

I. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DEL RISC DE LA LEGIONEL·LOSI A LES INSTAL·LACIONS DELS CENTRES SANITARIS DE L'ICS

GUIES TÈCNIQUES
DEL GRUP ICS

I. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DEL RISC DE LA LEGIONEL·LOSI A LES INSTAL·LACIONS DELS CENTRES SANITARIS DE L'ICS

GUIES TÈCNIQUES
DEL GRUP ICS

Direcció i coordinació tècnica

Joan Vila-Masana

Director d'Infraestructures i Serveis Tècnics

Institut Català de la Salut

Generalitat de Catalunya

© Institut Català de la Salut

Edició: Institut Català de la Salut

Primera edició: Barcelona, octubre de 2002

Coordinació editorial:

Gabinet de Comunicació de l'ICS

Disseny gràfic: Víctor Oliva

Impressió: Treballs Gràfics, S.A.

Tiratge: 700 exemplars

Dipòsit legal: B-48.778-2002

© Institut Català de la Salut

Cap fragment d'aquesta edició
no pot ser reproduït,
emmagatzemat o transmès de
cap forma ni per cap procediment,
sense el permís previ exprés
del titular del copyright.

Grup de treball

Dr. Lluís Armadans

Servei de Medicina Preventiva. Hospital Universitari Vall d'Hebron

Dra. Magda Campins

Servei de Medicina Preventiva. Hospital Universitari Vall d'Hebron

Dra. Laura Gavalrà

Servei de Medicina Preventiva. Hospital Universitari Doctor Josep Trueta de Girona

Sr. Joan Massó

Serveis Generals. Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona

Sr. Daniel Montroig

Atenció Primària.

Centre Corporatiu ICS. Barcelona

Sr. Adolfo Outumuro

Serveis Generals. Hospital Universitari Vall d'Hebron

Dr. Jordi Rovira

Centre Corporatiu ICS. Barcelona

Dr. Miquel Sabrià

Hospital Universitari Germans Trias i Pujol de Badalona

Sr. Josep Vadri

Serveis Generals. Hospital Universitari de Bellvitge

Coordinació

Sr. Joan Vila-Masana

Director d'Infraestructures i Serveis Tècnics

Centre Corporatiu ICS. Barcelona

Índex

1. Presentació	7
2. Aspectes generals	9
2.1. Aspectes generals sobre la legionel·la	9
2.2. Mètodes de desinfecció de les aigües	9
2.2.1. Mètodes de manteniment preventiu	9
2.2.2. Mètodes de desinfecció de xoc	10
2.2.3. Mètodes de desinfecció local	10
2.3. Avaluació i control del risc legionel·losi a les instal·lacions d'aigua dels centres sanitaris	11
2.3.1. Mètodes de manteniment preventiu	11
2.3.2. Revisions periòdiques per entitats o serveis autoritzats / Inspeccions sanitàries en les instal·lacions d'alt risc	11
2.4. Recursos humans / Contractació d'empreses	12
2.4.1. Formació del personal propi	12
2.4.2. Requisit a l'hora de la contractació d'un servei exterior	12
3. Protocol de prevenció de la legionel·losi als centres sanitaris del Grup ICS	13
3.1. Mesures preventives bàsiques de la xarxa d'aigua sanitària	13
3.1.1. Disseny de les instal·lacions d'aigua sanitària	13
3.1.2. Manteniment de les instal·lacions d'aigua sanitària	14
3.2. Protecció dels pacients hospitalitzats	15
3.3. Avaluació del risc de legionel·losi	15
3.3.1. Vigilància microbiològica de les aigües	15
3.3.2. Vigilància clínica de la legionel·losi nosocomial	16
3.3.3. Sistema d'alerta ràpida en les actuacions de la xarxa d'aigua	16
3.4. Control del risc de legionel·losi	16
4. Protocol de prevenció de la legionel·losi en el manteniment d'altres instal·lacions comunes dels centres sanitaris del Grup ICS	17
4.1. Torres de refrigeració	17
4.1.1. Disseny i situació de les torres	17
4.1.2. Mesures generals de manteniment	17
4.1.3. Neteja i desinfecció	18
4.1.4. Control d'aigua del circuit de refrigeració	18
4.1.5. Presència de legionel·la	18
4.2. Piscines i banyeres d'hidromassatge	18
4.3. Circuits contra incendis i sistemes de rec per aspersió	19
4.4. Sistemes de climatització i conductes d'aire	19
4.4.1. Disseny dels conductes	19
4.4.2. Unitat de tractament d'aire	19
4.4.3. Pautes de manteniment	19

5. Actuacions en cas de brot de legionel·losi	21
5.1. Definició de brot epidèmic	21
5.2. Investigació d'un brot	21
5.2.1. Declaració del brot	21
5.2.2. Estudi epidemiològic	21
5.2.3. Estudi ambiental	21
5.3. Mesures de control provisional	22
5.3.1. Tractament de les instal·lacions i correcció dels defectes estructurals	23
5.3.2. Verificació de l'eficàcia de les mesures de control	23
 6. Mesures que cal prendre en els centres d'atenció primària del Grup ICS	 25
 7. Marc normatiu	 27
 8. Bibliografia	 29

Annexos

Annex 1. Quadre-resum de les mesures de manteniment bàsiques	33
Annex 2. Fitxes de manteniment	43
Annex 3. Mètode a seguir en els tractaments d'hiperescalefament i d'hipercloració de l'aigua sanitària.	
Sistema d'ionització coure / plata.	55
Annex 4. Mètode que cal seguir en la neteja i desinfecció de les torres de refrigeració.	57

I. Presentació

En els darrers anys, s'ha observat l'aparició d'una sèrie de malalties emergents relacionades amb les noves tecnologies emprades per l'ésser humà. La legionel·losi n'és un bon exemple ja que es tracta d'un microorganisme que ha estat present en el medi ambient durant molts anys, malgrat que la seva transcendència mèdica i social ha augmentat com a resultat dels nous avenços tecnològics.

Els edificis públics tenen, cada vegada més, instal·lacions més complexes. Aquest fet exigeix la posada en marxa de sistemes de manteniment i control estrictes per tal d'evitar la seva contaminació per microorganismes patògens i la seva transmissió a l'ésser humà. Aquesta necessitat és especialment important en els centres sanitaris, atès que són edificis d'accés públic on es concentra una població amb un alt risc de contraure aquestes malalties.

Per tot això, i amb l'objectiu de disposar d'un protocol en què es defineixin unes pautes per evitar al màxim l'aparició de brots de legionel·losi, des de la Direcció d'Infraestructures i Serveis Tècnics de l'ICS s'ha impulsat la creació d'un grup de treball per a la seva elaboració. Aquest grup de treball, multidisciplinari, format per infectòlegs, preventistes i tècnics de l'organització, ha definit el disseny més adequat de les instal·lacions i les pautes de manteniment i desinfecció necessàries, així com la sistemàtica que cal seguir en cas d'aparició d'algun brot de legionel·losi en aquest tipus d'instal·lacions.

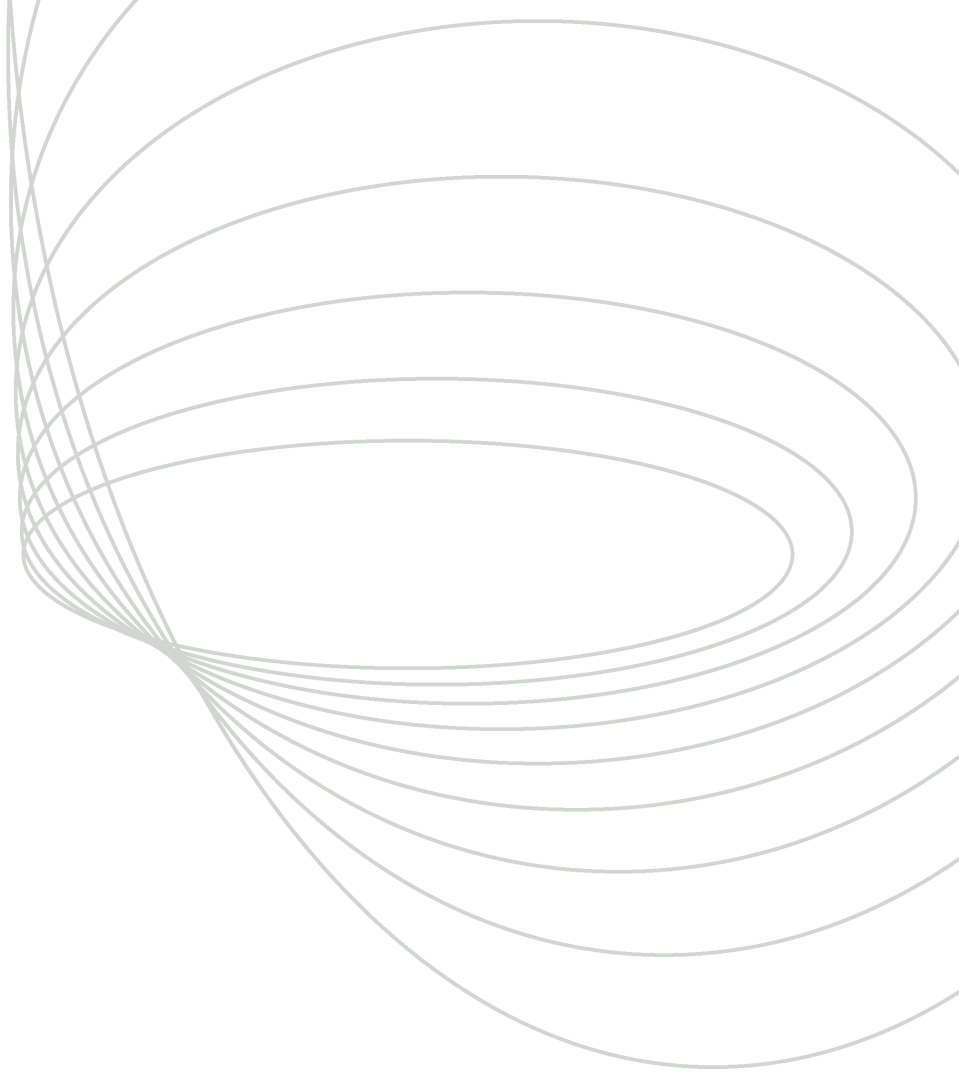
El resultat del treball és aquesta *Guia tècnica sobre mesures per a la prevenció del risc de la legionel·losi a les instal·lacions dels centres sanitaris de l'ICS* que ara teniu a les mans i que pretén ser una eina d'ajut i complement a la normativa vigent.

La Guia incorpora l'experiència dels professionals del Grup ICS, que han aportat les visions i les experiències de les àrees respectives, i va una mica més enllà de la normativa actual per aconseguir un millor resultat en la prevenció de la legionel·losi. Per a la seva redacció també s'ha tingut en compte l'experiència i la normativa d'altres països europeus, així com les noves tendències en l'àmbit de la prevenció.

Aquesta publicació és la primera d'una col·lecció de guies tècniques que el Grup ICS preveu editar anualment com a suport a la tasca que els professionals de les diferents unitats d'infraestructures i serveis tècnics porten a terme cada dia en el si de l'organització.

Alícia Granados
Directora gerent

Joan Vila-Masana
Director d'Infraestructures i Serveis Tècnics



2. Aspectes generals

2.1. Aspectes generals sobre la legionel·la

La legionel·losi va ser descrita per primera vegada a Filadèlfia l'any 1976 a conseqüència d'una epidèmia de pneumònies entre els assistents a la LVIII Convenció Anual de la Legió Americana. El seu agent causal, la *Legionella pneumophila*, és un bacteri del gènere *Legionella* que inclou més de 42 espècies, essent els serogrupos 1 i 6 els que causen malaltia amb més freqüència.

És un bacil gramnegatiu, de 0,3 a 0,9 µm d'ample i d'1,5 a 5 µm de llarg. El seu hàbitat natural és el medi aquàtic, tant natural com artificial. Es pot trobar en rius, corrents d'aigua, estanys, llacs, etc. Des d'aquests reservoris naturals els bacteris poden passar a colonitzar els sistemes de subministrament d'aigua de les ciutats, a través de la xarxa de distribució, incorporant-se a altres sistemes d'aigua sanitària o instal·lacions que requereixen aigua per al seu funcionament. Les instal·lacions que amb més freqüència es troben colonitzades per legionel·la i que han estat identificades com a fonts d'infecció són els sistemes de distribució d'aigua calenta i freda, les torres de refrigeració i els condensadors evaporatoris.

El bacteri pot sobreviure en temperatures de 0 a 63°C, amb pH d'entre 5 i 8,5 i amb concentracions d'oxigen d'entre 0,2 i 15 mg/l. Es multiplica activament a temperatures d'entre 20 i 45°C. És capaç de colonitzar, sobreviure i multiplicar-se a l'interior de diversos protozous, especialment les amebes. Els biofilms o biocapes que s'adhereixen a les parets de les conduccions i dels dipòsits d'aigua faciliten el creixement bacterià de legionel·la i la protegeixen de l'acció dels biocides.

La legionel·losi és una malaltia de distribució mundial, però la seva incidència és més elevada en els països desenvolupats a causa de l'existència d'un major nombre d'edificis amb xarxes de subministrament complex i amb sistemes d'aire condicionat. Si bé durant tot l'any es notifiquen casos, la major part dels brots es produeixen a finals de l'estiu i la tardor, presumiblement motivat pel fet que el microorganisme prolifera millor en els reservoris aquàtics durant els mesos de calor.

La infecció es transmet a les persones per via respiratòria mitjançant la inhalació d'aerosols o gotetes, de mida inferior a 1 µm i fins a 5 µm, que contenen legionel·la i també per microaspiració d'aigua contaminada pel bacteri.

Els hospitals solen ser edificis grans amb xarxes de distribució d'aigua sanitària complexa, per la qual cosa freqüentment aquests sistemes estan colonitzats per legionel·la. D'altra banda, la presència de malalts en situacions diverses d'immunosupressió implica un alt risc d'infeccions nosocomials a causa d'aquest microorganisme. El coneixement de l'existència de legionel·la en les aigües d'un hospital és un requisit fonamental per evitar la malaltia, ja que constitueix una situació d'alerta per posar en marxa una sèrie de mesures, que es detallen més endavant, destinades a evitar l'aparició de casos de la malaltia.

2.2. Mètodes de desinfecció de les aigües

2.2.1. Mètodes de manteniment preventiu

Cloració

La cloració mitjançant hipoclorit sòdic és un sistema de desinfecció àmpliament utilitzat. És adequat per a la xarxa d'aigua freda, on cal mantenir de manera constant una concentració d'entre 0,2 i 0,8 ppm de clor residual lliure. En aigua calenta generalment és poc eficaç ja que, a causa de la seva evaporació, és molt difícil que se'n mantinguin uns nivells adequats.

Temperatura

Per tal d'evitar creixements de legionel·la a la xarxa, la temperatura de l'aigua freda no ha de ser superior a 20°C-25°C i la de l'aigua calenta no ha de ser inferior a 50°C. En els acumuladors d'aigua calenta, la temperatura no ha de ser inferior a 60°C.

Ionització coure/plata

Es basa en l'emissió de cations per tot el sistema de distribució de l'aigua calenta creats per la ionització d'una cèl·lula de flux que conté elèctrodes compostos per un aliatge de coure i plata. Una avaluació controlada de la ionització coure/plata en diferents hospitals ha demostrat la davallada dràstica de la colonització ambiental per legionel·la i la disminució o desaparició dels casos de legionel·losi nosocomial, fins i tot en aquells hospitals on s'aplica vigilància activa de la pneumònia nosocomial en el malalt no ventilat. S'han d'instal·lar en el circuit d'aigua calenta dels hospitals, atès que aquest circuit és el de major risc de presència i creixement de la legionel·la.

Pasteurització

Mètode experimental que actualment és en període de proves. Aquest mètode consisteix en l'escalfament de l'aigua a una temperatura com a mínim de 75°C durant un temps mínim de 3 minuts i després es fa circular l'aigua per la xarxa de tal manera que la temperatura d'aquesta no estigui mai per sota de 60°C en qualsevol punt de la xarxa, inclòs el retorn.

2.2.2. Mètodes de desinfecció de xoc

Xoc tèrmic

És un sistema ràpid i senzill de desinfecció, però de durada transitòria. Consisteix a escalfar l'aigua dels acumuladors a 75°C-85°C i, posteriorment, a obrir totes les aixetes i dutxes durant un temps no inferior a 30 minuts fent que l'aigua, als punts terminals, no sigui inferior a 60°C.

Xoc de clor

És un mètode molt utilitzat quan es desitja una desinfecció ràpida de la xarxa, però la seva durada també és transitòria i la seva realització pot ser logísticament complicada en centres sanitaris. Consisteix a assolir una concentració de 10-20 ppm de clor residual lliure a tots els punts perifèrics que s'obriran seqüencialment durant 5-10 minuts. Es buiden els dipòsits i posteriorment es tornen a omplir per obtenir de nou una concentració de 4-5 ppm de clor residual lliure als punts perifèrics, que cal mantenir durant 12 hores.

2.2.3. Mètodes de desinfecció local

Llum ultraviolada

És un sistema de fàcil instal·lació i sense efectes adversos que s'instal·la en punts clau de distribució d'aigua en àrees concretes i, idealment, petites (bàsicament, àrees on hi ha malalts trasplantats o immunodeprimits). La distància entre l'equip de llum ultraviolada i la sortida de l'aigua ha de ser la mínima possible per garantir els seus efectes.

Filtres bacterians

Són filtres que s'acoblen a la sortida d'aigua dels terminals i que s'han emprat també en àrees amb pacients trasplantats o immunodeprimits. Pel fet que s'han de recanviar sovint, el seu ús queda restringit a àrees especials (trasplantaments, immunodeprimits, etc.). S'han d'utilitzar quan les mesures preses anteriorment no hagin estat efectives.

2.3. Avaluació i control del risc de legionel·losi a les instal·lacions d'aigua dels centres sanitaris

L'avaluació del risc⁶⁷ és l'estudi científic de la relació entre un perill i la salut de les persones. A més de complir la normativa vigent sobre prevenció de la legionel·losi, cada centre sanitari ha d'avaluar el risc de legionel·losi nosocomial associat a les seves instal·lacions. Aquesta avaluació s'ha de basar en la vigilància microbiològica de l'aigua i ha de tenir en compte els resultats de la vigilància clínica de casos de legionel·losi nosocomial.

La gestió del risc⁶⁸ és l'anàlisi de les opcions disponibles per controlar un risc per a la salut i la selecció de les mesures adequades per a controlar-lo. Els centres sanitaris amb cultius ambientals de legionel·la positius han de valorar la indicació d'un o més sistemes de desinfecció de l'aigua calenta sanitària. Aquesta indicació és preceptiva en hospitals que atenguin pacients trasplantats o que hagin tingut casos de legionel·losi nosocomial.

2.3.1. Mètodes de manteniment preventiu

Sense perjudici de desinfectar mitjançant cloració, els productes biocides utilitzats en la prevenció i control de la legionel·losi, han d'estar autoritzats pel *Ministerio de Sanidad y Consumo* i inscrits en el registre d'aquest organisme.

Pel que fa als sistemes d'aigua sanitària només es poden utilitzar els que compleixin la normativa d'aigües de consum públic.

2.3.2. Revisions periòdiques per a entitats o serveis autoritzats / Inspeccions sanitàries en les instal·lacions d'alt risc

Cal fer revisions de les instal·lacions que tenen un risc alt de convertir-se en focus de propagació de la legionel·losi. Aquestes instal·lacions són:

- Torres de refrigeració i condensadors evaporatoris que poden afectar l'ambient exterior.
- Humidificadors que generin aerosol i equips similars de refredament de l'aire (polvoritzador) que poden afectar l'interior de l'edifici.
- Instal·lacions d'aigua calenta sanitària i aigua freda en centres hospitalaris.
- Banyeres i piscines climatitzades amb moviment.

Estan subjectes a una revisió periòdica mínima anual per comprovar les actuacions dutes a terme d'acord amb la normativa específica aplicable.

El titular de les instal·lacions ha d'aportar el certificat de revisió que té un any de validesa i ha de ser duta a terme per entitats o serveis autoritzats. Aquesta revisió s'ha de fer sobre les instal·lacions, els programes d'autocontrol i el registre de les operacions de manteniment, neteja i desinfecció.

La inspecció sanitària també la poden fer, de forma coordinada, els serveis d'inspecció del Departament de Sanitat i Seguretat Social i els ajuntaments. S'ha de revisar la metodologia de les mesures preses per a la prevenció de legionel·losi, així com per als certificats de revisió.

Així mateix, es pot efectuar una presa de mostres per a l'anàlisi de la legionel·la, així com aplicar de forma obligatòria una mesura de tractament de xoc davant la sospita o confirmació d'un brot comunitari o nosocomial.

2.4. Recursos humans / Contractació d'empreses

2.4.1. Formació del personal propi

El personal que dugui a terme els tractaments per a la prevenció de la legionel·losi amb substàncies i preparats químics d'efecte biocida ha de disposar d'un nivell de coneixements suficients per fer una prevenció efectiva dels riscos per a la salut d'aquelles instal·lacions que puguin ser susceptibles de convertir-se en focus per a la propagació de la legionel·la. A aquests efectes, el personal ha de superar els corresponents cursos de formació que estableix el Decret 152/2002, de 28 de maig i, en tot moment, els responsables de les instal·lacions han de disposar de la documentació que acrediti aquesta formació.

2.4.2. Requisit a l'hora de la contractació d'un servei exterior

L'empresa que es contracti ha d'estar inscrita en el Registre Oficial d'Establiments i Serveis Plaguicides, aprovat pel Decret 149/1997, de 10 de juny.

3. Protocol de prevenció de la legionel·losi als centres sanitaris del Grup ICS

La prevenció de la legionel·losi als centres hospitalaris i centres d'atenció primària es fonamenta en mesures de disseny i manteniment de la xarxa d'aigua potable i en mesures en l'àmbit assistencial. Unes i altres tasques són responsabilitat, d'una banda, del personal tècnic i, de l'altra, del personal sanitari, en especial dels equips de control d'infecció nosocomial. La col·laboració entre tots aquests professionals és de gran importància. En els centres d'atenció primària no és necessari que es facin, de manera sistemàtica, cultius microbiològics de les aigües per tal de cercar legionel·la. S'han de prendre les mesures preventives bàsiques que es resumeixen posteriorment.

3.1. Mesures preventives bàsiques de la xarxa d'aigua sanitària

3.1.1. Disseny de les instal·lacions d'aigua sanitària

Xarxa general

- Ha de tenir garanties d'una total estanquitat i s'han d'evitar els cul-de-sac i els finals de xarxes.
- En les noves xarxes i les substitucions els materials per a les canonades han de ser de coure, acer inoxidable o materials plàstics especials que resisteixin temperatures superiors a 60°C sense deformar-se.
- Les canonades del circuit d'aigua freda han d'estar suficientment allunyades de les d'aigua calenta per tal que la seva temperatura no augmenti per sobre dels 20°C-25°C.
- Les canonades del circuit d'aigua calenta han de permetre arribar fins a una temperatura de 70°C i de mantenir-la de manera constant a una temperatura no inferior a 50°C. Per aquest motiu, han de disposar de sistemes d'aïllament tèrmic.
- S'han d'evitar les aixetes que facilitin la formació d'aerosols i s'han de retirar, sempre que sigui possible, les carxofes dels terminals.
- La instal·lació ha de disposar dels sistemes adequats per aconseguir uns nivells de clor residual lliure de, com a mínim, 0,2 ppm a tots els punts de la xarxa d'aigua freda.
- El sistema complementari més adequat en prevenció per a l'aigua calenta sanitària en hospitals és el d'ionització coure/plata

Dipòsits d'aigua freda

- Han d'estar protegits del sol (preferentment enterrats), per tal que no pateixin escalfaments, i convenientment tapats.
- Han de disposar de boques d'entrada, de sortida, de sobreiximent i de neteja.
- El seu interior ha d'estar adequat per dur a terme les neteges i desinfeccions establertes.

Acumuladors de calor

- L'entrada de l'aigua dels acumuladors ha d'estar a la part inferior i la sortida a la superior.
- Han de tenir una boca de registre per a la neteja i una connexió de vàlvula per al seu buidat per tal de facilitar les operacions de neteja.
- Han d'estar preparats per poder arribar a mantenir una temperatura de 70°C.
- Els intercanviadors han de ser de plaques i han d'estar fora de l'acumulador, a fi de poder fer les operacions de neteja.

3.1.2. Manteniment de les instal·lacions d'aigua sanitària

Mesures de revisió generals

- La revisió general del funcionament de la instal·lació s'ha de fer un cop l'any.
- La revisió de l'estat de conservació i de l'estat de neteja dels acumuladors s'ha de fer trimestralment.
- La revisió de l'estat de conservació i neteja dels punts terminals de la xarxa s'ha de fer mensualment.
- En tots els casos, s'han de substituir o reparar els elements defectuosos.
- Les aixetes i dutxes de les instal·lacions que no estiguin en ús s'han d'obrir, per fer-hi córrer l'aigua, amb una periodicitat setmanal.
- Totes les comprovacions s'han d'enregistrar obligatòriament en els fulls de registre específics dels serveis de manteniment.

Comprovació de la temperatura

- S'ha de comprovar diàriament que la temperatura dels acumuladors de calor no sigui inferior de 60°C.
- El dipòsit d'aigua freda s'ha de comprovar mensualment.
- Les aixetes i dutxes s'han de comprovar mensualment en una mostra rotatòria, de manera que al cap d'un any tots els terminals hagin estat mesurats. La temperatura als terminals d'aigua calenta no ha de ser inferior als 50°C.
- Totes les comprovacions s'han d'enregistrar obligatòriament en els fulls de registre específics dels serveis de manteniment.
- A tots els punts de consum d'aigua calenta s'hi ha d'instal·lar un rètol amb la indicació següent: "Atenció! Aigua molt calenta, barrejar-la amb la freda".

Comprovació dels nivells de clor

- S'ha de fer diàriament en aigua freda en almenys un punt de la xarxa, que s'ha de triar d'acord amb la distribució d'aquesta.
- Els nivells de clor residual lliure han d'oscil·lar entre 0,2 i 0,8 ppm.
- Totes les comprovacions s'han d'enregistrar obligatòriament en els fulls de registre específics dels serveis de manteniment.

Neteja i desinfecció de les instal·lacions

- Almenys un cop l'any s'ha de procedir a una desinfecció global de tota la xarxa d'aigua sanitària utilitzant alguns dels mètodes de tractament de xoc esmentats anteriorment.
- La desinfecció per algun d'aquests dos sistemes també s'ha de fer abans de la posada en marxa de noves instal·lacions, després d'una parada superior a un mes, després d'una revisió o modificació estructural i quan ho indiqui l'autoritat sanitària.
- Cada sis mesos s'ha de procedir a la neteja i desinfecció o, si cal, substitució dels filtres de totes les aixetes, "flexos" (braços de dutxa flexibles) i pinyes de les dutxes. S'ha de fer mitjançant immersió en una solució que contingui 20 ppm de clor residual lliure durant 30 minuts i, posteriorment, s'ha d'esbandir.
- Almenys un cop l'any s'ha de fer la neteja i desinfecció dels dipòsits d'aigua freda. El procediment que cal seguir és el següent: a) buidar-los i retirar els sediments; b) netejar parets i terra amb un raspall dur amb aigua i lleixiu a una concentració de 100 mg de clor per litre; c) esbandir-ho tot amb aigua de pressió.
- Almenys un cop l'any, s'ha de dur a terme una neteja i desinfecció dels intercanviadors de calor i dels acumuladors. S'aconsella seguir el procediment següent: a) aïllar la unitat del sistema; b) desmuntar l'intercanviador i netejar-lo amb raspalls metàl·lics per treure les incrustacions; c) submergir-lo en una solució que contingui 20-30 mg de clor per litre durant 30 minuts, esbandint-lo posteriorment; d) netejar i desinfectar l'acumulador de la mateixa manera que els dipòsits d'aigua freda; e) muntar novament l'intercanviador fent un tractament de xoc tèrmic abans de la seva posada en marxa.
- Totes les operacions de neteja i desinfecció s'han d'enregistrar obligatòriament en els fulls de registre específics dels serveis de manteniment.

3.2. Protecció dels pacients hospitalitzats

El Departament de Sanitat i Seguretat Social ha publicat una *Guia per a la prevenció i control de la legionel·losi* on s'especifiquen els procediments assistencials i de neteja i desinfecció del material sanitari per tal de garantir la millor protecció pels pacients hospitalitzats.

3.3. Avaluació del risc de legionel·losi

Tots els hospitals han de dur a terme una anàlisi del seu risc de la legionel·losi nosocomial. El risc s'ha de determinar, en primer lloc, mitjançant la vigilància microbiològica de les aigües i, en segon lloc, mitjançant la vigilància clínica de la legionel·losi nosocomial, tal com s'especifica a la Guia del Departament de Sanitat i Seguretat Social.

3.3.1. Vigilància microbiològica de les aigües

- Tots els hospitals han de dur a terme, almenys un cop l'any, un mostreig de legionel·la a la xarxa d'aigua.
- Les mostres s'han de prendre al final de cada ramal, tant de l'aigua calenta com de l'aigua freda. També s'ha de prendre una mostra del punt de retorn del circuit d'aigua calenta i del de la sortida dels acumuladors.
- El nombre de punts a mostrejar depèn de la grandària del centre: en hospitals de més de 500 llits s'han de prendre un mínim de 20 punts (16 perifèrics i 4 centrals) i en els de menys de 500 llits s'han de prendre un mínim de 10 punts (8 perifèrics i 2 centrals).

3.3.2. Vigilància clínica de la legionel·losi nosocomial

- Tots els hospitals han de disposar de proves diagnòstiques per a legionel·la o d'un centre de referència per enviar les mostres. Les proves han d'incloure cultiu en BCYE i detecció de l'antigen de legionel·la en orina. Opcionalment, es pot disposar d'immunofluorescència indirecta.
- Als hospitals s'ha de tenir establert, de manera permanent, un sistema de vigilància de la legionel·losi nosocomial.

3.3.3. Sistema d'alerta ràpida en les actuacions de la xarxa d'aigua

- S'ha d'establir un sistema d'alerta ràpida que permeti una comunicació àgil entre els serveis de manteniment i els equips de control d'infecció dels hospitals o responsables equivalents.
- El servei de manteniment ha d'informar l'equip de control d'infecció de qualsevol incident que afecti la xarxa d'aigua i, en especial sobre: a) aturades de les bombes d'impulsió d'aigua; b) quan, transitòriament, es trobin fora de servei els acumuladors; c) treballs sobre els trams de circuit d'aigua sanitària calenta que comportin estancament prolongat; d) obres en àrees de l'hospital que comportin el tancament d'aquestes i estancament prolongat del circuit de l'aigua sanitària calenta. En els casos c) i d) s'ha de procedir a fer un tractament d'hiperescalfament o hipercloració.

3.4. Control del risc de legionel·losi

El compliment de la normativa sobre prevenció de la legionel·losi als centres sanitaris (apartats 3.1 i 3.2 d'aquest capítol) suposa una reducció d'aquest risc.

La vigilància microbiològica de l'aigua permet avaluar el risc de legionel·losi que el compliment de la normativa no elimina.

Els hospitals amb cultius positius a legionel·la han de seguir l'algoritme assenyalat a la Guia del Departament de Sanitat i Seguretat Social.

4. Protocol de prevenció de la legionel·losi en el manteniment d'altres instal·lacions comunes dels centres sanitaris del Grup ICS

El manteniment d'instal·lacions comunes als centres sanitaris està dirigit a prevenir casos de legionel·losi nosocomial (en el cas de piscines o banyeres) i també brots de legionel·losi comunitària (en el cas de les torres de refrigeració). Cal remarcar el fet que l'existència de sistemes d'aire condicionat no s'ha associat amb l'aparició de casos o brots nosocomials als centres sanitaris.

4.1. Torres de refrigeració

4.1.1. Disseny i situació de les torres

- Han d'estar situades en llocs aïllats. Les distàncies respecte a les finestres i preses d'aire en cap cas han de ser inferiors a 10 m horitzontalment, amb una cota superior de 2 m de les zones a protegir. Els aparells s'han de situar en el vessant a sotavent dels llocs a protegir dels vents predominants.
- Els materials han de ser resistents a concentracions elevades de clor.
- Els aparells han d'estar situats de manera que s'hi pugui accedir amb facilitat i, per procedir a la seva neteja, els panells han de ser desmuntables.
- Atès que són una de les fonts principals de presència de legionel·la, si pot ser, per eliminar-les s'han de buscar mètodes alternatius.

4.1.2. Mesures de manteniment generals

- La revisió i verificació del funcionament correcte del condensador s'ha de fer amb una periodicitat anual.
- La revisió i verificació del funcionament correcte del separador de gotes s'ha de fer amb una periodicitat anual.
- La revisió i verificació del farcit s'ha de fer amb una periodicitat semestral.
- La revisió i verificació de la safata s'ha de fer amb una periodicitat semestral.
- La revisió de la qualitat de l'aigua, incloent control de temperatura, pH, conductivitat, duresa, sòlid en suspensió i nivell de clor o biocida utilitzat s'ha de fer amb una periodicitat mensual.
- Els cultius microbiològics de l'aigua s'han de fer cada mes, mentre la torre estigui en funcionament.

4.1.3. Neteja i desinfecció

- La neteja i desinfecció del sistema complet s'ha de dur a terme, com a mínim, dues vegades l'any, preferiblement al començament de la primavera i la tardor, quan les instal·lacions siguin de funcionament no estacional i, a més, en les circumstàncies següents: quan es posi en marxa la instal·lació per primera vegada, després d'una parada superior a un mes, després d'una reparació o modificació estructural, quan ho aconselli una revisió general i quan ho determini una autoritat sanitària.
- El procediment de neteja i desinfecció general s'ha de fer d'acord amb allò especificat a l'annex 4 d'aquest document.

4.1.4. Control d'aigua del circuit de refrigeració

- El tractament bàsic de prevenció de la legionel·la en circuits de refrigeració es basa en la dosificació conjunta de biocides i biodispersant, mitjançant la incorporació a la instal·lació de bombes dosificadoras. La freqüència i dosificació automàtica dels productes químics els han de donar les empreses especialitzades i autoritzades oficialment per dur a terme tractaments de plaguicides. S'ha de disposar de la relació de productes utilitzats així com de les fitxes tècniques corresponents. Diàriament s'ha de fer un test per conèixer i verificar el nivell de biocida lliure existent en el circuit, així com els paràmetres fisicoquímics de qualitat de l'aigua dels quals s'ha de fer un seguiment: la conductivitat, que dona la freqüència de purga, la duresa, el pH i la verificació de la dosificació de l'inhibidor de corrosió. També s'ha de verificar el bon funcionament de les bombes dosificadoras existents així com els nivells de biocides en els contenidors d'alimentació de les bombes dosificadoras.

4.1.5. Presència de legionel·la

- Cal fer un seguiment del possible creixement bacterià de les mostres que s'estan analitzant en cas de tenir coneixement de possible legionel·la durant els cultius microbiològics duts a terme per un laboratori autoritzat i especialitzat.
S'ha de disposar d'informació sobre els cultius abans que transcorrin 10 dies des de la presa de les mostres. Les actuacions que cal dur a terme han de seguir els estàndards actuals i els que la legislació vigent en cada moment pugui establir, d'acord amb els resultats quantitatius de les mostres analitzades.

4.2. Piscines i banyeres d'hidromassatge

- En les piscines i banyeres d'hidromassatge s'hi han de mantenir uns nivells de clor residual lliure màxim d'1,5 ppm, que s'han de verificar diàriament.
- En finalitzar l'ús de piscines i banyeres d'hidromassatge s'hi ha de fer diàriament un tractament de xoc amb 10 ppm de clor durant 4 hores.
- El vas s'ha de raspallar i netejar setmanalment.
- La banyera s'ha de raspallar i netejar setmanalment.

4.3. Circuits contra incendis i sistemes de rec per aspersió

- La xarxa interior dels circuits d'aigua contra incendis i els sistemes de rec han de tenir uns nivells de clor igual al de les xarxes d'aigua freda per al consum humà.
- La comprovació dels nivells de clor s'ha de fer amb una periodicitat trimestral.
- En cas de no assolir els nivells de clor suficients, s'ha de deixar circular l'aigua fins a renovar-la.

4.4. Sistemes de climatització i conductes d'aire

La qualitat de l'aire ve donada per la utilització de filtres adequats a cada sala per tal de retenir qualsevol agent contaminant possible. Depenent dels diferents nivells de netedat i del local que s'ha de tractar, el filtratge de l'aire es desenvolupa en graons o etapes successius. Com més siguin els requeriments per aconseguir l'absència de micro-organismes, més alt ha de ser el nombre de graons i més selectius han de ser els filtres de cadascun d'aquests.

4.4.1. Disseny dels conductes:

- S'han d'instal·lar sistemes de filtració amb eficàcia diferent, depenent de l'ús específic de la sala.
- S'ha d'impedir la formació de condensació a l'interior dels conductes mitjançant l'aplicació d'aïllament tèrmic.
- S'han d'utilitzar conductes de construcció normalitzada, amb superfície de rugositat hidràulica baixa i fabricats amb materials resistent a la corrosió, que presentin un menor grau de retenció de les partícules i que siguin fàcils de netejar.
- S'ha de tenir atenció especial en el disseny i muntatge de conductes per minimitzar, tot el que sigui possible, les turbulències i canvis de direcció o secció, derivacions, etcètera.
- Les xarxes dels conductes han de disposar de trapes practicables que permetin la seva inspecció i neteja eventual. Així mateix, les reixes de sortida d'aire han de ser practicables.

4.4.2. Unitat de tractament d'aire

Les safates de recollida d'aigua condensada en les bateries de refredament s'han de mantenir seques mitjançant una canonada de drenatge, amb un fort pendent (2 % mínim), connectada a una xarxa independent de desguàs o a les canonades de l'edifici mitjançant sifó.

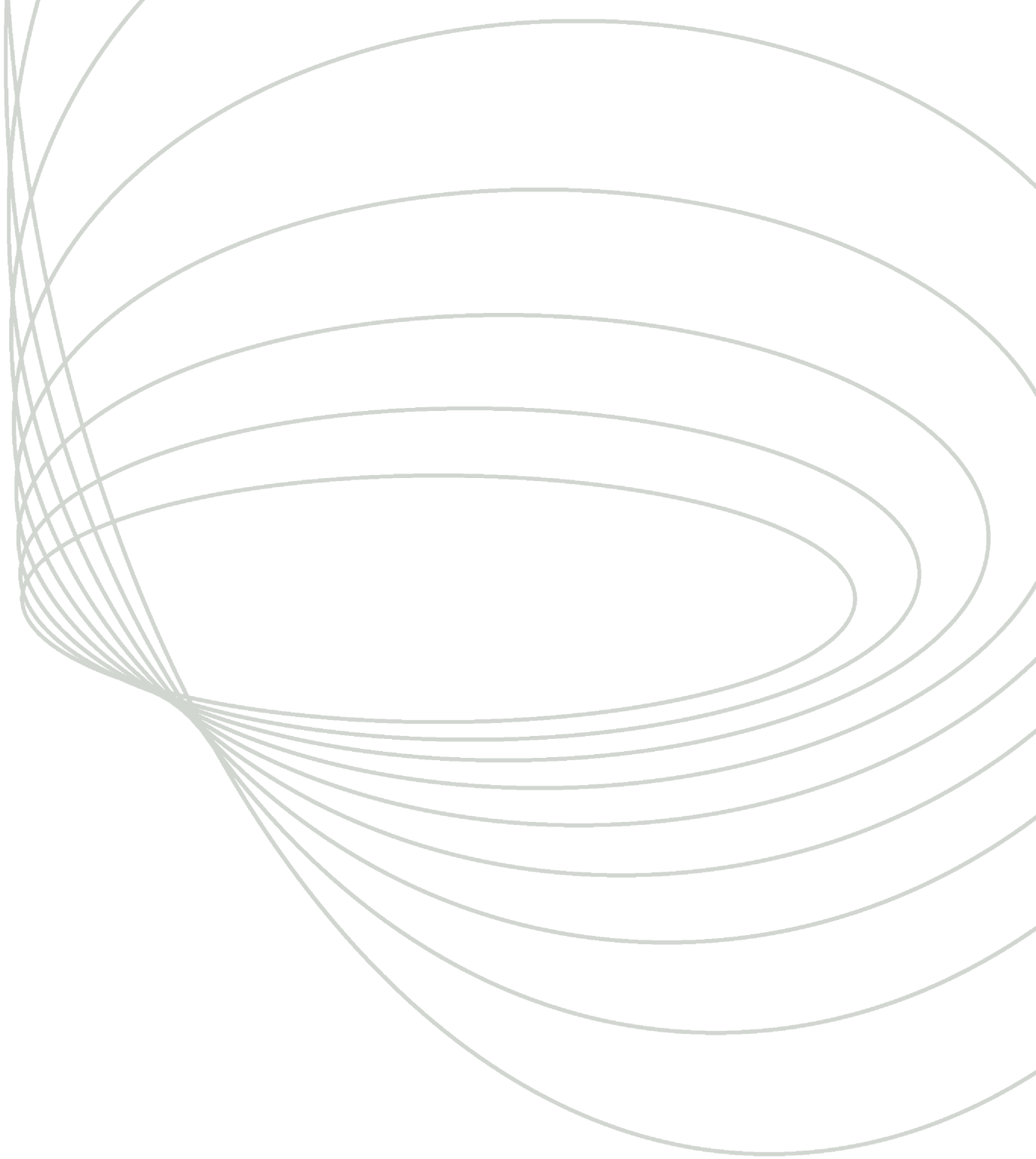
4.4.3. Pautes de manteniment

Aquestes pautes s'han d'afegir a les operacions de manteniment de climatització. Han d'incloure:

- Neteja de totes les superfícies amb contacte amb l'aire, quan sigui possible*.
- Neteja de la safata i les aletes de la bateria.
- Neteja de les sortides d'aire.
- Verificació de l'eficàcia del filtrat en les zones d'alt risc i neteja dels conductes.

Els apartats 4.4.1 i 4.4.3 són essencials per a la prevenció de l'aspergil·losi

* En cas contrari cal estudiar la possibilitat de substituir-les.



5. Actuacions en cas de brot de legionel·losi

5.1. Definició de brot epidèmic

Es defineix com a brot epidèmic l'aparició de dos o més casos en un interval de temps inferior a sis mesos en persones que hagin freqüentat un mateix lloc. El brot s'ha de considerar d'origen nosocomial quan els casos hagin estat hospitalitzats.

5.2. Investigació d'un brot

S'ha de constituir un grup de treball per a l'estudi del brot. En el grup hi han de participar membres dels serveis de microbiologia, medicina preventiva i epidemiologia, de malalties infeccioses, de manteniment del centre i tècnics comunitaris de vigilància epidemiològica i de sanitat ambiental. Els passos a seguir són els següents:

5.2.1. Declaració del brot

D'acord amb la normativa vigent a Catalunya, davant la sospita d'un brot epidèmic s'ha de notificar urgentment, durant les primeres 24 hores, a la Unitat de Vigilància Epidemiològica corresponent del Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya (Decret 395/96). La notificació s'ha de fer a través dels mitjans més ràpids (telèfon, fax, etc.).

5.2.2. Estudi epidemiològic

Consisteix a establir la definició de cas i dur a terme les enquestes epidemiològiques dels casos per tal de conèixer la seva distribució espacial i temporal. S'ha d'elaborar la corba epidèmica i s'han de formular les hipòtesis causals.

5.2.3. Estudi ambiental

És fonamental investigar multidisciplinàriament els circuits d'aigua sanitària i/o les torres de refrigeració. S'ha de fer un estudi de les característiques constructives de les instal·lacions d'aigua freda i calenta i d'altres possibles focus de legionel·la. L'estudi ha de consistir en:

- Disseny, distribució i circulació de l'aigua.
- Dipòsits reguladors i/o d'emmagatzematge d'aigua.
- Aparells de tractament de l'aigua.
- Intercanviadors de calor i/o acumuladors d'aigua calenta.
- Tipus de materials.
- Manteniment de la xarxa (data de neteja, reformes, avaries, etc.).
- Altres focus possibles (fonts ornamentals, banyeres d'hidromassatge, etc.).

S'ha de fer una revisió a fons de les instal·lacions i, en especial, dels punts següents:

Punts centrals del sistema d'aigua freda:

- estat de neteja del dipòsit
- funcionament del clorador
- nivells de clor

Punts centrals del sistema d'aigua calenta:

- estat de neteja de l'acumulador
- aturada o avaria transitòria dels acumuladors
- aturada o avaria transitòria de les bombes d'injecció

Punts perifèrics del sistema d'aigua calenta:

- avaries o aturades en el circuit a causa d'obres majors o menors
- disminució de la temperatura o del flux habitual d'aigua
- estat de neteja i data de l'últim recanvi dels capçals de les dutxes

Torres de refrigeració:

- estat de neteja
- data de l'última neteja i desinfecció

A continuació s'ha de procedir a la presa de mostres ambientals per tal de detectar la presència de legionel·la. La decisió dels punts a mostrejar s'ha de fer d'acord amb les dades obtingudes de l'enquesta epidemiològica i de la inspecció de les instal·lacions abans esmentada. Amb caràcter general, es recomanen els punts de mostreig següents:

Xarxa d'aigua sanitària calenta: el retorn d'aigua calenta als acumuladors i l'aixeta de drenatge dels acumuladors.

Xarxa d'aigua sanitària freda: l'entrada de la xarxa, els punts extrems o terminals i els dipòsits reguladors.

Torres de refrigeració i condensadors evaporatoris: les safates, el dipòsit regulador i l'aigua d'origen, l'aigua de circulació.

La tècnica correcta per a la presa de mostres i per a l'anàlisi microbiològica es descriuen amb detall a la Guia del Departament de Sanitat i Seguretat Social.

La presa de mostres ambientals s'ha de dur a terme sempre abans de procedir a la neteja i desinfecció de les instal·lacions.

Si s'aïlla legionel·la, les soques identificades, juntament amb les aïllades en mostres clíniques, s'han d'enviar al laboratori de referència amb la finalitat d'esbrinar si tenen les mateixes característiques biològiques.

5.3. Mesures de control provisional

Pendents de comprovar la hipòtesi formulada segons els resultats de la investigació ambiental, s'han de prendre les primeres mesures de prevenció. Això consisteix en un hiperescalfament amb obertura d'aixetes i dutxes de tot l'edifici durant 30 minuts, verificant que la temperatura en els punts distals s'aproximi o superi els 60°C. En cas que les investigacions suggereixin com a focus probable d'infecció els sistemes de refredament s'ha de procedir a aturar el seu funcionament.

5.3.1. Tractament de les instal·lacions i correcció dels defectes estructurals

Segons els resultats dels estudis epidemiològic, microbiològic i ambiental s'ha de procedir a l'adopció de mesures de control definitiu que poden ser de tres tipus:

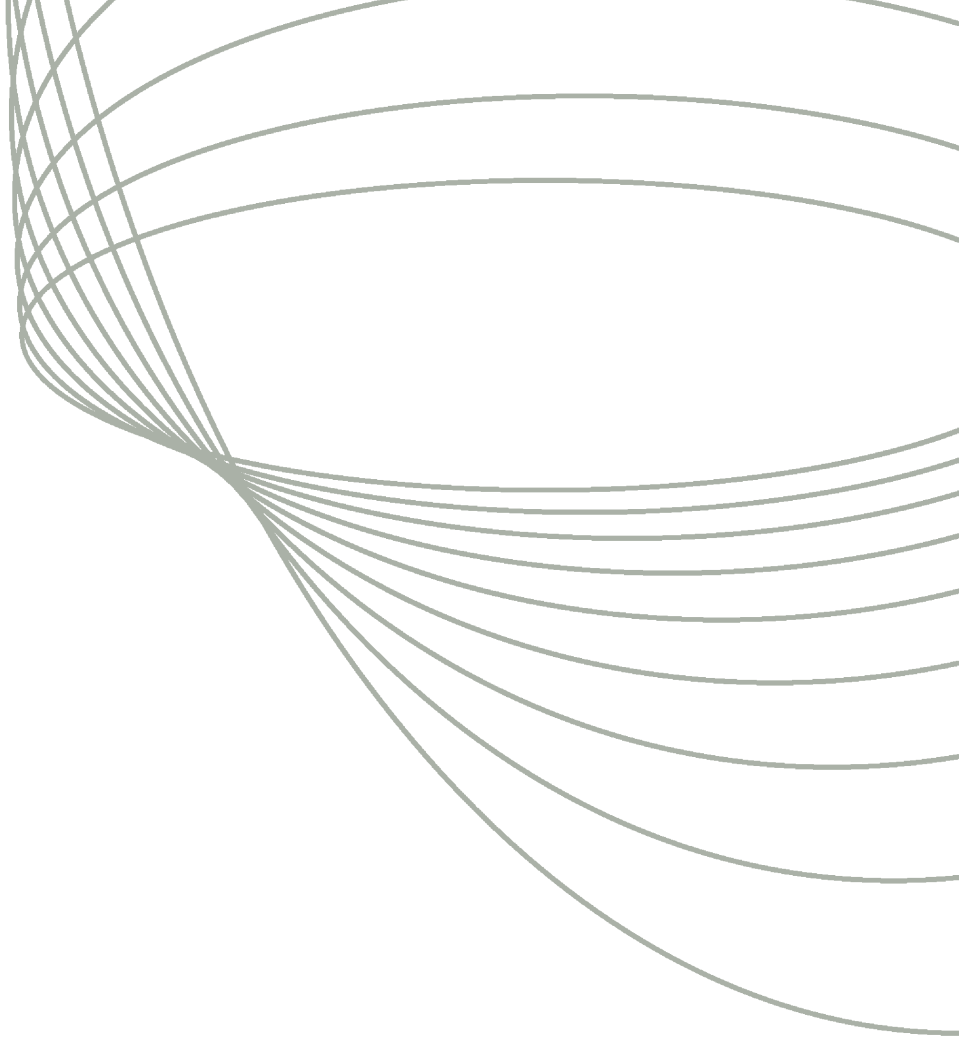
- Tractament de xoc.
- Tractament preventiu.
- Reformes estructurals.

5.3.2. Verificació de l'eficàcia de les mesures de control

S'ha de mantenir una vigilància continuada per comprovar que la instal·lació implicada s'ha netejat adequadament i que els defectes detectats s'han corregit, tant per a la detecció de nous casos com per a la prevenció de les aigües. Aquesta vigilància ha de consistir en:

Vigilància epidemiològica: vigilància activa de casos per a la detecció precoç de nous casos.

Vigilància ambiental: presa de mostres d'aigua per a l'estudi microbiològic de legionel·la en aquells punts en què s'havia detectat contaminació. Cal tenir en compte que la legionel·la pot no ser detectable durant els dies següents al tractament. Per tant, s'ha d'esperar almenys 15 dies abans de fer el control posttractament.



6. Mesures que cal prendre en els centres d'atenció primària del Grup ICS

Les mesures que cal prendre s'han d'aplicar en les instal·lacions que utilitzin aigua en el seu funcionament, produeixin polvoritzacions i es trobin situades en l'interior o exterior dels edificis d'ús col·lectiu o les instal·lacions industrials que puguin ser susceptibles de convertir-se en un focus per la propagació de la malaltia.

Per al disseny de les instal·lacions s'ha de tenir en compte tot el descrit en els apartats anteriors.

Les mesures que cal prendre han de ser:

Aigua freda

- Si l'aigua prové directament de la xarxa municipal, en un principi ha d'arribar amb un índex de cloració adequat.
- Si hi ha un dipòsit, s'ha d'assegurar de mantenir una concentració entre 0,2 i 0,8 ppm de clor residual en els punts finals de la xarxa i, si cal, s'ha de fer una aportació de clor addicional que hem de verificar diàriament.

Aigua calenta

Si es tracta d'acumuladors que són escalfadors elèctrics, en aquests, s'ha d'assolir una temperatura d'entre 60°C – 65°C, a fi de tenir una temperatura de circulació no inferior a 50°C. Un mínim d'una vegada al mes s'ha de verificar la temperatura i, un cop l'any, s'ha de netejar l'interior de l'acumulador i s'ha de verificar l'estat de la xarxa i els punts finals de consum.

Si el centre disposa de sistema centralitzat per acumular aigua calenta sanitària, s'han de prendre les pautes establertes en l'annex I en l'apartat d'aigua calenta sanitària.

Unitats de tractament d'aire (“fan-coils” i climatitzadors)

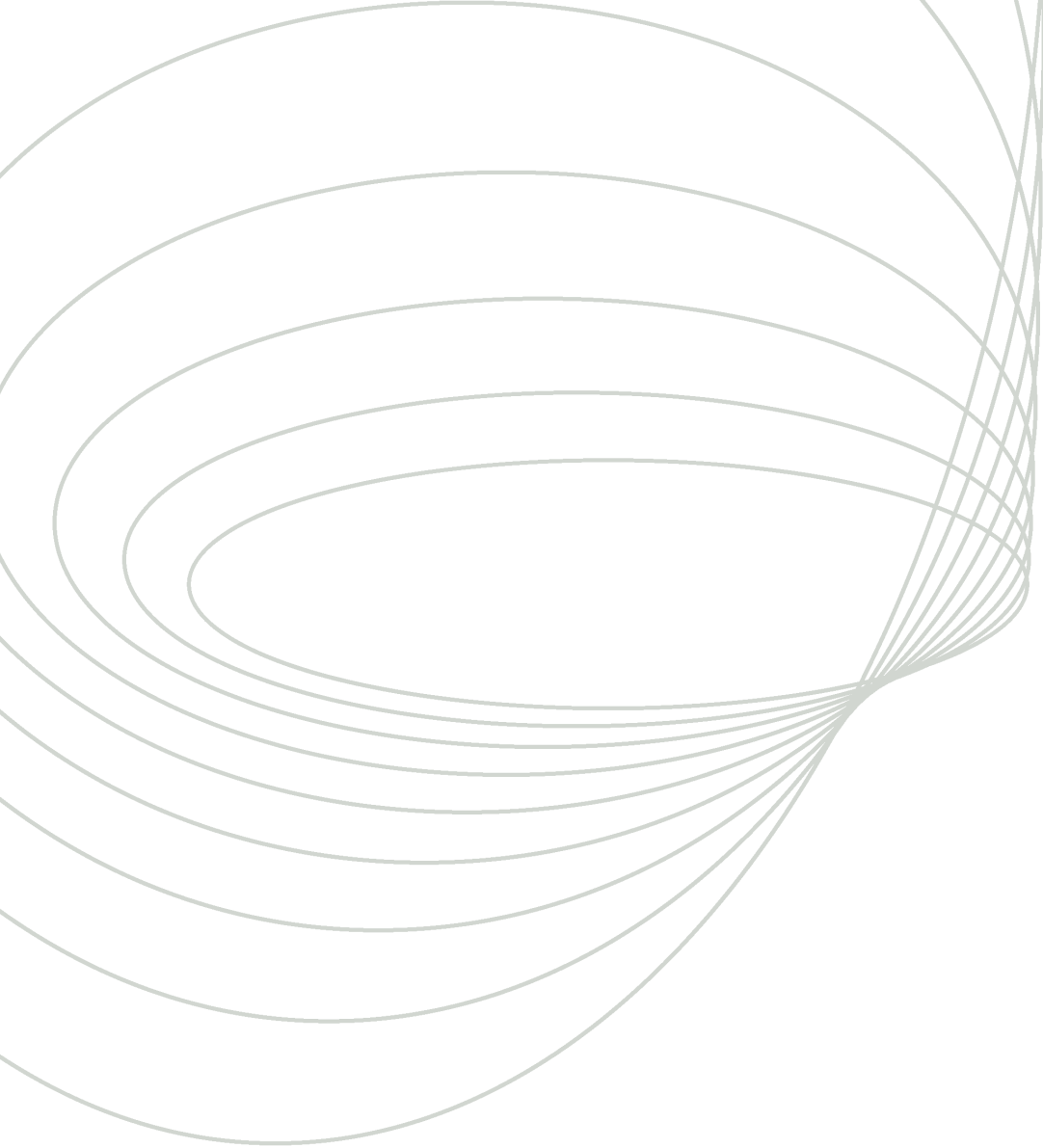
S'han de seguir les pautes establertes a l'annex I pel que fa al manteniment preventiu dels equips.

Banyeres i piscines (rehabilitació)

S'han de seguir les pautes establertes a l'annex I.

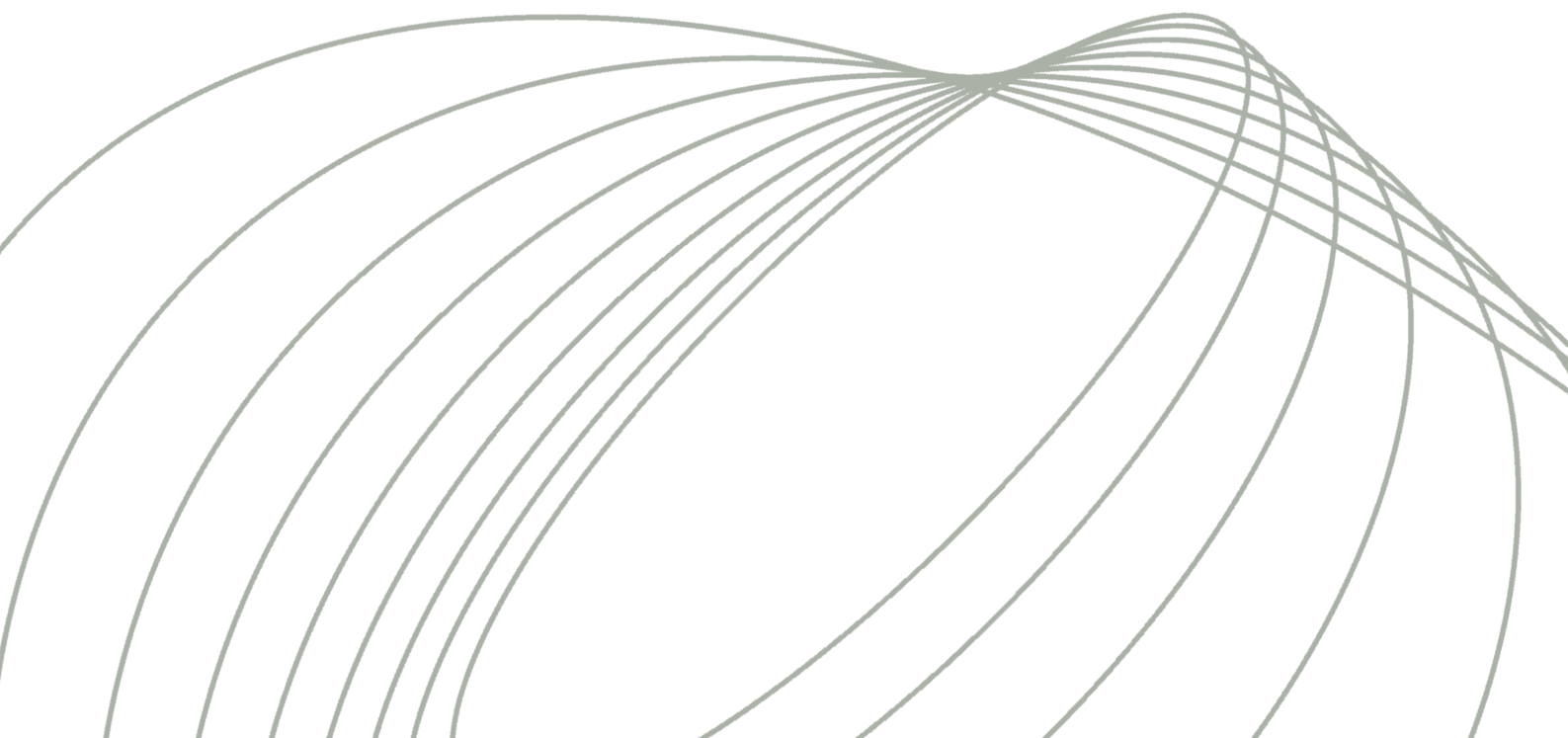
Instal·lació de torres de refrigeració

S'han de seguir les pautes establertes per a aquests tipus d'equips.



7. Marc normatiu

- Servei Català de la Salut. Mesures de control dels sistemes d'aire i aigua: Prevenció de la legionel·losi als Centres Sanitaris. Barcelona, 1994.
- Recomendaciones para la prevención y control de la legionelosis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, 1999.
- Reial decret 909/2001, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi. Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE núm. 180.
- Guía para la prevención y control de la proliferación y discriminación de la legionela en instalaciones. UNE 100-IN-2001. Octubre 2001.
- Guia per a la prevenció i control de legionel·losi, Departament de Sanitat i Seguretat Social. Barcelona, 2001. (Quaderns de Salut Pública núm. 16).
- Decret 152/2002, de 28 de maig, pel qual s'estableixen les condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi. Departament de Sanitat i Seguretat Social. DOGC núm. 3652.



8. Bibliografia

1. Fraser DW, Tsai TR, Orestein W, Parkin WE, Beecham HJ, Sharrar RG, et al. Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia. *N Engl J Med* 1977; 297:1189-1197.
2. McDade JE, Brenner DJ, Bozeman FM. Legionnaires' disease bacterium isolated in 1947. *Ann Intern Med* 1979; 90:659-661.
3. Alary M, Joly JR. Factors contributing to the contamination of hospital water distribution systems by *Legionellae*. *J Infect Dis* 1992; 165: 565-9
4. Liu WK, Helaing DE, Yeomans JT, Elliot TS. Monitoring of hospital water supplies for *Legionella*. *J Hosp Infect.* 1993 May; 24(1): 1-9
5. Sabria M, García-Núñez M, Pedro-Botet ML, Sopena N, Gimeno JM, Reynaga E, Morera J, Rey-Joly C. Presence and chromosomal subtyping of *Legionella* spp. in potable water systems in 20 hospitals of Catalonia, Spain. *Infect Cont Hosp Epidemiol* 2001;22:673-676
6. Kool JL, Carpenter JC, Fields BS. Effect of monochloramine disinfection of municipal drinking water on risk of nosocomial Legionnaires' disease. *Lancet.* 1999 Jan 23; 353(9149): 272-7.
7. Mermel LA, Josephon SL, Giorgio CH, Dempsey J, Parenteau S. Association of Legionnaire's disease with construction: Contamination of potable water. *Infect Control Hosp Epid* 1995;16:76-81
8. Kool JL, Fiore AE, Kioski CM, Brown EW, Benson RF, Pruckler JM, Glasby C, Butler JC, Cage GC, Carpenter JC, Mandel RM, England B, Breimean RF. More than 10 years of unrecognized nosocomial transmission of Legionnaires' disease among transplant patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:898-904
9. Mastro TD, Fields BS, Breiman RF, Campbell J, Plikaytis BD, Spika JS. Nosocomial Legionnaires' disease and use of medication nebulizers. *J Infect Dis* 1991;163:667-671.
10. Lowry PW, Blankenship RJ, Gridley W. A cluster of *legionella* sternal-wound infections due to postoperative exposure to contaminated tap water. *N Engl J Med* 1991;324:109-113
11. Fiore AE, Butler JC. Detecting Nosocomial Legionnaires' disease. *Infect Med* 1998; 15:625-630,633-635.
12. Graman PS, Quinlan GA, Rank JA. Nosocomial legionellosis traced to a contaminated ice machine. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 637-640.
13. Venezia RA, Agresta MD, Hanley AM, Urquhart K, Schoonmaker D. Nosocomial Legionellosis associated with aspiration of nasogastric feedings diluted in tap water. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 529-533.
14. CDC. Legionnaires' disease associated with cooling towers – Massachusetts, Michigan and Rhode Island, 1993. *MMWR* 1994;43:491-499.
15. Fabbi M, Pastoris MC, Scanziani E, Magnino S, Di Matteo L. Epidemiological and environmental investigations of *Legionella pneumophila* infection in cattle and case report of fatal pneumonia in a calf. *J Clin Microbiol* 1998;36:1942-1947.
16. Keller DW, Hajjeh R, DeMaria A, Fields BS, Pruckler JM, Benson RS, Kludt PE, Lett SM, Mermel LA, Giorgio C, Breiman RF. Community outbreak of Legionnaires' disease: an investigation confirming the potential for cooling towers to transmit *Legionella* species. *CID* 1996;22:257-261.

17. Addiss DG, Davis JP, LaVenture M, Wand PJ, Hutchinson MA, McKinney RM. Community-acquired Legionnaires' disease associated with a cooling tower: evidence for longer-distance transport of *Legionella pneumophila*. *Am J Epidemiol*. 1989;130:557-568.
18. Breiman RF, Fields BS, Sanden GN, Volmer L, Spika JS. Association of shower use with Legionnaires' disease. Possible role of amoebae. *JAMA* 1990;263:2924-2926.
19. Allegheny County Health Department. Approaches to prevention and control of *Legionella* Infection in: Allegheny County Health Care Facilities. 2^a ed. Pittsburgh, PA: Allegheny County Health Department; 1997: 1-15.
20. ASHRAE Standard. Minimizing the risk of Legionellosis associated with building water systems. Atlanta: Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Guideline 12; 2000
21. Tobin JO, Beare J, Dunnill MS, Fisher-Hoch S, French M, Mitchell RG, Morris PJ, Muers MF. Legionnaires' disease in a transplant unit: isolation of the causative agent from shower baths. *Lancet* 1980; 2: 118-121.
22. Hoge CW, Breiman RF. Advances in the epidemiology and control of *Legionella*. *Epidemiol Reviews* 1991; 13: 329-340.
23. Woo AH, Yu VL, Goetz A. Potential in-hospital modes of transmission of *Legionella pneumophila*. Demonstration experiments for dissemination by showers, humidifiers, and rinsing of ventilation bag apparatus. *Am J Med* 1986; 80: 567-573.
24. Blatt SP, Parkinson MD, Pace E, Hoffman P, Dolan D, Lauderdale P, Zajac RA, Melcher GP. Nosocomial Legionnaires' disease: aspirations as a primary mode of disease acquisition. *Am J Med* 1993; 95: 16-22.
25. YU VL. Nosocomial legionellosis. *Curr Opin Infect Dis* 2000; 13: 385-388.
26. Comentario epidemiológico de las enfermedades de declaración obligatoria (EDO) y sistema de información microbiológica (SIM). España año 1999. *Bol Epidemiol Sem* 2000;8:1-5.
27. CDC. Legionellosis: Legionnaire's Disease and Pontiac fever. http://www.cdc.gov/ncido/dbmd/diseaseinfo/legionellosis_a.htm.
28. Breiman RF, Butler JC. Legionellosis. A: Wallace RB, Doebbeling BN, editors. *Public Health and Preventive Medicine*. 14^a. ed. Stamford: Appleton & Lange, 1998; 246-248.
29. Vigilancia de la legionelosis en España. Centro Nacional de Epidemiología. Madrid, agosto 2001.
30. Sabria M, Pedro-Botet ML, Modol JM, Sopena N, Reynaga E, García-Núñez M, Rey-Joly C. Environmental legionellosis and Hospital acquired *Legionella* infection: a four year prospective study in twenty hospitals in Catalonia. Spain. Presented at the 41th Interscience Conference on Antimicrobial Agents Chemotherapy; December 2001; Chigaco, Illinois Abstract K-1438
31. Sabria M, Pedro-Botet ML. Infecciones por *Legionella*. *Medicine* 1998; 7:3618-3621.
32. Granados A, Podzamczar D, Gudiol F, Manresa F. Pneumonia due to *Legionella pneumophila* and pneumococcal pneumonia: similarities and differences on presentation. *Eur Respir J* 1989; 2: 130-134.
33. Ta AC, Stout JE, Yu VL, Wagener MM. Comparison of culture Methods for monitoring *Legionella* Species in Hospital Potable Water Systems and recommendation for standardization of such methods. *J Clin Microb* 1995; 33(8) 2118-2123.
34. Alary M, Joly JR. Comparison of culture methods and an immunofluorescence assay for the detection of *Legionella pneumophila* in domestic hot water devices. *Curr Microbiol*. 1992 Jul; 25(1): 19-23.

35. State of Maryland. Department of Health and Mental Hygiene. Report of the Maryland Scientific Working Group to Study *Legionella* in Water Systems in Health care Institutions. June 14, 2000. <http://www.dhmd.state.md.us/html/legionella.htm>
36. Ministère de l'emploi et de la solidarité. Direction General de la Sante. Circulaires n°DGS/VS4/98/771 du 31 décembre 1998.
37. Muraca P, Yu VL, Goetz A. Disinfection of water distribution systems for *Legionella*. A review of application procedures and methodologies. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11: 79-88.
38. Muraca P, Stout JE, Yu VL. Comparative assessment of chlorine, heat, ozone, and UV light for killing *Legionella pneumophila* within a model plumbing systems. *Appl Environ Microbiol* 1987; 53:447-453.
39. Lin YE, Stout JE, Yu VL, Vidic RD. Disinfection of water distribution systems for *Legionella*. *Sem Resp Infect* 1998; 13: 147-149.
40. Yu VL, Liu Z, Stout JE, et al. *Legionella* disinfection of water distribution systems: Principles, problems, and practice. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 567-570.
41. Yu-sen EL, Stout JE, Yu VL, Vidic RD. Disinfection of water distribution systems for *Legionella*. *Sem Res Infect* 1998; 13(2): 147-159.
42. Sellick JA, Mylotte JM. Nosocomial *Legionella pneumophila* in a hospital with an instantaneous hot water tank, in Barbaree JM, Breiman RF, Dufour AP (eds): *Legionella-Current Status and Emerging Perspectives*. Washington, DC, American Society for Microbiology 1993; pp 43-45.
43. Farr BM, Gratz JC, Tartaglino JC, Getchell-white SI, Gröschell HM. Evaluation of ultraviolet light in disinfection of hospital works contaminated with *Legionella*. *Lancet* 1988; 2: 66M72.
44. Best M, Yu VL, Stout J, Goetz A, Muder RR, Taylor F. *Legionellaceae* in the hospital water supply-Epidemiological link With disease and evaluation of a method of control of nosocomial legionnaire's disease and Pittsburgh pneumonia. *Lancet* 1983; 2: 307-310.
45. Snyder MB, Siwicki M, Wireman J, et al. Reduction in *Legionella pneumophila* through heat flushing followed by continuous supplemental chlorination of hospital hot water. *J Infect Dis* 1990; 162: 127-132.
46. Mietzner S, Schwillie EC, Farley A, Wald ER, Ge JH, States SJ, Libert T, Wadowsky RM. Efficacy of thermal treatment and copper-silver ionization for controlling *Legionella pneumophila* in high-volume hot water plumbing systems in hospitals. *Am J Infect Control* 1997; 25(6): 452-457.
47. Stout JE, Lin YE, Goetz AM, Muder RR. Controlling *Legionella* in Hospital Water systems Experience with the superheat-and-flush method and copper-silver ionization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19 (12) : 911-914.
48. Freije MR. *Legionellae* control in health care facilities. A guide for minimizing risk. Indianapolis, IN; HC Information Resources, Inc., 1996.
49. Freije MR. Disinfecting Plumbing systems of *Legionella*. Solving Problems without overspending. 1998. <http://www.hcinfo.com>
50. Heimberger T, Birkhead G, Bamstein D et al. Control of nosocomial Legionnaire's disease through hot water flushing and supplemental chlorination of potable water. *J Infect Dis* 1991; 163: 413.
51. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clin Microbio Rev* 1997; 10 (4): 597-610.
52. Yabuuchi E, Wang L, Yamayoshi T, et al. Bactericidal effect of chlorine on strains of *Legionella* species. *J Japan Assoc Infect Dis* 1995; 69 : 151-157.

53. Skaliy P, Thompson TA, Gorman GW, Morris GL, McEachem HV, Mackel DC. Laboratory studies of disinfectants against *Legionella pneumophila*. *Appl Environ Microbiol* 1980; 40: 697-700.
54. Mead PB, Lawson JM, Patterson JW. Chlorination of water supplies to control *Legionella* may corrode the pipes. *JAMA* 1998; 260 (15): 2216.
55. Grosserode M, Helms C, Pfaller M, et al. Continuous hyperchlorination for control of nosocomial legionnaire's disease: A ten-year follow-up of efficacy, environmental effects, and cost. A: Barbaree JM, Breiman RF, Dufour AP(eds): *Legionella-Current Status and Emerging Perspectives*. Washington DC: American Society for Microbiology 1993; 226-229.
56. Helms CM, Massanari RM, Wenzel RP, Pfaller MA, Moyer NP, Hall N. Legionnaire's disease associated with a hospital water system. A five-year progress report on continuous hyperchlorination. *JAMA* 1988; 259: 2423-2427.
57. Moreno C, de Blas I, Miralles F, Apraiz D, Cablán V. A simple method for the eradication of *Legionella pneumophila* from potable water systems. *Can J Microbiol* 1997; 43: 1189-96.
58. Rohr U, Senger M, Selenka F, Turley R, Wilhelm M. Four years of experience with silver/copper ionisation for the control of *Legionella* in a German university hospital hot water plumbing system. *Clin Infect Dis* 1999; 29: 1507-1511.
59. Lin Ye, Vidic RD, Stout JE, et al. Individual and combined effects of copper and silver ions on inactivation of *Legionella pneumophila*. *Wat Res* 1996; 30: 1905-1913.
60. Reynaga E, García-Núñez M, Pedro-Botet ML, Sopena N, Rey-Joly C, Sabria. Copper-Silver ionization system, water disinfection and nosocomial legionellosis. Presented at the 41th Interscience Conference on Antimicrobial Agents Chemotherapy; December 2001; Chicago, Illinois Abstract K-1439
61. Thomson RB, File TM, Plouffe J. Use of Tam-Pure to eradicate *Legionella pneumophila* from a hospital hot water system (NO L18). Proceedings of the Annual Meeting of the Amer Soc Microbiol, Anaheim, CA 1990.
62. Liu Z, Stout JE, Boldin M, Rugh J, Diven WF, Yu V. Intermittent use of copper-silver ionization for *Legionella* control in water distribution systems: a potential option in buildings housing individuals at low risk of infection. *Clin Infect Dis* 1998; 26(1): 138-40.
63. Liu Z, Stout JE, Tedesco L, Boldin M, Hwang C, Diven WF. Controlled evaluation of copper-silver ionization in eradicating *Legionella pneumophila* from a hospital water distribution system. *J Infect Dis* 1994; 169: 919-922.
64. Miuetzner S, Scwille RC, Farley A, Wald ER, Ge JH, States SJ, Libert T, Wadowsky RM. Efficacy of thermal treatment and copper-silver ionization for controlling *Legionella pneumophila* in high-volume hot water plumbing systems in hospitals. *Am J Infect Control* 1997; 25: 452-57.
65. Goetz A, Yu VL. Copper-silver ionization: cautious optimism for *Legionella* disinfection and implications for environmental culturing. *Am J Infect Control* 1997; 25: 449-51.
66. Biurrun A, Caballero L, Pelaz C, León E, Gago A. Treatment of a *Legionella pneumophila*-colonized water distribution system using copper-silver ionization and continuous chlorination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(6): 426-428.
67. M. Gómez-Cano et al. Evaluación de riesgos laborales (2ª edición) Madrid, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 1998 <http://www.mtas.es/insht/practice/evaluacion.htm>
68. Serra Majem LI, Viedma Gil de Vergara P. Seguridad alimentaria. Medición y control de puntos críticos en el sector alimentario. En: Medicina Preventiva y Salud Pública. Barcelona, Masson, 2001

XARXA GENERAL

Fer una revisió general del funcionament de la instal·lació, incloent tots els elements, reparant o substituint els defectuosos. Aquesta revisió ha de ser una verificació ocular del fet que no existeixen fuites i del bon estat dels elements de la instal·lació, i s'han de reparar o substituir els elements que presentin corrosió i/o incrustacions.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar l'estat general de conservació i neteja dels punts finals de la xarxa, dutxes i aixetes.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Obrir aixetes i dutxes d'habitacions no ocupades, deixant córrer l'aigua uns minuts.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

La temperatura ha de ser comprovada en totes les aixetes i dutxes.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Els elements desmontables (aixetes i dutxes) s'han de substituir o netejar a fons amb un raspall dur i s'han de submergir en una solució amb 20 ppm de clor residual lliure, durant 30 minuts, i esbandir, posteriorment, amb aigua freda abundant. Els elements difícils de desmuntar o submergir s'han de cobrir amb un drap net impregnat de la mateixa solució durant el mateix temps.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar i desinfectar per temperatura o netejar i desinfectar per cloració.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

AIGUA FREDA

Comprovar la temperatura al dipòsit general. No ha de superar els 20°C.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Comprovar el nivell de clor (entre 0,2-0,8 ppm).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Comprovar els nivells de clor en punts perifèrics.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Comprovar la temperatura a una mostra representativa d'aixetes i dutxes, la totalitat de les quals han de ser revisades, com a mínim, un cop l'any.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Procedir a la rotació de les bombes d'impulsió.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

AIGUA CALENTA SANITÀRIA

Comprovar la temperatura en una mostra representativa a les aixetes, incloent els més propers i els més allunyats, i no ha de ser inferior a 50°C (totes les aixetes han de ser revisades anualment).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Comprovar la temperatura dels dipòsits d'aigua calenta. No ha de ser inferior a 60°C.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar l'estat general de conservació i neteja dels acumuladors.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Procedir a la rotació de les bombes de retorn d'aigua calenta.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Procedir a la purga d'acumuladors.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

CONTROL D'INTERCANVI IÒNIC

Verificar els nivells de coure i plata (cada dos dies).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar els elèctrodes (i, si cal, substituir-los).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Verificar el pH, comprovant que l'interval de valors estigui entre 7 i 8.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Procedir a la verificació per absorció atòmica.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

LLUM ULTRAVIOLADA

Verificar el seu funcionament correcte.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

FILTRES BACTERIANS

Segons el cabal d'aigua que circuli.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual
SEGONS EL CABAL					

XARXA CONTRA INCENDIS I SISTEMES DE REC PER ASPERSIÓ

Comprovar el nivell de clor en la xarxa contra incendis.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Comprovar el nivell de clor en els sistemes de rec per aspersió.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

PISCINES

Controlar el clor residual (màxim: 1,5 ppm).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

En finalitzar l'ús diari, cal fer tractament de xoc (màxim: 10 ppm de clor durant 4 hores).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar el vas de la piscina.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

BANYERES AMB RECIRCULACIÓ

Controlar el clor residual (màxim: 1,5 ppm).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Procedir a la desinfecció (màxim: 10 ppm de clor durant 4 hores).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar la banyera

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

INSTAL·LACIÓ DE LA TORRE DE REFRIGERACIÓ

Revisar i verificar el funcionament correcte del condensador.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar i verificar el funcionament correcte del separador de gotes.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar i verificar el farcit.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar i verificar la safata.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar i desinfectar.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

AIGUA DE LA TORRE DE REFRIGERACIÓ

Revisar la qualitat de l'aigua procedint al control de la temperatura, pH, conductivitat, sòlid en suspensió, nivell de clor o biocida utilitzat.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Fer cultius de legionel·la en mostres d'aigua de la torre.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Revisar la qualitat de l'aigua fent el control de pH, conductivitat, mesura de ppm de biocida utilitzat, així com el funcionament correcte dels dosificadors de l'inhibidor de corrosió i el biodispersant.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE ("fan-coils" / Climatitzadors)

Netejar totes les superfícies en contacte amb l'aire, quan sigui possible.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Netejar la safata i les aletes de les bateries.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

SALA DE CLIMATITZADORS

Neteja i desinfecció del terra.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

CONDUCTES (Reial decret 909/2001)

Netejar les sortides d'aire (difusors).

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

Verificar l'eficàcia del filtratge en les àrees d'alt risc i seguir el protocol de neteja de conductes.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

VIGILÀNCIA MICROBIOLÒGICA AMBIENTAL

Fer cultius de legionel·la en mostres d'aigua de la xarxa.
Procedir al control de legionel·la a la xarxa d'aigua.

Diari	Set.	Men.	Trim.	Sem.	Anual

CONTROL LEGIONEL·LA (REVISIONS)		CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA:											
ANY	MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
AIGUA CALENTA SANITÀRIA: Temperatura mensual sortida escalfador elèctric/acumulador (temperatura >60°C)													
ESCALFADOR ELÈCTRIC 1													
ESCALFADOR ELÈCTRIC 2													
ESCALFADOR ELÈCTRIC 3													
ACUMULADOR 1													
ACUMULADOR 2													
AIGUA FREDA (MARÇ): Comprovar nivell de clor (0,2-0,8 ppm)													
PUNT (Ubicació) :													
REVISIÓ DE L'ESTAT GENERAL INSTAL·LACIÓ I DE L'ESTAT DE CONSERVACIÓ: Punts finals escalfadors elèctrics/acumuladors													
ESTAT: SATISFACTORI													
ESTAT: INSATISFACTORI													
MESURES CORRECTORES: (anual)													
OBSERVACIONS													
XARXA I ACUMULADORS (CENTRES D'ATENCIÓ PRIMÀRIA)													

CONTROL LEGIONEL·LA (CONTROLS)		CENTRE SANITARI:																														
ANY	MES	DIA																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PLANTA TÈCNICA (DIARI)		AIGUA CALENTA SANITÀRIA: Temperatura acumulador aigua calenta (> 60° C)																														
ACUMULADOR 1 . Temperatura sortida																																
ACUMULADOR 2 . Temperatura sortida																																
ACUMULADOR 3 . Temperatura sortida																																
PUNTS PERIFÈRICS (DIARI)		AIGUA FREDA: Comprovar nivell de clor ppm (0,2 - 0,8 ppm)																														
Punt 1																																
Punt 2																																
Punt 3																																
PUNTS PERIFÈRICS (DIARI)		AIGUA CALENTA SANITÀRIA: Lectura temperatura aigua (> 50° C)																														
Punt 1																																
Punt 2																																
Punt 3																																
PERIFÈRICS (DIARI) / DIPÒSIT (MENS.)		AIGUA FREDA: Lectura temperatura aigua																														
Punt 1																																
Punt 2																																
Punt 3																																
LLOC:																																
OBSERVACIONS GENERALS :																																

CONTROL LEGIONEL·LA (REVISIONS)		CENTRE SANITARI:																							
ANY	MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE												
REVISIÓ GENERAL DEL FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ INCLOENT TOTS ELS ELEMENTS, REPARANT O SUBSTITUINT ELS DEFECTUOSOS																									
PLANTES:		GAL.	SOT.	SEM.	PB	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
ESTAT: SATISFACTORI																									
ESTAT: INSATISFACTORI																									
MESURES CORRECTORES: (mensual)																									
REVISIÓ DE L'ESTAT GENERAL DE CONSERVACIÓ, DELS PUNTS FINALS DE LA XARXA, DUTXES, AIXETES...																									
PLANTES:		GAL.	SOT.	SEM.	PB	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
ESTAT: SATISFACTORI																									
ESTAT: INSATISFACTORI																									
MESURES CORRECTORES: (mensual)																									
REVISIÓ DE L'ESTAT GENERAL DE CONSERVACIÓ I DE NETEJA D'ACUMULADORS (AIGUA CALENTA SANITÀRIA)																									
ACUM.1	ESTAT: SATIS.																								
	ESTAT: INSATIS.																								
ACUM.2	ESTAT: SATIS.																								
	ESTAT: INSATIS.																								
ACUM.3	ESTAT: SATIS.																								
	ESTAT: INSATIS.																								
MESURES CORRECTORES:																									

XARXA I ACUMULADORS

CONTROL LEGIONEL·LA					CENTRE SANITARI:													
NETEJA I DESINFECCIONS					GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE		
ANY	MES	NETEJA I DESINFECCIÓ TORRES DE REFRIGERACIÓ																
TORRE 1	NETEJA MECÀNICA																	
	DESINFEC. DE XOC																	
	TRACTAMENT ANTIINCRUSTACIÓ																	
	ELIMINACIÓ DE CLOR																	
	BUIDAR I ESBANDIR																	
	TRACTAMENT DE DESINFECCIÓ																	
MESURES CORRECTORES:																		
TORRE 2	NETEJA MECÀNICA																	
	DESINFEC. DE XOC																	
	TRACTAMENT ANTIINCRUSTACIÓ																	
	ELIMINACIÓ DE CLOR																	
	BUIDAR I ESBANDIR																	
	TRACTAMENT DE DESINFECCIÓ																	
MESURES CORRECTORES:																		
TORRE 3	NETEJA MECÀNICA																	
	DESINFEC. DE XOC																	
	TRACTAMENT ANTIINCRUSTACIÓ																	
	ELIMINACIÓ DE CLOR																	
	BUIDAR I ESBANDIR																	
	TRACTAMENT DE DESINFECCIÓ																	
MESURES CORRECTORES:																		
TORRE 4	NETEJA MECÀNICA																	
	DESINFEC. DE XOC																	
	TRACTAMENT ANTIINCRUSTACIÓ																	
	ELIMINACIÓ DE CLOR																	
	BUIDAR I ESBANDIR																	
	TRACTAMENT DE DESINFECCIÓ																	
MESURES CORRECTORES:																		

TORRES DE REFRIGERACIÓ (SI ÉS ESTACIONAL, CAL FER-HO COINCIDENT AMB LA SEVA POSADA EN MARXA)

CONTROL LEGIONEL·LA		CENTRE SANITARI:																															
ANY	MES	DIA																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Torre núm.	Nivell biocida (ppm)																																
	Control dosificació dispersant																																
	Control dosificador inhibidor corrosió																																
	Conductivitat (µS)																																
	Duresa																																
	pH																																
	Nivell biocida bidó alimentació																																
	Funcionament correcte bombes dispersió																																
MESURES CORRECTORES/PRESA DE MOSTRES																																	
Torre núm.	Biocida (ppm)																																
	Control dispersant																																
	Control inhibidor corrosió																																
	Conductivitat (µS)																																
	Duresa																																
	pH																																
	Nivell biocida bidó alimentació																																
	Funcionament correcte bombes dispersió																																
MESURES CORRECTORES/PRESA DE MOSTRES																																	
IDENTIFICACIÓ OPERARIS																																	
OBSERVACIONS GENERALS																																	

CONTROL LEGIONEL·LA (REVISIONS)		CENTRE SANITARI:																							
ANY	MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE												
UNITAT DE TRACTAMENT																									
PLANTES:		GAL.	SOT.	SEM.	PB	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
Neteja de totes les superfícies en contacte amb l'aire (anual)																									
MESURES CORRECTORES																									
Neteja de safata i de bateries (anual)																									
MESURES CORRECTORES																									
CONDUCTES D'AIRE																									
PLANTES:		GAL.	SOT.	SEM.	PB	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
Neteja de les sortides d'aire dels difusors (mensual)																									
MESURES CORRECTORES																									
Verificació de l'eficàcia del filtratge en les àrees d'alt risc (anual)		Satis.												Satis.											
		Instis.												Instis.											
LLOC:																									
OBSERVACIONS GENERALS:																									

CLIMATITZADORS I CONDUCTES D'AIRE (DOCUMENT RESUM DE LES TASQUES)

CONTROL LEGIONEL·LA (controls i neteges)		CENTRE SANITARI:																															
ANY	MES	DIA																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
PISCINA	Control de clor residual màxim 1,5 ppm (valors) (diari)																																
	En finalitzar, fer tractament de xoc de clor durant 4 h (diari)																																
	Raspallar i netejar el vas (setmanal)																																
MESURES CORRECTORES																																	
BANYERA AMB RECIRCULACIÓ 1	Control de clor residual màxim 1,5 ppm (valors) (diari)																																
	Desinfecció de clor durant 4 hores (diari)																																
	Raspallar i netejar banyera (setmanal)																																
MESURES CORRECTORES																																	
BANYERA AMB RECIRCULACIÓ 2	Control de clor residual màxim 1,5 ppm (valors) (diari)																																
	Desinfecció de clor durant 4 hores (diari)																																
	Raspallar i netejar banyera (setmanal)																																
MESURES CORRECTORES																																	
BANYERA AMB RECIRCULACIÓ 3	Control de clor residual màxim 1,5 ppm (valors) (diari)																																
	Desinfecció de clor durant 4 hores (diari)																																
	Raspallar i netejar banyera (setmanal)																																
MESURES CORRECTORES																																	
OBSERVACIONS GENERALS:																																	

PISCINES I BANYERES AMB RECIRCULACIÓ D'AIGUA

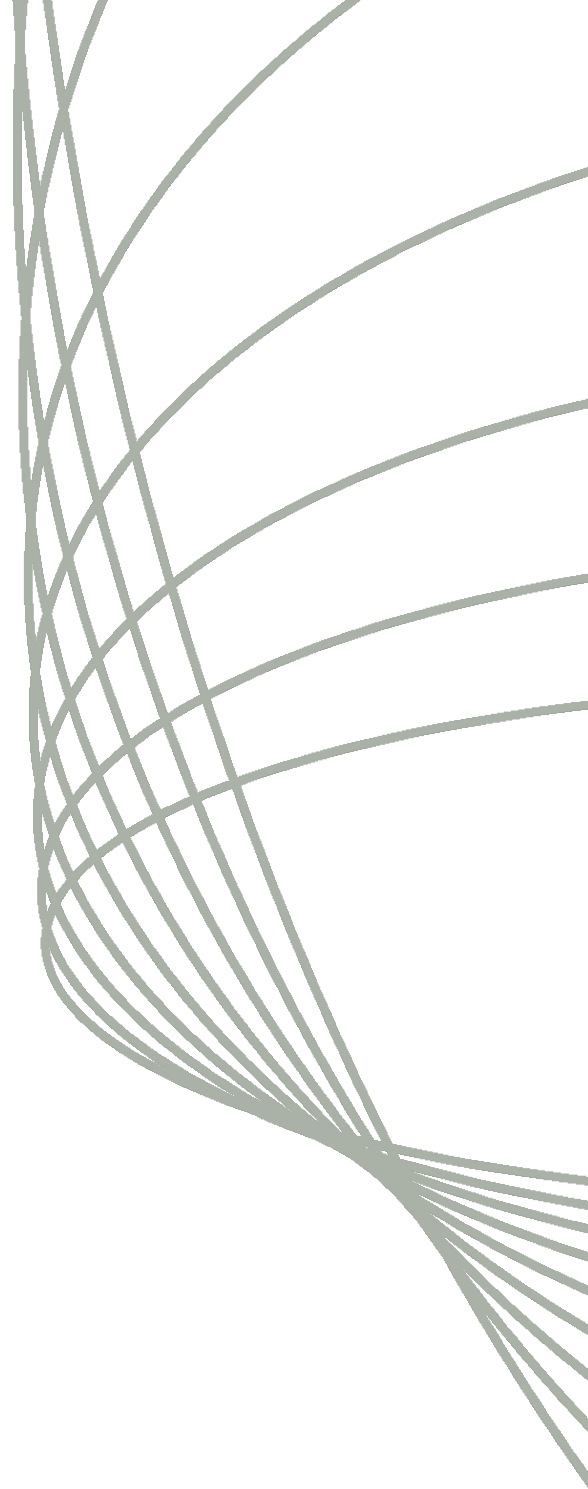
CONTROL LEGIONEL·LA (CONTROLS)		HOSPITAL:																															
ANY	MES	DIA																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
		VERIFICACIÓ DE NIVELLS COURE/PLATA																															
NIVELL CORRECTE (valor diari)																																	
NIVELL INCORRECTE (valor diari)																																	
OBSERVACIONS																																	
		VERIFICACIÓ DE pH (7 – 8)																															
NIVELL CORRECTE (valor diari)																																	
NIVELL INCORRECTE (valor diari)																																	
OBSERVACIONS																																	
		NETEJA ELÈCTRODES (si cal substitució)																															
NETEJA ELÈCTRODES (valor mensual)																																	
SUBSTITUCIÓ (data/nombre)																																	
OBSERVACIONS																																	
		VERIFICACIÓ PER ABSORCIÓ ATÒMICA																															
NIVELL CORRECTE (mensual)																																	
NIVELL INCORRECTE (mensual)																																	
OBSERVACIONS																																	
		INTERCANVI IÒNIC (PLANTA TÈCNICA)																															

CONTROL LEGIONEL·LA		HOSPITAL																							
ANY	MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE												
XOC TÈRMIC AIGUA CALENTA > 60°C (30 minuts)																									
TOT EL CENTRE																									
BLOC núm. (anual)																									
OBSERVACIONS																									
LLUM ULTRAVIOLADA																									
PLANTES:		GAL.	SOT.	SEM.	PB	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
ESTAT: SATISFACTORI																									
ESTAT: INSATISFACTORI																									
MESURES CORRECTORES (anual)																									
PERIFÈRICS/DIPÒSIT ENTRADA XARXA (trimestral)														AIGUA FREDA XARXA CONTRA INCENDIS [comprovar nivell de clor ppm (0,20-0,80)]											
XARXA/DIPÒSIT (valor)																									
Punt 1 (valor)																									
Punt 2 (valor)																									
LLOC																									
PERIFÈRICS / DIPÒSIT ENTRADA XARXA (trimestral)														REC PER ASPERSIÓ [comprovar nivell de clor ppm (0,20-0,80)]											
XARXA/DIPÒSIT (valor)																									
Punt 1 (valor)																									
Punt 2 (valor)																									
LLOC																									

TRACTAMENTS I CONSUMS DE L'AIGUA

CONTROL LEGIONEL·LA		HOSPITAL:											
ANY	MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE
CONTROL MICROBIOLÒGIC AMBIENTAL (AIGÜA)													
DATA													
LLOC													
TEMPERATURA													
CLOR LLIURE													
RESULTAT CULTIU													
DATA													
LLOC													
TEMPERATURA													
CLOR LLIURE													
RESULTAT CULTIU													
DATA													
LLOC													
TEMPERATURA													
CLOR LLIURE													
RESULTAT CULTIU													
DATA													
LLOC													
TEMPERATURA													
CLOR LLIURE													
RESULTAT CULTIU													
DATA													
LLOC													
TEMPERATURA													
CLOR LLIURE													
RESULTAT CULTIU													

CONTROL MICROBIOLÒGIC AMBIENTAL



Annex 3

Mètode a seguir en els tractaments d'hiperescafament i d'hipercloració de l'aigua sanitària. Sistema d'ionització coure/plata

XOC DE CLOR

- Clorar els acumuladors a 30 ppm (aigua calenta)
(per assolir 5-15 ppm de clor lliure en el circuit d'aigua freda, la concentració de clor en dipòsits ha de ser molt menor).
- Obrir, de forma seqüencial, les aixetes i dutxes (5-10 minuts) assegurant 5-15 ppm de clor residual lliure en aquests punts durant el temps d'obertura (durada total del procés: 3-4 hores).
- Neutralitzar i netejar els dipòsits.
- Tornar a clorar (4-5 ppm), de forma seqüencial, i confirmar l'existència de clor en tota la xarxa.

XOC TÈRMIC

- Pujar la temperatura dels acumuladors a 70-80°C i obrir seqüencialment els punts distals, assegurant una temperatura de 60°C durant 30 minuts.
- Buidar i netejar els dipòsits.
- Omplir per funcionament habitual.

Totes aquestes activitats han de ser dutes a terme per personal suficientment preparat que tingui cura d'aïllar i informar les zones tractades. Així mateix, s'han de seguir les pautes marcades de seguretat laboral.

IONITZACIÓ COURE / PLATA

S'han d'instal·lar en el circuit d'aigua calenta dels hospitals. La taxa d'ions es controla mitjançant un microprocessador. Les concentracions recomanades pels fabricants (0,2-0,4 i 0,002-0,04 mg/l d'ions coure i plata respectivament, en aigua calenta, i de 0,2 (Cu) i 0,002 (Ag) ppm, en aigua freda) estan per sota dels límits contaminants per a l'aigua potable regulada per la Directiva de la Unió Europea 98/83/CE del Consell (nivell guia de 0,1 fins a un màxim de 3 ppm de Cu i d'un màxim de 0,01 ppm d'Ag que, en ús no sistemàtic de la plata per al tractament de les aigües, pot arribar a 0,08 ppm) i de l'*US Environmental Protection Agency* per a l'aigua de consum.

Els elèctrodes acumulen dipòsits de calç de manera que s'han de rentar regularment per assegurar al màxim el seu rendiment (es pot col·locar un filtre previ al contacte d'aquest amb l'aigua). Es recomana mesurar els nivells de Cu i Ag diàriament, mitjançant reacció colorimètrica i mitjançant absorció atòmica, almenys bimensualment.

Amb relació a la compatibilitat de la protecció catòdica i el sistema d'ionització coure / plata, en el cas de protecció catòdica amb ànodes de sacrifici, és possible que existeixi interacció entre els ions de coure i plata amb els ions magnèsics. En el cas de tractament electrolític amb ànodes d'alumini, tampoc es pot assegurar que no existeixin interaccions amb els ions coure / plata, amb l'hidrat d'alumini, generat electrolíticament, i que circula per les canonades. No se'n té cap informació d'incompatibilitat i s'hauria de fer algun tipus d'estudi en aquest sentit. En el cas de protecció catòdica amb ànodes de titani activat, no hi ha cap mena d'incompatibilitat, atès que no existeix cap tipus d'ions circulant per la canonada i, per tant, amb aquest mètode, els acumuladors estan protegits.

L'estudi previ de les aigües, especialment de la seva duresa, és fonamental abans d'instal·lar el sistema d'ionització coure / plata.

Annex 4

Mètode que cal seguir en la neteja i desinfecció de les torres de refrigeració

I. Neteja i desinfecció preventiva

S'ha de tenir en compte que una desinfecció no és efectiva si no va acompanyada d'una neteja exhaustiva.

La neteja i desinfecció del sistema complet s'ha de dur terme, com a mínim, dues vegades l'any, preferiblement al començament de la primavera i la tardor, quan les instal·lacions siguin de funcionament no estacional i, a més, en les circumstàncies següents: quan es posi en marxa la instal·lació per primera vegada, després d'una parada superior a un mes, després d'una reparació o modificació estructural, quan una revisió general ho aconselli i quan una autoritat sanitària ho determini.

El procediment de neteja i desinfecció general ha de ser:

- Clorar l'aigua amb un mínim de 5 ppm de clor, afegint-hi biodispersant a fi que actuï com una biocapa i un anti-corrosiu.
- Procedir a la recirculació del sistema durat tres hores, amb ventiladors desconnectats i, si és possible, amb les sortides tapades. Cada hora s'ha de mesurar el nivell de clor i se n'ha de reposar la quantitat perduda.
- Neutralitzar el clor, buidar el sistema i esbandir-lo amb aigua a pressió.
- Dur a terme operacions de manteniment i reparar les avaries detectades.
- Introduir el flux d'aigua amb 15 ppm de clor, afegint-hi anticorrosiu compatible.
- Procedir a la recirculació del sistema durant dues hores, amb ventiladors parats, mesurant, cada 30 minuts, el nivell de clor i afegint-hi la quantitat perduda.
- Neutralitzar el clor, buidar el sistema i esbandir-lo amb aigua a pressió.
- Omplir el sistema d'aigua i afegir-hi desinfectant. Si aquest és clor, s'ha de mantenir un nivell de 2 ppm.

Les peces desmuntables han de ser netejades a fons, submergides en una solució amb 15 ppm de clor residual lliure, durant 20 minuts, esbandint-les, posteriorment, amb aigua freda. Els elements difícils de desmuntar o de difícil accés s'han de polvoritzar amb la mateixa solució durant el mateix temps. En el cas d'equips que, per les seves dimensions o el seu disseny, no admetin la polvorització, la neteja i desinfecció s'han de dur a terme mitjançant nebulització elèctrica, utilitzant un desinfectant adequat per a aquest fi (la nebulització elèctrica no es pot fer amb clor).

La neteja i desinfecció, tant del farcit com de la bassa i de la resta de components, de torres de refrigeració industrials de "tir induït" i de "flux d'aire creuat o en contracorrent", sense possibilitat de parada, s'ha de dur a terme, com a mínim, dues vegades l'any, preferiblement a la primavera i a la tardor, segons el procediment següent:

- Ajustar el pH entre 7-8, per millorar l'acció de l'àcid hipoclorós (HClO).
- Afegir hipoclorit sòdic (Na ClO) en quantitat suficient per mantenir, en l'aigua de la bassa, una concentració màxima residual de clor lliure residual de 5 ppm.
- Afegir la quantitat adequada de biodispersant perquè actuï sobre la biocapa i permeti l'atac del clor al seu interior, així com un inhibidor de la corrosió, específic per a cada sistema.
- Procedir a la recirculació del sistema per espai de quatre hores, mantenint els nivells de clor residual lliure. S'ha de mesurar el clor cada hora per assegurar que n'hi hagi el contingut residual previst.
- Una vegada finalitzada l'operació de neteja, s'ha de renovar la totalitat de l'aigua del circuit, obrint la purga al màxim i mantenint el nivell de la bassa.

- Procedir a la normalització de les condicions d'operació, durant aquest període, a fi d'eliminar la biocapa que hi podria haver en els intercanviadors i zones mortes o de baixa velocitat del circuit. S'ha de mantenir una concentració de clor residual lliure entre 1-2 ppm i la quantitat adequada de biodispersant durant 24 hores.

2. Neteja i desinfecció en cas de brot de legionel·losi

- Clorar l'aigua del sistema fins aconseguir un mínim de 20 ppm de clor residual lliure i afegir-hi biodispersants i anticorrosius compatibles, en quantitat adequada, mantenint els ventiladors desconnectats i, quan sigui possible, les obertures tancades, per evitar la sortida d'aerosols.
- Mantenir aquest nivell de clor durant tres hores, comprovant-lo cada hora, i reposant la quantitat de clor que s'hagi perdut, mentre està recirculant aigua pel sistema.
- Neutralitzar el clor i procedir a la recirculació de l'aigua igual que en el punt anterior.
- Buidar el sistema i esbandir-lo amb aigua a pressió.
- Fer les operacions de manteniment mecànic de l'equip i reparar avaries detectades.
- Netejar a fons les superfícies del sistema amb detergents i aigua a pressió; després esbandir-les.
- Introduir en el flux d'aigua la quantitat de clor suficient per arribar a 20 ppm de clor residual lliure, afegint-hi anticorrosius compatibles amb clor, en quantitat adequada. S'ha de mantenir durant dues hores, comprovant el nivell de clor residual lliure cada trenta minuts i reposant-ne la quantitat perduda. S'ha de procedir a la recirculació de l'aigua per tot el sistema, mantenint els ventiladors desconnectats i les obertures tapades.
- Neutralitzar el clor i procedir a la recirculació de l'aigua igual que en el punt anterior.
- Buidar el sistema, esbandir-lo i afegir-hi desinfectant de manteniment. Quan aquest desinfectant sigui clor, cal mantenir un nivell de clor residual lliure de 2 ppm, mitjançant un dispositiu "en continu", afegint-hi l'anticorrosiu compatible en quantitat adequada.

Les peces desmuntables s'han de netejar a fons i desinfectar per immersió en una solució d'aigua amb 20 ppm de clor residual lliure, durant un mínim de vint minuts. Les peces no desmuntables o de difícil accés s'han de netejar i desinfectar polvoritzant-les amb la mateixa solució durant el mateix temps. En el cas d'equips que, per les seves dimensions o disseny, no admetin la polvorització, la neteja i desinfecció s'han de dur a terme mitjançant nebulització elèctrica, utilitzant un desinfectant adequat per a aquest fi.

Totes aquestes activitats han de ser realitzades per personal suficientment qualificat, amb totes les mesures de seguretat necessàries, avisant tots els usuaris per evitar possibles accidents.

Aquestes activitats han de quedar reflectides en el Registre de Manteniment.

Posteriorment, s'ha de continuar amb les mesures de manteniment habituals.

En tot moment s'ha de tenir cura de seguir les pautes de prevenció de riscos laborals.



Generalitat de Catalunya
**Departament de Sanitat
i Seguretat Social**