productos

Tipo	Características	Uso
DESINCRUSTANTE	Tratamiento Limpieza	Limpieza puntos finales de red
DESINFECCIÓN	Tratamiento Desinfección química	Instalación ACS y AFCH y puntos finales de red.
NEUTRALIZANTE	Tratamiento Desinfección (neutralizante hipoclorito)	Instalación ACS y AFCH y puntos finales de red.

El **listado de productos** se realizará en la **Ficha F - 02**, y se actualizará anualmente.

Las fichas técnicas y de seguridad de los productos se encontrarán en la carpeta productos y en el área de dosificación para cada producto.

## VI. Programa de muestreo y análisis de agua

El objeto del presente documento es:

- ✓ Comprobación de la eficacia de las medidas preventivas adoptadas.
- ✓ Definir los puntos de muestreo.
- ✓ Definir la frecuencia de muestreo.
- ✓ Definir los procedimientos de muestreo.

## 1. Programa de muestreo y análisis de agua

Equipamiento	Operación	Quién	Registro	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
ANALISIS DEL AGUA	Análisis de Aerobios	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 05</i>					*		
	Análisis de Legionella	<i>Giroa - Veolia</i>	<i>R - 05</i>					*		

## 2. Procedimientos

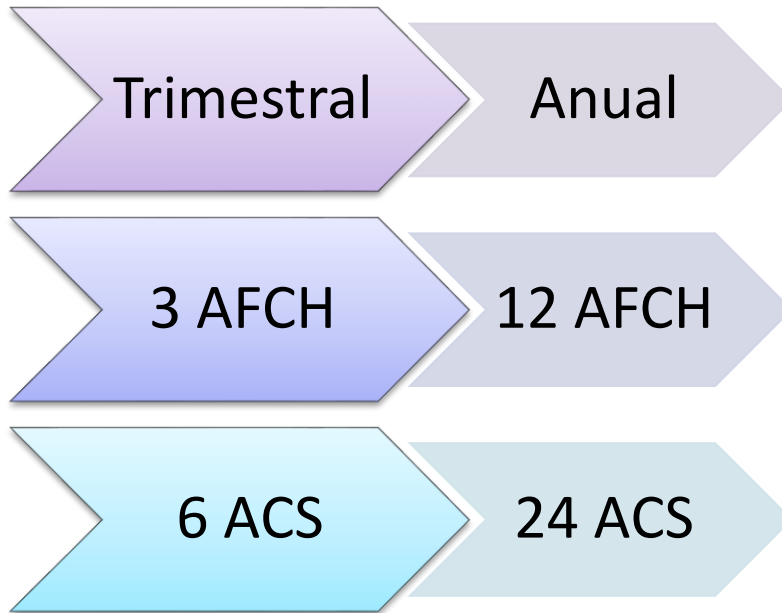
### 2.1 Cálculo del número de puntos de muestreo

El número de puntos de toma de muestra en instalaciones de uso colectivo (hospitales, hoteles, colegios, instalaciones deportivas, residencias geriátricas, etc.) estará en función de los puntos terminales, acumuladores de agua caliente y depósitos de agua fría que tenga la instalación. Para los puntos terminales el número de puntos de muestreo se calculará según se indica en la siguiente tabla:

Puntos terminales	Puntos de toma de muestra	
	Circuito de agua caliente	Circuito de agua fría
<10	1	1
11 a 20	3	1
21 a 50	4	1
51 a 100	4	2
101 a 150	5	2
151 a 200	6	3
201 a 250	7	3
251 a 300	8	4
301 a 350	9	4
> 350	Aumentar proporcionalmente	Aumentar proporcionalmente

Según el número de puntos terminales y teniendo en cuenta lo indicado en la tabla para el cálculo de puntos de muestreo, en esta instalación:

Equipamiento	Número aproximado	Suministro de agua		
Ducha o bañera con ducha de mano	77 + 9	<input checked="" type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input type="checkbox"/> MEZCLA	<input checked="" type="checkbox"/> AFCH
Fregaderos o lavabos	6 + 65	<input checked="" type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input type="checkbox"/> MEZCLA	<input checked="" type="checkbox"/> AFCH
Otros:	-	<input type="checkbox"/> ACS – AFCH	<input type="checkbox"/> MEZCLA	<input type="checkbox"/> AFCH

Equivalencia Trimestral / Anual

### 2.2 Programación de muestreos:

El RD 487/2022 y su modificación RD 614/2024, introduce las bases del cálculo de número de muestras afectando todos los depósitos y puntos de consumo con capacidad de generar aerosoles: duchas, grifos con cabezal móvil y/o con dispositivo para modificar la presión de salida del caudal de agua, etc. (estos últimos en base a la tipología de la instalación) así como las unidades de alojamiento.

Para estas instalaciones se ha tenido en cuenta el siguiente criterio para el cálculo de número de muestras en función del riesgo:

El Real Decreto es de aplicación para instalaciones de agua que generen o sean susceptibles de generar aerosoles. En el caso de las instalaciones de este Plan se resumen en el agua sanitaria y sus puntos terminales, duchas y grifos, como puntos de aerosolización, desde la estricticidad del RD 487/2022. No obstante, se puede tener en cuenta, en base al riesgo, que los grifos de son de baja aerosolización (asunto comentado con Salud Pública y mayoritariamente aceptado) y contemplar las duchas y grifos asimilables a duchas como generadores de aerosolización. Siendo así, para el cálculo de número de muestras se ha contemplado:

1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
DEPÓSITO ACS	DEPÓSITO ACS	DEPÓSITO ACS	DEPÓSITO ACS
RETORNO ACS	RETORNO ACS	RETORNO ACS	RETORNO ACS
VESTUARIO 1 DUCHA 1 ACS	VESTUARIO 2 DUCHA 1 ACS	VESTUARIO 7 DUCHA 1 ACS	VESTUARIO 14 DUCHA 1 ACS
VESTUARIO ADAPTADO 1 DUCHA	VESTUARIO 4 DUCHA 2 ACS	VESTUARIO 11 DUCHA 2	VESTUARIO 16 DUCHA 2 ACS
VESTUARIO 3 DUCHA 3 ACS	VESTUARIO 6 DUCHA 3 ACS	VESTUARIO 13 DUCHA 3 ACS	VESTUARIO MONITOR 1 DUCHA
VESTUARIO 5 DUCHA 4 ACS	VESTUARIO 12 DUCHA 4 ACS	VESTUARIO 15 DUCHA 4 ACS	VESTUARIO ADAPTADO 2 DUCHA
HALL PISCINA DUCHA 2 AFCH	HALL PISCINA DUCHA 1 AFCH	HALL PISCINA DUCHA 8 AFCH	HALL PISCINA DUCHA 9 AFCH
VESTUARIO PERSONAL 1 DUCHA AFCH	VESTUARIO LIMPIEZA 1 DUCHA AFCH	VESTUARIO PERSONAL 2 DUCHA AFCH	VESTUARIO LIMPIEZA 2 DUCHA AFCH
VESTUARIO 1 GRIFO 1 AFCH	VESTUARIO 4 GRIFO 2 AFCH	VESTUARIO 7 GRIFO 1 AFCH	VESTUARIO 14 GRIFO 2 AFCH

### 2.3 Procedimiento de muestreo

La toma de muestras será realizada por la empresa mantenedora y posteriormente las entregará al Laboratorio externo (Ver Ficha Responsabilidades) siguiendo el siguiente procedimiento:

#### **PROTOCOLO TOMA DE MUESTRAS:**

##### **Prácticas correctas de higiene en la toma de muestras**

Se deben tener en cuenta una serie de precauciones para minimizar la contaminación y en particular en la toma de muestras para análisis microbiológicos:

1. Lavarse las manos o llevar guantes desechables.
2. Nunca fumar, comer o beber mientras se toman muestras.
3. Si procede, limpiar el punto de toma de muestras. En el caso de toma de muestras para ensayos microbiológicos, además de limpiar el punto de toma de muestra siempre se debe desinfectar (por ejemplo, con un algodón impregnado con alcohol, toallita desinfectante, flamear, etc.) con carácter inmediato a la toma de muestra.
4. No se debe introducir ningún objeto o instrumento (termómetro, pH-metro, ...) dentro del recipiente que contiene la muestra para la realización de análisis microbiológico. Los posibles análisis in situ deben realizarse en una sub-muestra en un recipiente aparte.
5. Las neveras, o refrigeradores, en la que se transporten las muestras se deben mantener limpias, de manera que no aporten suciedad ni flora microbiana a los recipientes. Las utilizadas para las muestras de análisis microbiológicos deben ser de uso exclusivo para este tipo de muestras.

**Material:**

- Nevera portátil con bloques de hielo.
- Recipientes para ensayos microbiológicos.
- Termómetro digital con sonda verificada
- Fotómetro y reactivos o kit para medir el biocida residual in situ.
- Neutralizante específico del biocida utilizado.
- Registro de toma de muestras.

### Procedimiento:

- El orden del muestreo será el siguiente:
  1. Análisis microbiológicos
  2. Análisis de biofilm
  3. Análisis Físicoquímicos
- Las muestras se toman en recipientes normalizados y adecuados para evitar que se rompan o se vierta su contenido en el transporte.
- La capacidad de los recipientes es acorde a los ensayos a realizar, es decir, el volumen es adecuado para la realización del análisis de todos los parámetros requeridos.

Tipo de análisis	Volumen mínimo (capacidad envase)
Ensayo de Legionella	1000 ml
Ensayo Físicoquímicos	250 ml
Ensayo de Aerobios	100 ml
Ensayo de Biofilm	Torunda

- Las muestras para ensayos microbiológicos se toman en recipientes estériles de plástico, con cierre hermético y con neutralizante (tiosulfato sódico). A continuación, se indica las cantidades necesarias para neutralizar el biocida residual:

Concentración cloro libre residual (ppm)	mg Tiosulfato sódico
0.1	0.5
0.5	2.5
1.0	5.0
1.5	7.5
2.0	10.0

- En el momento de la toma de muestras se mide la temperatura del agua, concentración biocida residual. Se indica si se está dosificando algún producto durante la toma de muestras o si el agua presenta coloración.

- Se tomará muestra de biofilm cuando se requiera un mayor conocimiento de la contaminación por Legionella de la instalación, se recomienda investigar su presencia en la biocapa de la instalación mediante raspado con torunda. En particular se debe analizar biocapa cuando:
  - a) La investigación tras la declaración de casos/brotos que pudieran estar asociados con la instalación.
  - b) Se pretenda comprobar la eficacia de los tratamientos de limpieza y desinfección de choque.
  - c) Lo considere oportuno el responsable técnico en función de la finalidad perseguida, en la investigación de instalaciones con presencia recurrente de Legionella, la detección previa de Legionella en instalaciones prioritarias, la realización del diagnóstico inicial, etc.
  - d) Lo determine la autoridad sanitaria.

La muestra se obtendrá mediante el raspado con torundas estériles de algodón o de otros materiales sintéticos de la superficie a muestrear.

Para el raspado con torunda en el caso concreto de puntos terminales de agua de consumo (grifos o duchas), se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a) Quitar el aireador del grifo o el cabezal de la ducha del punto a muestrear.
- b) Insertar la torunda hacia el interior del grifo o la manguera o el brazo de la ducha haciéndola girar tres veces sobre la superficie interna y raspar también sobre el filtro o el cabezal si se aprecia biocapa de forma evidente.
- c) Introducir la torunda en un tubo estéril con solución de acuerdo con el anexo C de la norma UNE-EN ISO 11731:2017 Calidad del agua. Recuento de Legionella.
- d) Cerrar ajustadamente la parte superior del tubo para evitar fugas.

Para otras instalaciones con depósitos se deben raspar con las torundas las superficies en contacto con el agua y/o los extremos accesibles de las conducciones o boquillas con el procedimiento descrito.

La torunda no se debe introducir en el interior de envases que vayan destinados a los ensayos físico-químicos o microbiológicos incluido Legionella spp. sin torunda, para evitar que se altere la cuantificación, interferir en el proceso analítico y en los resultados obtenidos.

- Los datos de las muestras contienen como mínimo:
  - Día y hora de la toma de la muestra (\*).
  - Identificación de la persona que realiza la muestra.
  - Identificación de la muestra: Código de identificación (\*).
  - Naturaleza de la muestra (agua, biocapa) (\*).
  - Neutralizante utilizado en la toma de muestra o, en su caso, indicación expresa de no utilización de neutralizante (solo para ensayos microbiológicos) (\*).
  - Volumen de muestra tomada (\*).
  - Investigaciones a efectuar (\*).
  - Identificación del remitente de la muestra (puede o no coincidir con el tomador de la muestra, establecimiento de procedencia, ...) (\*).
  - Identificación del transportista y medio de transporte (\*).
  - Fecha de entrega de la muestra al transportista (día y hora) (\*).
  - Identificación del establecimiento de procedencia.
  - Tipo de Instalación de la que procede la muestra (torre de refrigeración, agua caliente sanitaria, etc.).
  - Identificación del punto de muestreo.
  - Motivo del muestreo.
  - Resultados de los parámetros físico-químicos determinados in situ:
    - Temperatura de recogida de la muestra (si procede).
    - Biocida empleado y concentración medida.
    - Otros parámetros: (Consignar).
  - Resultados obtenidos de los ensayos efectuados sobre muestras tomadas simultáneamente o, en su defecto, correlación inequívoca con el informe del ensayo correspondiente.
  - Observaciones: (\*) Datos que deben acompañar a la muestra para su análisis.

## Programa de muestreo y análisis del agua

### Redes AFCH - ACS

- El transporte de la muestra se realizara de la siguiente manera:
  1. El periodo de tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y su análisis puede reducir la fiabilidad de los resultados obtenidos, dicho tiempo debería ajustarse a los requisitos especificados en la tabla.
  2. Durante la conservación y el transporte de la muestra la temperatura debería ajustarse a los requisitos recogidos en la tabla, evitando su exposición a la luz y el calor.
  3. Si se toman muestras de agua a temperaturas muy diferentes no se deben transportar en la misma nevera (por ejemplo, no mezclar muestras de agua caliente a 60 °C con muestras de agua fría a 20 °C).

Ensayo	Tiempo (Horas)	T. <sup>a</sup> (°C)(1)	V (ml)
Aerobios totales.	< 24	5 ± 3	50 – 100
<i>Legionella spp.</i>	< 24	6 – 18	1 000
	> 24 y < 48	5 ± 3	

Cuando se detecten incidencias en la calidad física - química del agua se procederá a aplicar las acciones correctoras necesarias para recuperar las condiciones idóneas del sistema, siendo revisado el resultado de estas acciones correctoras en la siguiente analítica.

Estas actuaciones quedaran registradas en el registro R - 05 del Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario Red de AFCH – ACS.

## VII. Incidencias, Medidas correctoras y Proceso de Información

### 1. Incidencias y Medidas correctoras

#### AFCH - PRODUCCIÓN - DISTRIBUCIÓN

Parámetro a controlar	Método de Medición	Incidencia	Medida correctora	Revisar
Filtro Acometida	Revisar manómetros y suciedad visual	Diferencia manométrica Suciedad visual	By passear si es necesario para limpiar, desmontar, reparar o sustituir Si diferencia manométrica es mayor la entrada que salida: limpiar filtro Si diferencia manométrica es menor la entrada que salida: revisar el estado del filtro	Periodicidad de cambio de filtro
Temperatura Acometida / Depósito AFCH	Dejar correr el agua 2 minuto y recoger dato	Superior a 20°C		Volumen acumulación Temperatura de acometida Generador de frío
Temperatura de consumo AFCH	Dejar correr el agua 2 minuto y recoger dato	Superior a 20°C	Anotar el tiempo que transcurre hasta alcanzar los < 20°C Apertura de grifos	Temperatura Depósito AFCH Temperatura de acometida Generador de frío Aislamiento
CRL en AFCH	Dejar correr el agua para limpiar toma muestra y tomar muestra a analizar en fotómetro	Fuera de rango 0.2 - 1.0 ppm	Utilizar un método de contrastación Calibrar fotómetro Medir en Acometida y si se repite medida incorrecta (> 1 ppm), dar aviso a suministradora de agua Valor de no aptitud 5.0 ppm, prohibir el uso del agua y dar aviso a suministradora de agua	Reactivos equipo portátil: no estén caducados-estropeados

ACS - PRODUCCIÓN - DISTRIBUCIÓN

Parámetro a controlar	Método de Medición	Incidencia	Medida correctora	Revisar
Temperatura Depósito ACS	De las sondas dispuesto para ello	Inferior a 60°C	Aumentar consigna	Termostato Temperatura de primario Sondas
Temperatura de retorno ACS	De las sondas dispuesto para ello	Inferior a 50°C	Aumentar temperatura de acumulación	Temperatura de producción Aislamiento térmicos Bombas recirculación Equilibrio hidráulico Posible entrada de AFCH al circuito (antiretornos grifos,...)
Temperatura de consumo ACS	Dejar correr el agua 1 minuto y recoger dato	Inferior a 50°C	Anotar el tiempo que transcurre hasta alcanzar los 50°C Aumentar temperatura de acumulación	Temperatura de producción Aislamiento térmicos Bombas recirculación Equilibrio hidráulico Presencia de retorno
Purga Depósito ACS	Dejar correr el agua la primera porción se corresponde con la limpieza de tubo de purga y posteriormente contabilizar un minuto de purga y valorar	Agua sucia, turbia de continuo	Renovación abundante de agua Limpieza de depósito Aumento periodicidad purga	Estado interno depósito o de la tubería de purga Agua de aporte

AFCH – ACS

Parámetro a controlar	Método de Medición	Incidencia	Medida correctora	Revisar
Drenaje ramales muertos funcionales	Dejar correr el agua por ese punto en torno a 5 minutos, comprobando que el agua se ha calentado en ACS (> 50°C) y enfriado en AFCH (< 20°C) transcurrido ese tiempo.	Agua sucia, turbia de continuo No sale agua No alcanza temperatura ACS o AFCH	Renovación abundante de agua Aumento periodicidad purga	Estado interno Acumulador ACS, Depósito AFCH o de la tubería de purga Agua de aporte Estado de filtros Dosificación polifosfatos
Apertura de puntos finales de red de poco uso	Dejar correr el agua por ese punto en torno a 5 minutos, comprobando que el agua se ha calentado en ACS (> 50°C) y enfriado en AFCH (< 20°C) transcurrido ese tiempo.	Agua sucia, turbia de continuo No sale agua No alcanza temperatura ACS o AFCH	Renovación abundante de agua Aumento periodicidad purga	Estado interno depósito, Depósito AFCH o de la tubería de distribución Agua de aporte Estado de filtros Dosificación polifosfatos
Estado de conservación y limpieza Depósito ACS	Dejar correr el agua la primera porción se corresponde con la limpieza de tubo de purga y posteriormente contabilizar 5 minutos de purga y valorar	Fugas, corrosiones y agua sucia	Limpieza depósito Informar a Propiedad	Filtro previo Dosificación de anticorrosivo anti incrustante Funcionamiento ánodos de sacrificio Estado de agua de retorno IL - IR
Estado de conservación y Limpieza de cebolletas	Ensayo visual	Suciedad, corrosión, incrustación	Limpieza Cambiar	IL - IR Periodicidad de limpieza y desinfección de cebolletas y filtros
Funcionamiento de la instalación		Incorrecto	Sustitución y reparación de los elementos deteriorados Informar a propiedad	

AFCH – ACS

Parámetro a controlar	Método de Medición	Incidencia	Medida correctora	Revisar
Turbidez	In situ (turbidímetro)	AFCH: Valor superior 4 UNF	<p>Repetir medida. Si el valor de la 2ª medida: &gt; 4 UNF: comprobar turbidez en otro punto distribución AFCH. Si el valor del otro punto distribución: &lt; 4 UNF: limpiar filtro, renovar agua. &gt; 4 UNF: comprobar turbidez en Acometida AFCH. Si valor Acometida &gt; 4UNF renovar agua y consultar suministradora de agua. Si valor &gt; 6 UNF en punto final, prohibir uso. Si valor &gt; 6 UNF en Acometida, valorar prohibir uso hasta valores normativos.</p>	Filtro acometida Estado tubería distribución
		ACS: Valor superior 4 UNF	<p>Repetir medida. Si el valor de la 2ª medida: &gt; 4 UNF: comprobar turbidez en otro punto distribución ACS. Si el valor del otro punto distribución: &lt; 4 UNF: limpiar filtro, renovar agua. &gt; 4 UNF: comprobar turbidez en Retorno ACS. Si valor Retorno ACS &gt; 4UNF renovar agua. Si valor &gt; 6 UNF en punto final, prohibir uso. Si valor &gt; 6 UNF en Retorno ACS, valorar prohibir uso. Limpiar, renovar agua instalación hasta valores normativos.</p>	

## AFCH – ACS

Parámetro a controlar	Método de Medición	Incidencia	Medida correctora	Revisar
Hierro total	Laboratorio	ACS: Valor superior 0.2 mg/L	Si el valor es > 0,6 mg/l: Prohibir el uso de agua. Medir en punto inferior o superior de montante. Si es correcto, renovar agua en el punto, Si no es correcto, medir en el retorno Si es correcto retorno renovar montante Si no es correcto en retorno renovar todo ACS seguido Si el valor es > 0,3 ppm y < 0,6 ppm en red: Medir en punto inferior o superior de montante. Si es correcto, renovar agua en el punto, Si no es correcto, medir en el retorno Si es correcto retorno renovar montante Si no es correcto en retorno renovar todo ACS poco a poco.	Valor acometida. Filtro Estado tubería distribución
		AFCH: Valor superior 0.2 mg/L	Si el valor es > 0,6 mg/l: Prohibir usos de agua en el punto. Medir en punto inferior o superior de montante. Si es correcto, renovar agua en el punto, Si no es correcto, medir en Acometida Si es correcto Acometida, renovar montante Si no es correcto en Acometida, cerrar aporte de red. Si el valor es > 0,3 ppm en punto y < 0,6 ppm en red: Medir en punto inferior o superior de montante. Si es correcto, renovar agua en el punto, Si no es correcto, medir en Acometida Si no es correcto en Acometida, cerrar aporte de red.	Valor acometida. Filtro Estado tubería distribución
Aerobios	Laboratorio	100 – 10.000 ufc/ml	Limpieza y desinfección filtro punto muestreo Revisión del resto de resultados. Valorar la necesidad de remuestrear tras limpieza y desinfección del filtro.	Uso Revisión de estado de conservación y limpieza punto muestreo Revisar valores últimos 3 años (valores anómalos)
		> 10.000 ufc/ml	Limpieza y desinfección filtro punto muestreo Revisión del resto de resultados Remuestreo tras limpieza y desinfección del filtro o sin él Remuestreo de Legionella	Uso Revisión de estado de conservación y limpieza punto muestreo Revisar valores últimos 3 años (valores anómalos)

*Observaciones: estos cuadros corresponden a medidas correctoras más habituales, pero pueden variar según la situación de la instalación*

### Medidas para instalaciones de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano en función de los resultados analíticos de *Legionella* spp

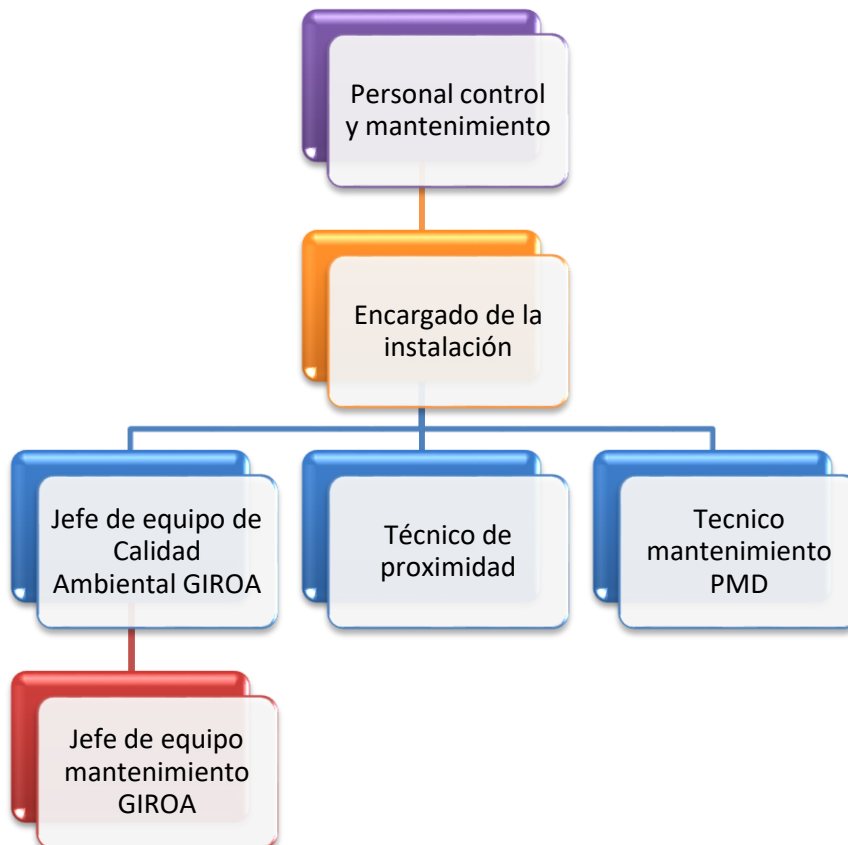
Recuento de <i>Legionella</i> spp. UFC/L(*)	Medidas a adoptar
No detección o < 100	Mantener los programas actuales.
≥ 100 y < 1 000	<p>a) Si una proporción de muestras menor o igual al 30 % son ≥ 100 UFC/l, tomadas simultáneamente (mismo muestreo) o 1 sola muestra es igual o superior a 1 000 UFC/l: Revisión de los programas, para identificar las medidas correctoras necesarias. Considerar la limpieza y desinfección del tramo de tubería y puntos terminales implicados. Realizar una nueva toma de muestra entre 15 y 30 días tras la limpieza y desinfección.</p> <p>b) Si más del 30 % de las muestras son ≥ 100 UFC/l: Inmediata revisión de los programas para identificar otras acciones correctoras requeridas. Limpieza y Desinfección del sistema. Realizar una nueva toma de muestra a los 15-30 días tras la limpieza y desinfección.</p>
≥ 1 000	<p>Inmediata revisión del PPCL para identificar las medidas correctoras, incluyendo la limpieza y desinfección del sistema. Realizar nueva toma de muestra a los 15-30 días tras la limpieza y desinfección.</p> <p>Si es necesario, parar la instalación e informar a los usuarios.</p>

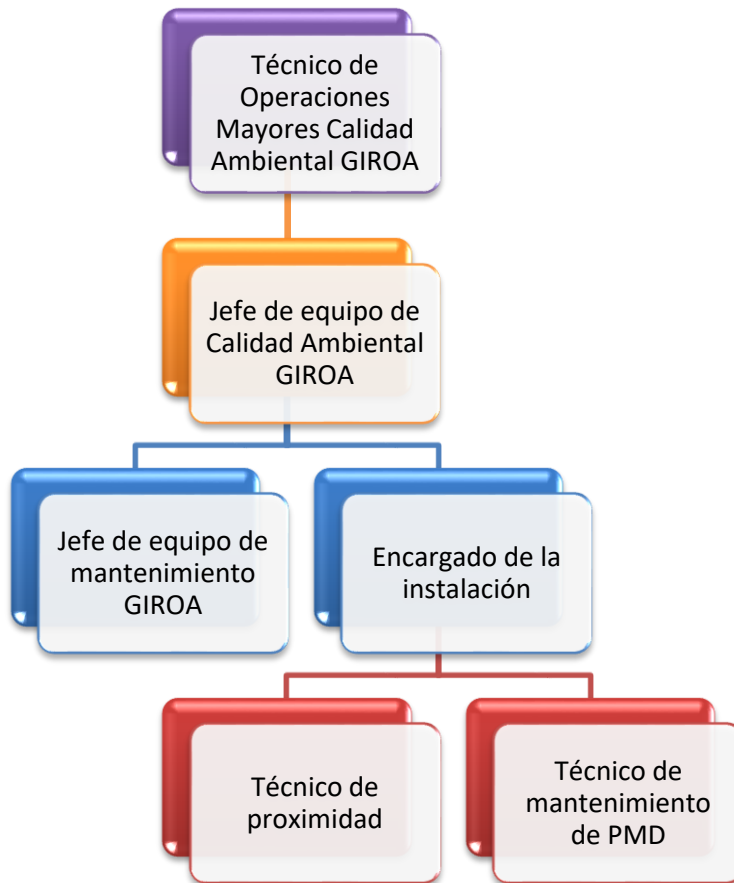
(\*) UFC/ L: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua.

Nota: Cuando los resultados del análisis de *Legionella* spp. son indeterminables se debe revisar el circuito de agua para identificar los motivos (puntos de agua estancada, funcionamiento de válvulas antirretorno, equilibrado, purgas, etc.) y el programa de mantenimiento y revisión, y realizar, si es necesario, una limpieza y desinfección, incluyendo vaciado de depósitos en caso de su existencia. Asimismo, se debe proceder a un nuevo muestreo y determinación de *Legionella* spp. hasta que se obtengan resultados determinables.

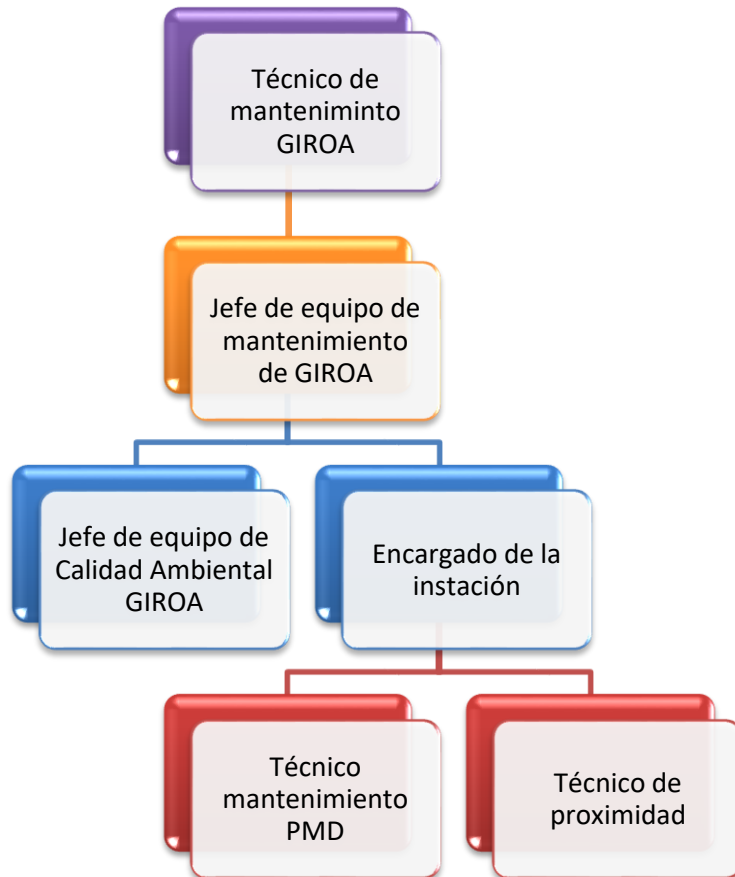
## 2. Proceso Información Incidencias

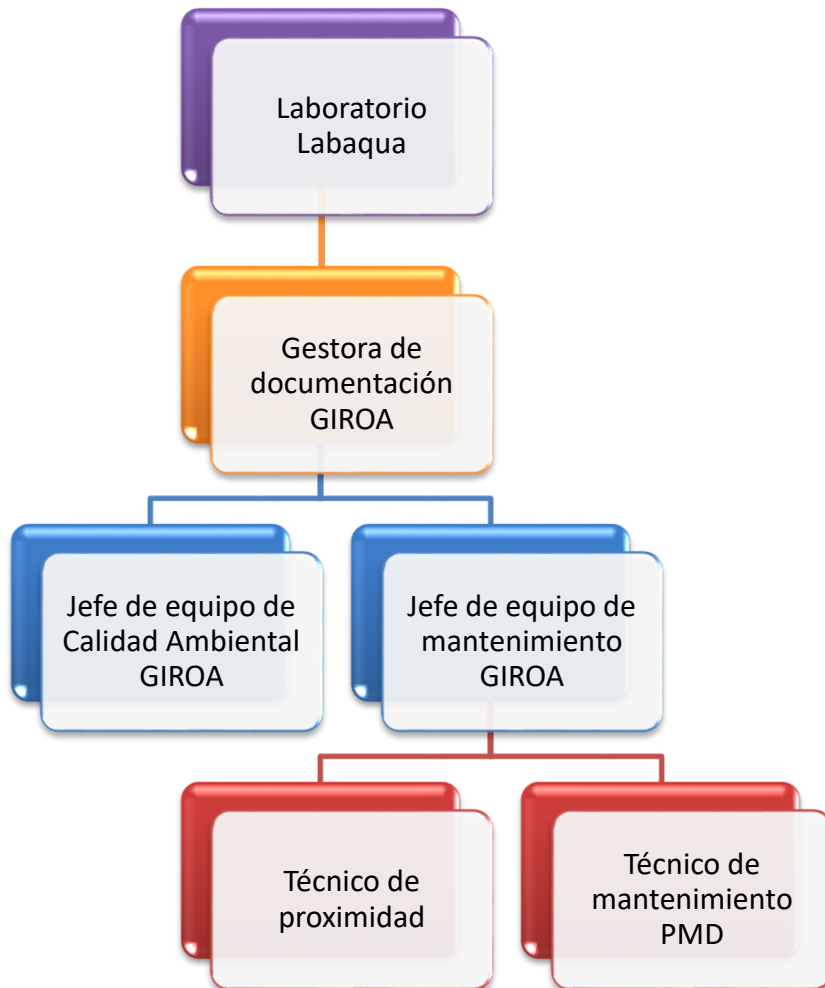
### Incidencia detectada en Operaciones Menores



**Incidencia detectada en Operaciones Mayores**

**Incidencia detectada por personal de mantenimiento técnico de GIROA**



**Incidencia detectada por análisis de laboratorio**

**El plan de actuaciones**

Se dispone de un Equipo de Trabajo de Campo liderado por un Jefe de Equipo que coordinara el contacto ordinario con la Propiedad y organización de los trabajos de Campo.

Este Jefe de Equipo cuenta con un Gestor de documentación asignado al contrato que remitirá la información requerida a la Propiedad

El Jefe de Equipo cuenta con un Responsable Técnico de Calidad Ambiental que le ayudara en la coordinación, búsqueda de mejoras y soluciones

En caso de detección de la presencia de la bacteria el gestor del análisis contactará con el Jefe de Equipo y responsable Técnico. Basándose en el árbol de soluciones microbiológicas (previamente concertado con la propiedad), análisis de parámetros de control del mantenimiento preventivo y características técnicas de la instalación, propondrá a la Propiedad las medidas correctoras y preventivas necesarias para su corrección y mejora y se reflejara en el correspondiente registro de incidencias.

Para incidencias no microbiológicas el Jefe de Equipo se coordinará directamente con la Propiedad tras analizar la incidencia con el técnico de campo que la detecta y se reflejara en el correspondiente registro de incidencias.

## VIII. Programa de formación personal

Todo el personal de la instalación que realice tareas de prevención y control de Legionelosis deberá disponer de la formación adecuada según la legislación vigente y se adjuntará el justificante correspondiente al libro de registros de la instalación. Estos cursos de formación serán renovados periódicamente, la normativa actual marca la actualización cada 5 años:

Con el fin mantener el nivel de conocimientos y competencia de todas las partes implicadas se valorará anualmente la necesidad de realización de formaciones internas y nuevas formaciones en función de la normativa vigente. Se indicará en el informe de revisión y mejora anual.

Respecto a los operadores de instalación se dividen en tres grupos:

1. *Operaciones menores*: Revisión de equipos, revisión de temperaturas, medición de pH, medición de turbidez, modificación de consignas, revisión de biocida, carga de producto químico

Los nuevos operadores realizarán una formación interna que constará de lo siguiente:

- Aspectos básicos en Control y Prevención de Legionelosis. Enfermedad, normativa y responsabilidades
  - Instalaciones de riesgo de proliferación de Legionella. Puntos de control en instalaciones.
  - Aspectos básicos de los planes de control. Registro de operaciones. Seguridad Laboral en operaciones menores.
  - Operaciones básicas en instalaciones de riesgo. Prácticas de determinación de parámetros físico – químicos.
2. *Operaciones relativas al programa de tratamiento y muestreo*: recogida de muestras, limpiezas y desinfecciones... Deben disponer de la acreditación de Legionella según RD 865/2003 y en un plazo a 5 años su acreditación a la cualificación profesional. Los nuevos operadores deben disponer de la cualificación SEA492\_2.
  3. *Responsable técnico del PPCL*: elaborar, desarrollar, implantar y evaluar el plan y proponer a la persona titular las medidas correctoras.

Además, todo personal que inicie labores de mantenimiento higiénico sanitario realizará "recorrido" inicial acompañado con una persona formado y experimentado hasta la realización de la formación.

## IX. Programa de prevención de riesgos laborales

En el ámbito de la prevención de la Legionelosis, entre las actuaciones que se deben llevar a cabo para que las instalaciones no supongan un riesgo, está la realización de tareas de inspección, mantenimiento, limpieza, desinfección y toma de muestras.

Los técnicos estarán formados por el protocolo de actuación de mantenimiento higiénico – sanitario de la empresa de operaciones menores y operaciones relativas al tratamiento de agua. Se podrá solicitar a la empresa.

Los riesgos para la salud de los trabajadores que realizan estas operaciones son fundamentalmente los derivados de:

- Inhalación de aerosoles con Legionella
- Exposición a productos químicos
- Posturas forzadas
- Trabajos en altura
- Manipulación de cargas
- Espacios confinados

### Precauciones del manejo de productos químicos:

- Utilizar guantes protectores adecuados y gafas de seguridad.
- En caso de contacto, lavarse inmediatamente con agua abundante.
- Si existe contacto con los ojos, solicitar atención médica.
- En caso de derrame se deberá absorber con arena, serrín u otros materiales absorbentes y barrerlo. A continuación, lavar el área con agua.
- Evitar el vertido directo del producto puro al medioambiente.
- Leer atentamente las instrucciones de uso e indicaciones del fabricante.

Teléfonos de interés:

- GIROA VEOLIA: 943 01 10 90
- INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGIA: 91 562 04 02
- SOS: 112

### Precauciones ante riesgos biológicos:

En caso de brote deberá de utilizarse mascarillas FFP3.

## X. Documentación y Registros

A continuación, se incluyen modelos de los registros Mantenimiento Higiénico Sanitario.

## XI. Revisión de PPCL: Evaluación y mejora

El objetivo principal de las operaciones de evaluación y mejora es definir áreas en el plan de PPCL y sus elementos de cara a mejorar la seguridad y salud de los usuarios y trabajadores y como objetivos secundarios (por las características de los sistemas de seguimiento que se proponen) se podrán obtener información encaminada al ahorro energético, mejora de la sostenibilidad, eficiencia de los equipos, eficiencia del mantenimiento (si aporta utilidad o no las actuaciones...)

Así, se revisarán los registros generados a partir del plan de PPCL haciendo especial hincapié en las incidencias que se repitan (desviaciones en calidad de agua, quejas/observaciones de usuarios y trabajadores.

Para ello se genera un informe anual teniendo en cuenta:

- **Inventario de Equipos actualizado**

Se revisará que el inventario de los equipos de la instalación se corresponde con la realidad, y que consta de los últimos cambios realizados, indicando además la fecha de instalación y su vida útil prevista.

- **Planificación de mantenimiento de los equipos a mantener**

Se revisará el Plan de Mantenimiento establecido y las operaciones realizadas hasta la fecha.

- **Chequeo aleatorio de OT's de mantenimiento realizadas**

Se comprueba la correcta realización, anotación de todos los parámetros medibles y que éstos estén en los márgenes establecidos) y comprobará que en aquellas que ha habido incidencia se ha seguido el procedimiento establecido.

Para ello se contará con el Libro de Registro de Mantenimiento Higiénico Sanitario y todos los informes generados desde la última auditoría.

En caso de que las hubiere:

- **Incidencias o No Conformidades. Sobre todo, comprobar el tratamiento inmediato la acción correctiva o preventiva realizada y cuando se ha verificado la eficacia.**
- **Necesidades de formación del personal. Desde el punto de vista de gestión diaria y mensual como aspectos fundamentales.**
- **Actualización de fichas de seguridad y técnicas de los productos.**