



G CONSELLERIA  
O SALUT I CONSUM  
I DIRECCIÓ GENERAL  
B SALUT PÚBLICA  
/ I PARTICIPACIÓ

## Guia per a l'elaboració d'un pla de prevenció i control de la legionel·losi en instal·lacions





Edita: Conselleria de Salut i Consum del Govern de les Illes Balears. Direcció General de Salut Pública i Participació, 2023.

Autoria: Burgués Mestre, Vanesa i Gumá Torá, Mercedes.

Revisió lingüística i traducció: Esteve Beneito, Francesc.

Col·laboracions: Carreras Martí, Noelia, Corrales Pérez María José, Rosselló Rovira María Antonia, Serra Cardona Maria, Thomàs Llobera Joan i Vaquer Pascual, Joana Maria.

DL PM 01038-2023



## Índex de continguts

1. Llista d'abreviacions	4
2. Introducció	5
3. Justificació	6
4. Definicions	9
5. Responsabilitats	10
6. Diagnòstic inicial	13
7. Programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips	20
7.1 Descripció	20
7.2 Responsabilitats	26
7.3 Documentació i registres	26
8. Programa de tractament	30
8.1 Descripció	30
8.2 Responsabilitats	35
8.3 Documentació i registres	36
9. Programa de mostreig i anàlisi de l'aigua	37
9.1 Descripció	37
9.2 Responsabilitats	43
9.3 Documentació i registres	44
10. Programa de formació del personal	46
10.1 Descripció	46
10.2 Responsabilitats	48
10.3 Documentació i registres	48
11. Avaluació	52
12. Bibliografia	54

## 1. Llista d'abreviacions

AFCH: aigua freda de consum humà

ACS: aigua calenta sanitària

CLR: clor lliure residual

CTE: codi tècnic de l'edificació

N+D: neteja i desinfecció

PMAA: programa de mostreig i anàlisi de l'aigua

PPCL: pla de prevenció i control de legionel·la

PPM: parts per milió

PSL: pla sanitari contra la legionel·la

PM: punt de mostreig

RD: Reial decret

RITE: Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis

RISF: Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques i les instruccions d'aquestes

ROESB: Registre Oficial d'Establiments i Serveis Biocides

## 2. Introducció

El dia 2 de gener de 2023 va entrar en vigor l'RD 487/2022, de 21 de juny, pel qual s'estableixen els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi. Aquesta nova norma deroga l'RD 865/2003, de 4 de juliol, amb l'objectiu d'incorporar l'experiència i els coneixements científicotècnics acumulats durant els darrers vint anys.

Una de les actualitzacions més importants de l'RD 487/2022 és l'autocontrol que han d'implantar els titulars de les instal·lacions amb risc de dispersar la legionel·la (en endavant, instal·lacions de risc), mitjançant un pla de prevenció i control de la legionel·la (PPCL) o un pla sanitari contra la legionel·la (PSL). El titular de cada instal·lació pot elegir entre implantar un PPCL o un PSL; aquest segon és opcional, i el primer, obligatori i punt de partida. El PPCL s'ha de basar en la programació i l'execució dels requisits mínims que s'estableixen en els annexos de l'RD 487/2022 i el PSL s'ha de fonamentar en les recomanacions sobre plans sanitaris de l'Organització Mundial de la Salut i ha de ser el resultat d'una avaluació de riscos en revisió contínua.

Una novetat que cal destacar és la figura de la persona responsable tècnica de la instal·lació de risc. Aquesta és l'encarregada d'elaborar, desenvolupar, implantar i avaluar el PPCL o, si escau, un PSL, així com de proposar a la persona titular les mesures corresponents que pertoquin. Per tant, per poder dur a terme aquestes tasques, ha de tenir formació sobre la biologia i l'ecologia del bacteri, la gestió dels plans d'autocontrol per reduir el risc de proliferació i dispersió de la legionel·la a les instal·lacions o establiments i el funcionament i manteniment de les instal·lacions de les quals és responsable.

L'objectiu d'aquesta guia és orientar les persones que siguin titulars d'una instal·lació o un edifici de risc a complir el que disposa l'RD 487/2022 mitjançant la implantació d'un PPCL i, a més a més, donar suport a les persones que en són responsables tècniques, en l'elaboració, implantació i avaluació d'aquest.

### 3. Justificació

Les instal·lacions que necessiten la implantació d'un PPCL són aquelles que poden ser susceptibles de convertir-se en focus d'exposició humana al bacteri *Legionella* i, per tant, de propagació de la malaltia de la legionel·losi durant el funcionament, les proves de servei o el manteniment. És a dir, **totes les instal·lacions que emprin aigua en la qual el bacteri és capaç de proliferar i dispersar-se a través d'aerosols**. Tot això, sense fer-ne distincions, a diferència de l'RD 865/2003, que dividia les instal·lacions entre més o menys risc.

L'annex I del nou RD estableix una llista no exhaustiva d'instal·lacions i equips de risc que s'ha de tenir present a l'hora d'elaborar el pla. Per exemple, un establiment turístic ha de tenir en compte el sistema d'aigua sanitària i, si en disposa, el sistema d'aigua contraincendis, les fonts ornamentals, els vasos d'hidromassatge, etc., i programar totes les actuacions necessàries per disminuir el risc a cada una d'aquestes instal·lacions.

L'objectiu d'un PPCL és la **minimització** de la presència, la proliferació i la dispersió de la **legionel·la** a les instal·lacions de risc mitjançant quatre principis bàsics:

1. Bon **disseny i manteniment de les instal·lacions i els equips** per tal d'evitar les zones brutes i l'estancament d'aigua.
2. Control de **la temperatura i desinfecció de l'aigua** per tal d'evitar les condicions que n'afavoreixen el creixement.
3. **Minimització d'aerosols**.
4. Aplicació de **mesures correctores** per disminuir-ne el risc.

Per tal d'assolir aquest objectiu, l'RD 487/2022 estableix uns **requisits mínims** que s'han d'aplicar a les instal·lacions de risc, els quals s'han d'**adaptar a les particularitats i les característiques de cada una** d'aquestes. Per facilitar-ne l'execució, el PPCL de cada instal·lació o edifici ha de dividir-se en els apartats següents:

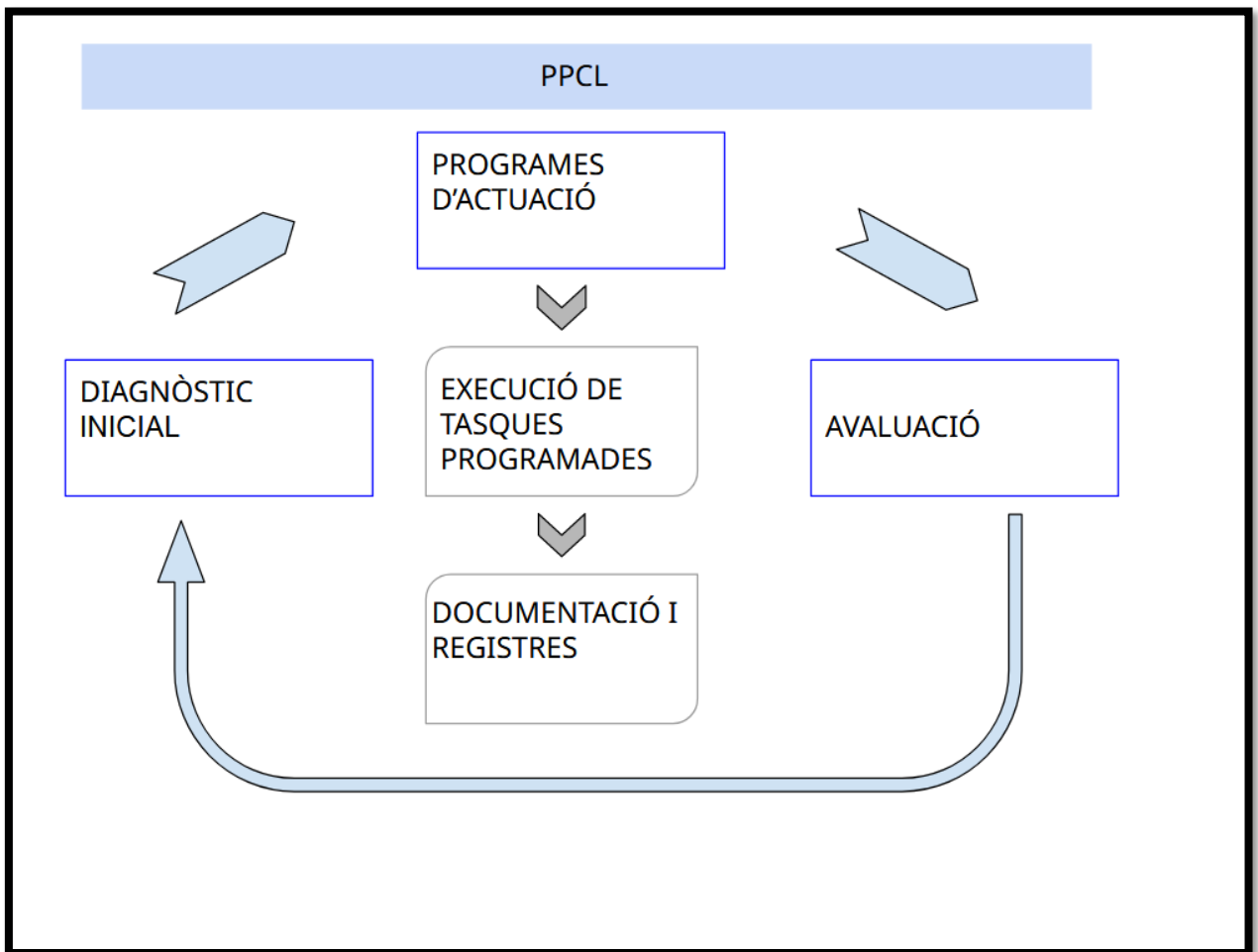
- diagnòstic inicial
- programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips
- programa de tractament de l'aigua
- programa de mostreig i anàlisi de l'aigua
- programa de formació del personal
- documents i registres

En resum, s'han de **planificar totes les tasques** necessàries per disminuir el risc de legionel·losi basant-se en un diagnòstic inicial, i després s'han d'**executar de manera**

**programada de tal manera que quedi enregistrat *què, com, on, quan i qui*.** Un cop el PPCL estigui implantat, s'haurà d'avaluar periòdicament i, si escau, actualitzar.

Tota la documentació del PPCL s'ha de trobar a la mateixa instal·lació, a disposició del personal de manteniment, de les empreses o entitats de serveis contractats i de les autoritats sanitàries. La documentació ha de tenir preferentment format electrònic i s'ha de mantenir almenys durant cinc anys.

El diagrama següent representa les etapes d'un PPCL:



Aquesta guia pretén facilitar a les persones titulars i responsables tècniques de les instal·lacions de risc aplicar la nova normativa sobre la prevenció i el control de la legionel·losi durant l'elaboració i la implantació d'un PPCL que s'adapti a les característiques i a les particularitats de les instal·lacions dels quals en són responsables.

Per assolir aquesta meta, cal tenir ben presents els objectius del pla:

**Objectiu principal:** minimitzar el risc de proliferació o dispersió de legionel·la a les instal·lacions i establiments.

**Objectiu específic 1:** evitar les zones brutes i l'estancament d'aigua, per a la qual cosa caldrà un bon disseny i manteniment de les instal·lacions i els equips.

**Objectiu específic 2:** evitar les condicions que afavoreixen el creixement de la legionel·la mitjançant el control de la temperatura i la desinfecció de l'aigua.

**Objectiu específic 3:** minimitzar els aerosols, per la qual cosa els punts de dispersió han d'estar identificats i controlats i, a més a més, convé tenir present, durant la selecció dels equips, que aquests produeixin l'aerosolització més baixa possible.

**Objectiu específic 4:** aplicar totes les mesures correctores necessàries de les incidències detectades durant l'execució i avaluació dels programes d'actuació.

Així mateix, per programar les tasques s'han de complir tots els requisits de l'RD 487/2022, i en especial, els següents:

- Article 8. Pla de prevenció i control de la legionel·la
- Article 11. Mostreig i punts de mostreig del PPCL
- Article 13. Freqüència mínima del mostreig
- Article 14. Control de la qualitat de l'aigua
- Article 18. Formació del personal
- Annex III. Requisits de les instal·lacions i qualitat de l'aigua
- Annex IV. Programa de manteniment i revisió. Programa de tractament d'instal·lacions i equips
- Annex V. Programa de mostreig
- Annex VI. Protocol de presa i transport de mostres
- Annex VIII. Mesures a adoptar en funció dels resultats analítics de *Legionella* spp.
- Annex IX. Actuacions davant la detecció de casos o brots



## 4. Definicions

**Avaluació del risc:** determinació de la probabilitat d'ocurrència d'un perill el qual ha estat prèviament identificat a la instal·lació, i avaluació de les conseqüències si aquest té lloc. La metodologia que segueix aquesta avaluació s'ha de fonamentar en les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut.

**Criteris d'acceptació:** requisits que estableix la persona responsable tècnica per tal de verificar que les tasques programades assoleixen l'objectiu de minimitzar el risc, o al contrari, s'han d'adoptar mesures correctores.

**Incidència:** qualsevol esdeveniment inesperat i que requereix l'adopció de mesures correctores per tal de restablir les condicions necessàries per minimitzar el risc.

**Instal·lacions de risc:** instal·lacions o equips susceptibles de convertir-se en focus d'exposició humana a la *Legionella* spp. És a dir, aquelles que empren aigua on el bacteri és capaç de créixer, proliferar i dispersar-se mitjançant aerosols.

**Personal propi:** personal que manté una vinculació laboral directa amb la persona titular de la instal·lació.

**Revisió d'una instal·lació:** comprovació del funcionament correcte i el bon estat de conservació i neteja de cadascuna de les parts d'una instal·lació.

**Responsabilitat:** obligació de garantir el compliment de les exigències de l'RD 487/2022, de 21 de juny.

**Serveis externs:** empreses o entitats contractades per la persona titular d'una instal·lació de risc per executar qualsevol operació de prevenció i control de la legionel·losi.

## 5. Responsabilitats

L'RD 487/2022 regula en l'article 5 les responsabilitats de cada una de les persones i serveis externs que participen en el control i la prevenció de la legionel·losi a les instal·lacions de risc. Cada un dels programes que formen part del PPCL han d'incloure la designació de responsabilitats del titular i del personal extern o propi que dugui a terme les tasques de responsabilitat tècnica i operacionals. En el cas del programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips, també s'ha d'indicar la responsabilitat de l'instal·lador.

Vist que el nou RD estableix una repartició reglamentària de responsabilitats, cal descriure i documentar totes les tasques que s'han derivat a un servei extern. Les empreses o entitats contractades són responsables de realitzar aquestes tasques correctament, tal com indica la normativa, però això no eximeix la persona titular de la seva responsabilitat de garantir que les instal·lacions no representin un risc per a la salut pública.

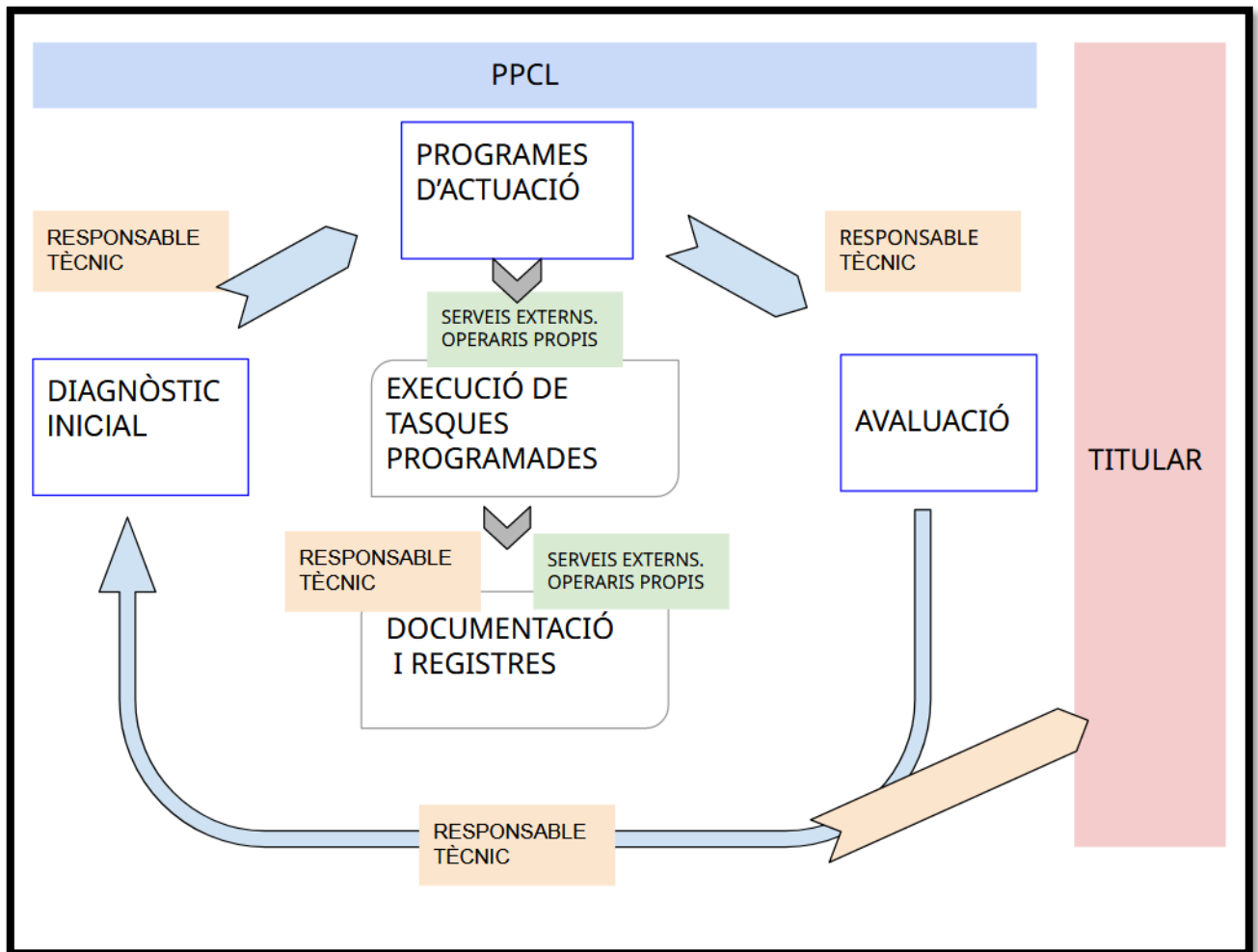
Tota la documentació i registres corresponents a les diferents operacions del PPCL s'han de trobar a la instal·lació a disposició del personal de manteniment, dels serveis externs contractats i de l'autoritat sanitària. S'ha de guardar, preferentment en format electrònic, durant cinc anys des que s'hagin generat.

La taula següent presenta les figures que poden intervenir en el PPCL i les responsabilitats corresponents:

<i>Figura</i>	<i>Responsabilitat</i>
Titular	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantir que les instal·lacions no suposin un risc per a la salut pública.</li> <li>2. Garantir el compliment de l'RD 487/2022 a les seves instal·lacions.</li> <li>3. Notificació de torre de refrigeració o condensador evaporatiu a l'autoritat sanitària.</li> <li>4. Si es contracta un servei extern per a la realització de les tasques, aquestes han d'estar descrites i acreditades documentalment.</li> <li>5. Garantir la formació del personal.</li> </ol>
Responsable tècnic	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar, desenvolupar, implantar i avaluar el PPCL.</li> <li>2. Proposar a la persona titular les mesures correctores que escaiguin.</li> </ol>
Serveis externs contractats	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Executar i documentar de manera correcta les tasques per les quals s'han contractat. Les tasques han d'estar descrites detalladament en el contracte.</li> <li>2. En cas de realitzar la neteja i la desinfecció de la instal·lació (N+D), emetre un registre o certificat per cada instal·lació segons l'annex X de l'RD 487/2022.</li> <li>3. Disposar de registres en què figurin els distints titulars que els han contractats i les operacions realitzades a les seves instal·lacions.</li> <li>4. Sol·licitar al titular la justificació de la notificació de torres i condensadors; en cas que no en disposi, informar el titular per escrit d'aquesta obligatorietat, amb una còpia a l'autoritat sanitària.</li> <li>5. Atendre les demandes d'informació de l'autoritat sanitària.</li> </ol>
Empreses instal·ladores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assegurar que els materials, l'accessibilitat i la ubicació de les instal·lacions siguin conformes a l'RD 487/2022 i a les normes tècniques que s'hi apliquin.</li> <li>2. En instal·lacions noves o reformes, complir el CTE, RITE i/o RISF i fer-ne una declaració responsable que ho asseuri.</li> </ol>

A continuació es presenta el diagrama de les etapes d'un PPCL i les responsabilitats de cada una de les figures que hi formen part:

- **Titular**, en color vermell, responsable del compliment de tots els requisits que estableix la normativa. Ha de vetlar perquè cada una de les persones que formen part del PPCL compleixin amb les seves obligacions.
- **Responsable tècnic**, en color taronja. Responsable del diagnòstic inicial, la programació de tasques, l'avaluació i la proposta de mesures correctores a la persona titular.
- **Serveis externs o operaris propis** de l'establiment, en color verd. Responsables d'executar les tasques encomanades i els registres que corresponguin de manera correcta.



## 6. Diagnòstic inicial

El diagnòstic inicial és el pilar bàsic per elaborar un bon PPCL, ja que, per aconseguir els resultats desitjats, el pla ha d'estar adaptat a les característiques i els usos de les instal·lacions de risc. Es tracta de recollir i analitzar tota la informació relacionada amb la ubicació, el tipus d'ús, el disseny, la conservació i el manteniment de les nostres instal·lacions per tal de programar les tasques necessàries per minimitzar el risc de creixement i dispersió de la legionel·la.

Aquest estudi inicial l'ha d'efectuar la persona responsable tècnica de les instal·lacions i ha de recollir com a mínim la informació següent:

- 1. Històric de la instal·lació** que inclogui l'antiguitat i els antecedents de contaminacions de *Legionella* spp., incidències, així com possibles casos i brots associats.
- 2. Dades tècniques i de funcionament, disseny i ubicació de cada una de les instal·lacions de risc.** A continuació es presenta una llista d'aspectes que s'han de considerar a l'hora de fer la diagnosi:
  - Identificació de les instal·lacions i els equips de risc, l'annex I de l'RD 487/2022 ha de ser una referència per fer aquesta relació; a més a més, s'hi ha de considerar qualsevol que empri aigua i pugui produir aerosols susceptibles de convertir-se en focus d'exposició humana.
  - Ubicació de les instal·lacions. Cal tenir en compte que, si afecten l'ambient exterior dels edificis on estan situades, s'ha d'identificar la població susceptible d'estar-hi exposada i les seves característiques. Per exemple: torres de refrigeració ubicades en centres hospitalaris, vasos d'hidromassatge exteriors a habitacions d'allotjaments turístics, fonts ornamentals i reg per aspersió en zones d'esbarjo comunitàries, etc.

A continuació hi ha un exemple d'ubicació de cada una de les parts que formen un sistema d'aigua freda de consum humà d'un edifici d'ús comunitari:

La connexió de servei està situada al carrer «x», passa per un filtre de «x» micres situat a la conducció d'entrada a l'establiment. En cas d'haver-hi equips de descalcificació o osmosi (o d'altres), se n'ha d'indicar la localització i el tipus.

Posteriorment, l'aigua s'acumula a l'aljub amb una capacitat de «x» m<sup>3</sup> i situat a «x» de l'establiment. Es disposa d'un sistema desinfecció automàtic per sonda que dosifica el producte «x».

En relació amb l'aljub:

1. Punt d'entrada i sortida de l'aigua.
2. Punt de dosificació del producte químic.
3. Sistema de recirculació.
4. Ventilacions i protecció.
5. Punt de purga o buidament
6. Punt de presa de mostres
7. Punt de la sonda de temperatura

Des de l'aljub, l'aigua es distribueix en dues línies, cap a la dreta per l'ala est, i cap a l'esquerra per l'ala oest. La distribució és de baix (primera planta) cap amunt (cinquena planta). Hi ha tres pujades, cada una per a quatre habitacions o banys comunitaris.

Aquesta descripció pot ser substituïda per un esquema en què s'afegeixi tota aquesta informació.

- Ús de l'edifici, equip o instal·lació i règim de funcionament. Per exemple: una residència per a persones grans, una torre de refrigeració d'un centre comercial situat al centre de la ciutat, utilitzada els mesos més calorosos de l'any per refrigerar o un dispositiu de refredament evaporatiu per polvorització utilitzat en el bufet del berenar d'un hotel.
- Procedència i qualitat de l'aigua d'aportació. Tipus de subministrament i origen de l'aigua que alimenta la instal·lació.
  - Si el subministrament procedeix d'una xarxa de distribució pública o privada, ha d'incloure la identificació de la xarxa i el contracte amb el gestor, el qual, per a sistemes d'aigua sanitària, ha d'estar inscrit en el Registre d'Entitats Gestores d'Aigua de Consum Humà, del Govern de les Illes Balears.
  - Si el subministrament és propi, s'ha de disposar de totes les concessions, autoritzacions o registres que requereix la normativa en vigor. En el cas de sistemes d'aigua sanitària, el Registre d'Entitats Gestores d'Aigua de Consum Humà, del Govern de les Illes Balears.

[Enllaç de consulta d'entitats gestores registrades per a l'aigua de consum humà i tràmit per sol·licitar-ne el registre](#)

Per avaluar l'aigua d'aportació és necessari disposar d'un informe analític recent. Per a aigua de consum humà, convé que sigui el darrer complet de què disposi el gestor, segons l'RD 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tecnosanitaris de la qualitat d'aigua de consum, el seu control i el seu subministrament.



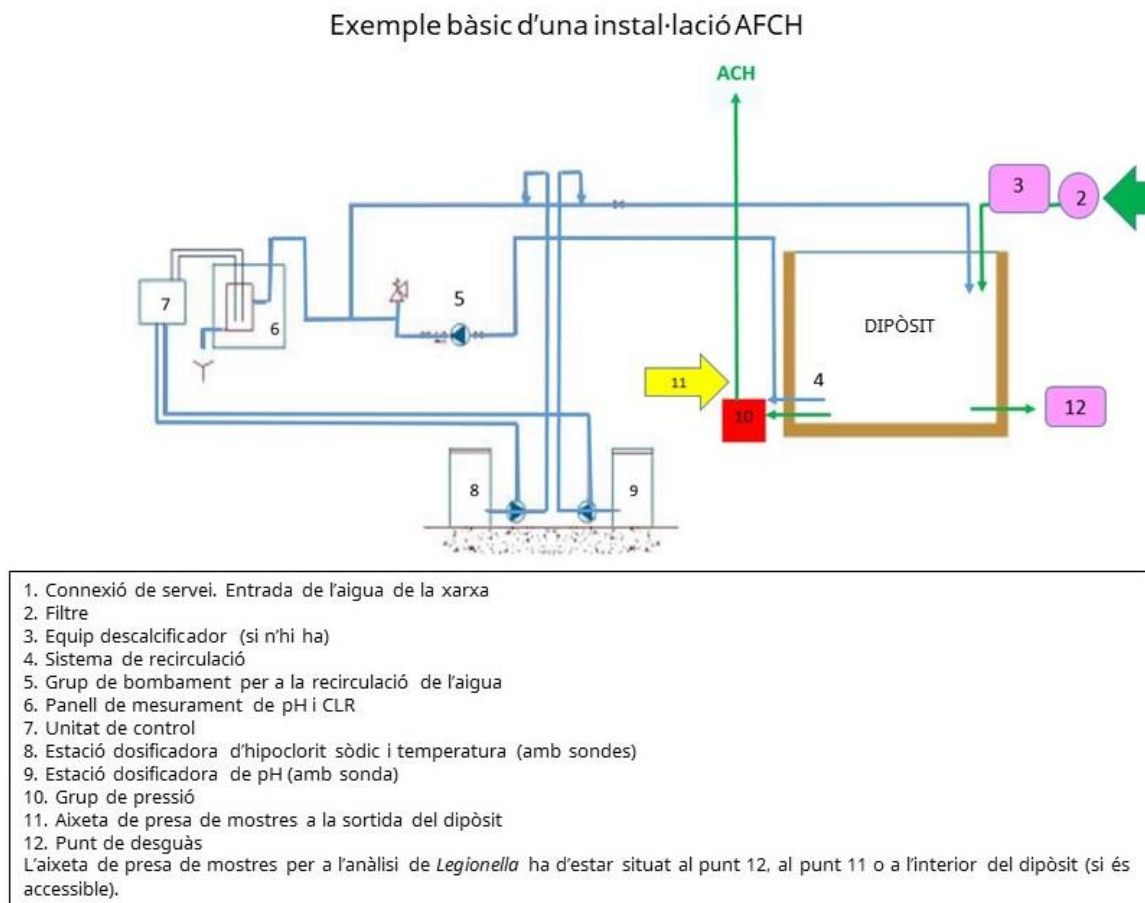
- Qualitat de l'aigua de la instal·lació. Per a això s'han de tenir presents els resultats del programa de manteniment de l'RD 865/2003 i els paràmetres de qualitat que es regulen en la taula 1 de l'annex III, part II, de l'RD 487/2022.
  - Sistemes d'aïllament entre els diferents circuits: vàlvules antiretorn, clau de pas, sectorització, etc. També s'han d'identificar els trams d'aigua estancada o de flux baix (zones mortes), mescladors d'aigua, punts de drenatge i de pressió.
  - Materials de la instal·lació, dels equips, de les conduccions i si disposen o no d'aïllament tèrmic. En el cas de sistemes d'aigua sanitària, han de ser aptes per al contacte amb l'aigua de consum (per a la qual cosa s'han de consultar els certificats o les fitxes tècniques i s'han d'arxivar).
  - Interval de temperatura d'aigua real que assoleix cada instal·lació al llarg d'un any. A cada instal·lació i equip s'ha d'identificar el rang de temperatura de l'aigua durant el funcionament, així com la temperatura d'entrada. El programa de manteniment de l'RD 865/2003, de 4 de juliol, pot ser el punt de partida.
  - Estat higiènic, estructural i condicions de conservació de la instal·lació. Cal una inspecció completa de cada una de les parts. Un enregistrament gràfic mitjançant fotografies pot ser de gran ajuda.
  - Descripció del funcionament en condicions normals i no habituals. Per a això s'han de consultar i adjuntar els manuals de funcionament i les fitxes tècniques dels diferents equips i elements (ex. filtres, acumuladors, descalcificadors, dosificadors de productes químics, sistemes de desinfecció físics, etc.)
  - Ubicació i accessibilitat per al manteniment i inspecció. S'han d'indicar els punts d'accés a les diferents instal·lacions per tal de facilitar un manteniment i una inspecció correctes.
  - Caracterització dels diferents punts terminals. S'ha de conèixer com és l'aerosolització generada pels difusors; per tant, com els altres punts, s'han de revisar les fitxes tècniques per a la valoració.
- 3. Plànol o esquema** senyalitzat per a cada instal·lació que inclogui tots els components i indiqui la traçabilitat de l'aigua al llarg de tot el circuit. Aquest plànol o esquema s'ha d'actualitzar cada vegada que es faci alguna modificació de les infraestructures i se n'ha de registrar la data. Vegeu-ne exemples en les figures 1, 2, 3, 4 i 5.
- 4. Punts de possible emissió d'aerosols i punts de presa de mostres** (els quals s'han d'identificar segons el que estableix l'annex V de l'RD 487/2022). Tots els punts d'emissió d'aerosols i mostreig s'han d'assenyalar al plànol o esquema.

Un cop s'hagi recopilat tota la informació necessària per fer el diagnòstic inicial, s'ha d'analitzar per tal de programar totes les tasques que calen per reduir el risc de legionel·losi a les instal·lacions. Per això, la persona responsable tècnica del PPCL ha de tenir els coneixements suficients sobre el bacteri i sobre el funcionament i el manteniment de les instal·lacions que permeten que es dispersi.

Tota la documentació que s'obtingui durant el diagnòstic s'ha de recopilar i annexar al PPCL.

FIGURA 1. Exemple d'esquema de producció d'aigua freda sanitària

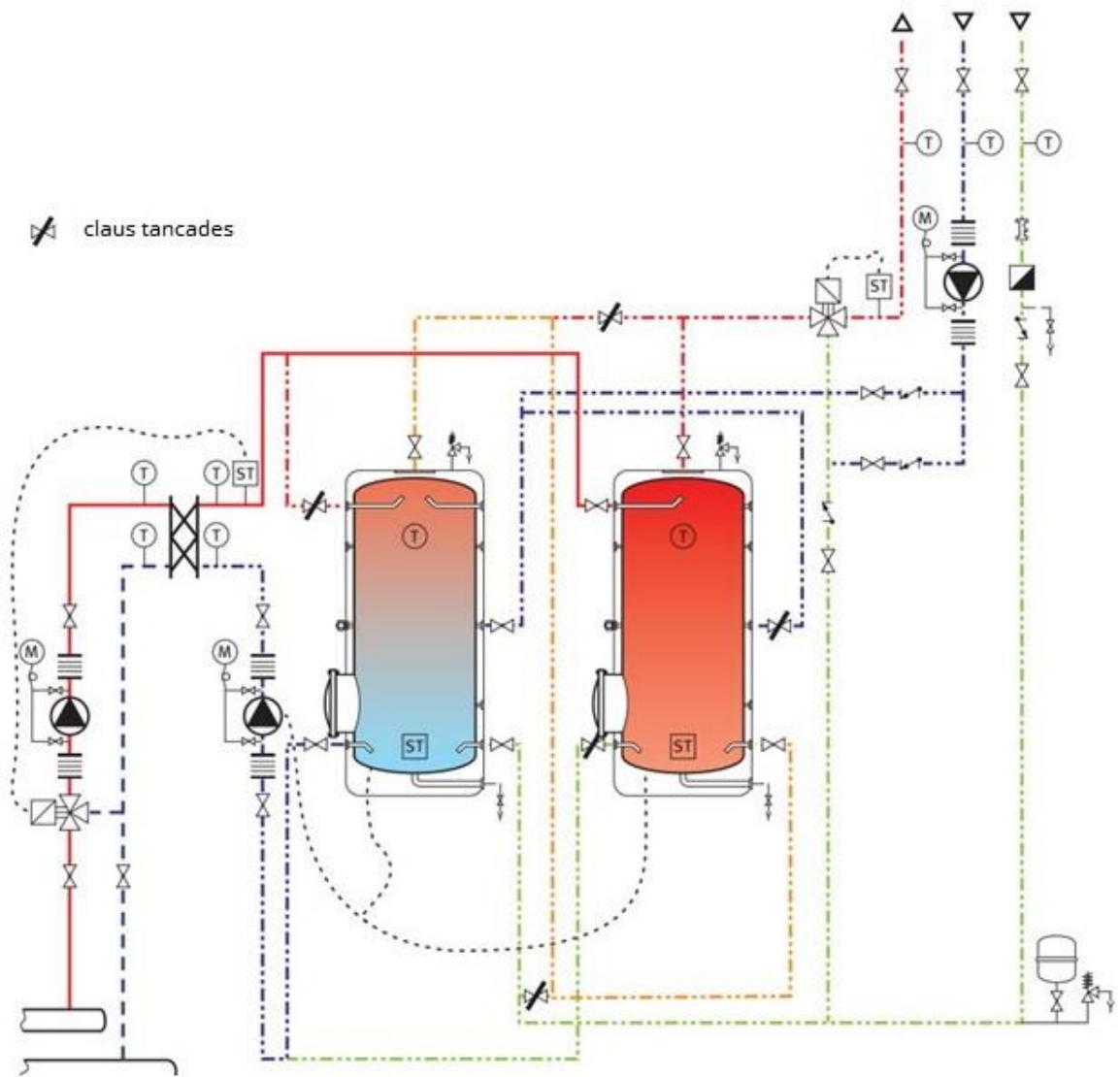
Exemple bàsic d'una instal·lació d'aigua freda de consum humà (AFCH) DIPÒSIT



Font: *Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Ministerio de Sanitat.*



FIGURA 2. Exemple d'esquema producció aigua calenta sanitària



Font: IDAE Guía técnica: agua caliente sanitaria central. Juny 2010

En aquest esquema s'ha d'assenyalar quins són els punts de mostreig:

1. A la purga de l'acumulador que emmagatzema l'aigua que va a consum.
2. A l'aixeta de purga o mostreig instal·lada a la canonada del retorn.

## EXEMPLES D'ESQUEMES DE XARXES D'AIGUA SANITÀRIA

**Exemple d'esquema de funcionament del circuit hidràulic:** l'aigua ascendeix cap als punts terminals situats a la part superior i l'ACS retorna de manera unificada per una canonada central.

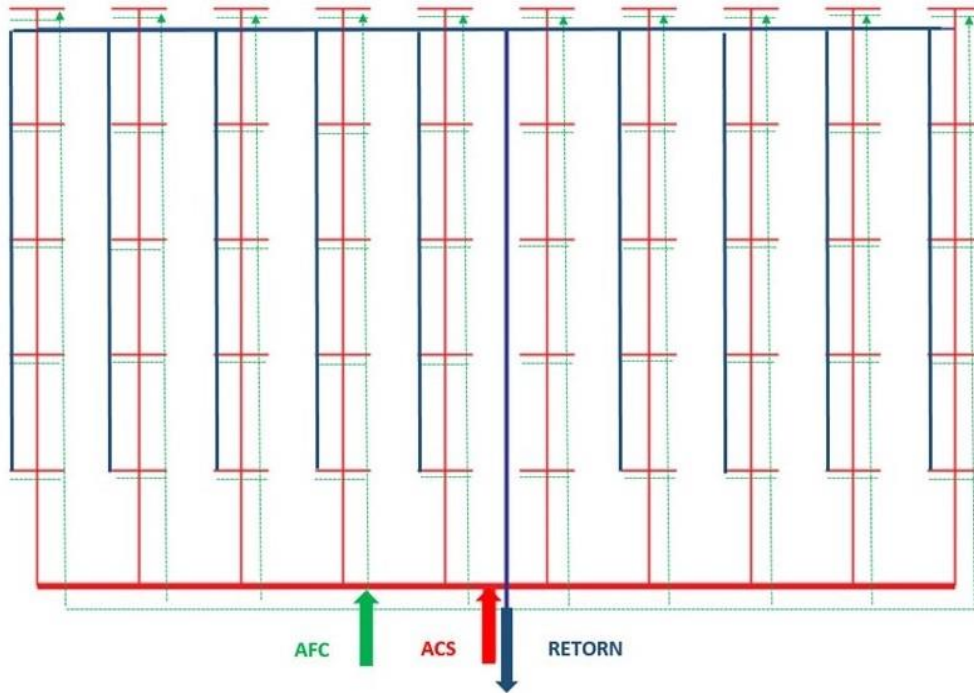


FIGURA 3

**Exemple d'esquema de funcionament del circuit hidràulic:** l'AFCH ascendeix cap als punts terminals situats a la part superior i l'ACS descendeix cap a la part inferior on estan situats els punts terminals més allunyats.

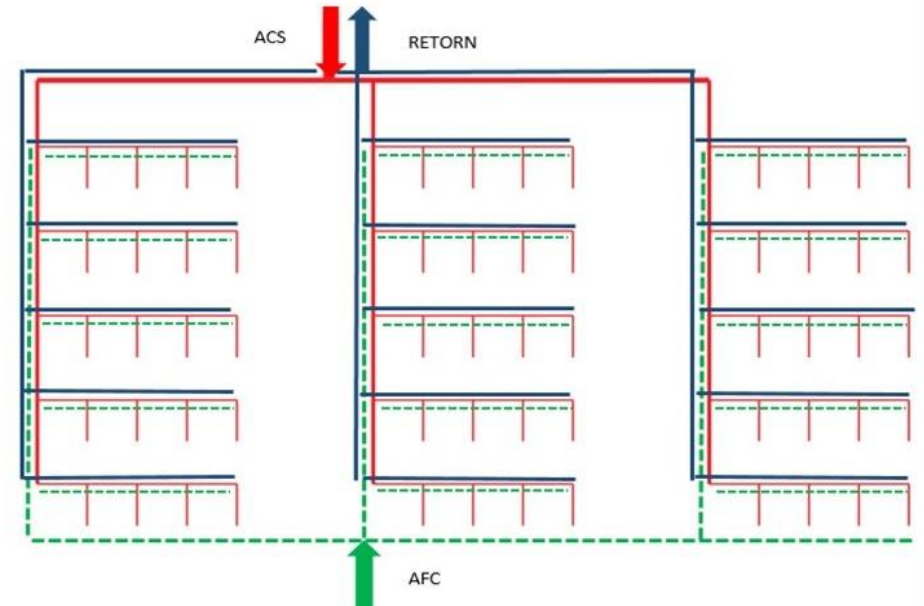


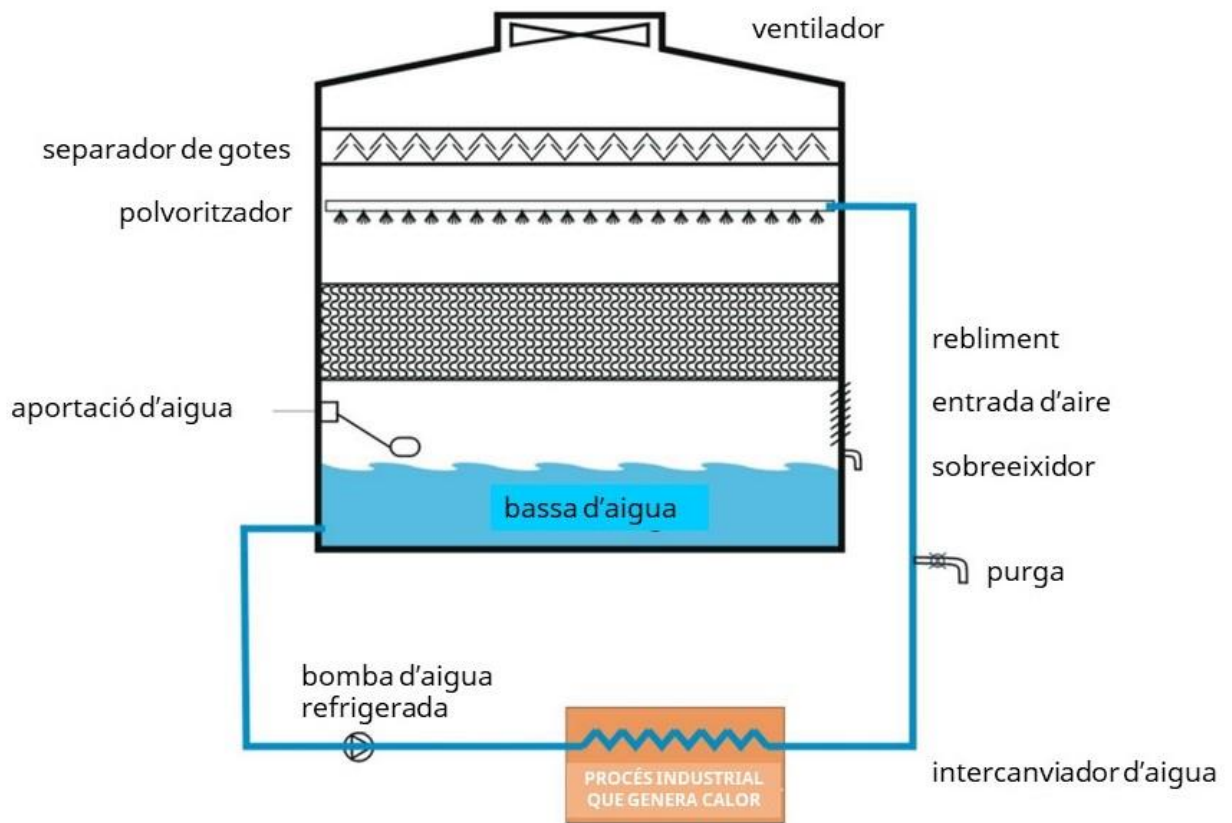
FIGURA 4

Tant a la figura 3 com a la 4 s'han d'identificar tots els punts d'aerosolització i els punts seleccionats per al mostreig. Les fletxes indiquen el sentit de la distribució de l'aigua.

Figura 3: l'extrem de xarxa AFCH i ACS és la darrera planta.

Figura 4: L'extrem de l'ACS és la primera planta i de l'AFCH és la darrera.

FIGURA 5. Exemple d'esquema d'una torre de refrigeració



Font: Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Ministeri de Sanitat.

En aquest esquema s'ha d'afegir la informació següent:

- Si n'hi ha, els dipòsits previs d'emmagatzematge d'aigua.
- El punt d'addició dels productes químics.
- La sonda conductimètrica.
- El punt d'aerosolització: a la zona del ventilador.
- Els punts de mostreig:
  - A l'aixeta de purga de la canonada del circuit de retorn.
  - A la bassa d'aigua, s'hi ha d'assenyalar el punt més allunyat de l'entrada d'aigua i injecció de desinfectant.

## 7. Programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips

### 7.1 Descripció

Amb una periodicitat establerta s'ha de comprovar el funcionament correcte de les instal·lacions i revisar-ne l'estat de conservació i neteja. L'objectiu és detectar la presència de sediments, incrustacions, productes de la corrosió, llots o algues en aquelles instal·lacions susceptibles d'albergar-ne i qualsevol altra circumstància que alteri o pugui alterar el bon funcionament de la instal·lació. Si es detecta algun component deteriorat, s'ha de reparar o substituir i anotar la data en què es va detectar, així com la de la reparació o substitució, i la identificació del personal o empresa que ho va fer. És a dir, no tan sols s'han de tenir presents les tasques de control de les instal·lacions, també s'ha d'establir un procediment per enregistrar i esmenar les incidències detectades.

Les accions que es descriuen a les taules següents són les obligacions mínimes que s'estableixen en l'annex IV de l'RD 487/2022 que ha de complir un programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips:

#### A. Sistemes d'aigua sanitària. Aspectes generals

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Revisió, neteja i desinfecció de tota la instal·lació	Mínim un cop a l'any i sense superar els 12 mesos des de l'anterior
Revisió de punts terminals (aixetes i dutxes)	Mensualment en mostra rotatòria. Al final de l'any s'han d'haver revisat tots els punts terminals de la instal·lació.
Obertura d'aixetes i dutxes d'habitacions o instal·lacions amb poc ús o no utilitzades, deixant córrer l'aigua uns minuts	Setmanalment. Al final de l'any s'han d'haver comprovat tots els punts terminals de la instal·lació.

#### A.1) Aigua calenta sanitària (ACS)

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Revisió i, si escau, neteja i desinfecció de dipòsits acumuladors	Trimestralment
Eliminació de sediments a través de les vàlvules de drenatge de les canonades	Mensualment
Purga del fons dels acumuladors	Setmanalment

Control de la temperatura en els dipòsits finals d'acumulació. Ha de ser mínim 60 °C	Diàriament
Control de la temperatura al circuit de retorn. Ha de ser mínim 50 °C	Diàriament
Control de la temperatura d'aixetes i dutxes. Ha de ser mínim 50 °C en el primer minut	Mensualment en un nombre representatiu (mostra rotatòria), ha d'incloure els punts terminals més propers i els més allunyats dels acumuladors. Al final de l'any s'han d'haver comprovat tots els punts terminals de la instal·lació.

### A.2) Aigua freda de consum humà (AFCH)

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Control de la temperatura al dipòsit. Ha de ser la més baixa possible (inferior a 20 °C) i com a màxim 25 °C	Setmanalment
Control de la temperatura als punts terminals més desfavorables quan les condicions meteorològiques no permeten temperatura < 20 °C a l'aigua.	Setmanalment
Control del desinfectant en punts terminals en un nombre representatiu. S'ha de controlar també el pH si l'efectivitat del biocida en depèn	Diàriament

### B. Torres de refrigeració i condensadors evaporatius

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Neteja i desinfecció de tot el sistema i dels dipòsits (si n'hi ha)	Semestralment (a l'inici de la primavera i la tardor en equips de funcionament estacional)
Revisió del separador de gotes, el condensador i l'ompliment, si escau, i el sistema de distribució d'aigua	Semestralment

Revisió de la safata, els sistemes de purga (sondes de conductivitat i electrovàlvules), els equips de tractament i dosificació	Mensualment
---	-------------

**C. Sistemes d'aigua climatitzada o amb temperatures similars a les climatitzades** ( $\geq 24$  °C) i aerosolització amb agitació o sense, i amb recirculació o sense, a través de dolls d'alta velocitat o la injecció d'aire, vasos de piscines polivalent amb aquest tipus d'instal·lacions, vasos de piscines amb dispositius de joc, zones de joc, bolets, cortines, cascades, entre d'altres.

### Aspectes generals

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Neteja i desinfecció de tota la instal·lació	Abans de la posada en marxa i funcionament per primer cop
Desinfecció d'elements nous amb biocida autoritzat i esbandida posterior	Abans de la posada en servei
Posada en funcionament 10 minuts del sistema de circulació de la instal·lació	Diàriament abans de l'obertura del vas o de l'ús de la instal·lació

### Banyeres o vasos sense recirculació, banyeres d'ompliment i buidatge

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Canviar l'aigua del vas i netejar les parets i el fons de la banyera	Per a cada usuari (s'umplen just abans del bany i es buiden just en acabar aquest)
Buidar el vas, netejar, raspallar i desinfectar les parets i el fons de la banyera	Diàriament al final de la jornada
Revisar els elements de la banyera i els difusors	Mensualment
Desmuntar, netejar i desinfectar els difusors del vas	Semestralment

### Vasos amb recirculació

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Renovacions parcials o totals de l'aigua del vas	La necessària per mantenir els criteris de qualitat de l'aigua del vas
Revisió dels elements dels vasos (conductes i filtres)	Mensualment
Manteniment de l'aigua a un nivell adequat de desinfectant residual	Diàriament
Desmuntatge, neteja i desinfecció de tota la instal·lació (difusors del vas, brocs d'impulsió, aixetes, dutxes, etc.)	Semestralment
Desinfecció més intensa mantenint un nivell de desinfectant i un temps de recirculació adequat.	Diàriament en finalitzar l'ús de la instal·lació

### D. Altres tipus d'instal·lacions, com ara:

- Instal·lacions o equips amb aerosolització en què s'utilitza aigua declarada mineromedicinal i termal.
- D. 2 Instal·lacions amb dipòsit i recirculació de l'aigua, com: refredadors evaporatius amb superfície humida, humidificadors d'evaporació, fonts ornamentals amb recirculació i sistemes de rentatge de vehicles amb recirculació.
- D. 3 Instal·lacions sense recirculació d'aigua, com: refredadors evaporatius d'aigua perduda polvoritzada, sistemes d'aerosolització, humidificadors d'atomització, fonts ornamentals sense recirculació, reg per aspersion, sistemes contra incendi i sistemes de rentatge de vehicles sense recirculació.

<i>Acció</i>	<i>Periodicitat</i>
Revisió general de la instal·lació comprovant-ne el correcte funcionament i	Anualment

bon estat de conservació i neteja, i reparant o substituint els elements defectuosos	
Neteja i desinfecció de la instal·lació	Anualment
Sistemes de polvorització de l'aigua mitjançant brocs, s'han de revisar i netejar si fa falta	Mensualment

Un cop s'han identificat les tasques mínimes de manteniment que requereixen les nostres instal·lacions, s'ha d'elaborar el procediment de treball. És a dir, establir el què, com, on, quan i qui, i les actuacions en cas d'incidències del programa de manteniment.

A continuació es presenta un exemple de la programació del requisit «Control de la temperatura en aixetes i dutxes de l'aigua calenta sanitària» en el PPCL d'un edifici d'ús comunitari que disposa d'acumuladors, retorn i seixanta habitacions que es divideixen en cinc plantes de dotze habitacions cada una i tres ramals de distribució d'ACS diferents (vegeu la figura 4).





<i>Què</i>	Control de la temperatura de l'ACS a les aixetes
<i>Com</i>	S'ha de determinar la temperatura <i>in situ</i> de l'ACS amb un termòmetre digital, calibrat segons el procediment establert. Abans de determinar-la s'han d'obrir les aixetes en posició màxima per fer córrer l'aigua fins que s'estabilitzi la temperatura, que ha d'arribar a més de 50 °C en un minut com a màxim. La determinació es fa amb la sonda al flux d'aigua.
<i>On</i>	Mostra rotatòria: Les quatre habitacions de cada un dels tres ramals. Per cada ramal s'han d'elegir plantes distintes, les quals s'han d'alternar. + Punt inicial: planta cinquena, aixeta de l'office de neteja. + Punt final: soterrani, rentamans del vestidor del personal.
<i>Quan</i>	El primer dia de cada mes.
<i>Qui</i>	Nom de les persones que realitzen operacions menors a les quals se'ls ha assignat aquesta tasca.
<i>Actuacions en cas d'incidències</i>	Si la temperatura és inferior a 50 °C al cap d'un minut d'haver fet córrer l'aigua: - Determinar la temperatura d'ACS a diferents punts terminals del mateix ramal on hi ha hagut la incidència. - Revisar els registres diaris de la temperatura de retorn i acumuladors. - Revisar calderes. - Revisar l'estat de l'intercanviador.

## 7.2 Responsabilitats

La programació de tasques ha de venir acompanyada de la designació de responsabilitats. La taula següent representa un exemple de designació de responsabilitats en un programa de manteniment i revisió d'un edifici d'ús comunitari, el titular del qual ha contractat una empresa externa per a la neteja i desinfecció de les instal·lacions.

<i>Figura</i>	<i>Responsabilitat</i>
Titular	Supervisar que les empreses instal·ladores de tots els sistemes, aparells i equips de la instal·lació compleixen la normativa. Supervisar el compliment del programa. Atendre les mesures correctores que proposi el responsable tècnic.
Responsable tècnic	Programar les tasques necessàries per al manteniment i la revisió. Revisar els registres de les operacions de manteniment i d'incidències. Dictar les mesures correctores en cas d'incidències i supervisar-ne el tancament. En el cas que calguin mesures estructurals, proposar-les a la persona titular.
Servei extern: empresa XX, inscrita al ROESB, núm.: YYYY-IBA (empreses de serveis biocides)	N+D de les instal·lacions. Lliurar el certificat d'actuacions basat en l'annex X de l'RD 487/2022
Operaris propis	Executar les tasques de manteniment tal com estan programades. Emplenar els registres de manteniment. Emplenar el registre d'incidències.

## 7.3 Documentació i registres

En aquest apartat del programa de manteniment s'han d'incloure totes les actuacions que es facin a les instal·lacions amb motiu del manteniment i revisió, així com les incidències i mesures que s'hi adoptin.

Un cop el responsable tècnic ha programat una tasca indicant què, com, on, quan i qui, ha d'elaborar un format de registre que permeti als operaris deixar constància de la feina feta amb tota aquesta informació.



Si, durant l'execució de les tasques, es comprova que el resultat no entra dins el criteri d'acceptació, s'ha d'emplenar un registre d'incidències que permeti fer-ne un seguiment.

En el cas de les neteges i desinfeccions, tant si les fa personal propi de la instal·lació com una empresa externa contractada, s'ha d'expedir un certificat o registre segons consta en l'annex X de l'RD i ha de quedar arxivat al programa.

Una altra documentació important que s'ha d'adjuntar a aquest programa són totes les fitxes i especificacions tècniques dels fabricants d'aparells, equips i instal·ladors de sistemes. Sense aquestes no es pot fer el manteniment de manera correcta. Per exemple, la fitxa tècnica del filtre instal·lat a l'entrada del sistema d'aigua sanitària ens indica amb quina periodicitat l'hem de substituir.

A continuació es proposa un model de registre de la tasca «Control de la temperatura a aixetes de l'aigua calenta sanitària» en el PPCL d'un edifici d'ús comunitari que disposa d'acumuladors, retorn i seixanta habitacions que es divideixen en cinc plantes, de dotze habitacions cada una i tres ramals de distribució d'ACS distints (vegeu la figura 4).

### Control de la temperatura d'aixetes i dutxes de l'aigua calenta sanitària

Criteri d'acceptació: > 50 °C després d'haver fet córrer l'aigua 1 minut com a màxim.

Mes:

Dia:

Operari:

Termòmetre:

	<i>PM</i>	<i>Valor (°C)</i>	<i>A / No A*</i>	<i>Hora</i>	<i>Operari (signatura)</i>	<i>Revisió del responsable tècnic (data i signatura)</i>
<p>Abans de fer la determinació, s'han d'obrir les aixetes en posició màxima per fer córrer l'aigua fins que s'estabilitzi la temperatura. La determinació s'ha de fer situant la sonda del termòmetre al flux d'aigua.</p>						

\* A: *acceptable*.

No A: *no acceptable*. En aquest cas, s'ha d'emplenar el registre d'incidències.

### Exemple de format per enregistrar d'incidències

<i>Incidència</i>	<i>Dia</i>	<i>Hora</i>	<i>Lloc</i>	<i>Actuacions</i>	<i>Tancament (dia i hora)</i>	<i>Operari (signatura)</i>	<i>Revisió del responsable tècnic (data i signatura)</i>

## 8. Programa de tractament

### 8.1 Descripció

Aquest programa es compon de dues parts. En primer lloc, el programa de neteja i desinfecció de les instal·lacions i equips de risc. En segon lloc, el programa de tractament de l'aigua.

#### Programa de neteja i desinfecció de les instal·lacions

Es tracta de protocol·litzar les neteges i desinfeccions de les instal·lacions, que es realitzen per:

1. **Mantenir les instal·lacions en un bon estat de conservació i neteja.** Són N+D que estan prèviament programades i incloses en el programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips.
2. **Esmenar una incidència o un incompliment per presència de *Legionella spp.*** És el resultat de l'aplicació d'una mesura correctora del programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips o del programa de mostreig i anàlisi de l'aigua.

Al protocol de les N+D hi han de constar els punts següents:

- El procediment del tractament. Aquest ha de ser específic en funció dels apartats següents:
  - La instal·lació de risc.
  - El tipus d'actuació necessària: tractaments generals de tota la instal·lació programats en el programa de manteniment, tractament específics en incidències o tractaments davant casos o brots de legionel·losi.
  - Aquests procediments han de complir les indicacions de **l'annex IV o de l'annex IX en cas de casos i brots, de l'RD 487/2022.**
- La neteja exhaustiva prèvia a la desinfecció.
- Productes que cal emprar, dosificació i precaucions.
- Periodicitat de cada activitat.

Com que les N+D són una conseqüència dels programes de manteniment i revisió d'instal·lacions i equips i de mostreig i anàlisi de l'aigua, tota la documentació necessària d'aquest programa (procediments i registres d'actuació) s'ha d'adjuntar a la part o les parts del PPCL que la persona responsable tècnica trobi més convenient per tal d'executar les tasques de la manera més eficaç possible i així aconseguir el compliment dels objectius preestablerts.

## Quin personal pot realitzar la neteja i desinfecció de les instal·lacions?

- **Personal propi:** responsable tècnic (programació i validació) i aplicadors de biocides.

O bé:

- **Empresa externa amb ROESB.** A l'enllaç següent es poden consultar les empreses autoritzades a les Illes Balears:

[Empreses autoritzades per realitzar desinfeccions contra la legionel·la](#)

Totes dues opcions requereixen el mateix nivell formatiu:

1. Responsable tècnic: article 5 de l'RD 830/2010, de 25 de juny, pel qual s'estableix la normativa reguladora de la capacitació per realitzar tractaments amb biocides (CP SEA251\_3, títol universitari relacionat o FP en Salut Ambiental).
2. Personal aplicador: certificat de professionalitat corresponent a la qualificació professional del nivell 2 SEA492\_2. Aquest requisit serà aplicable el 2 de gener de 2028; mentrestant, és suficient el certificat de formació de l'Ordre SCO 317/2003, vàlid el 2 de gener de 2023. Durant el període transitori de cinc anys, aquest personal ha de dur a terme les accions necessàries per obtenir aquesta qualificació.

### El programa de tractament de l'aigua:

S'ha de planificar i executar un tractament de l'aigua de la instal·lació de risc que permeti la reducció del creixement i la proliferació de *Legionella* spp. i que també eviti la tendència agressiva o incrustant de l'aigua. La referència d'aquest programa ha de ser:

1. La qualitat d'aigua d'aportació avaluada al diagnòstic inicial i els antecedents de creixement de *Legionella* spp.
2. La **taula 1 de l'annex III de l'RD 487/2022** (paràmetres microbiològics i fisicoquímics).
3. Les especificacions tècniques de cada un dels elements del sistema de tractament.

Tal com s'ha de fer en el programa de manteniment, en el moment que es detectin canvis a qualsevol paràmetre indicat a la **taula 1 de l'annex III de l'RD 487/2022**, s'ha de gestionar com una incidència: s'hi han d'executar mesures correctores i emplenar el registre d'incidències.

### Sistemes de desinfecció

S'hi poden emprar sistemes químics o fisicoquímics, és a dir, biocides desinfectants, com per exemple l'hipoclorit sòdic (producte químic) o l'ozonització (sistema fisicoquímic). També es poden fer servir sistemes físics, com per exemple la radiació ultraviolada o els camps electromagnètics.

S'ha de triar un o diversos sistemes de tractament en funció de les característiques de la instal·lació de risc, tenint ben present que el producte és apte per a l'ús que se li vol donar i que no hi ha incompatibilitats. En el programa han de quedar descrits els tractaments seleccionats per al manteniment correcte de l'aigua del sistema.

Per això, la planificació del sistema ha de tenir en compte els apartats de la taula següent:

<i>Sistema de desinfecció</i>	<i>Criteris mínims d'acceptació del producte o sistema</i>	<i>Documentació necessària per a l'acceptació del producte o sistema</i>
Químic o fisicoquímic	<p><b>Art. 16 de l'RD 487/2022:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biocida autoritzat i registrat per a l'ús que se li vol donar.</li> </ol> <p>O bé:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Notificat al Ministeri de Sanitat també per a l'ús que se li vol donar.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etiqueta del biocida. Hi ha de constar: el número de registre oficial de biocida o plaguicida (ROB o ROP), els usos permesos, els procediments d'aplicació, les precaucions i la data de caducitat.</li> <li>2. La resolució d'autorització del producte.</li> </ol> <p>O bé:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Justificant de la notificació del producte al Ministeri de Sanitat i les especificacions tècniques del fabricant</li> </ol>



		<p>per al seu ús. Base de dades per consultar aquestes dades: <a href="#">Ministeri de Sanitat</a></p> <p>4. Fitxa de dades de seguretat, segons el Reglament 2020/878.</p>
--	--	---

<i>Sistema de desinfecció</i>	<i>Criteris mínims d'acceptació del producte o sistema</i>	<i>Documentació necessària per a l'acceptació del producte o sistema</i>
Físic	<p><b>Art. 17 de l'RD 487/2022:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segur per a les persones que puguin estar exposades i per a la instal·lació.</li> <li>2. Producte eficaç contra la <i>Legionella</i> spp.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Declaració responsable de seguretat per part del fabricant. Ha de venir acompanyada de documentació tècnica que la justifiqui.</li> <li>2. Certificació per part d'un organisme nacional o internacional que el producte és eficaç contra el bacteri.</li> <li>3. Especificacions tècniques del fabricant sobre el procediment d'ús.</li> </ol>

Altres tractaments, no desinfectants:

- antiincrustants
- antioxidants
- dispersants
- qualsevol altra substància o mescla química utilitzada per netejar les instal·lacions o tractar l'aigua

Aquestes substàncies o mescles químiques, per poder-les emprar, han de complir els requisits següents:

- El Reglament 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, de 18 de desembre de 2006, relatiu al registre, avaluació, autorització i restriccions de substàncies (**REACH**).
- El Reglament 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de desembre de 2008, sobre classificació, etiquetatge i envasament de substàncies i mescles (**CLP**).
- L'ús **no ha de suposar un risc per a la salut** del personal aplicador ni per a la població en general.

Per tant, en el cas que sigui indispensable dosificar un tractament químic a part de la desinfecció, per mantenir els criteris de qualitat de l'aigua de la taula 1 de l'annex III, aquests s'han de seleccionar seguint els criteris següents:

1. Documentació que ha d'adjuntar el proveïdor:
  - Etiqueta.
  - Fitxa de dades de seguretat, segons el Reglament 2020/878, de la Comissió, de 18 de juny de 2020.
  - Especificacions tècniques sobre el procediment d'ús.
2. Usos pertinents i desaconsellats que constin en la fitxa de dades de seguretat.
3. Perills, consells de prudència i precaucions.

Un cop s'ha establert el tipus de sistema de desinfecció que cal emprar i, en el cas necessari, altres sistemes de tractament, se n'ha de programar l'ús de manera que es respongui a què, com, on, quan i qui. Per a la qual cosa, sempre s'han de seguir els procediments que s'estableixen en l'autorització del biocida, o bé en les especificacions tècniques del fabricant, si aquesta autorització no pertoca.

En aquesta programació hi ha de constar:

Sistemes químics o fisicoquímics:

1. Punt de dosificació.
2. Sistema de dosificació. Aquest, sempre que sigui possible, ha de ser automàtic mitjançant sistemes de monitoratge o control telemàtic, i ha de comptar amb un programa de calibratge.
3. Dosi de manteniment i dosi de xoc.
4. Control i verificació d'equips.
5. Control de nivell de biocida.
6. Neutralització del biocida.
7. Totes les especificacions tècniques necessàries per aconseguir un ús eficaç i segur contra la *Legionella* spp. Per exemple, el temps mínim de contacte i, si escau, els nivells de pH.

## Sistemes físics:

1. Punt d'instal·lació del tractament.
2. Control i verificació d'equips.
3. Totes les especificacions que indiqui el fabricant per tal d'aconseguir un ús eficaç i segur contra la *Legionella* spp.

## 8.2 Responsabilitats

La programació de tasques ha de venir acompanyada de la designació de responsabilitats. La taula següent representa un exemple d'aquesta designació en un programa de tractament d'un edifici d'ús comunitari, el titular del qual ha contractat una empresa externa per a la neteja i desinfecció de les instal·lacions:

<i>Figura</i>	<i>Responsabilitat</i>
Titular	Supervisar el compliment del programa. Atendre les mesures correctores que proposa el responsable tècnic.
Responsable tècnic	Programació del tractament de l'aigua i de les neteges i desinfeccions de les instal·lacions. Revisió dels registres de les actuacions i de les incidències. Establiment de les mesures correctores en cas d'incidències i supervisió del tancament d'aquestes.
Servei extern: empresa XX, inscrita al ROESB, núm.: YYYY-IBA* (empreses de serveis biocides)	Neteja i desinfecció de les instal·lacions. Entrega del certificat d'actuacions sobre la base de l'annex X de l'RD 487/2022
Operaris propis: Operacions menors	Revisió d'estoc dels productes o canvis de bidons. Comprovació dels nivells de biocida. Control de pH. Comprovació dels equips de tractament de l'aigua. Emplenament dels registres d'execució de les tasques encomanades. Emplenament dels registres d'incidències.

### 8.3 Documentació i registres

En aquest apartat del programa s'han d'incloure tots els registres de l'execució de les tasques programades per al tractament de l'aigua i de les instal·lacions i els registres d'incidències, tal com s'ha explicat en el programa de manteniment. De fet, aquests dos programes van molt lligats a la pràctica. A més a més, s'hi ha d'adjuntar tota la documentació que ha estat necessària per fer la programació i que s'ha enumerat anteriorment:

1. Biocides: etiquetes, fitxes de dades de seguretat, resolucions d'autorització del producte (ROB/ROP) o notificació del producte al Ministeri de Sanitat per a l'ús que se li vol donar, a més de les especificacions tècniques del fabricant.
2. Sistemes físics: declaració responsable del fabricant respecte de la seguretat d'aquests, juntament amb la documentació tècnica que ho justifiqui, certificació per a l'organisme nacional o internacional d'eficàcia contra la *Legionella* spp. i especificacions tècniques.
3. Altres substàncies o mesclures químiques: fitxa de dades de seguretat i especificacions tècniques.
4. En el cas de contractar una empresa externa per a les neteges i desinfeccions de les instal·lacions: descripció de les tasques específiques del contracte i certificat de l'actuació, tal com indica l'annex X de l'RD 487/2022. Si el tractament el fa el personal propi de la instal·lació, aquest també s'ha de registrar seguint l'annex X.

Com s'ha indicat en la descripció del programa de tractament d'instal·lacions i equips, tots els procediments, els documents i els registres necessaris per a l'execució de les N+D es poden adjuntar a la part del PPCL més convenient per aconseguir treballar de la manera més eficaç possible. És a dir, no és absolutament necessari duplicar la informació en els tres programes relacionats (manteniment i revisió, mostreig i anàlisi, tractament), aquesta es pot trobar dividida entre els diferents programes en funció de les necessitats. L'important és tenir ben establerts els procediments que calen per disminuir el risc de legionel·losi i els protocols d'actuació davant qualsevol incidència, així com disposar d'un registre de totes les actuacions amb l'objectiu de fer-ne un seguiment, tant internament com externament (per part de l'autoritat sanitària).

## 9. Programa de mostreig i anàlisi de l'aigua

### 9.1 Descripció

L'objectiu d'aquest programa és **comprovar de l'eficàcia** del programa de manteniment i revisió d'instal·lacions i del programa de tractament **per tal de minimitzar el creixement de la *Legionella* spp., la corrosió i la incrustació.**

Aquest programa ha d'incloure:

- Els paràmetres microbiològics i fisicoquímics que s'han de determinar.
- Els punts de mostreig.
- La freqüència.
- El procediment de la presa de mostres i del transport al laboratori.
- Els mètodes d'assaig utilitzats pel laboratori.
- Les determinacions *in situ* (pH, temperatura, biocida, conductivitat i terbolesa): metodologia i límits de detecció o quantificació.
- Les actuacions en funció dels resultats analítics.
- El manteniment de kits per a les determinacions *in situ*.

A l'hora de planificar i executar aquest programa, s'han de complir els apartats següents de l'RD 487/2022:

1. **Taula 1 de l'annex III**, per designar els paràmetres, **l'annex V** per designar els punts de mostreig i establir la freqüència.
2. **Annex VI**, per elaborar el protocol de la presa de mostres i el transport al laboratori.
3. **Art. 12 i l'annex VII**, per a l'elecció del laboratori que processarà les mostres.
4. **Annex VII, part D**, per a l'elecció, l'ús i el manteniment dels *kits* que s'empraran per a les determinacions *in situ* (com ara els fotòmetres per determinar el clor, el pH i la terbolesa).
5. **Annex VIII**, per establir i executar les mesures correctores davant resultats positius en *Legionella* spp.

El PMAA ha de preveure totes les instal·lacions o equips que puguin ser susceptibles de convertir-se en focus d'exposició o propagació de la legionel·losi de les quals disposi cada establiment, designar-ne **els punts més representatius** i establir un calendari anual de presa de mostres. Per tant, com s'ha indicat anteriorment, és bàsic fer un bon diagnòstic inicial de les instal·lacions: tenir com a referència l'historial de presència de

*Legionella* spp., així com altres possibles incidències dels paràmetres fisicoquímics, els esquemes o plànols de les instal·lacions i els **punts d'emissió d'aerosols**.

Per a la contractació del laboratori que analitzarà la *Legionella* spp. mitjançant cultiu, és necessari comprovar que està **acreditat per a aquest paràmetre conforme a l'UNE-EN ISO 17025: 2017. Aquest requisit serà obligatori a partir del 2 de gener de 2025**; mentrestant, el requisit mínim és que tengui implantat un sistema de control de qualitat. Respecte de les anàlisis dels paràmetres fisicoquímics, s'ha de comprovar que els mètodes analítics són capaços de **complir les incerteses de la taula 6 de l'annex VII de l'RD 487/2022** i que els informes de resultats les indiquin, juntament amb el límit de detecció.

**Els kits utilitzats per a l'anàlisi *in situ* han de complir la norma UNE-ISO 17381:2012**, de qualitat de l'aigua, selecció i aplicació de mètodes que utilitzen *kits* d'assaig llests per usar en l'anàlisi d'aigua; per això, en adquirir-los s'ha de sol·licitar al fabricant el compliment d'aquesta norma. A més a més, s'ha d'establir un procediment per assegurar-ne els calibratges periòdics, ja sigui mitjançant verificacions internes amb patrons certificats o calibratges externs. Aquest requisit també s'ha d'aplicar en els equips de lectures en continu.

### **Designació dels punts de mostreig**

#### Sistemes d'aigua sanitària

L'elecció del nombre de punts de mostreig pel que fa als punts terminals, s'ha de fer segons el que es descriu en la taula 2 de l'annex V del RD 487/2022, de 21 de juny. Aquesta determina el nombre de punts de presa de mostra per als punts terminals que, com a mínim, s'han de mostrejar a les instal·lacions d'ús col·lectiu.

A cada mostreig, com a mínim, s'han d'agafar mostres dels següents punts de la instal·lació:

- Un punt del dipòsit d'aigua freda.
- Un punt de l'acumulador d'aigua calenta, com a mínim el que emmagatzema l'aigua que va directament a consum.
- Un punt del circuit de retorn.
- Cada un dels punts terminals identificats com a punts de mostreig, seguint la taula 2 de l'annex V. En establiments amb allotjament, els punts terminals dins cada unitat d'allotjament es poden comptabilitzar com a un; és a dir, una habitació amb una dutxa, un rentamans i un inodor compta tot com a un punt terminal.

#### Torres de refrigeració i condensadors evaporatius

Els punts de mostreig per ordre de preferència són:

- A la canonada del circuit de retorn.
- A la bassa, allunyat de l'aportació d'aigua i de la dosificació del desinfectant.

#### Banyeres o vasos d'hidromassatge

##### a) Amb recirculació:

A cada mostreig s'han d'agafar mostres, com a mínim, als punts següents:

- **Al circuit:** al dipòsit de compensació o en el retorn, punt més allunyat o en la recirculació.
- **Al vas:** al punt més allunyat de l'aportació d'aigua.

##### b) Sense recirculació:

S'ha de prendre una mostra del vas.

#### **Freqüència mínima del mostreig**

En la taula 3 de l'annex V es descriu la freqüència mínima de mostreig per a cada una de les instal·lacions. A més a més, s'ha d'incloure una determinació de *Legionella* spp. realitzada mínim 15-30 dies després d'una neteja i desinfecció.

#### **Presa de mostra i transport**

##### Mostres per analitzar al laboratori

És essencial que s'estableixi **un procediment per prendre mostres i transportar-les al laboratori**, el qual s'ha d'adjuntar al programa. És a dir, s'ha d'elaborar un protocol que es basi en els annexos V i VI de l'RD 487/2022 i que contesti **què, com, on, quan i qui**.

#### **Qui ha d'elaborar aquest procediment?**

- El servei extern contractat per a aquesta tasca. En tal cas, la persona responsable tècnica de la instal·lació és l'encarregada d'aportar tota la informació que calgui perquè la presa de mostres es faci de manera correcta.

O bé:

- El responsable tècnic de la instal·lació si el mostreig l'ha d'executar el personal propi. Una còpia d'aquest document s'ha d'entregar al laboratori on s'envien les mostres per a l'anàlisi.

En tot cas, el personal que executi aquesta tasca ha de ser ensinistrat per poder dur-la a terme.

Els biocides que puguin contenir les mostres han de ser neutralitzats. Per tant, és necessari que quedi descrit:

1. Quin és el neutralitzant (el que indiqui la resolució d'autorització del biocida o les especificacions del fabricant, segons el cas).
2. Les instruccions de neutralització que estableix el fabricant.
3. Indicació al full de registre de les mostres per al laboratori, si en cada una de les mostres s'ha pogut neutralitzar el biocida o no.

#### Determinacions *in situ* realitzades periòdicament pel personal propi de la instal·lació

Les determinacions *in situ* de temperatura, terbolesa i nivell de biocida, juntament amb el pH si aquest en depèn, també s'han de protocol·litzar tenint en compte les especificacions tècniques dels fabricants dels equips de mesura. També s'ha d'establir el procediment per assegurar-ne l'eficàcia (calibratges externs d'equips de lectura en continu, de termòmetres, verificacions de fotòmetres amb patrons certificats, etc.).

A l'apartat «Programa de manteniment» d'aquesta guia hi ha un exemple de programació del control de temperatura a l'ACS. A continuació es presenta un exemple per a la determinació diària del biocida emprat a la instal·lació de la figura 1 i de la figura 4, la qual es tracta amb hipoclorit de sodi:





<i>Què</i>	Control del CLR i del pH a les aixetes.
<i>Com</i>	S'ha de determinar el CLR i el pH <i>in situ</i> de l'AFCH amb un fotòmetre digital, verificat segons el manual de l'equip. Abans de fer la determinació, s'han d'obrir les aixetes en posició màxima per fer córrer l'aigua fins que s'estabilitzi la temperatura. El procediment per determinar els dos paràmetres s'ha de fer tal com l'estableix el manual de l'equip.
<i>On</i>	Mostra rotatòria: A totes les aixetes de la instal·lació, a final d'any s'han d'haver fet totes. S'hi ha de determinar el CLR. + Punt inicial: aljub, aixeta de presa de mostra. S'hi ha de determinar el CLR i el pH. + Punt final: planta cinquena, aixeta de l' <i>office</i> de neteja. S'hi ha de determinar el CLR i el pH.
<i>Quan</i>	Cada dia.
<i>Qui</i>	Nom de les persones que fan operacions menors a les quals se'ls ha assignat aquesta tasca.
<i>Actuacions en cas d'incidències</i>	Si CLR < 0,2 ppm: Revisar el dosificador i el sistema de recirculació de l'aljub. Augmentar la dosificació a 1 ppm i pH < 8 durant almenys 30 minuts a l'aljub. Si CLR < 0,6 ppm o > 1 ppm: Revisar el dosificador i ajustar la concentració. Si CLR > 5 ppm: Avisar els usuaris perquè no emprin l'aigua. Determinar el CLR després de la connexió de servei i a la sortida de l'aljub. Avisar el gestor de l'aigua de consum o ajustar la concentració al dosificador, segons el cas. Si pH > 8: Revisió del dosificador del regulador de pH i fer els ajustos necessaris.

## **Metodologia d'anàlisi dels laboratoris**

Per a la ***Legionella spp.***:

**El mètode de referència és el cultiu sobre la base de l'ISO 11731:2017.** Totes les mostres que s'inclouen en el programa de mostreig s'han d'analitzar amb aquesta metodologia.

Casos en els quals es podrien emprar **mètodes d'anàlisi alternatius**, a més a més del cultiu de les mostres programades:

1. En investigacions de casos o brots.
2. En investigacions del risc per a la salut de la població.
3. Si l'autoritat sanitària ho considera oportú.
4. En instal·lacions amb funcionament irregular, amb moltes parades i temps de funcionament curts.

El requisit per emprar aquests mètodes alternatius és que tenguin una certificació nacional o internacional de validesa sobre la base de l'UNE-EN ISO 16140:2016.

Per als **paràmetres fisicoquímics**:

S'han d'usar mètodes normalitzats. En cas que no n'hi hagi, s'han d'elegir les millors tècniques possibles i s'han de validar i documentar a partir de l'UNE-EN ISO17025:2017. Aquests mètodes han de complir, com a mínim, les incerteses següents:

<i>Paràmetre</i>	<i>Incertesa</i>
Terbolesa	30 %
Conductivitat	15 %
pH	0,2
Ferro total	30 %
Nivell de biocida	15 %

## **Actuacions davant els resultats analítics**

L'annex V de l'RD 487/2022 requereix que s'incloguin uns criteris d'avaluació dels resultats de les mostres; aquests han de servir de guia a la persona responsable tècnica

per determinar si s'han de prendre mesures correctores, quines i com fer el seguiment de la incidència.

En el cas de resultats analítics positius en *Legionella* spp. de les mostres incloses en el programa de mostreig, la referència de les actuacions han de ser les taules de l'annex VIII. Si hi ha presència de casos o brots de legionel·losi, les mesures correctores han de seguir l'annex IX i cal tenir en compte que és important avisar l'autoritat sanitària (Direcció General de Salut Pública i Participació, telèfon 971 17 73 83).

Per a la resta de paràmetres, la referència dels valors paramètrics és la taula 1 de l'annex III i, en el cas d'incompliment, s'han de prendre totes les mesures necessàries per restablir els valors, per la qual cosa s'ha de fer una anàlisi de les causes i s'han de tenir presents totes les especificacions tècniques dels equips i productes.

## 9.2 Responsabilitats

La programació del mostreig ha de venir acompanyada de la designació de responsabilitats. La taula següent representa un exemple d'aquesta designació a una instal·lació comunitària d'aigua sanitària on s'ha contractat un servei extern per prendre mostres i transportar-les al laboratori:

<i>Figura</i>	<i>Responsabilitat</i>
Titular	Supervisar el compliment del programa. Atendre les mesures correctores que proposa el responsable tècnic.
Responsable tècnic	Programar els paràmetres que s'han de determinar, assignar els punts i la freqüència de mostreig. Revisar els resultats. Dictar les mesures correctores en cas d'incompliments i supervisar-ne el tancament.
Servei extern: laboratori XX	Establir el procediment per prendre mostres i transportar-les. Prendre les mostres i transportar-les. Analitzar-les. Notificar-ne els resultats.
Operaris propis: Operacions menors	Comprovar els nivells de biocida. Controlar el pH. Controlar la temperatura.

	Controlar la terbolesa. Verificar els fotòmetres. Emplenar els registres d'execució de les tasques que els han encomanat. Emplenar els registres d'incidències.
--	--

### 9.3 Documentació i registres

Un cop s'ha programat el mostreig i totes les actuacions complementàries per assegurar-ne l'eficàcia, s'han d'establir uns formats per registrar l'execució d'aquestes tasques. També hi ha d'haver un registre d'actuacions davant incidències i el seguiment d'aquestes.

**Per a cada una de les mostres recollides**, s'han d'adjuntar els documents següents:

1. El document de presa de mostres i les condicions del transport (part G de l'annex VI).
2. L'informe de resultats emès pel laboratori.
3. Les mesures correctores que s'han pres en funció dels resultats.



En tot moment, aquesta informació ha de garantir la correlació entre la mostra recollida i la planificació del programa de mostreig.

A més a més, s'hi ha d'adjuntar:

- La documentació del laboratori que en justifiqui l'acreditació sobre la base de l'UNE-EN ISO 17025:17, per determinar *Legionella* spp. mitjançant la tècnica de cultiu de l'ISO 11731:2017 (obligatori a partir del 2 de gener de 2025) i el compliment de les incerteses dels paràmetres fisicoquímics.
- Un certificat dels fabricants dels kits per a les determinacions *in situ* segons el qual compleixen l'UNE-ISO 17381:2012.

A continuació es presenten exemples de registres de les mostres per als sistemes d'aigua sanitària. El primer seria el registre que s'ha d'adjuntar a l'exemple de programació de la determinació de biocida a la instal·lació d'aigua freda sanitària de la figura 1 i la figura 4, tractada amb hipoclorit sòdic:

### Control del CLR i el pH en aixetes d'aigua freda sanitària

Criteri d'acceptació: CLR > 0,6 ppm i < 1 ppm / pH < 8

Mes:

Operari:

Fotòmetre:

	PM	CLR (ppm)	pH	A / No A*	Dia	Hora	Operari	Revisió del responsable tècnic
Abans de fer la determinació s'han d'obrir les aixetes en posició màxima per fer córrer l'aigua fins que s'estabilitzi la temperatura. La determinació s'ha de fer segons el manual de l'equip emprat.	Aljub, aixeta PM							
	Rentamans <i>office</i> neteja (5P)							
	Punt rotatori:		-					
	Aljub, aixeta PM							
	Rentamans <i>office</i> neteja (5P)							
	Punt rotatori:		-					

\*A: *acceptable*

No A: *no acceptable. En aquest cas, s'ha d'emplenar el registre d'incidències.*

## 10. Programa de formació del personal

### 10.1 Descripció

A l'hora de programar la formació del personal que intervé en el PPCL, s'han de tenir en compte diversos aspectes:

- **La persona titular ha de garantir** que tot el personal que fa operacions per prevenir i controlar la legionel·losi a les seves instal·lacions té la formació que requereix l'article 18 de l'RD 487/2022, tant si és personal propi (amb la implantació d'un programa de formació) com personal d'una empresa externa (abans de la seva contractació és necessari comprovar que es compleixen els requisits formatius de l'RD).
- El programa formatiu ha de ser específic de les instal·lacions i els equips de risc. Per tant, **el temari s'ha d'ajustar a les tasques programades en el PPCL i, a la vegada, a les funcions de cada una de les persones que hi intervenen**. Per aquest motiu, no hi ha un temari general reglat, sinó que **la persona responsable tècnica del PPCL ha de dissenyar la formació en funció de les necessitats de l'autocontrol de les seves instal·lacions**.
- Cal tenir presents les tres figures que intervenen en el PPCL i les seves responsabilitats, **ja que cada una requereix una formació distinta:**

<i>Figura</i>	<i>Tasques assignades</i>	<i>Formació. Art. 18 de l'RD 487/2022</i>
Responsable tècnic del PPCL	Elaborar, desenvolupar, implantar i avaluar el PPCL.  Proposar al titular mesures correctores.	Coneixements suficients per responsabilitzar-se del PPCL. Si a més a més es responsabilitza dels tractaments de desinfecció amb biocides, ha de disposar de la qualificació professional SEA251_3 o d'un títol universitari relacionat o FP en Salut Ambiental (article 5 de l'RD 830/2010, de 25 de juny).

<p>Personal d'operacions menors</p>	<p>Mesurar la temperatura, controlar el nivell de biocida i pH, purgues, fer inspeccions visuals, emplenar registres, etc.</p>	<p>Temari adaptat a l'execució de les tasques assignades a cada persona en el PPCL.</p> <p>Una norma que pot ajudar durant l'elaboració d'aquest temari és l'UNE 100030:2017, annexos B i C.</p>
<p>Personal aplicador de biocides</p>	<p>Executar les desinfeccions de les instal·lacions de risc.</p>	<p>Qualificació professional SEA492_2 (Manteniment higiènic i sanitari d'instal·lacions susceptibles de proliferació de legionel·la i altres organismes nocius i la seva disseminació per aerosolització, nivell 2). O bé, Certificat de professionalitat que acredita les unitats de competència de la Qualificació SEA492_2.</p>

- Tan sols s'ha especificat **reglamentàriament el nivell formatiu** per a:
  - Personal **aplicador de biocides**.
  - Persona que es **responsabilitza tècnicament** del personal aplicador de **biocides**.
- **La persona responsable tècnica del PPCL:** no hi ha una titulació específica requerida (sens perjudici del compliment de l'article 5 de l'RD 830/2010, de 25 de juny, si a més a més es responsabilitza tècnicament del personal aplicador de biocides). **Ha de demostrar** coneixements en biologia i ecologia del bacteri, coneixements tècnics de les instal·lacions de què és responsable, capacitat de gestió dels riscos laborals relacionats amb les tasques de prevenció i control de la legionel·losi i dels plans de control **per tal de dur a terme totes les tasques de les quals és responsable**.
- En relació amb el **personal aplicador, s'ha establert un període transitori. El dia 2 de gener de 2028 hauran de disposar de la qualificació professional SEA 492\_2 (o un certificat de professionalitat equivalent);** mentrestant, han

de tenir el curs de l'Ordre ministerial SCO 317/2003, de 7 de febrer, en vigor i encaminar-se a obtenir-ne la qualificació. Per a més informació, es pot consultar la [Resolució de la directora general de Salut Pública i Participació](#).

- La formació de les tres figures **s'ha de renovar periòdicament i s'ha d'adaptar** als canvis que requereix el manteniment de les instal·lacions.

Aquest programa s'ha d'elaborar amb els continguts següents:

1. Relació de continguts del temari en funció de les activitats del PPCL.
2. Llista de les funcions assignades a cada una de les persones que hi participen.
3. Nivell de coneixements necessaris per a cada figura i la forma d'adquirir-los (tipus de formació i avaluació d'aquesta).
4. Revisió i actualització periòdica.

## 10.2 Responsabilitats

El titular de la instal·lació és el responsable de garantir que tot el personal que fa tasques de prevenció i control de la legionel·losi, tant propi com extern, té la formació que requereix l'RD 487/2022.

El responsable tècnic ha d'elaborar el programa de formació, determinar quins continguts són necessaris en funció de les activitats del PPCL i les tasques assignades a les persones treballadores que hi intervenen, i ha de planificar actualitzacions formatives en funció de l'avaluació del programa.

## 10.3 Documentació i registres

Un cop programada la formació específica per a cada una de les figures que intervenen en el PPCL (contingut, avaluació i renovació), s'han de registrar i documentar totes les activitats relacionades per tal de controlar i garantir el nivell formatiu necessari.

A tall d'exemple, es presenten unes taules de registres d'activitats formatives per a cada una de les persones que intervenen en el PPCL:



### Responsable tècnic

Nom:  
 Nivell formatiu\*:  
 Experiència prèvia\*:  
 \* Adjuntau-hi un curriculum vitae i títols (si en disposa)

### Activitats formatives

<i>Continguts o temes</i>	<i>Entitat o persona docent</i>	<i>Data d'impartició</i>	<i>Avaluació</i>	<i>Pròxima actualització de coneixements</i>



### Personal aplicador

Nom:  
Titulació (QP SEA 492\_2 / Curs Ordre 317/2003)\*:  
Experiència prèvia:  
*\* Adjuntau-hi els títols*

### Activitats formatives

<i>Continguts o temes</i>	<i>Entitat o persona docent</i>	<i>Data d'impartició</i>	<i>Avaluació</i>	<i>Pròxima actualització de coneixements</i>



### Personal que fa operacions menors

Nom:  
Nivell formatiu\*:  
Experiència prèvia  
Tasques assignades:  
\* Adjunteu-hi els títols (si en disposa)

### Activitats formatives

<i>Continguts o temes</i>	<i>Entitat o persona docent</i>	<i>Data d'impartició</i>	<i>Avaluació</i>	<i>Pròxima actualització de coneixements</i>



## 11. Avaluació

L'article 8 de l'RD 487/2022 indica que el PPCL s'ha de revisar de forma periòdica. En cas necessari, s'haurà d'actualitzar. Per fer aquesta avaluació s'ha de tenir present l'**objectiu final** del PPCL: **minimitzar la presència, la proliferació i la dispersió de la *Legionella* spp.**

### Avaluació en continu

Tenint en compte la gran capacitat que té el bacteri per proliferar quan les condicions li són favorables, cal fer una verificació contínua del PPCL. Tal com s'ha explicat al llarg d'aquesta guia, per a les tasques programades cal un **criteri d'acceptació** i, en el cas que aquest no se superi, s'han d'**adoptar mesures correctores i validar-ne la implantació**. És a dir, el responsable tècnic, ha de:

1. Comprovar que s'han executat totes les mesures necessàries per tal d'esmenar la desviació i minimitzar el risc que torni a succeir.
2. Actualitzar el PPCL si les mesures correctores ho requereixen.

### Avaluació addicional

Cal una revisió del PPCL, i en cas necessari una actualització, cada vegada que es faci una reforma de la instal·lació o hi hagi *Legionella* spp., associació a casos o brots de legionel·losi o altres incidències significatives.

Per exemple, es fa un mostreig a una instal·lació d'aigua sanitària amb seixanta habitacions i quinze punts terminals a zones comunes, amb els resultats següents:

- M1 aljub = absència
- M2 acumulador a consum = 100-1.000 ufc/L *Legionella* spp.
- M3 retorn ACS > 1.000 ufc/L *Legionella* spp.
- M4 ACS preflush = absència
- M5 ACS preflush = absència
- M6 ACS preflush = absència
- M7 ACS postflush = 100-1.000 ufc/L *Legionella* spp.
- M8 AFCH preflush = absència
- M9 AFCH postflush = absència

Davant aquests resultats, cal netejar i desinfectar la xarxa d'ACS, però, a més a més, cal revisar el PPCL. A tall d'exemple, s'enumeren una sèrie d'aspectes que es poden valorar:

1. Revisió dels resultats de control de temperatura de l'ACS. Arriben sempre tots als valors paramètrics?



2. La temperatura es manté constant a tota la xarxa? O, a pesar de complir amb els valors paramètrics, hi ha diferències significatives de temperatura entre els diferents sectors? **És necessari programar un control més exhaustiu de les temperatures als punts terminals i retorn per tal de poder valorar l'equilibri hidràulic de la xarxa?**
3. Revisió de l'intercanviador. Es troba en un estat de manteniment correcte o, al contrari, **es requereix una descalcificació de les plaques i una programació periòdica d'aquesta tasca?**
4. Revisió de l'estat i conservació dels acumuladors d'ACS. Es troben en un estat de manteniment correcte o, al contrari, **requereixen programar alguna tasca de manteniment d'aquests?**
5. Revisió de la traçabilitat de l'ACS un cop retorna a producció. Passa per l'intercanviador de calor o, al contrari, torna a consum sense sofrir un augment de temperatura a 60°C? **És necessari programar un canvi estructural d'aquest punt? És necessari actualitzar l'esquema de la xarxa?**

## 12. Bibliografia

Administració de la Comunitat Autònoma del País Basc. Departament de Sanitat. *Guía práctica para el diseño del plan de autocontrol de Legionella*. [Internet]. Servei Central de Publicacions del Govern Basc. Disponible en:  
[https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/legionella\\_plan/es\\_llo/adjuntos/plan.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/legionella_plan/es_llo/adjuntos/plan.pdf)

Institut per a la Diversificació i Estalvi Energètic (IDAE). *Guía técnica: agua caliente sanitaria central*. [Internet]. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Disponible en:  
[https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones\\_idae/documentos\\_08\\_guia\\_tecnica\\_agua\\_caliente\\_sanitaria\\_central\\_906c75b2.pdf](https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_08_guia_tecnica_agua_caliente_sanitaria_central_906c75b2.pdf)

Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per prevenir i controlar la legionel·losi. *Boletín Oficial del Estado*, número 171, sec. I, pàg. 28055-69 (18 de juliol de 2003).

Reial decret 487/2022, de 21 de juny, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris per prevenir i controlar la legionel·losi. *Boletín Oficial del Estado*, número 148, sec. I, pàg. 86158-212 (22 de juny de 2022).

Reial decret 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, i el control i subministrament d'aquesta. *Boletín Oficial del Estado*, número 9, sec. I, pàg. 4253-354 (11 de gener de 2023).

Subdirecció General de Sanitat Ambiental i Salut Laboral. *Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones* [Internet]. Ministeri de Sanitat. Disponible en:  
<https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>

UNE 100030 Prevenció i control de la proliferació i disseminació de *Legionella* en instal·lacions. AENOR International, S.A.U. Abril 2017.

WHO. Organització Mundial de la Salut. *Legionella and the prevention of legionellosis*. [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9241562978>