

Guía de **GESTIÓN** de la **SANIDAD AMBIENTAL** en edificios de uso público



Prevención y control
calidad del aire

Autocontrol
agua de consumo

Limpieza
y desinfección

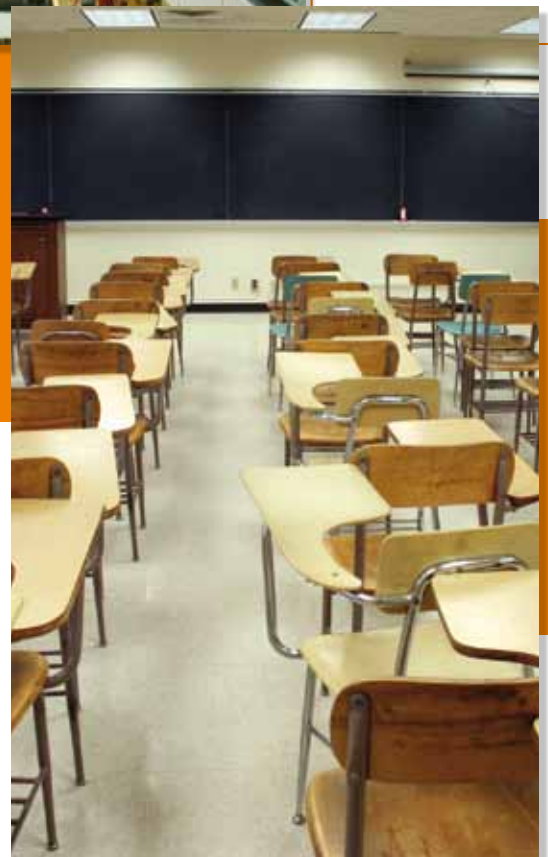
Control integrado
de plagas

Autocontrol
de legionelosis

Mantenimiento

Reformas
y remodelaciones

Seguridad





Guía de **GESTIÓN** de la
SANIDAD AMBIENTAL en
edificios de uso público



**Edita:**

Dirección General de Ordenación e Inspección
Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

Autores:

Isabel Marta Morales. ^{(1), (2)}
Virgilio Blanco Acevedo. ^{(1), (2)}
Almudena García Nieto. ^{(1), (2)}

Coordinación:

José Frutos García García. Jefe de Servicio de Sanidad Ambiental. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Epidemiología.

Agradecimiento:

Deseamos expresar nuestros agradecimientos a todos los profesionales y asociaciones del Sector: Francisco Vargas del Ministerio de Sanidad y Política Social, Saúl García del Instituto de Salud Carlos III, Julio Vidal de AELSA (Asociación de Empresas de Limpieza de Sistemas de Aire Acondicionado) y Milagros Fernández de Lezeta de ANECPLA (Asociación Nacional de Empresas de Control de Plagas).

De una manera especial quisiéramos agradecer la revisión y aportaciones de: Sara Casas Lima⁽¹⁾⁽²⁾, Sara Boleas Ramón ⁽¹⁾⁽³⁾ y de la Comisión Técnica de Programa de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS) en la Comunidad de Madrid. A Mercedes Butler Cortés⁽¹⁾⁽³⁾ por su disponibilidad y colaboración a la hora de facilitar información en los capítulos sobre: Legionella, Piscinas, Agua de consumo humano y Seguridad Química, a Paulino Pastor de FEDECAI (Federación Española de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores) por su colaboración en el apartado de calidad del aire interior y a Josefa Rubiño Rodríguez⁽¹⁾⁽³⁾ por su inestimable ayuda en el capítulo de Control de Plagas. Finalmente a Inmaculada Mazarro Castillo⁽¹⁾ por su apoyo administrativo.

⁽¹⁾ Servicio de Sanidad Ambiental.

⁽²⁾ Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud.

⁽³⁾ Sección de Sanidad Ambiental.

Edición: Primera, febrero 2011

Depósito Legal:

Diseño y maquetación: Caja Alta Servicios Edición & Comunicación (www.cajaalta.es)

Imprime: Consejería de Sanidad
Secretaría General Técnica. Servicio de Asuntos Generales. Centro Digital de Reprografía.

→ Presentación

La calidad del ambiente interior de los edificios y viviendas donde transcurre la mayor parte de nuestra vida, es un factor determinante de la salud de los ocupantes. Ya Hipócrates, 2.500 años atrás, señaló a través de su compendio "Corpus Hipocraticum" que el aire corrompido es una de las causas externas o factores de riesgo de enfermar.

A raíz de los importantes cambios sociales acaecidos en las últimas décadas, respecto a estilos de vida, formas de edificación herméticas, sofisticada tecnología y equipamiento, etc., se ha constatado un aumento considerable a la exposición a contaminantes ambientales de origen interior (biológicos, químicos y físicos), cuya repercusión más manifiesta es la de un incremento notable de algunas afecciones respiratorias como son el asma y la alergia, sobre todo en población infantil y otras personas inmunodeprimidas del mundo desarrollado.

Los problemas de salud de los individuos o grupos afectados pueden ser muy graves y conllevan frecuentemente importantes gastos financieros, en términos de gastos médicos, invalidez, absentismo laboral, además del coste de la adopción de medidas correctivas, de aquí que desde hace algunas décadas sea un tema prioritario de política sanitaria, puesto de manifiesto de forma explícita tanto en la estrategia europea SCALE (acrónimo inglés de Science, Children, Awareness, Legal instrument, Evaluation), con especial referencia a los niños como grupo vulnerable, como más recientemente en la nueva Estrategia Sanitaria, «Juntos por la salud: una estrategia para la UE, 2008-2013», bajo el objetivo de "Abordar los efectos para la salud de factores determinantes medioambientales, como la calidad del aire en interiores, la exposición a sustancias químicas tóxicas no contempladas en otras iniciativas comunitarias, y determinantes socioeconómicos de más amplio alcance."

Al igual que con otras fuentes y tipos de contaminación, la mejor manera de controlar estos problemas de salud es mediante la adopción de medidas preventivas, por ello este manual desarrolla un sistema de gestión integrada de los riesgos sanitario-ambientales, (calidad del ambiente interior, agua potable, legionella, seguridad química, piscinas, etc.), asociados al interior de los edificios urbanos públicos, como respuesta al creciente interés de las organizaciones para prevenir el riesgo de enfermar de los usuarios y contribuir a su bienestar.

Confío en que esta publicación facilite la labor de los administradores y profesionales del área de la salud que tienen por misión la gestión, diseño, construcción e inspección de edificios públicos.

El Director General de Ordenación e Inspección

→ Índice

| | |
|--|-----------|
| PRESENTACIÓN..... | 7 |
| INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| 1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN INTERIORES. REQUISITOS BÁSICOS..... | 15 |
| 1.1 Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad del Ambiente Interior (SGCAI)..... | 17 |
| 1.2 Bibliografía relacionada | 33 |
| 2. PLANES Y DIRECTRICES ESENCIALES DE APLICACIÓN TRANSVERSAL EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN INTERIORES | 35 |
| 2.1 Plan de prevención y control de la calidad del aire interior..... | 36 |
| 2.1.1 Valores de referencia en el aire ambiente y en el ámbito laboral | 48 |
| 2.1.2 Bibliografía relacionada..... | 62 |
| 2.2 Gestión sanitaria de plagas urbanas | 63 |
| 2.2.1 Requisitos administrativos..... | 64 |
| 2.2.1.1 Registros..... | 64 |
| 2.2.1.2 Plan de Control Integrado de Plagas..... | 69 |
| 2.2.2 Bibliografía relacionada..... | 73 |
| 2.3 Otros planes: limpieza y desinfección, mantenimiento, remodelación y reformas..... | 74 |
| 2.3.1 Plan de mantenimiento del edificio..... | 74 |
| 2.3.2 Plan de reformas y remodelaciones..... | 74 |
| 2.3.3 Plan de limpieza y desinfección..... | 75 |

| | |
|--|-----|
| 2.4 Seguridad química | 77 |
| 2.4.1 Requisitos administrativos..... | 78 |
| 2.4.1.1 Registros..... | 78 |
| 2.4.2 Criterios para la comercialización y uso de sustancias y mezclas..... | 79 |
| 2.4.3 Buenas prácticas de almacenamiento y uso de productos químicos..... | 90 |
| 2.4.4 Bibliografía relacionada..... | 102 |
| | |
| 3. PLANES ESPECÍFICOS EN INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES..... | 103 |
| | |
| 3.1 Gestión sanitaria de las aguas de consumo humano | 104 |
| 3.1.1 Requisitos administrativos..... | 104 |
| 3.1.2 Autorización sanitaria | 105 |
| 3.1.3 Requerimientos estructurales e higiénicos de las instalaciones..... | 107 |
| 3.1.3.1 Red de distribución..... | 107 |
| 3.1.3.2 Depósitos interiores..... | 109 |
| 3.1.3.3 Cisternas o depósitos móviles..... | 111 |
| 3.1.4 Calidad del agua..... | 112 |
| 3.1.4.1 Tratamientos de potabilización del agua..... | 112 |
| 3.1.4.2 Plan de autocontrol | 113 |
| 3.1.5 Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC).... | 121 |
| 3.1.6 Vigilancia sanitaria y calificación | 121 |
| 3.1.7 Bibliografía relacionada..... | 122 |
| | |
| 3.2 Gestión sanitaria de instalaciones y dispositivos de riesgo de legionelosis | 123 |
| 3.2.1 Requisitos administrativos..... | 123 |
| 3.2.1.1 Registros y autorizaciones..... | 125 |
| 3.2.1.2 Torres de refrigeración y condensadores evaporativos | 128 |
| A) Criterios estructurales, higiénicos y de ubicación..... | 128 |
| B) Plan de autocontrol..... | 130 |
| 3.2.1.3 Instalaciones interiores de agua de consumo humano y sistemas de agua caliente sanitaria | 136 |
| A) Criterios estructurales e higiénicos..... | 136 |
| B) Plan de autocontrol..... | 137 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.1.4 Sistemas de agua climatizada con o sin recirculación | 141 |
| A) Criterios estructurales e higiénicos..... | 142 |
| B) Plan de autocontrol..... | 143 |
| 3.2.2 Bibliografía relacionada..... | 148 |
| 3.3 Gestión sanitaria de aguas recreativas | 149 |
| 3.3.1 Requisitos administrativos..... | 150 |
| 3.3.1.1 Autorizaciones..... | 150 |
| 3.3.1.2 Requerimientos estructurales e higiénicos de las instalaciones..... | 152 |
| 3.3.1.3 Calidad del agua | 157 |
| 3.3.1.4 Calidad ambiental..... | 170 |
| 3.3.2 Bibliografía relacionada..... | 177 |
| 4. LEGISLACIÓN..... | 179 |
| 5. DIRECCIONES DE INTERÉS..... | 185 |

→ Introducción

La contaminación de los ambientes interiores de los edificios es la causa de múltiples problemas de variada naturaleza que pueden abarcar desde una simple fatiga o molestia, hasta síntomas compatibles con alergias, infecciones y cáncer, entre otras.

Los factores que influyen en el deterioro de la calidad ambiental interior de los edificios son muy diversos, aunque en gran medida el problema tiene relación con la construcción de edificios cada vez más herméticos por razones de ahorro energético, limitando así las posibilidades de la ventilación natural con un menor aporte de aire renovado del exterior a favor del reciclado del aire interior. La gran variedad de materiales de construcción, recubrimiento y aislamiento, y de elementos decorativos (pinturas, barnices, moquetas...) que acompañan a estos edificios, pueden originar diferentes contaminantes en el ambiente interior. Además de éstos existen otros elementos como el mobiliario y el equipamiento, por ejemplo: fotocopiadoras, así como los propios ocupantes y sus actividades, y también las operaciones realizadas en los diferentes planes de autocontrol implementados (agua de consumo humano, sistemas de climatización, torres de refrigeración, limpieza, aplicación de plaguicidas y desinfectantes).

El **ámbito de aplicación** cuando nos referimos a ambientes interiores comprende todo tipo de recintos, edificios e instalaciones urbanas de pública concurrencia (guarderías, residencias de ancianos, bibliotecas, polideportivos, etc.) exceptuando los lugares donde se lleven a cabo actividades industriales, incluidas las agropecuarias.

La reciente promulgación de instrumentos reguladores tan relevantes como el *Código Técnico de la Edificación*, el *Reglamento de Instalaciones Térmicas y el Reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos* (REACH), ha supuesto un paso importante en la mejora de la gestión de la calidad del ambiente interior. En este nuevo marco, las Autoridades en Salud Pública se enfrentan a importantes retos relacionados con el desarrollo de actividades de vigilancia, inspección y control, (principalmente en seguridad química) y que conllevará necesariamente, una cooperación más estrecha entre la salud, el medio ambiente y las áreas de investigación.

En este contexto, la disponibilidad de sistemas de gestión integrada de la calidad del ambiente interior en el ámbito de los edificios de uso público, se constituyen como una herramienta de trabajo de gran utilidad, que implica la implantación de los procedimientos necesarios para la prevención y el control de los riesgos sanitario-ambientales (calidad del aire interior, agua potable, legionella, seguridad química, piscinas, etc.), asociados al interior de los edificios, armonizando éstos dentro de un Sistema de Gestión Integrada es decir; *promover ambientes "saludables" mediante procedimientos de gestión y auditoría y planes de autocontrol en todas las fases de la vida del edificio: diseño, mantenimiento, control.*



Sistema de gestión
de la calidad ambiental
en interiores.
Requisitos básicos

Está dirigido al control ambiental de interiores mediante un procedimiento que consiste en identificar los factores con incidencia en la calidad ambiental para determinar si en realidad la están afectando y valorar la implicación de éstos en el problema existente, para a continuación, proponer medidas correctoras asegurándose que se ponen en práctica y por último, evaluar su eficacia después de un período de tiempo. En el primer proceso de identificación y valoración se aplican medidas de investigación, que comprenden la inspección y la recopilación de quejas y problemas anteriores o anomalías que estén condicionando la calidad ambiental. En esta etapa es imprescindible el apoyo documental y la información que aporten los afectados, y habitualmente requiere de la toma de muestras para determinar la concentración de los contaminantes presentes. Según los resultados obtenidos se diseñarán las medidas de vigilancia y correctoras, que garanticen un entorno saludable. A veces puede ser necesario, debido a los problemas existentes que, una vez aplicado el plan de medidas correctoras, se realice una segunda determinación para evaluar los resultados obtenidos, o después de haber implantado las medidas oportunas, si no existe una evidencia clara de mejora de la situación ambiental.

El Sistema de Gestión de la Calidad del Ambiente Interior (SGCAI) está integrado por diferentes planes, entre ellos interconectados cuyo objetivo es prevenir los riesgos para la salud en las instalaciones donde se aplican. Todos ellos deben estar completamente documentados, con una planificación detallada de sus actuaciones indicando el responsable de las mismas.

Este Sistema es un instrumento de gestión dinámico, ya que no permanece estable en el tiempo, sino que se retroalimenta de los resultados obtenidos o detectados en la aplicación de los diferentes planes, modificándose a partir de ellos. Es posible que puntos que se consideraban críticos y requerían de medidas

preventivas y controles periódicos pasen a estar controlados simplemente mediante buenas prácticas de higiene y limpieza por ejemplo, lo que conlleva variar las actuaciones de los planes, ya sea introduciendo nuevas medidas o bien descartando otras.

Figura 1. Planes integrantes del Sistema de Gestión de Calidad del Ambiente Interior.



Los Planes que como mínimo deben integrar el SGCAI son:

- ✘ Plan de Prevención y Control de la Calidad del Aire Interior (PCCAI)
- ✘ Plan de Reformas y Remodelaciones
- ✘ Plan de Mantenimiento
- ✘ Plan de Limpieza y Desinfección
- ✘ Plan de Control Integrado de Plagas
- ✘ Plan de Autocontrol de Agua de consumo humano
- ✘ Plan de Autocontrol de Legionelosis

En el marco de la presente guía, los planes y directrices transversales con incidencia directa en el resto de los planes integrantes, han sido contemplados de forma aislada en el Capítulo 2 (aire, mantenimiento, reformas,

plagas, limpieza y desinfección y seguridad química). A su vez, en el Capítulo 3 se describen los contenidos relacionados con instalaciones e infraestructuras del edificio como son, la red de abastecimiento de agua de consumo humano y los dispositivos de riesgo relacionados con la legionelosis y además, dependiendo del tipo de edificios pueden incorporarse otros planes, como por ejemplo piscinas y centros hidrotermales.

Por último, es importante indicar que todo edificio, y en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) y otra legislación de aplicación, deberá contar con un Plan de Seguridad (incendios, caídas y otros accidentes), cuyo desarrollo no se contempla en la presente guía por no responder al objetivo sanitario expuesto en la misma.

1.1 DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR (SGCAI)

El Sistema de Gestión de la Calidad del Ambiente Interior (SGCAI), básicamente es de aplicación de forma general en todas las instalaciones, entornos y edificios, incluidos los residenciales y urbanizaciones, excepto en viviendas, cuyo objetivo es prevenir los problemas de calidad ambiental y mantenerlos en óptimas condiciones higiénico-sanitarias, es decir, no sólo está

dirigido a entornos donde ya existen problemas de calidad constatados por quejas y/o afecciones de salud de los usuarios, sino también al resto de edificios como una **herramienta de prevención de riesgos a aplicar en el funcionamiento rutinario de éstos**. Éste se basa en la metodología de los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), de implantación obligatoria en las empresas alimentarias desde 1993, mediante Directiva de la Unión Europea (Dir. 93/43/CEE). El APPCC es un sistema reconocido internacionalmente para la gestión de los riesgos, con un enfoque preventivo y de anticipación frente al sistema tradicional de control basado en inspección y muestreo del producto final. En este sistema se definen los riesgos y se establecen las medidas para su control, denominándose como puntos de control crítico. En nuestro caso, el objetivo es gestionar la **calidad y la seguridad ambiental interior** para los usuarios.

El Sistema propuesto a continuación, es un **modelo genérico** que recoge los aspectos que deben formar parte de la gestión de la calidad del ambiente interior en un edificio público. Dicho sistema se debe elaborar respondiendo a las necesidades y características del edificio donde se vaya a aplicar, por lo que requiere de personal técnico cualificado con la formación necesaria y suficiente.

Figura 2. Elementos integrantes del SGCAI



Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud

El SGCAI se desarrolla en 3 niveles de actuación estructurados en:

- ✗ **Diagnóstico de situación**
- ✗ **Medidas de actuación: Vigilancia y Control.**
- ✗ **Evaluación.**

Para abordar el desarrollo e implantación de cada una de estas fases que integran el SGCAI se tendrán en consideración los principios del APPCC:

1. Realizar un Análisis de Peligros
2. Determinar los Puntos de Control Crítico (PCC)
3. Establecer los límites críticos para cada PCC
4. Establecer un sistema de vigilancia para el control de los PCC
5. Establecer medidas correctoras cuando el sistema de vigilancia indica que un PCC no está controlado
6. Establecer los procedimientos de verificación para confirmar que el Plan funciona correctamente
7. Establecer un sistema de documentación y registros

Los 3 primeros se aplican en el Diagnóstico de situación de la calidad ambiental. Las medidas de actuación se programan considerando los principios 3, 4 y 5. El procedimiento de evaluación responde al 6º principio. Por último, el 7º principio es parte integrante de cada fase contemplada en el mismo.

Realizar Análisis de Peligros

Se entiende por **peligro**, todo aquello que puede producir daño o un deterioro en la calidad de vida de las personas.

Por **riesgo** entendemos la probabilidad de que se materialice de forma efectiva cierto peligro o la probabilidad de que se produzca un daño determinado. Según lo anterior, a modo de ejemplo, dos personas que suben por una escalera con escalones mojados tienen el mismo riesgo de resbalar al pisar el suelo húmedo, sin embargo si una de ellas lleva calzado con suela antideslizante y la otra no o camina con zapato de tacón, el riesgo de que la segunda persona se resbale y caiga es muy superior al de la primera.

En el ámbito de los ambientes interiores, consideramos como **peligro** los elementos, instalaciones, circunstancias o condiciones del edificio que dan lugar a un contaminante químico, físico o biológico que causan ciertos efectos adversos para la salud.

Por tanto, el **análisis de peligros** consistirá en la recopilación y evaluación de información sobre los factores o elementos (mobiliario, materiales y diseño de las conducciones de agua, moquetas, material aislante, etc.) y condiciones (temperatura, humedad...) para valorar la posibilidad de que se produzca un riesgo y determinar su gravedad.

Determinar los Puntos de Control Crítico (PCC)

El análisis de peligros determina los riesgos más relevantes que deben ser controlados.

Consideramos como **Punto de Control Crítico** al procedimiento, etapa, elemento o



instalación que puede ser controlado aplicando una medida de control para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un peligro.

Cuando en lugar de una medida de control se realiza una actuación que elimina el riesgo de forma permanente y ya no requiere vigilancia, deja de ser un PCC. Por ejemplo, en un cuarto de fotocopiadoras, la exposición ambiental al ozono generado durante su funcionamiento supone un peligro, por lo que sería un PCC. Sin embargo, la instalación de una extracción de aire localizada en ese punto, evita aplicar otras medidas de control al minimizar el peligro y deja de considerarse un PCC.

Establecer los límites críticos para cada PCC

El **límite crítico** es el valor que debe ser vigilado, establece la frontera entre lo aceptable y lo inaceptable. Deben estar basados en parámetros cuantitativos medibles (temperatura, tiempo, humedad, número de colonias de microorganismos, concentración en el caso de productos químicos, renovaciones de aire...) o en caso de criterios cualitativos, ser susceptibles de evaluación objetiva (hermeticidad de envases de productos químicos, grietas en paredes o en materiales aislantes, fugas de agua, suciedad...).

Es preciso aplicar los valores legales ya establecidos en la normativa (agua de consumo humano, legionelosis, biocidas, etc.) y, en caso de que no existan, recurrir a los límites establecidos por organismos reconocidos como OMS (Organización Mundial de la Salud), ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist) y en su defecto estudios científicamente validados. En caso de criterios cualitativos puede resultar preciso establecer un valor que sea adecuado para mantener el peligro controlado.

Establecer un sistema de vigilancia para el control de los PCC

El sistema de vigilancia comprende la secuencia planificada en el tiempo de las observaciones

o medidas de parámetros de control para que no se superen los límites críticos establecidos. Puede ser un sistema de vigilancia continua (equipos automáticos para control de temperatura, tiempo, emisiones...) o vigilancia discontinua (por ejemplo examen visual, muestreos).

Debe estar perfectamente documentado y descrito el procedimiento de vigilancia: **qué** se va a vigilar, **quién** es el responsable de la misma, **cómo** se realiza la vigilancia, **cuándo** y con qué **frecuencia**, y **dónde** se registran los datos obtenidos.

Establecer medidas correctoras cuando el sistema de vigilancia indica que un PCC no está controlado

Una **medida correctora** es la acción que debe tomarse cuando los resultados de la vigilancia en un PCC indican que ese punto no está controlado, porque existen desviaciones del límite crítico en ese punto.

Estas acciones correctoras a adoptar deben estar previstas de antemano y los procedimientos deben ser claros y de fácil comprensión para los empleados responsables de su ejecución.

Establecer los procedimientos de evaluación para confirmar que el Sistema funciona correctamente

La **evaluación** consiste en comprobar que el Sistema funciona eficazmente y que las medidas de control se realizan correctamente.

Establecer un procedimiento de documentación y registros

Es necesario disponer de la documentación que desarrolla el plan: procedimientos, instrucciones de trabajo, esquemas de instalaciones...

Los registros son imprescindibles para comprobar la correcta implantación del SGCAI, ya que permiten un seguimiento de todas las

etapas del proceso, del sistema de vigilancia, de las medidas correctoras y del sistema de verificación.

Los registros podrán estar en diferentes soportes: papel, CD, programa informático...

DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN

El objetivo de esta primera etapa es la identificación de todos los aspectos del edificio que interaccionan con la calidad ambiental interior, obteniéndose un inventario de elementos a partir del cual se seleccionan aquéllos con una significativa repercusión en la calidad y con posibles efectos adversos en la salud, es decir, susceptibles de constituir un peligro y que serán objeto de una posterior valoración. Para ello consideraremos:

- ✗ ¿Qué características estructurales del edificio pueden influir en la calidad ambiental?
- ✗ ¿Qué características de las actividades desempeñadas en el edificio pueden influir en la calidad ambiental?
- ✗ ¿Qué características de los ocupantes o usuarios del edificio puede influir en la calidad ambiental?
- ✗ ¿Cuáles son los posibles focos contaminantes?
- ✗ ¿Qué problemas o quejas existen asociados al edificio?
- ✗ ¿Se han detectado problemas ambientales con anterioridad? ¿Qué medidas fueron adoptadas?
- ✗ ¿Qué se ha medido y resultados obtenidos?

Por tanto, el Diagnostico de Situación requiere observar, investigar y analizar las condiciones ambientales existentes en el interior y exterior de los edificios.

Se inicia con la recogida de información de las instalaciones y áreas ocupadas, y la revisión documental complementada con información sobre quejas de los ocupantes, informes previos médicos o de calidad, etc. En esta primera fase exploratoria se obtiene una primera "fotografía" de los aspectos potencialmente problemáticos o susceptibles de causar problemas en el edificio pero, como aún no conocemos la magnitud de éstos, se requiere profundizar en su conocimiento (tipo de contaminantes generados, cantidad, localización y distribución de éstos). Para ello, se lleva a cabo la valoración cualitativa y cuantitativa a partir de la toma de muestras, realizando una inspección exhaustiva en los puntos considerados más significativos.

Primera Fase. Recogida de Información

- ✗ **Solicitud de información al responsable:**
Libro del Edificio, antigüedad, planos, esquemas de instalaciones, memorias técnicas descriptivas, deficiencias, registro de quejas, incidencias y otros como, los planes integrantes del SGCAI, gestión de residuos, entorno exterior, proximidad de actividades industriales...
- ✗ **Flujo de personas y materias.** El **flujo de personas y materias** es una representación esquemática de la secuencia seguida por las personas y materias (materia prima o productos recepcionados y residuos generados) que recorren el edificio y que sirven como una herramienta útil para la identificación y control de los peligros potenciales, en la fase de análisis de peligros.

- ✗ **Inventario de factores ambientales:** Listado de los aspectos, instalaciones o elementos del edificio que interaccionan con la calidad ambiental. Entre estos aspectos están:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Localización y uso | <ul style="list-style-type: none"> Ubicación del edificio Usos, actividades y distribución del edificio (zona de reprografía, restaurantes, cocinas) |
| Estructural | <ul style="list-style-type: none"> Materiales de construcción, aislamiento, decoración Mobiliario |
| Instalaciones del edificio | <ul style="list-style-type: none"> Instalaciones de acondicionamiento de aire Instalaciones de agua Instalaciones de la red de saneamiento Gestión de residuos Depósitos de combustibles Zonas de aparcamiento Almacenes y salas de usos especiales |
| Actividades desarrolladas | <ul style="list-style-type: none"> Prácticas y hábitos de usuarios (Ej. tabaco) Limpieza y desinfección Control vectorial Jardinería |
| Mantenimiento del edificio | <ul style="list-style-type: none"> Plan de mantenimiento. Periodicidad Formación del personal responsable |
| Reformas y remodelaciones | <ul style="list-style-type: none"> Fecha de realización Materiales empleados. Zonas afectadas. |

A continuación se describen brevemente cada uno de estos aspectos:

1. Ubicación del edificio

La ubicación del edificio condiciona la calidad ambiental en interiores. Los aspectos más destacables a este respecto son:

La calidad del aire exterior de la zona. El nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de hecho, incorpora el concepto de ODA-IDA (Outdoor Air e Indoor Air) calidad de aire exterior e interior, y obliga a disponer de equipamiento específico de purificación para tratar el aire exterior y obtener un aire interior de buena calidad si el entorno está muy contaminado.

El nivel de ruido. El nuevo Código Técnico de la Edificación, obliga a disponer de cerramientos de altas prestaciones frente al ruido si los edificios se ubican en zonas con elevado nivel de ruido exterior.

La orientación y las condiciones climatológicas. Pueden representar un problema respecto al confort térmico.

Usos anteriores del solar. Problemas por suelos contaminados.

Actividades desarrolladas en el área de influencia. La existencia de industrias, vertederos u otros focos de contaminación puede representar problemas de contaminación (gases, sustancias químicas, insectos, roedores, olores).

2. Usos, actividades y distribución del edificio

Ocasionalmente el uso y distribución original previstos en el proyecto del edificio objeto de estudio, puede haber sido modificado y no coincidir con su uso y distribución actuales, siendo ésta una fuente muy común de problemas de Calidad Ambiental Interior (CAI), muy habitual en oficinas con alta densidad de compartimentación para rentabilizar los espacios de trabajo.

3. Materiales de construcción

La entrada en vigor del Reglamento Nº 1907/2006 (CE) relativo al registro, evaluación y autorización de productos químicos (REACH), ha supuesto en el ámbito europeo, la imposición de amplias exigencias sobre los productos químicos y materias o materiales que los contengan, entre ellos materiales de construcción, materiales electrónicos, impresoras, cartuchos de tinta, productos cosméticos, detergentes, etc., todo ello en base a mejorar la protección de la salud humana y del medio ambiente contra los riesgos que éstos puedan suponer. También, se apuesta por facilitar la máxima información de un producto y de los riesgos identificados, tanto a los fabricantes e importadores, como a los usuarios de éstos (constructores, arquitectos, ocupantes, etc.), de tal forma que se permita el uso seguro de los artículos y/o se oriente para la elección de los más respetuosos con la salud y el medio ambiente.

En interiores, los materiales pueden ser focos emisores de contaminantes, por la posible emisión de fibras, compuestos orgánicos volátiles, olores molestos, microorganismos, etc.

Cada material debe ser considerado por separado y su incidencia sobre la calidad del ambiente interior debe ser considerada en función de diversos aspectos tales como:

- ✗ Antigüedad y estado de conservación del material, como por ejemplo, daños debidos al agua, contaminación fúngica, desprendimiento de fibras, etc.
- ✗ Composición del material: Presencia de tóxicos (formaldehído, radón, etc.)

Asimismo es preciso tener en cuenta otros aspectos como son las características acústicas, lumínicas, higroscópicas, porosidad, capacidad de absorción y estéticas de los materiales.

El riesgo será mayor si existen áreas ocupadas expuestas a estos contaminantes o si existe difusión de ellos por corrientes de aire.



Fotografía: Difusores con suciedad en un área ocupada. Paulino Pastor.

4. Instalaciones e infraestructuras del edificio

Las instalaciones de los edificios sirven para ayudar a asegurar el confort y la utilidad del edificio.

Algunas de las instalaciones, que pueden afectar a la calidad ambiental en interiores son las siguientes:

a. Instalaciones de acondicionamiento de aire.

Permiten controlar los siguientes aspectos:

- ✗ Confort termo-higrométrico.
- ✗ Ventilación.
- ✗ Presencia de contaminantes ambientales.
- ✗ Evacuación de humos y gases en: garajes, cocinas, restaurantes, etc...



Fotografía: Batería de frío del sistema de climatización contaminada. Paulino Pastor.

Los aspectos más importantes a este respecto son el diseño y el dimensionado adecuado a los usos y características de las áreas implicadas.

Durante la vida útil de los equipos será preciso asegurar el mantenimiento mecánico que garantice su operatividad y eficiencia, así como las debidas condiciones higiénico-sanitarias.

b. Instalaciones de agua

Los elementos clave que se deben contemplar en este tipo de instalaciones son los siguientes:

- ✗ Instalaciones que transfieren agua al aire, tales como, acondicionadores evaporativos, humectadores, torres de enfriamiento y condensadores evaporativos, que pueden emitir aerosoles contaminados con microorganismos susceptibles de provocar afecciones neumónicas, algunos de ellos muy peligrosos como *Legionella pneumophila*.
- ✗ Instalaciones de tratamiento, almacenamiento y transporte de agua de abastecimiento humano: red de suministro de agua potable, agua sanitaria, riego, que suponen un riesgo para la salud de los usuarios cuando no cumplen los criterios y estándares de calidad, así como contaminar otras instalaciones por fugas y derrames. Además, pueden actuar como reservorios de *Legionella spp* y afectar a duchas y aspersores.



Fotografía: Bandeja de humectación. Paulino Pastor.

c. Instalaciones de recogida de residuos urbanos y aguas residuales

- ✗ Instalaciones de saneamiento: desagües, alcantarillado y vertidos.
- ✗ Basuras: Conductos de descarga y/o salas de almacenamiento de residuos urbanos.

Todas estas instalaciones pueden ser fuente de olores, artrópodos, roedores, etc. Las bajantes pueden originar asimismo humedades.

d. Depósitos de combustibles

Pueden provocar contaminación por compuestos orgánicos volátiles en procesos de recarga, limpieza, o en caso de derrames y/o fugas.

e. Instalaciones de transporte vertical y comunicación entre plantas

Ascensores y/o tiros de escalera pueden servir como vías de migración de contaminantes y organismos biológicos desde garajes, almacenes, etc., hacia zonas ocupadas.

f. Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones

La gran mayoría de los edificios disponen de varios tipos de instalaciones de radiodifusión y televisión con diferentes elementos (canalizaciones, arquetas, registros) y equipos (antenas, repartidores, amplificadores...) que pueden generar campos eléctricos y electromagnéticos.

El alumbrado interior debe favorecer el confort visual evitando reflejos y deslumbramientos.

Las instalaciones de informática y telecomunicación, además de ser susceptibles de creación de problemas debidos a los campos electromagnéticos, son fuentes de cargas térmicas y también de compuestos orgánicos volátiles.

Algunos de estos equipos se han visto asociados a fenómenos de aparición de Lipoatrofia Semicircular.

g. Zonas de aparcamiento

Las áreas de aparcamiento de vehículos constituyen un foco potencial de contaminación por emisión de partículas y gases de combustión, así como de artrópodos y roedores.

h. Almacenes y salas de usos especiales.

Cualquier zona que sirva como almacén de productos, y principalmente de productos químicos, o esté dedicada a usos especiales tales como talleres de mantenimiento, zona de reprografía, cocinas, salas de comedores colectivos, salas de fumadores, son fuentes potenciales de contaminación y deben mantenerse en depresión respecto al resto del edificio, y si es preciso, con sistemas de tratamiento de aire específicos.

5. Otros: Mantenimiento del edificio. Reformas y remodelaciones

El mantenimiento tradicionalmente se ha centrado en los aspectos de tipo "mecánico" para asegurar la operatividad de las instalaciones; sin embargo, un inadecuado mantenimiento "higiénico-sanitario" puede dar lugar a diferentes tipos de problemas de calidad ambiental, debido al ensuciamiento y deterioro de superficies e instalaciones.



Fotografía: Suciedad en bandeja de condensados.
Paulino Pastor.

Las actividades de reforma y remodelación son operaciones que pueden generar elevadas concentraciones de partículas, dispersión de hongos, emisión de compuestos volátiles, etc. Por tanto, éste es un aspecto muy importante que debe ser planificado correctamente para evitar los posibles efectos adversos de la contaminación cruzada.



Fotografía: Fibras de vidrio en conductos de aire.
Paulino Pastor.

Segunda Fase. Análisis de Peligros

Por un lado, a partir de la información recopilada de los diferentes planes integrantes del Sistema, se comparará el uso y el funcionamiento actual del edificio con el diseño y uso previsto en la planta original, para ver si se ajusta al proyecto inicial o si se requieren medidas correctoras puntuales, por ejemplo si la localización de las fotocopiadoras e impresoras láser es la designada en los planos; si la distribución de recintos coincide con el trazado original o se han compartimentado... Esta información se completa con el resto de datos de relevancia ambiental obtenidos, como por ejemplo:

- ✗ Materiales susceptibles de emisión de radón, formaldehído y otros COVs...
- ✗ Actividad o número de empleados y aforos en edificios públicos, así como modificación del espacio planificado inicialmente.
- ✗ Localización de fotocopiadoras, impresoras, en relación con el sistema de extracción

del aire; generación de ozono; polvo debido a la utilización de importantes cantidades de papel.

- ✗ Localización de las tomas de aire exterior considerando la existencia de torres de refrigeración, sistemas extractores de garajes, cocinas...
- ✗ Infiltraciones de aire procedente de garajes, restaurantes, cocinas... del mismo edificio o de otros de su entorno próximo.
- ✗ Sistema de climatización y ventilación: aportes de aire, renovación, recirculación, humidificación, filtros, limpieza...
- ✗ Olores. Existencia e identificación de las fuentes.
- ✗ Nivel de limpieza y desinfección (alfombras, moquetas, muebles, etc.).
- ✗ Utilización de productos químicos: tratamientos de control de plagas, jardinería, ambientadores...
- ✗ Presencia de mohos, humedades, escapes de agua.
- ✗ Obras y reformas realizadas y medidas de protección utilizadas.
- ✗ Malas prácticas y usos inadecuados de las instalaciones y productos.

El proceso descrito hasta ahora conduce a la **identificación** de todos los aspectos y elementos con influencia en la calidad del ambiente interior, que pueden suponer un peligro potencial. Después del inventario de factores ambientales se debe valorar el significado o importancia de cada uno de ellos, considerando al menos su probabilidad de aparición y su gravedad y, a continuación **seleccionar** los que realmente se consideren **significativos**, para su posterior **valoración** mediante la toma de muestras.

Esta selección se realizará en base a unos **criterios de decisión**, que pueden seguir el modelo de evaluación del riesgo para la salud en dos dimensiones. Teniendo en cuenta, por un lado, la probabilidad de ocurrencia y por

otro la gravedad de las consecuencias, se evalúa la importancia del peligro clasificándolo en COMPATIBLE (C), MODERADO (M), GRAVE (G) y MUY GRAVE (MG).

Para asignar valores a la **probabilidad** de que ocurra un peligro utilizamos como referencia los valores:

NULA: Prácticamente imposible, el daño no ocurre nunca.

BAJA: Remotamente posible, el daño ocurre raras veces. Se estima que podría suceder pero es difícil que ocurra y la probabilidad de que ocurra es remota.

MEDIA: Bastante posible. El daño ocurre en algunas ocasiones. Aunque no haya ocurrido antes no sería extraño que sucediera.

ALTA: Completamente posible. El daño ocurre siempre o casi siempre. Lo más probable es que suceda el daño, o haya ocurrido anteriormente en otras ocasiones.

Para asignar valores a la **gravedad de las consecuencias** se asigna el daño más probable que podría ocurrir en caso de que se materializase el riesgo detectado. La gravedad de los efectos producidos será:

BAJA: Cuando no tenga afecciones importantes en la salud de los usuarios o se produzcan afecciones leves: daños superficiales (pequeños cortes, magulladuras), irritación de ojos, mucosas, molestias, dolor de cabeza, disconfort. Lesiones previsiblemente sin causa de baja.

MEDIA: Efectos considerables para la salud como quemaduras, fracturas, conmociones, torceduras importantes, lesiones múltiples, dermatitis, sordera, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades infecciosas agudas, intoxicaciones no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores o lesiones con baja superior a 10 días.

ALTA: Entrañan daños graves que requieren de actuaciones inmediatas. Enfermedades crónicas, intoxicaciones mortales, cáncer, lesiones muy graves o mortales.

Tabla 1. Modelo de Evaluación del riesgo.

| | | | | |
|-------------------------------|-------|------|-------|------|
| PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | ALTA | M | G | MG |
| | MEDIA | M | G | G |
| | BAJA | C | M | M |
| | NULA | C | C | C |
| | | BAJA | MEDIA | ALTA |
| GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS | | | | |

Valoración del riesgo: C (Compatible), M (Moderado), G (Grave), MG (Muy Grave)

Una vez calificado un peligro por su grado de riesgo, la siguiente tabla nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para evitarlo o reducirlo, y asignar la prioridad con la que deben implantarse esas medidas:

| RIESGO | ACCIONES Y PRIORIDAD DE EJECUCIÓN |
|------------|---|
| COMPATIBLE | No requiere ningún tipo de acción. Prioridad baja |
| MODERADO | Requiere aplicar medidas de control para reducir el riesgo y deben implantarse en un periodo de tiempo determinado. Prioridad media-alta |
| GRAVE | Requiere medidas de control urgentes. Si se encuentra en un área de trabajo, se detendrá la actividad hasta que se solucione el problema. Prioridad alta |
| MUY GRAVE | No puede ser ocupada por los usuarios, ni se puede transitar o trabajar en el área afectada hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse su utilización/ocupación por los usuarios o trabajadores. Prioridad inmediata |

Para establecer los PCC se considerarán todos aquellos que requieren de medidas de control para proceder a su valoración, teniendo en cuenta las consideraciones respecto a los PCC,

anteriormente citadas. Es decir, si sabemos que con la adopción de medidas de control o de una acción correctora inmediata no seremos capaces de controlar el riesgo asociado a ese PCC, deberemos cambiar ese equipo, instalación o modificar esa etapa para conseguir un punto que pueda ser controlado con alguna medida. Y por otra parte, si un PCC establecido originalmente, una vez adoptadas las medidas establecidas para su control pasa a catalogarse como compatible, dejará de ser un PCC.

Tercera Fase. Inspección y toma de muestras

Para la valoración de los PCC seleccionados en el análisis de peligros procedemos a la inspección y toma de muestras.

Estrategia de muestreo

Para llevar a cabo el control analítico en un ambiente interior la primera dificultad que se plantea es donde medir y que número de muestras, excepto que exista un marco normativo donde se contemple la planificación del muestreo (Legionella, agua de consumo humano, piscinas, etc.). En este sentido, es de gran importancia la **representatividad** de las muestras, por lo que para proceder al control analítico se requiere un cierto conocimiento previo de las fuentes de contaminación y de los tipos de contaminantes que se generan, así como del número mínimo de muestras a realizar, aunque sea una cantidad reducida, para que sean representativas de los diversos espacios estudiados. La toma de muestras debe estar debidamente planificada y documentada. También debe considerarse "cuándo y cómo" se mide: las condiciones del edificio en ese momento (ocupación, hora, método, duración y frecuencia del muestreo) para garantizar la calidad del muestreo y "qué se muestrea".

Los parámetros a analizar dependerán, por tanto, de las fuentes contaminantes que se encuentren en el edificio, pero al menos, incluirán unos parámetros mínimos que de forma general están relacionados con la calidad ambiental como son:

- ✗ Temperatura y humedad relativa.
- ✗ Dióxido de carbono.
- ✗ Monóxido de carbono.
- ✗ Partículas en suspensión (PM₁₀).
- ✗ Bacterias y Hongos en suspensión.
- ✗ Parámetros analíticos reglamentarios incluidos en los Planes del SGCAI.

Cuarta Fase. Valoración de resultados e informe final

Cada uno de los PCC debe disponer de un valor de comparación que nos indique si es conforme o no. Estos valores pueden ser requisitos legales o bien recomendaciones aplicables en cada caso de organismos reconocidos en la materia, y a partir de ellos establecemos el nivel límite (límite crítico) para ese punto. El nivel límite será un valor predeterminado para la medida de control que hemos aplicado, que se haya demostrado que elimina o controla el peligro.

Al final de esta fase podremos emitir un *diagnóstico de la calidad ambiental en interiores* en el edificio objeto de estudio. El diagnóstico permite calificar la CAI actual del edificio y se expresará como **"Edificio con Calidad Ambiental en Interiores Aceptable"** cuando los resultados obtenidos sean satisfactorios o conformes a los valores límites o **"Inaceptable"** cuando no lo sean. Un resultado Inaceptable supone que en ese PCC no son suficientes las medidas de control y es necesario llevar a cabo **Acciones Correctoras**, que deberán ser priorizadas en base a la gravedad de los efectos adversos estimados (moderados, graves, muy graves). La aplicación de medidas correctoras requiere una segunda determinación para evaluar los resultados obtenidos y la eficacia de las medidas implantadas.

El Diagnóstico de Situación de la Calidad Ambiental Interior quedará plasmado en un documento que deberá incluir al menos, la siguiente información:

1. Ficha técnica del edificio:

- ✗ Localización del edificio, uso y antigüedad.
- ✗ Ocupación estimada promedio y máxima (a ser posible por recintos).

- ✗ Materiales y recubrimientos en suelos, paredes y techo cuando tengan repercusión en la calidad ambiental.
- ✗ En el caso de oficinas, superficie por persona y volumen de aire por persona (promedio y mínimo).
- ✗ Reformas o remodelaciones durante los últimos años. Materiales y productos utilizados.
- ✗ Condiciones higiénico-sanitarias del edificio y hábitos higiénicos de sus ocupantes. Procedimientos de limpieza (método, frecuencia, productos empleados).
- ✗ Ventilación: Tipo de ventilación (natural, mecánica, mixta) y sistema de extracción y purificación del aire (filtros). Localización de la toma de aire, recirculación, sistemas de enfriamiento y/o humidificación. Renovaciones: aporte de aire exterior y aportes promedio y mínimo por persona (litros/segundo por persona) y su cálculo (estimado, medido).

2. Resultados del Análisis de Peligros.

- ✗ Parámetros analizados y justificación
- ✗ Resultados analíticos obtenidos y criterios de calidad considerados.
- ✗ Medidas preventivas y Acciones Correctoras propuestas.

MEDIDAS DE ACTUACIÓN: VIGILANCIA Y CONTROL

A partir del Diagnóstico, se elaborarán las medidas de vigilancia y control que afectan a cada Plan Integrante del SGCAI, y que deben aplicarse de forma planificada según un cuadro de gestión. Los cuadros de gestión recogen los procedimientos a seguir en la vigilancia, control y verificación de los puntos de control crítico. Su objetivo es que cualquier persona que lo consulte, pueda conocer de forma rápida como es la situación ambiental del edificio. Un modelo de este cuadro sería:

CUADRO DE GESTIÓN SGCAI ZONA:

| Nº de PCC Ubicación | Peligro identificado | Límite crítico | Medidas de vigilancia | Medidas correctoras | Procedimientos de verificación | No Registro |
|------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | | | Responsable | Responsable | Responsable | Responsable |
| | | | Procedimiento | Procedimiento | Procedimiento | Procedimiento |
| | | | Frecuencia | Frecuencia | Frecuencia | Frecuencia |

Las **medidas de vigilancia** incluyen las instrucciones para la vigilancia de los límites críticos establecidos, contemplando **qué** debe controlarse, **quién** es el responsable, **cómo** hay que hacerlo y **cuándo** (frecuencia). Siempre

que sea posible se explicará a los operarios el **porqué** de cada actuación. Las medidas de vigilancia de cada PCC, deberán recogerse en su correspondiente registro. Un modelo posible sería:

REGISTRO DE VIGILANCIA DE PCC

| Fecha | PCC | Control visual | Control de parámetros | Hora | Método | Resultados | Vigilado por (Firma) |
|-------|-----|-------------------|--------------------------|------|--------|------------|----------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Medidas correctoras

Las medidas correctoras comprenden las acciones que deben llevarse a cabo cuando los resultados de la vigilancia en un PCC indican que ese punto no está controlado, ya que se han observado que existen desviaciones del límite crítico en ese punto. Los procedimientos de

las acciones a realizar deben ser claros y de fácil comprensión para los empleados responsables de su ejecución.

Cuando sea necesario aplicar una acción correctora, ésta quedará registrada en su correspondiente ficha, que podría seguir un modelo como:

| REGISTRO DE ACCIÓN CORRECTORA | | | |
|---|----------------|-----------------|--|
| Fecha: | | Hora: | |
| Descripción de la incidencia/Desviación de PCC: | | | |
| Identificación de la causa: | | | |
| Acción correctora: | | | |
| Medidas para evitar su repetición: | | | |
| Personas afectadas | NO | SÍ | (En caso de SÍ cumplimentar los siguientes campos) |
| Nº de personas afectadas | | | |
| Localización de personas afectadas | | | |
| Síntomas o patologías asociadas | | | |
| Asistencia sanitaria | Propio centro: | | Otros: |
| Persona responsable: | | Verificado por: | |
| Firma y fecha: | | Firma y fecha: | |

1. Sistema de gestión de la calidad ambiental en interiores. Requisitos básicos

Tabla 2. Modelo de Cuadro de Gestión del Sistema de Gestión de la Calidad del Ambiente Interior.

| Aspectos que influyen en la CAI | Elementos/instalaciones implicadas | Acciones preventivas Criterios de diseño |
|---|--|--|
| Condiciones higiénico-sanitarias | Materiales de decoración y construcción. Instalaciones de acondicionamiento de aire. Instalaciones de agua y saneamiento. Gestión de residuos y desagües. | Accesibilidad. Materiales resistentes a los procesos de limpieza y desinfección. Implantar uso de productos de bajo impacto ambiental en la política de compras. |
| Control de fuentes | ✦ Ubicación del edificio. | Considerar calidad del aire exterior en el diseño de sistemas de purificación según RITE. |
| | ✦ Usos, actividades y distribución del edificio: Zonas de reprografía. Restaurantes y cocinas. | Ubicación en salas especiales, de uso exclusivo con filtración especial y en depresión. Extracciones localizadas. Extracciones localizadas. |
| | ✦ Materiales de decoración y construcción. | Usar materiales de baja emisión |
| | ✦ Instalaciones de acondicionamiento de aire. | Correcta ubicación de tomas de aire exterior. Selección de equipos de baja emisión de calor y ruido. |
| | ✦ Instalaciones de riesgo por legionelosis. | Correcta ubicación de extracciones y emisiones de contaminantes |
| | ✦ Instalaciones de agua. | Control de fugas y derrames de productos contaminantes |
| | ✦ Gestión de residuos y desagües. | Control de fugas y derrames de productos contaminantes |
| | ✦ Depósitos de combustibles. | Control de fugas y derrames de productos contaminantes |
| | ✦ Zonas de aparcamiento. | Ventilación de plantas bajo-rasante |
| | ✦ Almacenes y salas de usos especiales. | Máximo aislamiento e impermeabilización en zona de contacto del suelo con los locales. |
| | ✦ Plantas ornamentales. | |
| | ✦ Mantenimiento del edificio. | |
| | ✦ Control de plagas. | Uso de productos químicos de bajo impacto residual y mínima toxicidad. |
| ✦ Remodelación del edificio. | Plan de prevención de CAI en remodelaciones. | |
| Ventilación | Instalaciones de acondicionamiento de aire. | Correcta ubicación de tomas de aire exterior. Determinación de caudales de ventilación adecuados. Correcta eficacia de la ventilación. Sistemas de control del sistema de climatización. Selección de sistemas de purificación acorde a los niveles de contaminación exterior. |

Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS).

| | Métodos de control | Medidas de vigilancia |
|--|---|---|
| | Limpieza general. Limpieza de Unidades de Tratamiento. Limpieza de sistemas de conductos. Cumplimiento RITE y norma UNE 100012. Cumplimiento RD 865/2003. Cumplimiento RD140/2003. | Inspecciones visuales. Control de microorganismos. Control de polvo depositado en superficies. Control de alérgenos. |
| | | |
| | Revisión de sistemas de extracción. Revisión y sustitución de sistemas de purificación. | Inspecciones visuales |
| | Inspección inicial de presencia de amianto. En función de riesgo detectado: señalización; protección de superficies o estabilización con productos sellantes; encapsulado del material con barrera física o retirada del material. | Vigilancia (muestreo o monitoreo) de: |
| | Revisión de sistemas de extracción. | <ul style="list-style-type: none"> • Partículas. • Ozono. • COV's. • Monóxido de carbono. • Formaldehído. • Amianto (si existe). • Humo de tabaco (si existe). • Microorganismos. • Olores. • Temperatura y humedad relativa. • Gas radón. • Otros parámetros en función de los productos empleados en mantenimiento (plaguicidas, ambientadores...). |
| | | |
| | Correcta gestión de residuos potencialmente contaminantes. | |
| | | |
| | Inspección de grietas en suelos para sellado (radón). | |
| | | |
| | | |
| | Control integrado de plagas. | |
| | | |
| | Revisión de sistemas de ventilación. Revisión y sustitución de sistemas de purificación. Cumplimiento RITE. | Dióxido de carbono. Partículas. |

EVALUACIÓN

El Sistema requiere de un seguimiento para comprobar la efectividad de las medidas de actuación acometidas y grado de cumplimiento. Las acciones de verificación son diferentes a las de vigilancia y deben estar programadas, llevándose a cabo por personal cualificado. Puede realizarse a través de auditorías (internas o externas), calibración de equipos o cualquier otro método que permita verificar su efectividad.

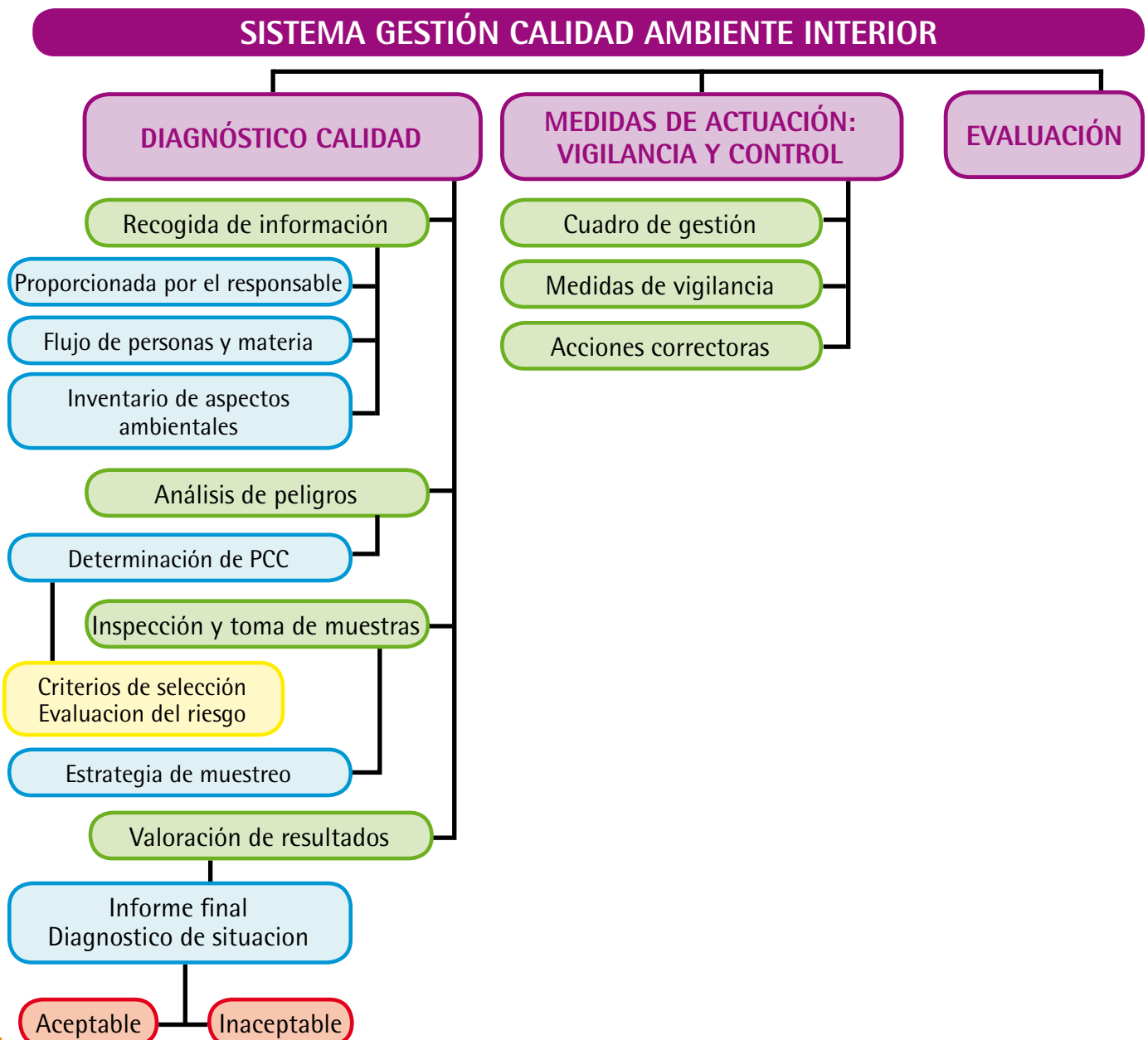
En resumen deberá verificarse:

- ✗ Grado de cumplimiento del Sistema: métodos de control, medidas de vigilancia,

calendario previsto, otras medidas de acompañamiento, información al usuario previstas...

- ✗ Efectividad: Verificar si se están controlando los PCC y no se superan los límites establecidos. Obtención de los resultados esperados.
- ✗ Incidencias: También deberán recogerse durante la verificación todas las acciones correctoras, quejas, efectos adversos para la salud detectados.

Figura 3. Niveles de actuación del SGCAI.



1.2 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

Guía para el Diseño, implantación y mantenimiento de un sistema APPC y prácticas correctas de higiene en las empresas alimentarias. Requisitos Básicos en la

Comunidad de Madrid. Documento Técnico de Salud Pública nº 116 . Dirección General de Salud Pública y Alimentación C.M.

Norma UNE 171330-1:2008. Calidad Ambiental en Interiores: Parte I: Diagnóstico de calidad ambiental interior.



2

Planes y directrices esenciales de aplicación transversal en un sistema de gestión de la calidad ambiental en interiores

- 2.1 Plan de prevención y control de la calidad del aire interior
- 2.2 Gestión sanitaria de plagas urbanas
- 2.3. Otros planes: limpieza y desinfección, mantenimiento, remodelación y reformas
- 2.4 Seguridad química

2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR



La calidad del ambiente interior depende en gran parte del correcto diseño, higiene, mantenimiento y funcionamiento de los sistemas de ventilación y climatización del edificio. Dichos sistemas tienden a cubrir las necesidades de calefacción, refrigeración y acondicionamiento del aire de un edificio, a menudo utilizando la misma instalación. Además estos sistemas deben crear condiciones térmicas aceptables (temperatura y humedad) procurando **confort térmico** para los ocupantes. Según la organización NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health), los sistemas de climatización son responsables del 50% de las quejas de calidad ambiental interior de edificios.

Estos sistemas se distribuyen por todo el edificio aportando aire acondicionado por los difusores y transportando los distintos contaminantes que encuentra en su recorrido hasta las rejillas de retorno, por lo que existe un riesgo de propagación de contaminantes en el aire, con la consiguiente aparición de patologías de diferente índole como por ejemplo enfermedades nosocomiales en hospitales.

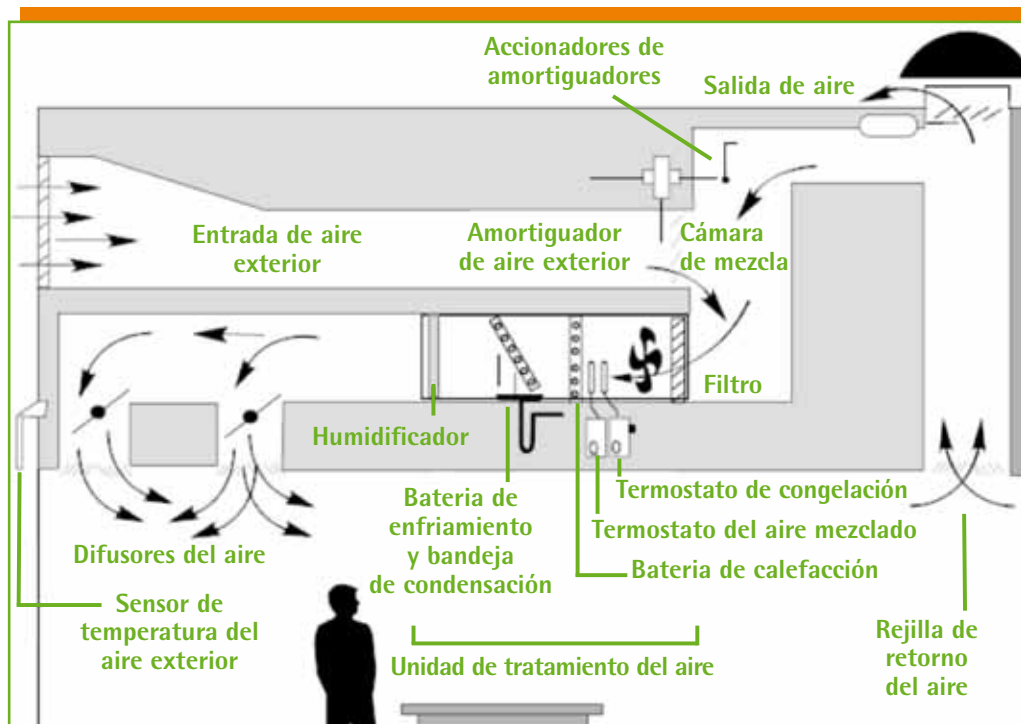
La ventilación en los edificios puede ser natural o mecánica. La **ventilación natural** se consigue a partir de las diferencias de presión que crea el viento en el edificio o que pueda resultar en un efecto acumulativo, debido a diferencias de temperatura. El aire penetra a través de las aperturas situadas en la parte inferior de la fachada y sale otra vez al exterior a través de otras aperturas situadas en la parte superior de la misma.

La **ventilación mecánica de caudal simple** introduce el aire de forma natural por ejemplo en las oficinas, gracias a los pasos de aire ajustables que están situados en las paredes exteriores mientras que el aire viciado se extrae mecánicamente (ventiladores) en el pasillo. Con esta extracción, se produce una depresión en las oficinas, que favorece la infiltración de aire nuevo.

En el caso de la **ventilación mecánica de caudal doble** hay dos conductos. El aire, filtrado y precalentado en invierno, entra en los recintos y salas del edificio a través de un conducto, generalmente situado en el falso techo.

El flujo de aire que entra a través de los difusores mueve, retiene y transporta los distintos contaminantes que encuentra en su recorrido desde su origen hasta las rejillas de retorno del aire junto con los contaminantes que transporta y se extrae mecánicamente por otro conducto. Además se pueden controlar las características térmicas del aire acondicionándolo.

Básicamente el sistema de aire acondicionado se puede representar en la siguiente figura:



Fuente: Building Air Quality. EPA and NIOSH. 1.991.

Para abordar la elaboración de un PCCAI, siguiendo el modelo genérico propuesto en el Sistema de Gestión se deberá llevar a cabo en las etapas siguientes:

- ✗ Diagnóstico de Situación de Calidad.
- ✗ Medidas de actuación: vigilancia y control.
- ✗ Evaluación.

DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN DE CALIDAD

Primera Fase. Recogida de información

- ✗ Solicitud de información al responsable relacionada con los elementos e instalaciones implicadas en los SVAA (Sistema de ventilación y aire acondicionado): plano detallado del Sistema de ventilación y climatización, esquemas de instalaciones, memorias técnicas descriptivas, deficiencias, planes integrantes del SGCAI que afecten al Sistema de SVAA (mantenimiento, legionelosis, limpieza y desinfección...) gestión de residuos, entorno exterior, registro de quejas, incidencias...
- ✗ Inventario de factores ambientales: Listado de los aspectos, instalaciones o elementos del SVAA que interactúan con la calidad ambiental.

1. Ubicación del edificio

Los aspectos que pueden condicionar la calidad ambiental en interiores son entre otros:

Calidad del aire exterior de la zona. Dependiendo del tipo de calidad del aire exterior del edificio (ODA) y las exigencias de calidad de aire interior que debemos cumplir en función del tipo de edificio de que se trate (hospital, oficina, cines, garajes...), se dispondrá de un equipamiento específico de purificación del aire, conforme al RITE.

Orientación y condiciones climatológicas. Condicionará el confort térmico.

Usos del solar. En el caso de zonas verdes, el suelo es fuente de hongos y ocasionalmente puede ser emisor de olores a compost, así como de productos químicos usados como plaguicidas.

Ubicación de tomas de aire. Deben estar alejadas de focos de contaminación, así como de zonas ajardinadas y de torres de refrigeración próximas. No deben estar próximas a cuartos de basuras o residuos y a almacenes de productos químicos.

Actividades desarrolladas en el área de influencia. Existencia de posibles focos de contaminación por actividades industriales, vertederos, etc. (gases, sustancias químicas, olores...).

2. Usos, actividades y distribución del edificio

La modificación del proyecto original con compartimentación de espacios que fueron proyectados diáfanos suele constituir un problema habitual que afecta al confort térmico y a los SVAA.

3. Materiales de construcción

Manipulación o instalación de materiales interiores no inertes en contacto con el aire que pueden aportar sustancias nocivas al aire, por ejemplo fibra de vidrio deteriorada que genere fibras en suspensión, compuestos orgánicos volátiles a partir de aislamientos, etc.

4. Instalaciones e infraestructuras del edificio

Instalaciones de acondicionamiento del aire.

Debe revisarse aspectos como aportes, renovación, recirculación, humidificación, filtros, limpieza...

Sistema de ventilación. Repercute notablemente en la calidad del aire interior, participando en la renovación del mismo. Los sistemas de ventilación con extracción localizada funcionan capturando el contaminante en la propia fuente o lo más cerca posible.

Humidificación. Pueden suponer un importante problema higiénico si no se realiza un mantenimiento exhaustivo, ya que la humedad es un factor potenciador de contaminación microbiana, fúngica y de ácaros. Debe estudiarse la idoneidad y necesidad de instalar humidificación en los sistemas de climatización.

Plenums. El uso de plenums dificulta los tratamientos de higienización. Los falsos techos usados como plenum de conducción de aire son difíciles de higienizar ya que existen multitud de elementos eléctricos, bandejas de cableados, luminarias, etc., y los materiales constitutivos del propio falso techo o el material aislante, suelen ser fuente de fibras de vidrio o celulosa, que pueden afectar negativamente a la calidad del aire del edificio.

Instalaciones de agua

Debe tenerse en cuenta si existe presencia de instalaciones que transfieren agua al aire y que estén considerados dispositivos de riesgo por legionelosis como torres de refrigeración, condensadores evaporativos, humectadores y equipos de enfriamiento evaporativo.

Otras instalaciones como: cuartos de bañuras o conductos de recogida de residuos urbanos, depósitos de combustibles, instalaciones de transporte vertical y comunicación entre plantas, zonas de aparcamiento y almacenes o salas de usos especiales.

Pueden emitir contaminantes (gases, humos, olores, artrópodos...) que afecten a puntos de captación de aire al interior o directamente difundirse a las diferentes estancias y recintos del edificio, pudiendo afectar a los SVAA.

Determinadas salas, como zonas de reprografía, cocinas, almacén de productos químicos, deben mantenerse en depresión respecto al resto del edificio y, si es preciso, con sistemas de tratamiento de aire específicos.

5. Planes transversales

Otros planes con especial incidencia en la calidad del aire son los de carácter transversal contemplados en este capítulo.

Segunda Fase. Análisis de Peligros

A partir de la información recopilada se identificarán los posibles peligros seleccionando los que realmente se consideren significativos y se establecerán como Punto de Control Crítico para su posterior valoración mediante la inspección y toma de muestras.

Tercera Fase. Inspección y toma de muestras

El RITE establece valores que deben cumplir los parámetros que conforman el bienestar térmico como son:

- ✘ Temperatura seca del aire y operativa.
- ✘ Humedad relativa.
- ✘ Temperatura radiante media del recinto.
- ✘ Velocidad media del aire en la zona ocupada.
- ✘ Intensidad de la turbulencia.

La mayoría de organismos reconocidos en la materia establecen 1 serie de parámetros mínimos a tener en cuenta en la calidad del aire interior:

- ✘ Temperatura y humedad relativa.
- ✘ Dióxido de carbono.
- ✘ Monóxido de carbono.
- ✘ Partículas en suspensión (PM₁₀).
- ✘ Bacterias en suspensión.
- ✘ Hongos en suspensión.

Otros parámetros adicionales que pueden muestrearse según los resultados obtenidos en el análisis de peligros son:

- ✗Fibras en suspensión (amianto, fibra de vidrio, etc.) si se observa presencia de materiales de construcción o aislantes a base de fibras minerales.
- ✗Radón, si es propio del terreno o materiales empleados (graníticos).
- ✗Compuestos orgánicos volátiles, si existe una presencia significativa de olores, sobre todo en edificios recién construidos o reformados con mobiliario nuevo se medirá formaldehído.
- ✗Ozono en fotocopiadoras, impresoras, ozonizadores.
- ✗Ácaros del polvo en zonas de almacenamiento, sobre todo de papel o con escasa limpieza, con presencia de moquetas, mascotas...
- ✗Benceno, nicotina y aldehídos si existe presencia de fumadores.
- ✗Iluminación y ruido ambiental.

Para valorar los biocontaminantes presentes se determinan bacterias y hongos en suspensión, sin embargo estos métodos microbiológicos "convencionales" empleados en la evaluación de interiores y basados en recuento de colonias, presentan grandes limitaciones que hacen que su utilidad sea cuestionable (patógenos que inhiben el crecimiento de otros, crecimientos selectivos según medio, etc.). Actualmente, se tiende a la determinación de marcadores de crecimiento para detectar microorganismos patógenos o toxinas microbianas.

Cuarta Fase. Valoración de resultados e informe final

Los resultados obtenidos deben compararse con un valor de referencia que nos indique si la calidad del aire interior es conforme o no. Los valores de referencia son los establecidos **en las normativas vigentes** y por lo tanto de obligado cumplimiento. En caso, de carecer de regulación, se aplicarán de forma prioritaria

los valores recomendados por Organismos Sanitarios (OMS, CDC, etc.). Así mismo, y en el caso de que no se dieran los supuestos anteriores, se seguirán los valores prescritos por otros Organismos reconocidos en la materia. (Normas: UNE/EN/ISO; EPA, ACGH, etc.).

El Diagnóstico de Situación de la Calidad del Aire quedará plasmado en un documento que **como mínimo** incluirá información referente a:

Información técnica de las instalaciones del aire

- ✗Tipo de ventilación (natural, mecánica, mixta) y sistema de extracción y purificación del aire (filtros). Localización de la toma de aire, recirculación, sistemas de enfriamiento y/o humidificación. Renovaciones: aporte de aire exterior y aportes promedio y mínimo por persona (litros/segundo persona) y su cálculo (estimado, medido).
- ✗En el caso de oficinas, superficie por persona y volumen de aire por persona (promedio y mínimo).
- ✗Dispositivos por riesgo por legionelosis. Existencia de dispositivos, cumplimiento del Plan de Autocontrol de Legionelosis.
- ✗Condiciones higiénico-sanitarias de las instalaciones de aire. Procedimientos de higienización (método, frecuencia, productos empleados).
- ✗Materiales y recubrimientos en suelos, paredes y techo cuando tengan repercusión en la calidad del aire interior.
- ✗Reformas o remodelaciones realizadas durante los últimos años. Materiales y productos utilizados.

Resultados del Análisis de Peligros

- ✗Parámetros analizados y justificación.
- ✗Resultados analíticos obtenidos y criterios de calidad considerados.
- ✗Medidas preventivas y Acciones correctoras propuestas.

MEDIDAS DE ACTUACIÓN: VIGILANCIA Y CONTROL

A partir del Diagnóstico se elabora el Cuadro de Gestión que recogerá de forma planificada las medidas de control y vigilancia del PCCAI.

Medidas de control de focos contaminantes

La fuente de contaminación puede controlarse por varios medios, entre los que destacan:

Higiene. La higienización en los SVAA tiene como objetivo eliminar la suciedad y los contaminantes presentes mediante la limpieza de los mismos, pudiendo completarse con un tratamiento de desinfección, si se precisase.

El **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, RITE**, (R.D 1027/2007) establece en su instrucción técnica relativa a las **pruebas de recepción de redes de conductos de aire**, la preparación y limpieza de éstas antes de la conexión de las unidades terminales: *“la limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya contemplado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento del aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles”*, cumpliendo las condiciones prescritas en la norma UNE 100.012, Higienización de sistemas de climatización.

La norma UNE 100012 desarrolla criterios de valoración, de descontaminación (higienización) y de validación (eficacia) de la calidad higiénica del SVAA, aplicable a todos los elementos del sistema desde la entrada hasta la salida del aire, así como a todas las superficies del SVAA en contacto con el aire circulante. El proceso de limpieza puede ir acompañado, sólo en los casos en que se considere necesario, de un proceso de desinfección.

Eliminación. Es el método ideal para controlar la calidad del aire en interiores. Eliminar la fuente de contaminación es una medida permanente que no requiere de operaciones de mantenimiento posteriores. Se aplica cuando se conoce la fuente de la contaminación, como en el caso del humo del tabaco.

Sustitución. En algunos casos hay que sustituir el producto que origina la contaminación. A veces es posible cambiar los productos utilizados (limpieza, decoración, etc.) por otros que presten el mismo servicio pero que sean menos tóxicos o presenten un riesgo menor para las personas que los utilizan.

Aislamiento o confinamiento espacial. El objeto de estas medidas es reducir la exposición limitando el acceso a la fuente. Es un método por el que se interponen barreras (parciales o totales) o medidas de contención alrededor de la fuente de contaminación para minimizar las emisiones al aire circundante y limitar el acceso de personas a la zona próxima a la fuente de contaminación. Los recintos deben estar equipados con sistemas de ventilación suplementarios que puedan extraer aire y suministrar un flujo de aire dirigido donde sea necesario. Por ejemplo salas de calderas, salas de fotocopiadoras.

Sellado de la fuente. En este método se utilizan materiales y/o productos que eviten o minimicen la emisión de contaminación. Se ha propuesto como medio para evitar la dispersión de fibras de amianto sueltas de antiguos aislantes, así como para reducir la emisión de formaldehído de las paredes tratadas con resinas. En edificios contaminados por gas radón, esta técnica se utiliza para sellar bloques de hormigón y fisuras en paredes de sótanos, utilizándose polímeros para evitar la inmisión de radón del suelo. Las paredes de sótanos también pueden tratarse con pintura epoxídica y un sellador polimérico de polietileno o poliamida para evitar contaminación que pueda filtrarse a través de las paredes o por el suelo.

Extracción localizada. Los sistemas de extracción localizados funcionan capturando el contaminante en la propia fuente o lo más cerca posible de ella. La captura se realiza con una campana concebida para atrapar el contaminante en una corriente de aire que fluye a través de conductos hacia el sistema de depuración con ayuda de un ventilador. Si no es posible depurar o filtrar el aire extraído, deberá evacuarse al exterior y no volverá a utilizarse en el edificio.

Ventilación. El sistema más empleado para corregir o prevenir los problemas de contaminación del aire en interiores es la ventilación, ya que la renovación del aire interior con aire nuevo de mejor calidad diluye los contaminantes que se encuentran dispersos por todo el edificio debido a las diferentes fuentes de contaminación presentes en ellos.

Las medidas de prevención y control básicas a aplicar en los sistemas de ventilación están relacionadas con la calidad y cantidad del aire aportado:

a. Sistema de purificación o filtración

b. Aporte de aire o renovación

a. Sistema de purificación o filtración. Respecto a la **calidad del aire interior**, el RITE establece que los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista de la calidad con los métodos que en él se establecen.

La calidad del aire interior (IDA) que debe alcanzarse en función del uso del edificio se categoriza como:

Tabla 1: Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IDA).

| Categoría | Calidad | Edificio |
|-----------|------------------------|---|
| IDA 1 | Aire de óptima calidad | Hospitales, clínicas Laboratorios Guarderías |
| IDA 2 | Aire de buena calidad | Oficinas Residencias (locales comunes de hoteles y similares) Residencias de ancianos y estudiantes Salas de lecturas, aulas de enseñanza y asimilables Museos Salas de tribunales Piscinas |
| IDA 3 | Aire de calidad media | Edificios comerciales Cines, teatros Salones de actos Habitaciones de hoteles y similares Restaurantes, cafeterías, bares Salas de fiestas Gimnasios, locales de deporte excepto piscinas Salas de ordenadores |
| IDA 4 | Aire de calidad baja | |

Fuente: Real Decreto 1027/2007, por el que se aprueba el RITE.

Además el RITE establece 5 categorías de calidad del aire exterior disponible (ODA):

| Categoría | Calidad |
|-----------|--|
| ODA 1 | Aire puro que contiene temporalmente partículas sólidas |
| ODA 2 | Aire con alta concentración de partículas |
| ODA 3 | Aire con alta concentración de contaminantes gaseosos |
| ODA 4 | Aire con alta concentración de contaminantes gaseosos y partículas |
| ODA 5 | Aire con muy alta concentración de contaminantes gaseosos y partículas |

El RITE establece unas exigencias respecto al tipo de filtración a aplicar en ese edificio en función de la calidad de aire interior o IDA requerida y la calidad exterior (ODA). Por ejemplo, para un hospital o un laboratorio que está catalogado como calidad de aire IDA 1 (aire de óptima calidad) ubicado en una

zona clasificada como ODA 3 (aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos) se requiere una filtración de tipo F7/F9.

También se clasifica el aire de extracción en función del edificio o local en las siguientes categorías:

| Categoría | Calidad | Origen contaminantes | Edificio |
|-----------|---------------------------------|--|---|
| AE 1 | Bajo nivel de contaminación | Materiales de construcción y decoración Personas | Oficinas, salas reuniones, aulas Pasillos, escaleras Espacios de uso público |
| AE 2 | Moderado nivel de contaminación | Más contaminantes que anterior Humo de tabaco | Restaurantes, bares Habitación hoteles Vestuarios Almacenes |
| AE 3 | Alto nivel de contaminación | Producción de productos químicos Humedad | Aseos, saunas Cocinas Laboratorios químicos Imprentas Salas, habitaciones de fumadores |
| AE 4 | Muy alto nivel de contaminación | Sustancias olorosas Contaminantes perjudiciales para la salud superando la concentración límite permitida | Aparcamientos Extracción de campanas de humo Locales manejo de pinturas Almacén de basuras Salas de fumadores uso permanente Laboratorios químicos |



Únicamente el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco puede ser retornado a los locales mientras que el de categoría AE 2 puede recircularse hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede recircularse y su expulsión al exterior debe ser por lugar distinto que el aire de categorías AE 1 y AE 2, para evitar contaminación cruzada.

b. Aporte de aire o renovación. Respecto a la cantidad de aporte de aire exterior o renovaciones de un edificio, local...debe aportarse un determinado flujo de aire exterior por horas y por ocupante, estableciendo unos valores mínimos recomendables.

El RITE establece diferentes exigencias (caudal mínimo) de aire exterior de ventilación según

la categoría de aire interior, proporcionando diferentes métodos para su cálculo. Para el caso de hospitales y clínicas son válidos los valores de la norma UNE 100713.

La norma UNE 100713:2005. Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales clasifica en dos grupos los locales del hospital según las exigencias higiénicas, incluyendo a todos los locales del bloque quirúrgico dentro de la clase I, con mayores exigencias. El caudal mínimo de aire exterior en quirófanos es de 1200 m³/h y un mínimo de 20 recirculaciones/hora.

En el resto de edificios para calcular el caudal mínimo de aire exterior de ventilación el RITE establece diferentes métodos que se recogen de forma resumida en la siguiente tabla:

| Categoría | M. indirecto caudal de aire exterior por persona | M. directo por calidad del aire percibido | M. directo por concentración de CO ₂ | M. indirecto caudal de aire por unidad de superficie | M. de dilución |
|-----------|--|---|---|--|--|
| IDA 1 | 20 dm ³ /s persona | 0,8 dp | 350 ppm | No aplicable | Cálculo según norma UNE-EN 13779 sin superar concentración límite fijada por autoridad sanitaria |
| IDA 2 | 12,5 dm ³ /s persona | 1,2 dp | 500 ppm | 0,83 dm ³ /(s·m ²) | |
| IDA 3 | 8 dm ³ /s persona | 2 dp | 800 ppm | 0,55 dm ³ /(s·m ²) | |
| IDA 4 | 5 dm ³ /s persona | 3 dp | 1.200 ppm | 0,28 dm ³ /(s·m ²) | |

El RITE asigna los valores IDA anteriores a los diferentes locales en virtud de una serie de consideraciones:

| | M. caudal aire exterior/persona | M. calidad aire percibido | M. concentración CO ₂ | M. caudal aire/superficie | M. dilución |
|---|--|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------|
| Reducida actividad física, con baja producción de contaminantes y con prohibición de fumar | 99 | | | | |
| Reducida actividad física, con baja producción de contaminantes y con prohibición de fumar Permitido fumar | 2 x caudal exterior | | | | |
| Valoración de CAI por método olfativo | | 99 | | | |
| Elevada actividad física, y presencia de personas con prohibición de fumar (discotecas, gimnasios...) | | | 99 | | |
| Elevada producción de contaminantes sin conocer composición y caudal (bares, cafeterías, restaurantes...) | | | 99 | | |
| Elevada producción de contaminantes conociendo composición y caudal (bares, cafeterías, restaurantes...) | | | | | 99 |
| Espacios no dedicados a ocupación humana permanente | | | | 99 | |
| Piscinas climatizadas | 2,5 dm ³ /s/m ² de lámina de agua y de playa | | | | |

A continuación, a modo de ejemplo, se detallan algunas de las actuaciones que dependiendo de las características y estructura del edificio se deberían aplicar. En el caso de edificios de nueva construcción que aún se encuentren en fase de proyecto o diseño, se considerarían como medidas preventivas.

- ✗ Ubicar las tomas de aire exterior alejadas de focos de contaminación y de torres de refrigeración, localizadas en fachada del edificio y lo más alto posible.
- ✗ Proteger las unidades de tratamiento de aire ubicadas a la intemperie frente a

la lluvia y la radiación solar, ya que las uniones entre chapas no siempre son estancas y es posible la infiltración de agua al interior.

- ✗ Preservar también las tomas de aire exterior de la acción de la lluvia y de la radiación solar que deteriora los materiales de éstas.
- ✗ Evitar en lo posible disponer superficies horizontales junto a las tomas de aire exterior, ya que pueden ser superficies de acumulación de agua de lluvia favorecedora del crecimiento microbiano, o acumularse excretas y plumas debido a pájaros que se posen sobre ellas, con riesgo de presencia de ácaros y otros contaminantes.
- ✗ Instalar extractores localizados en las fuentes de contaminación. En los recintos con fuentes de contaminación localizadas deberían mantenerse a presión negativa en relación con la presión atmosférica exterior.
- ✗ Situar a los ocupantes junto a los difusores de aire, expulsando el aire mezclado con contaminantes por la vía más corta posible.
- ✗ Emplear materiales interiores en contacto con el aire totalmente inertes, utilizando material no poroso para evitar la acumulación de bacterias, hongos o huevos de insectos y resistentes a las futuras operaciones de limpieza y desinfección, que habrán de llevarse a cabo periódicamente. Al no utilizar material poroso se evita la contaminación fúngica del falso techo en caso de que se produzcan derrames de las conducciones de agua o infiltraciones del exterior.
- ✗ El revestimiento interior de conductos deberá ser resistente a la acción agresiva de los productos de desinfección y la acción mecánica de las operaciones de limpieza a las que se le sometan.
- ✗ Evitar el uso de plenum (espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado) para distribución de aire. Cuando se utilicen deben estar delimitados por materiales que cumplan las condiciones requeridas a los conductos y con accesibilidad para su limpieza y desinfección. Si se usan salas de máquinas como plenum de mezcla de aire las uniones entre pared y suelo, serán redondeadas para facilitar su limpieza evitando la acumulación de microorganismos e insectos. Las paredes de tales salas serán preferiblemente impermeables y no porosas y los puntos de desagüe, si existen, deben estar cerrados herméticamente y abrirse únicamente cuando sea necesario evacuar agua.
- ✗ El agua que se emplee para la humectación deberá tener calidad sanitaria. No está permitida la humectación del aire mediante inyección directa del vapor procedente de calderas, salvo que el vapor tenga calidad sanitaria.
- ✗ La humidificación por pulverización, está totalmente desaconsejada, ya que se ha probado su relación con diversos episodios de la denominada fiebre del humidificador o de Pontiac, por riesgos elevados si el agua de aporte se encontrase contaminada con bacterias de la especie Legionella.
- ✗ Disponer de espacio suficiente en todos los elementos del sistema de tratamiento de aire (unidades de tratamiento de aire, plenum, sistemas de conductos) para permitir un mantenimiento higiénico adecuado. El acceso a los diferentes elementos facilita la labores de inspección y mantenimiento, ya que durante la vida útil de la instalación se ensucia y requiere de una limpieza física para retirar los depósitos acumulados.

Tabla 2. Modelo de Cuadro de Gestión del Plan de Prevención y Control de la Calidad del Aire Interior

| Aspecto de influencia en la calidad del aire | Elementos/ instalaciones implicadas | Acciones preventivas/ criterios de diseño |
|--|--|--|
| HIGIENE | ✦ Instalaciones de acondicionamiento de aire. | Accesibilidad. Materiales resistentes a los procesos de limpieza y desinfección. |
| CONTROL DE FUENTES | ✦ Ubicación del edificio. | Considerar calidad del aire exterior en el diseño de sistemas de purificación según RITE. |
| | ✦ Usos, actividades y distribución del edificio: Zonas de reprografía. Restaurantes y cocinas. | Ubicación en salas especiales de uso exclusivo con filtración especial y en depresión y extracciones localizadas. Zona de extracción localizada. |
| | ✦ Materiales de decoración y construcción | Usar materiales de baja emisión de sustancias químicas. |
| | ✦ Instalaciones de acondicionamiento de aire. | Correcta ubicación de tomas de aire exterior, extracciones, etc. Selección de equipos de baja emisión de calor y ruido. |
| | ✦ Instalaciones de riesgo por legionelosis. | Correcta ubicación de tomas de aire y extracciones y emisiones de contaminantes. |
| | ✦ Instalaciones de agua. | Control de fugas y derrames |
| | ✦ Gestión de residuos y desagües. | Control de fugas y derrames de sustancias contaminantes. |
| | ✦ Depósitos de combustibles. | Control de fugas y derrames de sustancias contaminantes. |
| | ✦ Zonas de aparcamiento. | Ventilación de plantas bajo rasante y correcta ubicación de extracciones. |
| | ✦ Almacenes y salas de usos especiales. | Máximo aislamiento e impermeabilización en zona de contacto del suelo con los locales. |
| | ✦ Plantas ornamentales. | Plan de prevención y control de plagas. |
| | ✦ Mantenimiento del edificio. | Cumplir plan de mantenimiento. |
| VENTILACIÓN | ✦ Control de plagas . | Plan de prevención y control de plagas. |
| | ✦ Remodelación del edificio. | Plan de prevención de CAI en remodelaciones. |
| | ✦ Instalaciones de acondicionamiento de aire. | Correcta ubicación de tomas de aire exterior. Determinación de caudales de ventilación adecuados. Sistemas de control del sistema de climatización y ventilación. Selección de sistemas de purificación acorde a los niveles de contaminación exterior. |

Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS).



| Medidas de control | Medidas de vigilancia |
|--|--|
| Limpieza de Unidades de Tratamiento. Limpieza de sistemas de conductos. Cumplimiento RITE. Cumplimiento UNE 100012. Cumplimiento RD 865/2003. | Inspecciones visuales. Control de microorganismos. Control de polvo depositado en superficies. Control de alérgenos. |
| Si se ha detectado en el análisis presencia de radón, aplicación de medidas oportunas de control: sellado de grietas en suelos... | Inspecciones visuales. Vigilancia (muestreo o monitoreo) de: Partículas. Ozono. VOC's. Monóxido de carbono. Formaldehído. Amianto (si existe). Humo de tabaco (si existe). Microorganismos. Olores. Temperatura y humedad relativa. Gas radón. Otros parámetros en función de los productos empleados en mantenimiento (plaguicidas, ambientadores...). |
| Revisión de sistemas de extracción. | |
| En función del riesgo detectado en el análisis de peligros respecto al amianto: señalización; protección de superficies o estabilización con productos sellantes; encapsulado del material con barrera física o retirada del material. | |
| Revisión y sustitución de sistemas de purificación. | |
| Revisión periódica cumplimiento del Plan de autocontrol de Legionelosis. Revisión circuitos del sistema. Revisión parámetros del RD 140/2003. | |
| Comprobación y revisión parámetros del RD 140/2003. | |
| Revisión estado mantenimiento de depósitos, fugas, circuitos, etc. | |
| Si se ha detectado en el análisis presencia de radón, aplicación de medidas oportunas de control: sellado de grietas en suelos... | |
| Revisar y comprobar planes de control de plagas. | |
| En función de riesgo detectado en el análisis de peligros aplicar medidas correctoras. | |
| Revisión periódica cumplimiento del Plan de control integrado de plagas. | |
| Revisión de sistemas de ventilación. Revisión y sustitución de sistemas de purificación. Cumplimiento RITE. | Dióxido de carbono. Partículas. |

EVALUACIÓN

La **evaluación de la calidad del aire** en ambientes interiores y su gestión requiere de la aplicación de valores de referencia o estándares, al igual que ocurre con la calidad del aire exterior o aire ambiente y con los ambientes laborales. Un valor de referencia debería representar un nivel de concentración que para la mayoría de individuos suponga la ausencia de efectos perjudiciales sobre la salud, y cuando se exceda, requiera emprender acciones para asegurar su reducción en el edificio afectado.

Los valores recomendados para contaminantes en aire establecen un nivel o concentración referido a un tiempo promedio de exposición y también suelen establecer un método de medición. El establecimiento de valores límites de referencia para aire interior presenta ciertas dificultades que deben abordarse siempre bajo la perspectiva de la salud y el confort de los usuarios, priorizando el control y seguimiento de los contaminantes según tipo de efectos negativos en salud y/o frecuencia...

En la actualidad, para la mayoría de los contaminantes no existe un único valor límite recomendado de aceptación general. En la práctica se toman a menudo como referencia los valores documentados para ambientes laborales, para aire exterior o posiblemente, los más adecuados para calidad de aire en general, ya que los efectos en salud de un contaminante no varían dependiendo del medio en que se encuentre.

2.1.1 VALORES DE REFERENCIA EN EL AIRE AMBIENTE Y EN EL ÁMBITO LABORAL

Los estándares que se refieren a la calidad del aire exterior tienen como finalidad la protección de la población en general frente a los efectos adversos sobre la salud y sólo

consideran aquellos compuestos que pueden estar presentes, de forma habitual, en el aire exterior. En algunas ocasiones, la concentración de éstos es notablemente mayor en el ambiente interior e incluso pueden llegar a combinarse entre ellos, por ejemplo d-limoneno y ozono. Estos criterios de calidad deberán tenerse en consideración en los procedimientos de toma de muestras, ya sea para llevar a cabo el diagnóstico de calidad o como medida de actuación para el control, vigilancia o evaluación del Plan.

Valores de referencia ambientales

Los valores de referencia que se indican a continuación son los establecidos **en las normativas vigentes** y por lo tanto de obligado cumplimiento. En caso, de carecer de regulación, se aplicarán de forma prioritaria los valores recomendados por Organismos Sanitarios (OMS, CDC, etc.). Así mismo, y en el caso de que no se dieran los supuestos anteriores, también se indican los valores prescritos por otros Organismos reconocidos en la materia. (Normas UNE/EN/ISO, EPA, ACGIH, etc.).

Ministerio de la Presidencia. En nuestro país, el Ministerio de la Presidencia ha promulgado el *R.D 1796/2003 relativo al ozono en el aire ambiente* y el *R.D 1073/2002 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono* que definen y establecen valores límite para la protección de la salud para una serie de compuestos presentes en el aire ambiente, así como unos márgenes de tolerancia aplicables hasta la entrada en vigor de estos valores, que en algunos contaminantes como SO₂, CO o partículas PM₁₀ (fase 1), ya se ha cumplido ese plazo.

EPA (Environmental Protection Agency). En EE.UU, la Agencia de Protección Medioambiental también establece estándares de calidad del aire exterior que son de dos tipos. Los **estándares primarios**, que fijan límites destinados a proteger la salud pública, incluyendo a la población más sensible tales como, asmáticos, niños y ancianos, y los **estándares secundarios** que fijan límites para proteger el bienestar de la población y otros daños como a la vegetación, animales, edificios...

OMS. Este organismo actualiza periódicamente unas **Directrices sobre Calidad del Aire** con valores guía que son niveles de contaminación del aire por debajo de los cuales la exposición crónica o la exposición durante un tiempo dado no constituye un riesgo significativo para la salud pero si se superan esos niveles se incrementa el riesgo de estos efectos adversos, aunque no significa que se produzcan automáticamente.

Estos valores están basados en datos epidemiológicos y toxicológicos de un contaminante inhalado, independientemente que se encuentre en aire interior o exterior obtenidos de la relación exposición- respuesta característica de cada contaminante, utilizando los conceptos de "Nivel sin efecto adverso observado" - "Nivel sin efecto observado" (NOAEL - NOEL) y de "Nivel con efecto adverso observado más bajo" - "Nivel con efecto observado más bajo" (LOAEL - LOEL) a los que se aplican factores de seguridad en función de la incertidumbre de los datos.

Puesto que la contaminación, tanto en espacios interiores como al aire libre, constituye un grave problema de salud que afecta a los países desarrollados y en desarrollo por igual, estas Directrices están concebidas para ofrecer una orientación mundial a la hora de reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire. Las primeras directrices, publicadas en 1987 y actualizadas en 1997, se circunscribían al ámbito europeo.

Las nuevas *Directrices sobre Calidad del Aire*, elaboradas en 2005 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf), sin embargo, son aplicables a todo el mundo y se basan en una evaluación de pruebas científicas actuales llevada a cabo por expertos. En ellas se recomiendan nuevos límites de concentración de algunos contaminantes en el aire: partículas en suspensión (PM), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). Además de los valores recomendados, las Directrices proponen, en cuanto a la contaminación ambiental, unas metas provisionales para cada contaminante con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones, ya que de alcanzarse estas metas, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud.

Los nuevos límites establecidos están fundamentados en:

- ✘ Existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al O₃ en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Es posible establecer una relación cuantitativa entre los niveles de contaminación y resultados concretos relativos a la salud, como el aumento de la mortalidad o la morbilidad. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire.
- ✘ Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud (Tabla 13).

La mala calidad del aire en espacios interiores puede suponer un riesgo para la salud de más de la mitad de la población mundial.

Tabla 3. Valores guía OMS de contaminantes ambiental basado en efectos conocidos para la salud.

| Compuesto | Efectos en salud | Valor guía | Tiempo de exposición |
|----------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| Dióxido de azufre | Cambios en la función pulmonar en asmáticos. Aumento de los síntomas respiratorios en individuos sensibles | 500 µg/m ³ | 10 minutos |
| | | 125 µg/m ³ | 24 horas |
| | | 50 µg/m ³ | 1 año |
| Dióxido de nitrógeno | Ligeros cambios de la función pulmonar en asmáticos | 200 µg/m ³ (0,1 ppm) | 1 hora |
| | | 40 µg/m ³ (0,02 ppm) | 1 año |
| Monóxido de carbono | Nivel crítico de CO(Hb) <2,5% | 100 mg/m ³ (90 ppm) | 15 minutos |
| | | 60 mg/m ³ (50 ppm) | 30 minutos |
| | | 30 mg/m ³ (25 ppm) | 1 hora |
| | | 10 mg/m ³ (10 ppm) | 8 horas |
| Ozono | Respuestas de la función respiratoria | 120 µg/m ³ | 8 horas |
| Formaldehído | Irritación en humanos de nariz y garganta | 100 µg/m ³ | 30 minutos |
| Plomo | Nivel crítico de Pb en sangre <100-150 µg Pb/l | 0,5 µg/m ³ | 1 año |
| Acroleína | Irritación ocular en humanos | 50 µg/m ³ | 30 minutos |
| Diclorometano | Formación de COHb en sujetos normales | 3 mg/m ³ | 24 horas |
| Estireno | Efectos neurológicos en trabajadores | 260 µg/m ³ | 1 semana |
| Tolueno | Efectos sobre el sistema nervioso central en trabajadores | 260 µg/m ³ | 1 semana |
| Xileno | Efectos sobre el sistema nervioso central en voluntarios humanos | 4.800 µg/m ³ | 24 horas |
| | Neurotoxicidad en ratas | 870 µg/m ³ | 1 año |

Fuente: OMS. 2005.

Valores límites de exposición laboral

En los ambientes laborales u ocupacionales, se aplican valores límites de exposición laboral, referidos a población en edad de trabajar y expuestos durante un periodo de tiempo concreto, por lo que no pueden ser aplicados directamente a la población general en ambientes interiores sin efectuar una adaptación a las distintas condiciones de exposición.

Para conseguirlo deben aplicarse factores de corrección para compensar los distintos tiempos de exposición en ambientes laborales, (estimado en 40 horas/semana, mediante exposición de 8 horas diarias repetidas durante 5 días consecutivos cada semana) y en ambientes interiores y las diferencias en la población expuesta en dichos ambientes en cuanto a edad y estado de salud. Por esta razón, en algunos casos, se ha propuesto aplicar a estos valores factores de corrección de 1/10 e incluso más limitativos.

INSHT. En España son de aplicación los **valores límites ambientales (VLA)** que son "los valores de referencia para concentraciones de los agentes químicos en el aire, para los que se cree, en base a conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos". Los VLA están elaborados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Ç(INSHT) como límites de exposición profesional. Existen dos tipos de valores:

- ✗**VLA-ED (Exposición Diaria).** Es la concentración media ponderada en el tiempo, de un agente químico en el aire, para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.
- ✗**VLA-EC (Exposición de corta duración).** Es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para

cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un período de referencia inferior, en la lista de Valores Límite.

También está definido el **Indicador Biológico (IB)**, que sería un parámetro apropiado en un medio biológico del trabajador, que se mide en un momento determinado, y está asociado, directa o indirectamente, con la exposición global, es decir, por todas las vías de entrada, a un agente químico. Como medios biológicos se utilizan el aire exhalado, la orina, la sangre y otros. Según cuál sea el parámetro, el medio en que se mida y el momento de la toma de muestra, la medida puede indicar la intensidad de una exposición reciente, la exposición promedio diaria o la cantidad total del agente acumulada en el organismo, es decir, la carga corporal total.

Se consideran dos tipos de indicadores biológicos:

- ✗**IB de dosis.** Es un parámetro que mide la concentración del agente químico o de alguno de sus metabolitos en un medio biológico del trabajador expuesto.
- ✗**IB de efecto.** Es un parámetro que puede identificar alteraciones bioquímicas reversibles, inducidas de modo característico por el agente químico al que está expuesto el trabajador.

Por otra parte, en EE.UU existen tres instituciones que tienen establecidos valores límites para contaminantes químicos en el ambiente de trabajo:

- ✗Occupational Safety and Health Administration (OSHA).
- ✗National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- ✗American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

OSHA. La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional es el órgano de la administración federal americana con competencia en el

establecimiento de normas legales relativas a la prevención de riesgos y promoción de la salud en el ámbito laboral. Los valores que propone la OSHA se denominan "Permissible Exposure Limits" (PEL) y son los únicos que tienen validez desde el punto de vista legal.

✘ **Límite de exposición permisible (PEL).**

Es la cantidad máxima o concentración de un producto químico a la que un trabajador puede estar expuesto y que puede definirse de dos formas diferentes:

✘ **Valores techo.** Este límite de exposición no debe ser excedido en ningún momento. A veces se denota con la letra C (del inglés "ceiling", que significa "techo").

✘ **Medias ponderadas de 8 horas (TWA).**

Valor medio de exposición durante un turno de 8 horas. Los niveles TWA son normalmente más bajos que los valores techo. De esta forma, un trabajador puede estar expuesto a un nivel más alto que el TWA durante parte del día (pero más bajo que el valor techo) siempre y cuando la exposición sea a valores por debajo del TWA durante el resto del día.

NIOSH. Es una institución dependiente de la Administración federal americana que, entre otras actividades, desarrolla y revisa periódicamente recomendaciones para límites de exposición a sustancias potencialmente peligrosas en el ámbito de trabajo. Estas recomendaciones son publicadas y tenidas en cuenta por los organismos competentes de la Administración para su empleo en la promulgación de normas legales. Los valores que establece el NIOSH se denominan "Recommended Exposure Limits" (REL) y no tienen valor legal.

ACGIH. La Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno de Estados Unidos es una asociación que agrupa a profesionales de la higiene del trabajo que desarrollan su labor en instituciones públicas y universidades de todo el mundo. Estos valores TLV son sólo unos límites recomendados. Normalmente, cuando se citan los valores TLV de

USA sin más especificación se está haciendo referencia a los valores propuestos por la ACGIH. También ha establecido unos valores límites recomendados con criterios técnicos de exposición semejantes a los VLA, **Threshold Limit Values o valores límite umbral (TLV)** que se basan en criterios científicos de protección de la salud, estableciendo un valor de referencia para una exposición segura de los trabajadores ante un agente químico o físico:

✘ **TLV-TWA: Límite de Exposición Permisible-Media de Tiempo Ponderado**

(time weighted average). Se define como la concentración media de contaminante para una jornada de 8 horas diarias o 40 semanales, a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir efectos adversos. Se calcula la media de las exposiciones producidas en el tiempo.

✘ **TLV-STEL: valor límite umbral de exposición de corta duración.**

(short term exposure level). Es el nivel de exposición a corto plazo que se define como "límites de exposición que no deben durar más de 15 minutos, que no deben repetirse más de cuatro veces por día y que deben estar espaciados en el tiempo al menos 1 hora".

✘ **TLV-C (ceiling): valor límite umbral-techo.**

Es la concentración del contaminante que no debe superarse en ningún momento de la jornada laboral.

Tanto los TLVs como los VLAs se refieren a niveles de contaminante en el ambiente, pero también existen **criterios biológicos de valoración**, que se refieren a valores límite del contaminante, sus metabolitos o bien otros parámetros como enzimas, medidos en el propio trabajador.

Los valores límites biológicos que propone la ACGIH son los **BEI (Biological Exposure Index) o Indicadores Biológicos de Exposición**, que permiten comparar el nivel máximo recomendable con el nivel de contaminante que encontramos en el trabajador.

Todos estos índices (TLV y BEIs) no mantienen un valor fijo en el tiempo y evolucionan debido a los avances científicos, adopción de

criterios de salud más estrictos, por lo que se recomienda consultar la edición más reciente de estos valores.

CO

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|-----------------------------------|--|
| R.D. 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Valor límite horario para la protección de la salud humana) | Media de 8 horas máxima en un día | 10 mg/m ³ |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 29 mg/m ³ (25 ppm) |
| OMS | 15 minutos | 87 ppm |
| | 30 minutos | 52 ppm |
| | 1 hora | 26 ppm |
| | 8 horas | 9 ppm |
| EPA | 8 horas promedio | 10 mg/m ³ (9 ppm) |
| | 1 hora promedio | 40 mg/m ³ (35 ppm) |
| OSHA | 8 horas media ponderada | PEL-TWA: 40 mg/m ³ (35 ppm) |
| | 15 minutos | PEL-STEL: 229 mg/m ³ (200 ppm) |
| ACGIH | 8 horas diarias | TLV-TWA: 55 mg/m ³ (50 ppm) |
| | | TLV-STEL: 440 mg/m ³ (400 ppm) |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental interior. | | < 5 ppm Valor Límite Máximo: 19 ppm |

CO₂

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|----------------------|---|
| R.D. 1027/2007 , por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios. Concentración de CO ₂ en locales con elevada actividad metabólica, por encima de la concentración en el aire exterior. | ----- | IDA* 1.- 350 ppm |
| | ----- | IDA* 2.- 500 ppm |
| | ----- | IDA* 3.- 800 ppm |
| | ----- | IDA* 4.- 1.200 ppm |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED.- 5.000 ppm (9.150 mg/m ³) |
| OSHA | 8 horas diarias | TLV-TWA.- 18.000 mg/m ³ (10.000 ppm) |
| | 15 minutos | TLV-STEL.- 54.000 mg/m ³ (30.000 ppm) |
| ACGIH | 8 horas diarias | TLV-TWA.- 9.000 mg/m ³ (5.000 ppm) |
| | 15 minutos | TLV-STEL.- 54.000 mg/m ³ (30.000 ppm) |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior. | | Interior-Exterior: <600 ppm Valor Límite Máximo: 2.500 ppm |

* Según categorías descritas en Tabla 11.

NO₂

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|----------------------|--|
| R.D. 1073/2002 , sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Valor límite horario para la protección de la salud humana para NO ₂ y NO _x) | 1 hora | 200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil. Margen de tolerancia: 80 µg/m ³ , reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses, 10 µg/m ³ , hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010. |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 5,7 mg/m ³ (3 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 9,6 mg/m ³ (5 ppm) |

Continuación NO₂

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---------------------------------|------------------------|--|
| OMS | Media de 1 hora | 200 µg/m ³ |
| EPA | Media aritmética anual | 0,053 ppm (100 µg/m ³) |
| | Promedio de 1 hora | 0,12 ppm (235 µg/m ³) |
| OSHA | 15 minutos | PEL-STEL: 1,8 mg/m ³ (1 ppm) |
| ACGIH | 8 horas diarias | TLV-TWA: 5,6 mg/m ³ (3 ppm) |
| | 15 minutos | TLV-STEL: 2,5 mg/m ³ (2 ppm) |

 SO₂

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|---|--|
| R.D. 1073/2002 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente | Promedio: 1 hora Valor límite horario para la protección de la salud humana | 350 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil. |
| | Promedio: 24 horas Valor límite diario para la protección de la salud humana | 125 µg/m ³ , que no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil. |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 5,3 mg/m ³ (2 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 13 mg/m ³ (5 ppm) |
| OMS | Promedio 10 minutos | 500 µg/m ³ |
| | Promedio 24 horas | 20 µg/m ³ |
| EPA | Promedio anual | 80 µg/m ³ (0,03 ppm) |
| | Promedio 24 horas | 365 µg/m ³ (0,14 ppm) |
| | Promedio 3 horas | 1.300 µg/m ³ (0,50 ppm) |
| OSHA | 8 horas diarias | PEL-TWA: 5,2 mg/m ³ (2 ppm) |
| | 15 minutos | PEL-STEL: 13 mg/m ³ (5 ppm) |
| ACGIH | 8 horas diarias | TLV-TWA: 5,2 mg/m ³ (2 ppm) |
| | 15 minutos | TLV-STEL: 13 mg/m ³ (5 ppm) |

0₃

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|----------------------|--|
| R.D. 1796/2003, relativo al ozono en el aire ambiente | 8 horas | 120 µg/m ³ Protección de la salud humana. |
| INSHT | 8 horas diarias | Trabajo pesado: 0,1 mg/m ³ (0,05 ppm) Trabajo moderado: 0,16 mg/m ³ (0,08 ppm) Trabajo Ligero: 0,2 mg/m ³ (0,1 ppm) Trabajo pesado, moderado o ligero (≤ 2 horas): 0,4 mg/m ³ (0,2 ppm) |
| OMS | Promedio 8 horas | 100 µg/m ³ |
| EPA | Promedio 8 horas | 157 µg/m ³ (0,08 ppm) |
| OSHA | 8 horas diarias | PEL-TWA: 0,2 mg/m ³ (0,1 ppm) |
| | 15 minutos | PEL-STEL: 0,6 mg/m ³ (0,3 ppm) |
| ACGIH | 8 horas diarias | TLV-TWA: 0,2 mg/m ³ (0,1 ppm) |

PM₁₀

En el caso de las partículas, en el RD 1073/2002 se definen dos fases para alcanzar los objetivos deseados. Los valores límite de la fase 2 (2010) deberán revisarse a la luz de una

mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en la aplicación de los valores límite de la fase 1 (2005) en los Estados miembros.

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|---|--|
| R.D. 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente | FASE 1 24 Horas Valor límite horario para la protección de la salud humana | 50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año |
| | FASE 2 24 horas Valor límite horario para la protección de la salud humana | 50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 7 ocasiones por año civil |
| INSHT | 8 horas diarias | Fase inhalable: 10 mg/m ³ |
| | 8 horas diarias | Fase respirable: 3 mg/m ³ |

Continuación PM_{10}

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|----------------------|---|
| OMS | Promedio 24 horas | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | Promedio anual | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| EPA | Promedio 24 horas | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | Promedio anual | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior | PM_{10} | < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valor Límite Máximo: 1.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | Conteo de partículas | Clase ISO 9 <35.200.000 part. de 0,5 micras/ m^3 |

Benceno

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|----------------------|---|
| R.D. 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (Valor límite para la protección de la salud humana) | Año civil | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Margen de tolerancia: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, reduciendo el 1/1/06 y posteriormente cada 12 meses, 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010 |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 3,21 mg/m^3 (1 ppm) |
| EPA | Año civil | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 de enero de 2010) |

Amianto

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|----------------------|-----------------------------------|
| R.D. 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto | 8 horas diarias | 0,1 fibras/ cm^3 |
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 0,1 fibras/ cm^3 |

Fibras vítreas artificiales (fibra de vidrio, lana mineral, etc.)

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|----------------------|---------------------------------|
| INSHT | 8 horas diarias | VLA-ED: 1 fibra/cm ³ |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior. | | 0,1 fibra/cm ³ |

Radón

| Normativa-Valores de referencia | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|---|--|------------------------|
| R.D. 783/2001, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes | 5 años oficiales consecutivos. Límite de dosis efectiva para trabajadores expuestos. | 100 mSv |
| | 1 año oficial (365 días) Límite de dosis efectiva máxima para trabajadores expuestos. | 50 mSv |
| | 1 año oficial. Límite de dosis efectiva para la población no expuesta. | 1 mSv |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior. | | 200 Bq/m ³ |

Compuestos Orgánicos Volátiles. Valores Límite Ambientales (VLA) establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2009

| Compuesto | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--------------|----------------------|---|
| Formaldehído | 15 minutos | VLA-EC: 0,37 mg/m ³ (0,3 ppm) |
| Tolueno | 8 horas diarias | VLA-ED: 192 mg/m ³ (50 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 384 mg/m ³ (100 ppm) |
| Xileno | 8 horas diarias | VLA-ED: 221 mg/m ³ (50 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC 442 mg/m ³ (100 ppm) |

Continuación de Compuestos Orgánicos Volátiles. Valores Límite Ambientales (VLA) establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2009

| Compuesto | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|------------------------|----------------------|---|
| D-Limoneno | 8 horas diarias | VLA-ED: 110 mg/m ³ (20 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 220 mg/m ³ (40 ppm) |
| 1,3 butadieno | 8 horas diarias | VLA-ED: 4,5 mg/m ³ (2 ppm) |
| Percloroetileno | 8 horas diarias | VLA-ED: 172 mg/m ³ (25 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 689 mg/m ³ (100 ppm) |
| Estireno | 8 horas diarias | VLA-ED: 86 mg/m ³ (20 ppm) |
| | 15 minutos | VLA-EC: 172 mg/m ³ (40 ppm) |
| Nicotina | 8 horas diarias | VLA-ED: 0,5 mg/m ³ |

Compuestos Orgánicos Volátiles

| Organismo | Compuesto | Tiempo de exposición | Valor límite ambiental |
|--|---|---|--|
| OMS | Formaldehído | 30 minutos | 100 µg/m ³ |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior. | Formaldehído | Ambientes tipo residencial u hospitalario de permanencia continua | 0,12 mg/m ³ |
| OMS | Tolueno | 7 días | 260 µg/m ³ |
| OMS | Estireno | 7 días | 260 µg/m ³ |
| OMS | Tetracloroetileno | 1 año | 0,25 mg/m ³ |
| UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental en interior | Compuestos Orgánicos Volátiles totales | Rango de confort Rango de exposición multifactorial Rango de disconfort Rango tóxico | < 200 µg/m ³ 200-3.000 µg/m ³ 3.000-25.000 µg/m ³ > 25.000 µg/m ³ |

Temperatura

| Normativa-Valores de referencia | Tipo de Edificios | Valor límite de la temperatura del aire |
|---|--|--|
| R.D. 1.826/2009, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Administrativo 2. Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares 3. Pública concurrencia: <ol style="list-style-type: none"> a) Culturales (teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares) b) Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas c) Restauración: bares, restaurantes y cafeterías d) Transporte de personas: estaciones y aeropuertos | <p>Recintos * calefactados: $\leq 21 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Recintos* refrigerados: $\geq 26 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Humedad relativa: 30-70%</p> |

*Cuando para ello requiera consumo de energía convencional

Ruido

Las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE) y su DB-HR (Documento Básico de Protección frente al ruido), son:

Niveles de aislamiento a ruido aéreo

Las particiones tanto horizontales como verticales deben cumplir, en función del uso del local y la procedencia del ruido:

| Uso | Procedencia ruido | Nivel aislamiento |
|---------------------|---------------------|--|
| Recinto protegido | Mismo uso | $R_A \geq 33 \text{ dBA}$ |
| | Distinto uso | $D_{nT,A} \geq 50 \text{ dBA}$ |
| | Zonas comunes | $R_A \geq 50 \text{ dBA}$ (cerramiento) |
| | Inst./actividad | $D_{nT,A} \geq 55 \text{ dBA}$ |
| | Exterior | $D_{2m,nT,Atr} = 30 \text{ a } 47 \text{ dBA}$ (depende del uso del edificio y valor L_q de mapas de ruido) |
| Recinto habitable | Mismo uso | $R_A \geq 33 \text{ dBA}$ |
| | Distinto uso | $D_{nT,A} \geq 45 \text{ dBA}$ |
| | Zonas comunes | $R_A \geq 50 \text{ dBA}$ (cerramiento) |
| | Inst./actividad | $D_{nT,A} \geq 45 \text{ dBA}$ |
| Habitable/protegido | Edificio colindante | $D_{2m,nT,Atr} \geq 40 \text{ dBA}$ (medianera) $D_{nT,A} \geq 50 \text{ dBA}$ (conjunto cerramientos) |

Niveles de aislamiento a ruido de impactos

Los elementos de separación horizontal deben cumplir, para recintos protegidos:

| Uso | Procedencia ruido | Nivel de transmisión |
|-------------------|-------------------|------------------------|
| Recinto protegido | Distinto uso | $L'_{nT,w} \leq 65$ dB |
| | Inst./actividad | $L'_{nT,w} \leq 60$ dB |

Valor límite de tiempo de reverberación

Los elementos constructivos, acabados y revestimientos, tendrán una absorción acústica tal que:

| Uso | Tiempo de Reverberación |
|--|--|
| Aulas, salas conferencias vacías, $V_0 \leq 350$ m ³ | $t \leq 0,7$ s |
| Aulas, salas conferencias con butacas, $V_0 \leq 350$ m ³ | $t \leq 0,5$ s |
| Restaurantes y comedores vacíos | $t \leq 0,9$ s |
| Zonas comunes | $A_{equiv} \geq 0,2$ m ² / (m ³ recinto) |

Diseño y dimensionado

Respecto al aislamiento a ruido aéreo y de impactos, las opciones de diseño son de dos tipos: simplificada general. La información básica de los materiales es: masa por unidad de superficie (Kg/m²), el índice de reducción acústica RA, y el índice de transmisión Lnw. También se debe conocer el parámetro Ld (ruido ambiental) de la zona de ubicación del edificio. La opción simplificada está dirigida a viviendas de uso residencial y con elementos horizontales con forjados de hormigón.

Biocontaminantes

Actualmente no existe ninguna normativa legal sobre valores límites de biocontaminantes en el ambiente interior. En nuestro país, el R.D 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, regula este aspecto en el ámbito laboral.

La norma UNE 171330-2: 2009. Procedimientos de Inspección de calidad ambiental interior, establece para un edificio en condiciones de operación normal los siguientes valores:

| Relación interior/externo | Bacterias | Hongos |
|--|-----------|--------|
| Exterior | 1 | 1 |
| Interior: en salida de difusores de impulsión de aire | <1,5 | <0,5 |
| Interior: en área ocupada según la definición de esta norma | <1,75 | <0,75 |

Sin embargo, los métodos microbiológicos "convencionales" de evaluación de interiores basados en recuento de colonias, presentan grandes limitaciones que hacen que su utilidad sea cuestionable (patógenos que inhiben el crecimiento de otros, crecimientos selectivos según medio, etc.). En este sentido, la Nota Técnica de Prevención 335. Calidad de aire interior: evaluación de la presencia de polen y espora fúngicas del INSHT, indica que un valor límite ambiental para la concentración de bioaerosoles cultivables no tiene justificación científica.

Actualmente, se tiende a la determinación de marcadores de crecimiento para detectar microorganismos patógenos o toxinas microbianas: β -glucanos, ergosterol, lipopolisacáridos, COVs, etc.

2.1.2 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

- ✗ Manual para la Prevención de la Legionelosis en instalaciones de riesgo. Documentos de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. Abril 2006.
- ✗ Guía Técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en Instalaciones. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- ✗ Arizmendi L.J. Cálculo y Normativa Básica de las Instalaciones en los Edificios. 6ª edición. Universidad de Navarra. 2003.
- ✗ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la O.I.T. Ministerio de Trabajo e Inmigración.
- ✗ Building Air Quality. EPA and NIOSH. 1991.
- ✗ Guías de calidad del aire relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación. OMS. 2006.
- ✗ World Health Organization Regional Office for Europe. Development of WHO Guidelines for Indoor Air Quality. Report on a Working Group Meeting. Bonn, Germany. 23-24 October 2006.
- ✗ Jean-Paul Lucas, Olivier Ármalo, Séverine Kirchner, Jacques Ribéron. Etat de la ventilation dans le parc de logements français. Observatoire de la Qualité de l'air intérieur, Junio 2009.
- ✗ A Guide on Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places. Indoor Air Quality Management Group the Government of the Hong Kong Special Administrative Region. September 2003.
- ✗ Guidelines for Indoor Air Quality Dampness and Mould. WHO Regional Office for Europe. 2009.
- ✗ Damp and mould. Health risks, prevention and remedial actions. WHO Regional Office for Europe. 2009.
- ✗ WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. WHO 2010.

2.2 GESTIÓN SANITARIA DE PLAGAS URBANAS

La presencia de plagas en los ambientes urbanos constituye un riesgo para la salud pública ya que actúan como vectores de transmisión de enfermedades y/o reservorio de microorganismos patógenos. El concepto de plaga urbana se refiere a aquellas especies implicadas en la transmisión de enfermedades infecciosas para el hombre y en el daño o deterioro del hábitat y del bienestar urbano, cuando su presencia está por encima de los niveles considerados de normalidad.

La forma por la que producen patologías en el hombre es muy diversa, desde la simple "picadura" con o sin introducción de veneno (mosquitos, pulgas, etc.) y fruto o no de una situación parasitaria (pediculosis, sarna, miasis, etc.), hasta su papel como vectores de transmisión de agentes patógenos, bien de forma pasiva (Salmonelosis) o activa (Leishmaniosis, Fiebre Botonosa Mediterránea, Fiebre Q, Enfermedad de Lyme, Leptopirosis, etc.). El incremento de las afecciones alérgicas ocasionadas por ácaros y otros artrópodos (cucarachas) en la población es especialmente significativo en la actualidad, destacando las afecciones asmáticas en niños.



Fotografía: UTCV - Salud Ambiental - Ayuntamiento de Madrid.

En los últimos años, ciertos cambios ecológicos y sociales estarían contribuyendo a complicar la situación, haciéndose necesario una reorientación de las estrategias de vigilancia y control con el fin de reducir el riesgo de exposición a dichas plagas urbanas.

Particularidades como, el aumento del tráfico de viajeros y comercio internacional, las alteraciones del medio ambiente y las nuevas tendencias de ocio y recreo, jugarían un papel importante en la inevitable presencia de ciertas especies no habituales en nuestro medio urbano, por ejemplo pulgas, garrapatas y de una forma más alarmante, en la introducción de especies exóticas procedentes de otras latitudes geográficas, y que son vehiculadas a través de barcos, aviones, exportaciones de madera y otros productos y/o con los turistas, ej. mosquito tigre asiático (*Aedes Albopictus*), vector de graves enfermedades como la fiebre amarilla, dengue, fiebre del Nilo occidental, etc.

También es patente la preocupación de las Autoridades Sanitarias por el impacto que el cambio climático pueda tener sobre dichas poblaciones y sus implicaciones en salud.

Por todo ello, la lucha antivectorial es comúnmente una línea prioritaria en todas las políticas sanitarias, abogando por la adopción de medidas higiénico-sanitarias que reduzcan la incidencia de estas plagas con objeto de proteger la salud de la población.

La OMS establece que la estrategia de control debe realizarse de acuerdo a un programa de lucha racional definido como "Control Integrado de Plagas (IPM, Integrated Pest Management)", basado en la selección de actuaciones específicas, tendentes a mantener la población de especies nocivas por debajo del umbral de tolerancia, que integren y combinen medidas de ordenamiento del medio, con métodos de prevención y control, minimizando el uso de biocidas.

2.2.1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

2.2.1.1 REGISTROS

Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas (Biocidas)

Este registro se estructura en dos Secciones: **Establecimientos y Servicios**.

Se considera **Establecimiento** a los titulares de locales o instalaciones que fabriquen, almacenen o comercialicen biocidas (plaguicidas) o que efectúen tratamientos en instalaciones fijas, destinadas a tal efecto. Así como a los responsables de la puesta en el mercado del producto.

Son **Servicios** las personas físicas o jurídicas que efectúen tratamientos plaguicidas con carácter industrial, corporativo o servicio a terceros. Los establecimientos de plaguicidas de uso en la industria alimentaria deben inscribirse también en el Registro Sanitario General de Alimentos, clave 37.

En el caso de Establecimientos y Servicios de productos fitosanitarios y plaguicidas de uso ganadero deberán inscribirse en la Dirección General de Agricultura y Alimentación.

El número de inscripción consta de 3 apartados:

- ✗ La sigla **S**, de Sanidad, indica que es la Autoridad Sanitaria competente en materia de salud pública (a diferencia de la sigla **A**, del registro de agricultura).
- ✗ El segundo apartado, con la siglas **"E"** y/o **"S"**, indica si es Establecimiento, Servicio o ambas actividades.
- ✗ El tercer apartado es el número asignado.

Quién debe realizarlo

- ✗ Las empresas distribuidoras/importadoras de productos biocidas

- ✗ Los fabricantes/envasadores de productos biocidas
- ✗ Los locales en que se almacenan o comercializan biocidas
- ✗ Las instalaciones fijas destinadas a realizar tratamientos
- ✗ Las empresas de tratamientos de plagas que utilicen productos biocidas de uso en la industria alimentaria y de uso ambiental

Todos los anteriormente citados requieren la inscripción y autorización del Organismo responsable: **Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas (Biocidas) de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (R.O.E.S.P. o R.O.E.S.B.)**. La validez de dicha autorización es indefinida, no obstante, cuando una empresa inscrita en el R.O.E.S.P., cese en su actividad o modifique su situación deberá comunicarlo al Servicio de Registros Oficiales de Salud Pública en el plazo máximo de un mes.

Cuál es el procedimiento

Debe cumplimentarse la **Solicitud Oficial** establecida al efecto y la **documentación adicional**, por duplicado junto con justificante acreditativo del pago de la tasa correspondiente estipulada. La presentación de dicha solicitud puede efectuarse de forma presencial, en cualquiera de los Registros Oficiales reconocidos y a través de Internet mediante el registro telemático de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/cs/ y seleccionar las siguientes opciones **Sanidad/Trámites electrónicos/Establecimientos/Registros Oficiales de Establecimientos y Servicios Plaguicidas/Gestión/Solicitud/Gestión Telemática/Acceso**.

Una vez registrada la empresa por la Autoridad Sanitaria de la Comunidad de Madrid, se emitirá el correspondiente **Certificado de inscripción**.

Documentación a presentar

Documentación Administrativa

- ✗ Solicitud de inscripción en el R.O.E.S.P. conforme al modelo establecido en la Resolución de 12 de febrero de 2010, de la Dirección General de Ordenación e Inspección, por la que se habilita al Registro Telemático de la Consejería de Sanidad para la realización de trámites telemáticos durante la tramitación de los expedientes de varios procedimientos administrativos (BOCM nº 62 de 15 de marzo).
- ✗ Justificante de abono de tasas.
- ✗ Alta en el régimen especial de trabajadores autónomos de la Seguridad Social o copia del CIF de la Sociedad.
- ✗ Acreditación del domicilio social y/o industrial de la empresa.
- ✗ Fotocopia de la página diligenciada del Libro Oficial de Movimientos, para plaguicidas tóxicos o muy tóxicos.
- ✗ Descripción del establecimiento o servicio, incluyendo plano de situación y de distribución interior.

Memoria técnica

Empresa:

- ✗ Descripción detallada de la actividad. Además, en el caso de empresas distribuidoras o responsables de la puesta en el mercado de plaguicidas que no almacenen, declaración escrita de no almacenar productos plaguicidas y documento de subcontratación con un almacén autorizado o descripción de la gestión de los productos y los residuos generados por los mismos que haga innecesario este requisito.

- ✗ Relación de desinfectantes y otros productos, principios activos y registros sanitarios correspondientes.
- ✗ Relación de personal afecto al establecimiento, detallando la titularidad de las personas que desempeñen puestos de particular responsabilidad o desarrollen actividades que lo requieran.
- ✗ Documentación que acredite la capacitación del personal aplicador de plaguicidas.

Además, para servicios:

- ✗ Acreditación de que dispone, al menos, de un técnico con la titulación y experiencia adecuada que se responsabilice de la dirección y ejecución de los tratamientos.
- ✗ Medios materiales para realizar los tratamientos y modo de efectuarlos.
- ✗ Modelo de certificado acreditativo del tratamiento realizado firmado por el Director Técnico de la empresa, según modelo establecido en la Orden 809/1994, de la Consejería de Economía y de la Consejería de Salud sobre inscripción y funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, donde deberá constar:
 - ✗ Nº de registro.
 - ✗ Datos indicativos del titular y contratante.
 - ✗ Productos utilizados: nombre comercial, nº de registro, materia activa y su porcentaje, dosificación.
 - ✗ Características y agente a combatir.
 - ✗ Tipo de tratamiento efectuado.
 - ✗ Métodos de aplicación.
 - ✗ Fecha de aplicación y validez.
 - ✗ Firma del Director Técnico de la empresa.

Otros requisitos

Por otra parte, además de los requisitos administrativos anteriores, deberán contratar un **gestor de residuos peligrosos** autorizado para la retirada de los residuos generados, debido al empleo de biocidas, y tener desarrollado un **Plan de Prevención de Riesgos Laborales**, que contemple los riesgos a los que está sujeto el personal afecto a estas instalaciones.

En cuanto a otras Autorizaciones Administrativas como son la Licencia Municipal de Apertura de actividad inocua (sólo oficina) o si la actividad es calificada según la Ley 2/2002 de Evaluación del Impacto Ambiental de la C.M. (almacén, fabricantes, etc.), aunque su inscripción no sea un requisito obligatorio a presentar por el interesado dentro del procedimiento de registro en el R.O.E.S.P., esta situación no exime de su tramitación y autorización por Ayuntamiento y/o Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, según proceda.

En la página Web de la Comunidad de Madrid se puede descargar información general y la documentación a presentar, así como consultar las empresas registradas en el R.O.E.S.P./R.O.E.S.B.: www.madrid.org/cs/ y seleccionar las siguientes opciones [Sanidad<Entidades/ Empresas <Solicitudes y trámites<Registros Oficiales<Registros Oficiales de Salud Pública \(ver más información\)< 06.Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas.](#)

Acreditación de la Capacitación Técnica para el Personal que realiza tratamientos con plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria

La reciente publicación del RD 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas, modifica sustancialmente los procedimientos que hasta la

fecha, se llevaban a cabo para la capacitación del personal de las empresas y servicios registrados que operan en este ámbito, sustituyéndose el anterior Sistema de Homologación de Cursos por los actuales Certificados de Profesionalidad.

La Capacitación del Personal exigida actualmente es:

Aplicadores de Plaguicidas

- ✗ Estar en posesión del Título de Formación Profesional de Cualificación Profesional de Servicios de Control de Plagas (Nivel 2) o de un Certificado de Profesionalidad.

Responsable Técnico

- ✗ Estar en posesión de titulación universitaria relacionado con la sanidad ambiental o la ingeniería sanitaria o Certificado de Profesionalidad o título de Formación Profesional de cualificación profesional de gestión de servicios para el control de Organismos Nocivos (Nivel 3).

No obstante, la normativa establece **un período de transición de validez de 6 años de los carnés de manipulador de plaguicidas, tanto básicos como cualificados** (sin necesidad de renovación), que fueron emitidos en virtud de la anterior legislación. En el caso de los Responsables Técnicos, el período de transición considerado será de tres años a partir de la fecha de publicación en el BOE, de la normativa citada.

Además, existe la posibilidad de que durante el período de transición y según dispongan las CC.AA., las empresas que tengan homologados cursos de formación de productos plaguicidas nivel básico, puedan convocar nuevas ediciones, previa autorización de la Autoridad Sanitaria.

Un requisito importante establecido en la nueva normativa es la obligatoriedad por parte de los titulares de las empresas de servicios biocidas a terceros, de mantener programas de formación continua dirigida a todos los trabajadores que hayan obtenido calificación profesional o certificado de profesionalidad.

FORMACIÓN CONTINUA:

- ✗DIRIGIDO A TODOS LOS TRABAJADORES.
- ✗CADA 5 AÑOS, AL MENOS 20 h
- ✗MATERIAS DE INTERÉS Y/O SOBRE AVANCES CIENTÍFICO-TÉCNICOS.
- ✗REGISTRO DOCUMENTAL DE ACCIONES FORMATIVAS A DISPOSICIÓN DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.

Autorización de Productos para llevar a cabo tratamientos con plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria.

Nº Registro Oficial de Biocidas

La utilización de productos químicos, como ya se ha comentado, se realizará sólo en caso necesario, cuando no sea suficiente para el control vectorial el empleo de otros métodos. Los productos a utilizar para realizar estos tratamientos deben estar registrados y homologados por la **Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Política Social**. Los productos autorizados se registran con un número de 9 dígitos formado por una serie inicial de dos dígitos, seguido por un guión y otros dos dígitos, separado con otro guión de los cinco dígitos restantes.

AA-XX-YYYYY

Esta ordenación corresponde a:

- ✗Los dos primeros dígitos hacen referencia al año de inscripción en el Registro.
- ✗Los dos dígitos siguientes hacen referencia a la acción del plaguicida:

00: *I.A.T.(Ingrediente Activo Técnico).*

10: *Raticida.*

20: *Bactericida.*

30: *Insecticida.*

40: *Fungicida.*

50: *Otros (Repelentes, Atrayentes...).*

80: *Protectores de la madera.*

90: *Viricida.*

100: *Desinfectante para el tratamiento contra legionella pneumophila.*

- ✗Los cinco últimos dígitos se corresponden con el número de orden de la inscripción en el Registro.

Como ejemplo 95-10-00188

Clasificación de productos

Por otra parte, los productos plaguicidas o biocidas (conforme a la terminología actual) se clasifican en dos tipos de usos:

Plaguicidas de uso Ambiental, destinados a operaciones de Desinfección, Desinsectación y Desratización en locales públicos o privados, establecimientos fijos o móviles, medios de transporte y sus instalaciones.

Plaguicidas de uso en la Industria Alimentaria, destinados al tratamiento de locales, instalaciones o maquinaria relacionados con la industria alimentaria. En este caso el

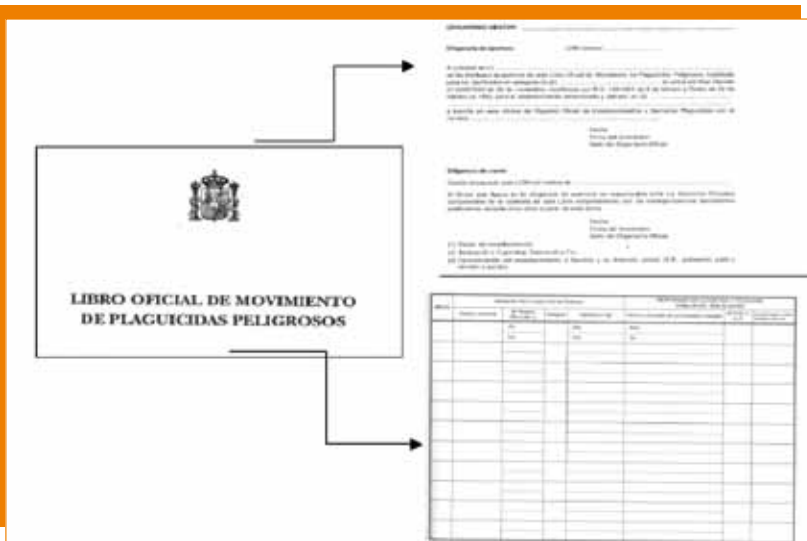
número de registro además de los nueve dígitos anteriores incluirán las letras HA, al final.

Como ejemplo:
95-10-00188 HA

✘ En el caso de que se utilicen productos tóxicos o muy tóxicos deben disponer del **Libro Oficial de Movimiento de Plaguicidas Peligrosos** debidamente diligenciado:

La empresa aplicadora de los tratamientos, está obligada a adoptar medidas preventivas dirigidas a eliminar los riesgos inherentes a la actividad.

Cuando se apliquen biocidas debe asegurarse la ausencia de personas, utensilios y alimentos en las áreas a tratar durante la aplicación de estos productos y durante el plazo de seguridad de los mismos, respetando el período que indique cada producto.



Fotografía: Sección Zoonosis y Riesgos Biológicos. Servicio Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid.

2.2.1.2 PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

Habitualmente, los tratamientos de control de plagas: Desinfección, Desinsectación y Desratización (D.D.D), en edificios e instalaciones y espacios abiertos (parques, jardines) se han basado fundamentalmente en actuaciones periódicas: trimestrales, anuales, etc. con empleo de biocidas. Dichos tratamientos están regulados de forma diseminada en disposiciones de diferente rango, que afectan a distintos ámbitos de aplicación: agrícola, ganadero, industrial, etc.

El diseño del Plan de Control Vectorial debe orientarse **hacia la adopción de medidas**

preventivas con la realización de un diagnóstico inicial de situación que establezca el grado de actuación y la **utilización prioritaria de métodos pasivos y/o medidas estructurales correctoras**, acompañados de prácticas y hábitos higiénico-sanitarios adecuados. En última instancia, se recurrirá a métodos activos, ya sea mediante sistemas físicos, tratamientos químicos, con productos de baja toxicidad, o bien empleando agentes biológicos. Esta metodología de control de plagas conocida como "Control Integrado de Plagas", tiene como principal objetivo conseguir un menor impacto sobre la salud y el medio ambiente, a un bajo coste económico.

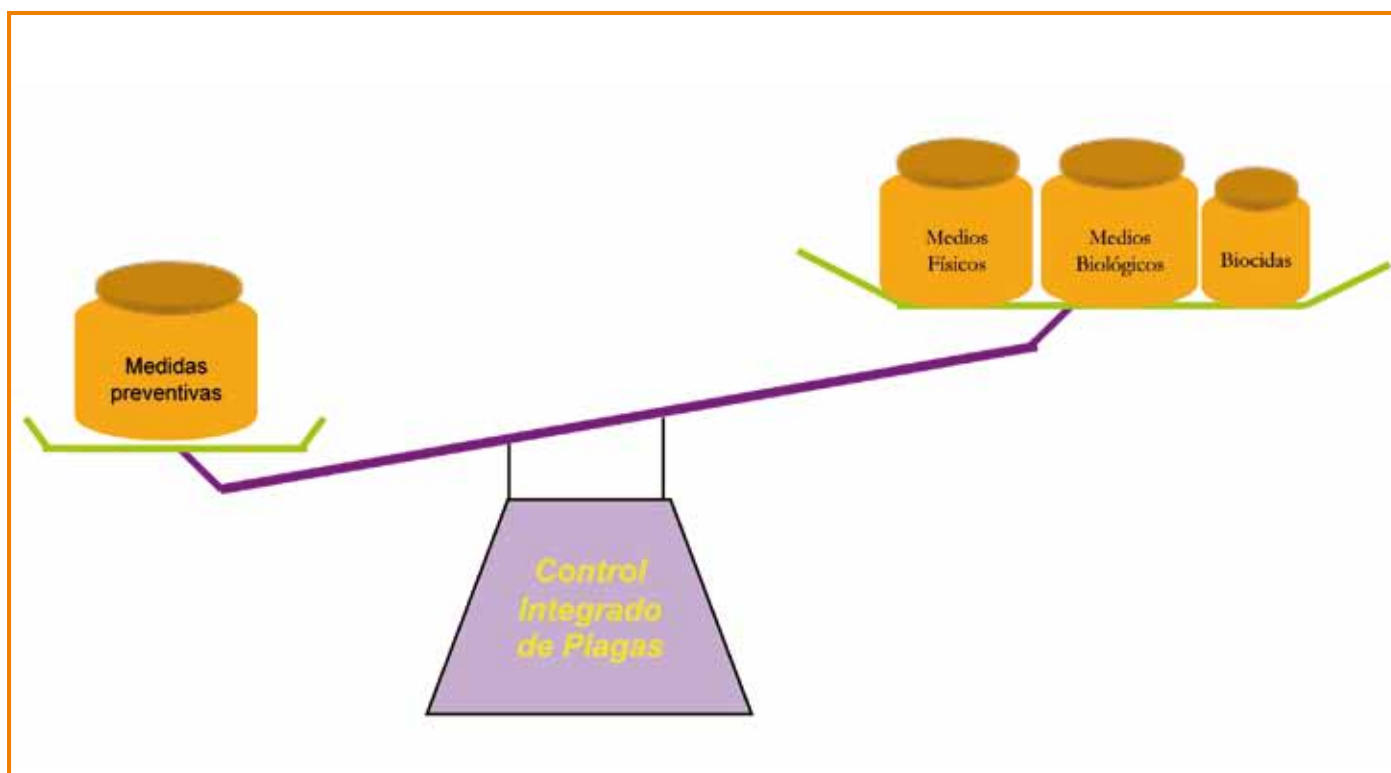


Figura 1. Esquema de la Estrategia del Control Integrado de Plagas.

LAS ACTUACIONES A REALIZAR EN EL CONTROL VECTORIAL DEBERÁN CONSIDERAR LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y UTILIZAR COMO PUNTO DE PARTIDA EL DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN

El procedimiento de actuación consiste en aplicar un **Plan de Control Integrado de Plagas**, dirigido a prevenir y evitar problemas de plagas u organismos nocivos en la instalación, centro o equipamiento urbano. No se trata de un procedimiento hermético ajustado a todo tipo de instalación, sino que se diseña como un traje a medida, respondiendo a las necesidades y carencias higiénico-sanitarias observadas en la instalación o centro urbano donde se va aplicar. En este proceso se requiere de personal técnico cualificado que además de poseer conocimientos en la biología y hábitat de las distintas especies, deberá conocer los diferentes métodos y técnicas de control, así como los beneficios y riesgos, para considerar el método a aplicar; la utilización

de varios métodos conjuntamente y el proceso de evaluación de las medidas de control adoptadas.

El Plan de Control Integrado de Plagas se desarrolla en 3 niveles de actuación que comienza con el análisis inicial de la situación de partida, elaborando un diagnóstico de situación a partir del cual se aplican las medidas de actuación acordadas y, finalmente, se verifica la efectividad y cumplimiento del mismo. Se estructura en:

- ✘ Diagnóstico de situación
- ✘ Programa de actuación
- ✘ Evaluación

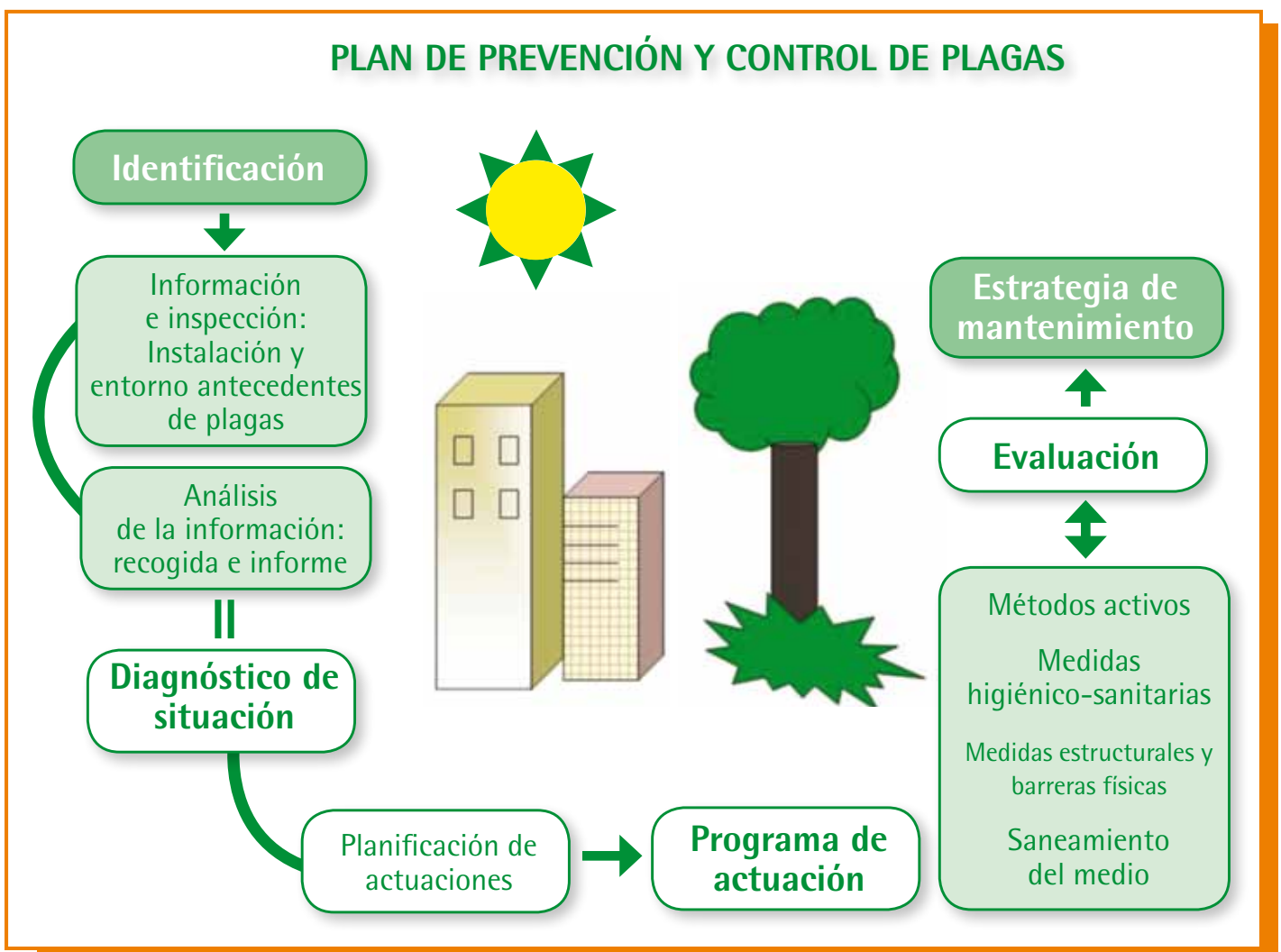


Figura 2: Esquema del Plan de Prevención y Control de Plagas.
Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS).

DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN

El Diagnóstico de Situación requiere observar, investigar y analizar las condiciones existentes en el interior y exterior de los edificios. Por lo tanto, **la primera fase del procedimiento comienza con la recogida inicial de información.** Esta información se recabará por un lado a través del responsable del establecimiento, y por otra parte, con la inspección "in situ" de las instalaciones y el entorno buscando los elementos estructurales, ambientales o higiénicos que puedan intervenir en la proliferación de especies nocivas.

La **inspección** debe realizarse de forma metódica y exhaustiva buscando indicios de presencia de vectores, con la identificación de las especies a combatir y densidad de sus poblaciones. Todos los datos deben anotarse, tanto al inicio del Plan como después de los tratamientos o medidas adoptadas, ya que ayudan a conocer la evolución de la plaga y al establecimiento de medidas de mantenimiento. El objetivo de esta primera etapa es la identificación de la especie responsable de la plaga, ya que en función de su biología y comportamiento junto con las condiciones internas y externas del edificio o instalación se elaborará el programa de actuación.

El Diagnóstico de Situación consistirá en:

Recogida de información

- ✗ **Solicitud de información al responsable:** planos, programas de mantenimiento, usos del edificio, estructura, antigüedad, deficiencias, gestión de residuos, entorno, proximidad de actividades industriales, agropecuarias, obras o excavaciones cercanas, registro de quejas, antecedentes de presencia y control de organismos nocivos, actuaciones realizadas de control de plagas, medidas correctoras...
- ✗ **Visita "in situ" a la instalación:** inspección visual del entorno para localizar restos o indicadores de presencia, posibles refugios, rutas de entrada, medio de

propagación... así como para detectar las condiciones que favorecen su desarrollo.

Análisis de la Información

La información recogida sirve para conocer la situación inicial, establecer medidas ambientales correctoras, valorar las opciones técnicas de control y planificar las acciones de vigilancia y evaluación. El resultado es el Diagnóstico de Situación que queda plasmado en un documento que contemplarán los siguientes aspectos:

- a) **Aspectos biológicos:** Identificación de las especies a combatir detectando su posible origen y su ubicación en las instalaciones. Estimación de su densidad poblacional y principales características de su biología y hábitos.
- b) **Aspectos ambientales:** Factores ambientales que influyen en la proliferación de la plaga.
- c) **Aspectos intrínsecos y de comportamiento:** Condiciones estructurales del edificio o de su funcionamiento que favorecen la presencia de plagas así como del entorno próximo. Condiciones higiénico-sanitarias de la instalación y hábitos higiénicos de sus ocupantes.
- d) **Medidas y estrategias de actuación:** Posibles propuestas de actuación y medidas a aplicar: higiénicas, estructurales, físicas, químicas y/o biológicas, y si procede, aplicación de las más sencillas en el momento.



Fotografía: UTCV - Salud Ambiental - Ayuntamiento de Madrid (Madrid Salud)

PROGRAMA DE ACTUACIÓN

Una vez elaborado el Diagnóstico de Situación debe llevarse a cabo la **planificación de las actuaciones a realizar**. El Programa de Actuación recogerá las **medidas de control establecidas**, que la mayoría de las veces no será una aplicación puntual sino un conjunto de actuaciones distintas que se complementan, realizadas de forma periódica, para el control vectorial de las poblaciones existentes. Estas actuaciones deben estar planificadas en el tiempo y contar con un método de evaluación y seguimiento para verificar su eficacia.

En este sentido, las medidas que pueden integrar el Programa de Actuación son:

Saneamiento del medio. Conjunto de medidas aplicadas para corregir factores ambientales que influyen en el origen o proliferación de organismos nocivos, (eliminación de basuras urbanas y vertederos incontrolados, solares abandonados, control de aguas, poblados marginales...)

Medidas estructurales y barreras físicas. Modificación o reforma de condiciones estructurales que a veces requieren de la adopción de barreras físicas que impidan la entrada o acceso de vectores. Pueden afectar a techos, suelos, paredes, azoteas, conducciones de agua, desagües, grietas...

Medidas higiénico-sanitarias. Actuaciones dirigidas a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias en las instalaciones, como planes de higiene y limpieza, gestión de residuos, eliminación de aguas estancadas...

Métodos activos. Medidas de control directo con la utilización de métodos físicos (ultrasonidos, sistemas luminosos, trampas adhesivas...); métodos biológicos (empleo de depredadores o patógenos, uso de feromonas) y métodos químicos (biocidas).

Es preciso establecer un **sistema de registro** que recoja y archive toda la documentación generada: diagnóstico de situación, programa de actuación, incidencias, medidas correctoras, plan de mantenimiento, certificados, análisis...

EVALUACIÓN

El Programa de Actuación una vez ejecutado requiere de un seguimiento y evaluación para comprobar el grado de cumplimiento y la efectividad de las medidas acometidas. El método de evaluación elegido debe estar acorde con las medidas adoptadas y detectar los cambios producidos desde la realización del Diagnóstico de Situación. Se evaluará:

Grado de cumplimiento del programa de actuación: métodos aplicados, calendario previsto, otras medidas de acompañamiento, información al usuario previstas...

- ✗ **Efectividad del programa de actuación:** Verificar si se han obtenido los resultados esperados y determinar los beneficios y riesgos de los métodos adoptados. Se utilizarán los medios más adecuados conforme al tipo de plaga existente y a la medida de control efectuada, por ejemplo: trampas de monitorización para artrópodos, signos de presencia de organismos nocivos, trampas de captura de insectos, cebos consumidos por roedores...
- ✗ **Incidencias:** También deberán recogerse durante la evaluación todas las quejas, efectos adversos o incidencias derivadas del Programa de Actuación aplicado.

Por otra parte, después de la implantación del Plan de Control de Plagas debe llevarse a cabo una **estrategia de mantenimiento**, que recoja las actividades a desarrollar para asegurar una adecuada conservación de las condiciones higiénico-sanitarias de locales, edificios, instalaciones, entorno...Esta comprenderá:

1. Listado de las instalaciones y equipos
2. Periodicidad de revisiones o labores a realizar

3. Responsable de la realización de las labores descritas
4. Registro de las actividades realizadas y las incidencias detectadas.

La Comunidad de Madrid está elaborando normativa sobre control vectorial que establecerá la obligación de realizar el diagnóstico de situación y de informar del contenido del mismo al usuario del servicio. Este diagnóstico se plasmará en un documento acreditativo que recoja, tanto las actuaciones realizadas por la empresa de Servicios de Control Vectorial contratada, como las responsabilidades que se deriven del titular de la instalación. En este sentido, la norma **UNE-171210 "Calidad ambiental en interiores. Buenas prácticas en los planes de Desinfección, Desinsectación y Desratización"** recoge también este procedimiento de actuación basado en la metodología del control integrado de plagas.

Por otra parte, el Código Técnico de la Edificación (CTE) que regula los requisitos de salubridad y habitabilidad de los nuevos edificios, establece las operaciones de **mantenimiento periódico** que deben llevarse a cabo en las zonas de recogida de residuos

de los edificios de nueva construcción. En esta estrategia de mantenimiento se incluye la **obligación de realizar operaciones de Desinfección, Desinsectación y Desratización** en almacenes de contenedores de recogida de residuos de los edificios cada mes y medio, y en los recintos de las estaciones de carga de residuos, cuando la recogida es neumática, cada 6 meses.

2.2.2 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

- ✘ Manual de Buenas Prácticas para el control de vectores y plagas. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Comunidad de Madrid. 1997.
- ✘ Las plagas urbanas y su significación para la salud pública. CIEH. 2008.
- ✘ La significación para la salud pública de las plagas urbanas. Xavier Bonnefoy, Helge Kampen y Kevin Sweeney. Oficina Regional para Europa de la OMS. 2008.
- ✘ Manual de Prevención y Gestión de Plagas para la Industria Hostelera: Chinchas. Madrid Salud, Ayuntamiento de Madrid. 1ª Edición. 2009.

2.3 OTROS PLANES: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN, MANTENIMIENTO, REMODELACIÓN Y REFORMAS

2.3.1 PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

El Plan de mantenimiento se redacta con el fin de conseguir que el buen funcionamiento y estado de conservación del edificio se prolonguen en el tiempo. Consiste en un conjunto de actividades preventivas y correctoras dirigidas hacia los locales, equipos, maquinaria y utensilios. Al mantenimiento en general previsto en el edificio, hay que sumar el mantenimiento específico de las instalaciones e infraestructuras, que son contemplados en sus correspondientes Planes (agua de consumo humano, torres de refrigeración y condensadores evaporativos, piscinas, etc.).

Dicho plan ha de establecerse en cumplimiento de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) y se adaptará en todo momento al cumplimiento del CTE y al RITE, principalmente, sin menoscabo de otras normativas sectoriales que les sean de aplicación.

Las operaciones de conservación y/o reparación realizadas en el edificio deben evitar la contaminación de los ambientes interiores durante su ejecución.

El Plan de Mantenimiento debe incluir como mínimo:

- ✘ Inventario de locales, instalaciones, equipos, y utensilios, como: fachadas y cubiertas, paramentos verticales y horizontales, calderas, climatizadores, ordenadores, mobiliario, iluminación, etc...
- ✘ Actividades de mantenimiento y reparación: frecuencia y responsables.
- ✘ Registros.

Es importante llevar a cabo una evaluación, selección y control de proveedores con objeto de garantizar la calidad y especialmente, las características higiénico-sanitarias de los suministros: mobiliario, equipos, productos, etc., así como, servicios contratados (obras, reformas, jardinería, control de plagas, limpieza, mantenimiento de sistemas de climatización, mantenimiento de piscinas...).

En lo referente a los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad y limpieza.

2.3.2 PLAN DE REFORMAS Y REMODELACIONES

Conforme al artículo 2.6 del CTE (Parte 1) *"... en todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente se deberá comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE"*. Por tanto, las obras a realizar en dichos cambios de uso, deberán incluir las necesarias para que el conjunto del edificio o establecimiento cumpla, no solo las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, sino todas las que establece el CTE. Un aspecto relevante a tener en cuenta en dicho Plan es la información contenida en el *"Libro del Edificio"*.

Es importante que todas las operaciones de remodelación y/o mantenimiento del edificio se realicen con adecuados sistemas de contención y, si es preciso, con equipos portátiles que permitan mantener las áreas de trabajo aisladas del resto del edificio. Los aspectos esenciales que debe contemplar el Plan son:

- ✘ Planificar las actividades en momentos de baja o nula ocupación del edificio.
- ✘ Disponer por escrito de los procedimientos de remodelación/demolición,

manteniendo un registro con todas las reformas realizadas durante la vida del edificio.

- ✘ Sellado de los sistemas de climatización que dan servicio a las zonas afectadas por la remodelación o reforma para evitar la contaminación de los conductos del sistema de climatización y la contaminación cruzada a otras áreas.
- ✘ Minimizar el uso de adhesivos y emplear productos de baja emisión (pinturas libres de disolventes...) seleccionados en base a su ficha de datos de seguridad. Las fichas de los productos químicos usados (productos para decoración, limpieza, barnices, sellante...) deberán archivar.
- ✘ La gestión de los residuos generados se acometerá según normativa vigente, con especial precaución respecto a la gestión de residuos peligrosos (Ej. placas de fibrocemento del edificio, amianto, creosota o posibles restos de PCB's de transformadores, entre otros).
- ✘ El personal que ejecute los trabajos deberá poseer la formación adecuada y acometer las medidas de protección personal y colectiva que correspondan.

Desde la óptica de Salud Pública y al objeto de **prevenir y minimizar los riesgos ambientales para la salud de la población del entorno potencialmente afectada**, se considera relevante que se tengan en cuenta diferentes criterios técnicos:

- ✘ Considerar la proximidad de edificios de especial vulnerabilidad como: hospitales, residencias de ancianos, colegios, parques y jardines, etc., que puedan verse afectados en la fase de ejecución por el impacto generado por las obras: polvo, ruido, aerosoles... comunicándoles con antelación las obras previstas, para que se apliquen las medidas necesarias.
- ✘ El proyecto y su ejecución deben contemplar las medidas de seguridad para

evitar roturas y contaminación de la red de abastecimiento de agua. Se evitarán posibles cortes en el suministro de agua potable, así como el deterioro de las conducciones. En este sentido, es necesario conocer la disposición de la red de saneamiento y de abastecimiento para prevenir posibles infiltraciones en la red de agua, por roturas durante las obras.

- ✘ Especial atención merecen las torres de refrigeración y los demás equipos de ventilación y acondicionamiento de aire cuyos titulares habrán de ser informados de las medidas de protección más adecuadas y de las medidas de limpieza posteriores.

2.3.3 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza tiene el objetivo principal de eliminar la suciedad de cualquier tipo de superficie, sin dañar la misma. Dependiendo del tipo de superficie a limpiar, se deben aplicar unos sistemas, procedimientos y productos determinados con el fin de conseguir el nivel de limpieza óptimo y no diseminar en el ambiente interior partículas procedentes de la realización de una incorrecta operación de limpieza.

La desinfección tiene por objeto reducir la carga microbiana a niveles no nocivos para las personas. Sólo será realizada en aquellos casos en los que el programa de limpieza sea insuficiente para el control del riesgo y siempre posterior a ésta, salvo contraindicación específica. En el caso de tener que realizar una desinfección, la necesidad, tipo e intensidad de las actuaciones serán estipuladas de acuerdo a los resultados de la determinación previa del riesgo microbiano específico. Es importante minimizar el uso de productos químicos y en caso de que sean necesarios, se utilizarán los de menor toxicidad, respetando los plazos de seguridad y los usos para los que están permitidos, siguiendo las indicaciones de la Ficha de datos de seguridad, (Ver apartado de Seguridad Química).

Cuando en los locales e instalaciones específicas, fuera necesario valorar el riesgo biológico, se diseñará el Plan de Desinfección, que establecerá el procedimiento de actuación siguiendo el modelo general (diagnóstico de situación, medidas de control y evaluación). En el caso de instalaciones e infraestructuras en los que por imperativo legal los tratamientos sanitarios sean obligatorios, los criterios técnicos a seguir en el uso de productos químicos serán los contemplados en la normativa vigente (legionelosis, potabilidad del agua, piscinas...).

El Plan de Limpieza y Desinfección debe incluir como mínimo:

- ✗ Plano de instalaciones e inventario de equipos y utensilios y tipo de actividad o uso.
- ✗ Actividades de Limpieza y Desinfección: Métodos, Productos, Frecuencia y Responsables.

- ✗ Controles analíticos: tamaño muestral (número de puntos y su distribución), frecuencia, métodos analíticos acordes con la normativa vigente o, en su defecto, recomendaciones existentes, laboratorio contratado para la toma de muestras.
- ✗ Registros-Documentación: Fichas de datos de seguridad de cada producto, Empresa Aplicadora, Incidencias, etc.

Se entiende como "buenas prácticas" todas aquellas medidas establecidas al objeto de asegurar que la operación o actividad realizada no tenga posibilidad de afectar a la salud pública de los usuarios y ocupantes del edificio. La Limpieza y Desinfección están claramente vinculadas con la *Seguridad Química*, que por su importancia, ha sido contemplada en el siguiente apartado de forma específica con objeto de recoger las directrices sanitarias relacionadas con el manejo y almacenamiento de productos químicos.

2.4 SEGURIDAD QUÍMICA

El uso y manipulación inadecuado de los productos químicos supone un riesgo importante para la salud, con consecuencias múltiples, como intoxicaciones, quemaduras, asfixia, incendios, explosiones, etc., además de la implicación de algunos de ellos en enfermedades como: asma, alergias, cáncer, trastornos neurológicos y de la reproducción. Sin duda, ello tiene que ver con la generalización en su uso a todos los niveles de nuestra sociedad (industrial, doméstico, servicios...), lo que ocasiona que estemos expuestos diariamente, sin apenas percatarnos, y a que en cierta medida nos hayamos "acostumbrado" o "familiarizado" a su uso y manipulación, sin contemplar en la mayoría de las veces, las medidas de seguridad que se deberían aplicar (sobre todo en el ámbito doméstico).

Las enfermedades degenerativas derivadas de la exposición habitual a agentes químicos, se revelan cada vez con más frecuencia y gravedad, principalmente en los grupos más vulnerables como niños, enfermos y mujeres embarazadas, de aquí que dentro de la política europea de salud pública, sea una prioridad la adopción de medidas específicas para reducir la exposición de estos grupos más sensibles. No obstante, es en el ámbito laboral donde más manifiestamente se presentan dichas enfermedades, debido a que son exposiciones graduales y prolongadas a estos productos en el marco del ejercicio de la profesión, lo que conlleva a intoxicaciones crónicas y/o la muerte en los casos graves, como en el cáncer. Ejemplos clásicos son la **neumoconiosis** causada por el polvo de sílice y de amianto; asma por isocianatos orgánicos y amoníaco o leucemia por el benceno.

Con objeto de asegurar un elevado nivel de protección de la salud humana y el medio ambiente frente al riesgo químico, el 1 de junio de 2007 entró en vigor el Reglamento 1907/2006 sobre el registro, la evaluación, la

autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos (REACH), culminando un proceso de revisión de la política y normativa europea de sustancias químicas iniciado el año 2001 con la publicación del Libro Blanco "Estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos". Con esta nueva normativa se incrementa la información existente sobre los efectos peligrosos de las sustancias. Dicho reglamento incorpora un principio clave, basado en que la responsabilidad de garantizar que las sustancias no afectan negativamente a la salud humana o al medio ambiente, corresponde a los fabricantes, importadores y/o usuarios intermedios.

Dentro de la gran variedad de productos químicos (disolventes, desinfectantes, insecticidas, lejías, pinturas, pegamentos, etc.), una de las categorías con más relevancia en salud pública son los **biocidas**, definidos como aquellas sustancias activas o preparados químicos que contengan una o más sustancias activas, presentados en la forma en que son suministrados al usuario, destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo nocivo por medios químicos o biológicos. Entre ellos se encuentran desinfectantes (aire, superficies, equipos, agua potable); plaguicidas; productos biocidas usados en higiene veterinaria; conservantes; protectores de (madera, fibras, caucho, mampostería); productos antimoho; productos antiincrustantes y líquidos de embalsamamiento y taxidermia. **No se consideran biocidas y por tanto están excluidos de esta regulación: los medicamentos de uso humano y veterinario, los productos cosméticos, los productos alimenticios, los alimentos para animales, los productos que contienen sustancias radioactivas y los residuos peligrosos.**

Actualmente en el Parlamento Europeo se está aprobando un paquete de normas sobre el uso y la comercialización de biocidas,

dirigidas a prohibir el empleo de sustancias altamente preocupantes (cancerígenas, mutagénicas, tóxicas para la reproducción, etc.) en la fabricación de estos productos y exigir su sustitución por otras menos dañinas para la salud, también incluye medidas para asegurar su utilización correcta en la vida diaria. Estas normas, son independientes del reglamento REACH sobre productos químicos y específicos para este grupo de sustancias, siendo prioritaria la regulación de los disruptores endocrinos y sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT). Además se introducirán estándares más elevados de seguridad para las sustancias neurotóxicas e inmunotóxicas.

El objetivo de las **Autoridades Sanitarias** es garantizar que los productos químicos no supongan un riesgo para la salud de las personas, mediante el desarrollo de estrategias de intervención que limiten la exposición humana a éstos. Por consiguiente, el reto actual es fortalecer y acelerar significativamente la evaluación y gestión de los riesgos que plantean las sustancias nuevas y existentes, así como la aplicación de medidas de vigilancia y control a la comercialización, utilización y almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos, al objeto de promover la seguridad química en los ambientes urbanos.

2.4.1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

La gestión sanitaria del riesgo químico, se apoya en tres líneas de actuación prioritarias:

1. *Control de las situaciones de riesgo e información sobre las medidas de prevención y control a adoptar dirigida a los sectores implicados.*
2. *Garantizar una implantación efectiva de la legislación en vigor por los sectores implicados mediante criterios técnicos de inspección.*
3. *Registro de sustancias peligrosas.*

Dentro de las actuaciones de control, la **Administración Sanitaria es competente** en la autorización y registro de productos y establecimientos biocidas. Para el resto de productos químicos: sustancias y mezclas peligrosas, la Autoridad Sanitaria ejerce actividades de vigilancia, inspección y control.

2.4.1.1 REGISTROS

Registro de sustancias químicas

Para el caso de sustancias químicas fabricadas o importadas en la UE en cantidades iguales o superiores a 1 tonelada/año, deben llevarse a cabo los procesos de registro, evaluación, autorización que establece el Reglamento REACH. En el caso de las sustancias altamente preocupantes (carcinógenas, mutágenas, tóxicas para la reproducción (CMR) de categorías 1 y 2; sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT) o sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas (mPmB) y otras sustancias causantes de efectos graves a las personas o al medio ambiente como los disruptores endocrinos), con independencia de su tonelaje, están además sujetas a un proceso de restricción para usos concretos o para todos los usos cuando éstas supongan un riesgo inaceptable para la salud o el medio ambiente. El organismo responsable es la **Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA)**. Para ampliar información al respecto puede consultarse la página Web de este organismo <http://echa.europa.eu/> y las directrices del Ministerio de Sanidad y Política Social en la siguiente dirección:

<http://www.msps.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/reach/home.htm>

Registro y autorización de productos biocidas

Los fabricantes y responsables de la **primera comercialización** del producto deben presentar la documentación requerida en el Ministerio de Sanidad y Política Social a fin de ser autorizado e inscrito en el Registro Oficial

de Biocidas de la Dirección General de Salud Pública de este Organismo. Además debe cumplir los requisitos establecidos en la legislación vigente, R.D. 1054/2002, de 11 de octubre, sobre registro y autorización de biocidas, y el Reglamento (CE) nº 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas o Reglamento CLP. Esta autorización tendrá un plazo de validez de 5 años desde la fecha de su primera inscripción, siendo necesaria su renovación cumplido dicho período.

Puede consultarse información al respecto en:

<http://www.msps.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/inscriRegistro.htm>

No obstante, para aquellos principios activos de biocidas que sean considerados sustancias altamente preocupantes, el trámite será de "Autorización" conforme al procedimiento establecido en el REACH e implicará unos requisitos más restrictivos tanto en limitación de uso en el tiempo, como en aplicabilidad (frecuentemente de uso profesional).

Registro y autorización de Establecimientos y Servicios Biocidas

Los locales o instalaciones donde se fabriquen y/o formulen, almacenen y/o comercialicen biocidas autorizados para uso profesional, deberán inscribirse en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de cada Comunidad Autónoma, así como también las empresas de servicios biocidas. También, el personal de estas empresas estarán debidamente capacitados (ver más información en el apartado de Gestión Sanitaria de Plagas Urbanas).

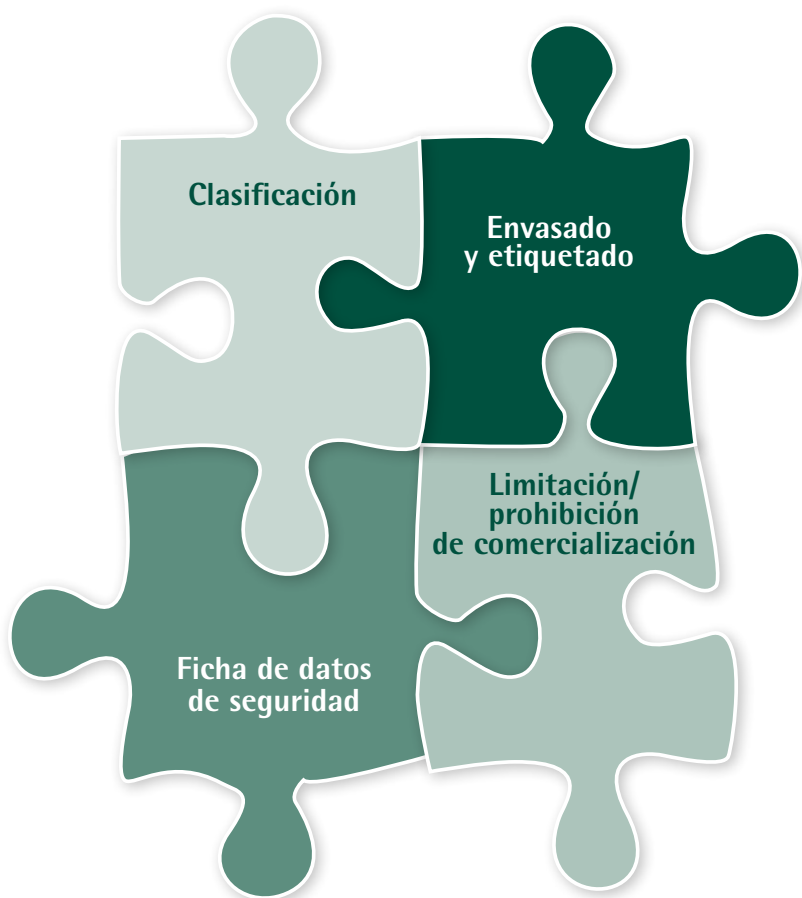
Además de la actuación de la Administración Sanitaria, para la protección de la salud pública, están implicados los responsables de la comercialización de los productos químicos (fabricantes, distribuidores e importadores)

mediante la aplicación de los criterios establecidos por la normativa actual y los usuarios (profesionales o particulares) aplicando buenas prácticas de almacenamiento, manipulación y eliminación.

2.4.2 CRITERIOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y USO DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS

En líneas generales, los criterios a los que se encuentra sujeta una sustancia o mezcla para su comercialización y uso se refieren a:

- ✗ Clasificación.
- ✗ Envasado y etiquetado.
- ✗ Ficha de datos de seguridad.
- ✗ Limitación/prohibición de comercialización.



CLASIFICACIÓN

En el concepto genérico de productos químicos hay que distinguir entre:

- × **Sustancia química.** Elementos químicos y sus compuestos en estado natural o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de fabricación.
- × **Mezclas.** Soluciones compuestas por dos o más sustancias.

La clasificación tiene como objeto la **asignación de la categoría de peligrosidad de la sustancia o mezcla**, en base a una evaluación del riesgo en función de sus efectos para la salud humana y/o el medio ambiente, mediante la metodología establecida en la normativa que regule esa sustancia o preparado. La obligación de clasificar es de los fabricantes, importadores y usuarios intermedios.

Para facilitar a los usuarios la identificación de estas mezclas o sustancias, es obligatorio que en cada etiqueta conste la siguiente información: pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro (frases H), consejos de prudencia (frases P).

La actual normativa, Reglamento CLP, establece una nueva clasificación que ha entrado en vigor el 1 de diciembre de 2.010, que modifica los tipos de peligro (anteriormente 15 categorías) en 28 clases distribuidas en 3 tipos: peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, y en 79 categorías según peligrosidad asociadas a éstos. En consecuencia, incorporando nuevos elementos en la etiqueta (Figuras 1 y 2) y en las fichas de datos de seguridad.

No obstante, existe un periodo transitorio en el que la nueva normativa (Reglamento CLP) y la derogada (R.D 363/1995 para sustancias y R.D 255/2003 para preparados) coexistirán en el mercado, según los plazos siguientes:

- × **1. Sustancias.** Las que ya estaban clasificadas, envasadas y etiquetadas conforme al

R.D 363/1995 y comercializadas antes del 1 de diciembre de 2.010 tienen de plazo de adaptación al Reglamento CLP hasta el **1 de diciembre de 2.012.**

- × **2. Mezclas.** Las que ya estaban clasificadas, envasadas y etiquetadas conforme al R.D 255/2003 y que se comercialicen antes del 1 de junio de 2.015 tienen de plazo de adaptación al Reglamento CLP hasta el **1 de junio de 2.017.**



Tabla 1. Diferencias en la clasificación de peligrosidad entre el sistema antiguo y nuevo sistema en vigor (CLP).

| Sistema Antiguo | | Nuevo sistema (CLP) | |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✦ Categorías de Peligros Físico- Químicos | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Explosivos ✦ Comburentes ✦ Extremadamente inflamables ✦ Fácilmente inflamables ✦ Inflamables | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Clases de Peligros Físicos | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Explosivos ✦ Gases inflamables ✦ Aerosoles inflamables ✦ Gases comburentes ✦ Gases a presión ✦ Líquidos inflamables ✦ Sólidos inflamables ✦ S y M* que reaccionan espontáneamente ✦ Líquidos pirofóricos ✦ Sólidos pirofóricos ✦ S y M que se calientan espontáneamente. ✦ S y M que en contacto con el agua desprenden gases inflamables ✦ Líquidos comburentes ✦ Sólidos comburentes ✦ Peróxidos orgánicos ✦ S y M corrosivas para los metales. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✦ Categoría de Peligros Toxicológicos (efectos sobre la salud) | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Muy tóxicos ✦ Tóxico ✦ Nocivo ✦ Corrosivo ✦ Irritante ✦ Sensibilizante ✦ Carcinógeno ✦ Mutagénico ✦ Tóxico para la reproducción | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Clases de Peligros para la Salud | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Toxicidad aguda ✦ Corrosión/irritación cutánea ✦ Lesiones oculares graves/ irritación ocular ✦ Sensibilización respiratoria o cutánea ✦ Mutagenicidad ✦ Carcinogenicidad ✦ Toxicidad para la reproducción ✦ Toxicidad sistémica específica de órganos diana (Exp. única) ✦ Toxicidad sistémica específica de órganos diana (Exp. repetida) ✦ Peligros por aspiración. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✦ Categoría de Peligros Ecotoxicológicos (efectos sobre el medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Peligroso para el medio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Clases de Peligros para el medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Peligroso para el medio ambiente acuático ✦ Peligroso para la capa de ozono |

* S y M: Sustancias y mezclas

Figura 1. Modelo de etiqueta de producto químico según la antigua normativa.

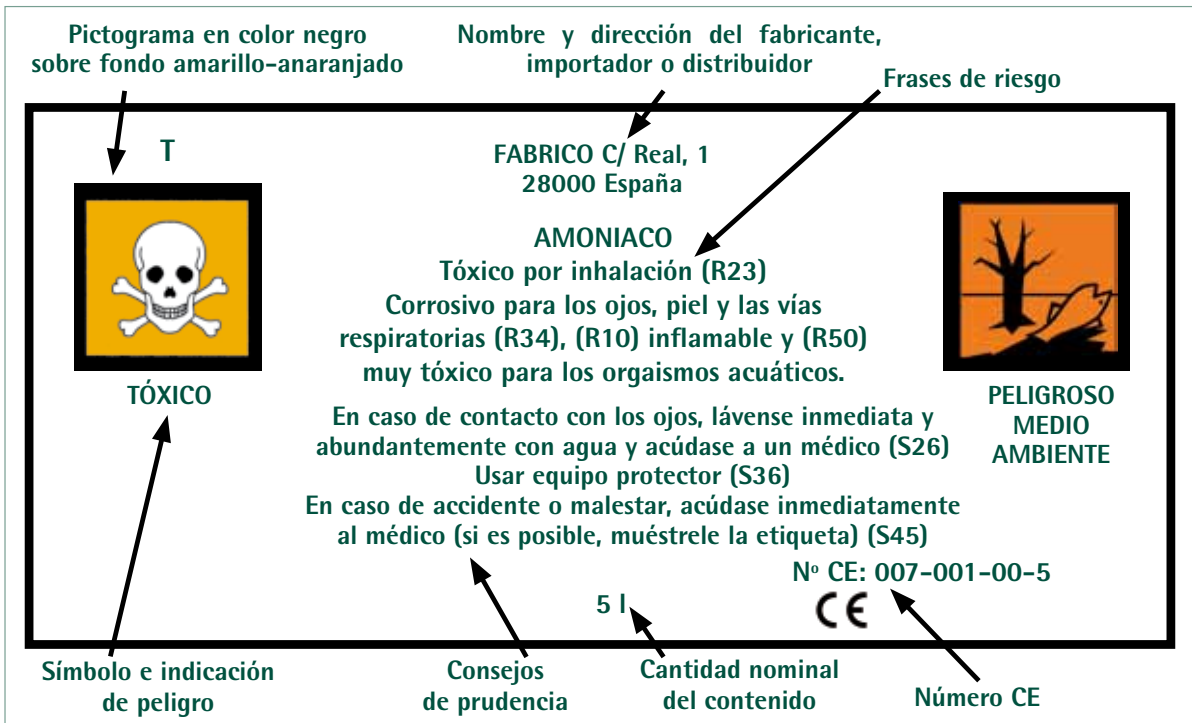
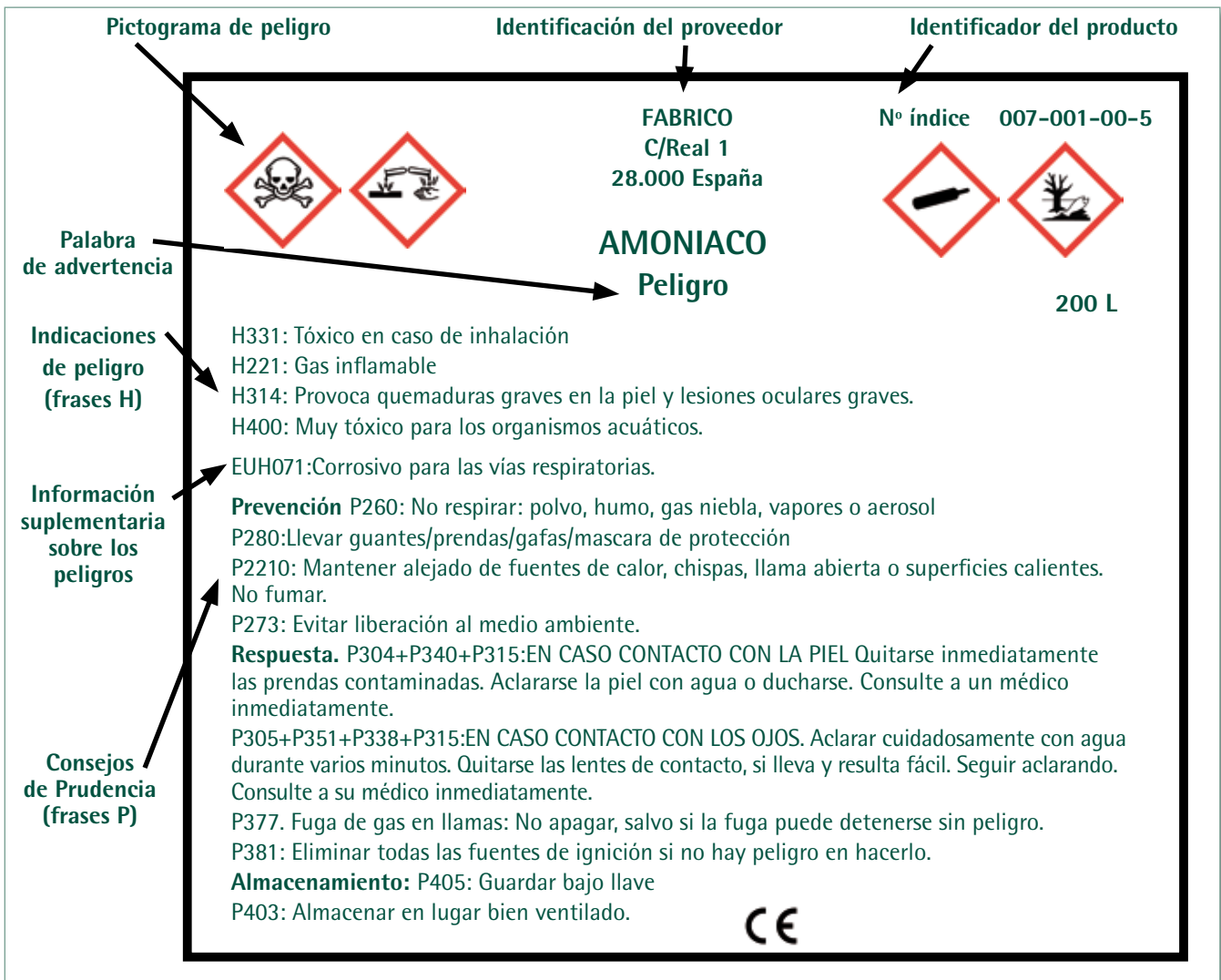


Figura 2. Modelo de etiqueta según Reglamento CLP.



En las tablas siguientes se detallan los elementos que deben figurar en la etiqueta referente a los peligros para la salud, conforme al Reglamento CLP y su anterior correspondencia, si procede, con la anterior clasificación.

PELIGROS PARA LA SALUD: TOXICIDAD AGUDA (vía oral, cutánea y por inhalación)

| Clasificación CLP | Categoría 1 | Categoría 2 | Categoría 3 | Categoría 4 |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pictogramas | | | | |
| Palabra advertencia | Peligro | Peligro | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 300 H 310 H 330 | H 300 H 310 H 330 | H 301 H 311 H 331 | H 302 H 312 H 332 |





| | | |
|--------------------|---------------|---------------|
| RD 363/95 y 255/03 | Muy tóxico | Tóxico |
| Símbolo | | |
| Indicación | T + | T |
| Frases R | R26, R27, R28 | R23, R24, R25 |

PELIGROS PARA LA SALUD: SENSIBILIZACIÓN RESPIRATORIA O CUTÁNEA





| Clasificación CLP | Sensibilización respiratoria Categoría 1 Provoca síntomas de alergia o dificultades respiratorias en caso de inhalación | Sensibilización cutánea Categoría 1 Puede provocar reacción alérgica en la piel |
|---------------------|---|---|
| Pictogramas | | |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 334 | H 317 |

| | | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| RD 363/95 y 255/03 | Sensibilizante por inhalación | Sensibilizante por contacto cutáneo |
| Símbolo | | |
| Indicación | Nocivo | Irritante |
| Frases R | R42 | R43 |


PELIGROS PARA LA SALUD: LESIONES OCULARES GRAVES O IRRITACIÓN OCULAR.

| Clasificación CLP | Categoría 1: Efectos oculares irreversibles | Categoría 2: Efectos oculares reversibles |
|---------------------|---|---|
| Pictogramas |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 318 | H 319 |
| RD 363/95 y 255/03 | Irritante | Irritante |
| Símbolo |  |  |
| Frases R | R41 | R36 |



PELIGROS PARA LA SALUD: CORROSIÓN O IRRITACIÓN CUTÁNEA




| Clasificación CLP | Categoría 1 (1A, 1B, 1C): Provoca corrosión cutánea | Categoría 2: Sustancia irritante |
|---------------------|---|---|
| Pictogramas |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 314 | H 315 |
| RD 363/95 y 255/03 | Corrosivo | Irritante |
| Símbolo |  |  |
| Frases R | R34 o R35 | R38 |

PELIGROS PARA LA SALUD: TOXICIDAD POR ASPIRACIÓN



| Clasificación CLP | Categoría 1 |
|---------------------|--|
| Pictogramas |  |
| Palabra advertencia | Peligro |
| Indicación peligro | H 304 |




PELIGROS PARA LA SALUD: CARCINOGENICIDAD

| Clasificación CLP | Categoría 1 (1A y 1B) Conocido o supuesto carcinógeno humano | Categoría 2 Sospechoso de ser carcinógeno en humanos |
|---------------------|---|---|
| Pictogramas |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 350 | H 351 |




| RD 363/95 y 255/03 | Carc. Cat. 1 | Carc. Cat. 2 | Carc. Cat. 3 |
|-----------------------|--|--|--|
| Símbolo |  |  |  |
| Indicación | T | T | Xn |
| Frases R | R45, R49 | R45, R49 | R40 |

PELIGROS PARA LA SALUD: MUTAGENICIDAD EN CÉLULAS GERMINALES



| Clasificación CLP | Categoría 1 (1A y 1B). Inducen mutaciones hereditarias | Categoría 2. Pueden inducir mutaciones hereditarias |
|---------------------|---|---|
| Pictogramas |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 340 | H 341 |




| RD 363/95 y 255/03 | Mut. Cat. 1 | Mut. Cat. 2 | Mut. Cat. 3 |
|-----------------------|---|---|---|
| Símbolo |  |  |  |
| Indicación | T | T | Xn |
| Frases R | R 46 | R 46 | R 68 |

PELIGROS PARA LA SALUD: TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS TRAS UNA EXPOSICIÓN ÚNICA



| Clasificación CLP | Categoría 1 Produce o puede producir toxicidad significativa en el hombre tras una exposición única | Categoría 2 Puede ser nocivo para la salud humana tras una exposición única | Categoría 3 Produce efectos transitorios en determinados órganos |
|---------------------|--|---|---|
| Pictogramas |  |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención | Atención |
| Indicación peligro | H 370 | H 371 | H 335 |




PELIGROS PARA LA SALUD: TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS TRAS UNA EXPOSICIÓN REPETIDA

| Clasificación CLP | Categoría 1 Produce o puede producir toxicidad significativa en el hombre tras exposiciones repetidas | Categoría 2 Puede ser nocivo para la salud humana tras exposiciones repetidas |
|---------------------|--|---|
| Pictogramas |  |  |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención |
| Indicación peligro | H 372 | H 373 |

| RD 363/95 y 255/03 | Muy Tóxico | Tóxico | Nocivo |
|--------------------|---|---|---|
| Símbolo |  |  |  |
| Indicación | T+ | T | |
| Frases R | R 26, R 27, R 28 | R23, R24, R25 | R20, R21, R22 |

PELIGROS PARA LA SALUD: TOXICIDAD PARA LA REPRODUCCIÓN

| | | | |
|---------------------|---|---|--|
| Clasificación CLP | Categoría 1 (1A y 1B) Conocido o supuesto tóxico para la reproducción humana | Categoría 2 Sospechoso de ser tóxico para la reproducción humana | Categoría adicional para efectos sobre la lactancia o a través de ella |
| Pictogramas |  |  | Sin pictograma |
| Palabra advertencia | Peligro | Atención | Sin palabra advertencia |
| Indicación peligro | H 360 | H 361 | H 362 |

| | | | | |
|--------------------|---|---|---|--|
| RD 363/95 y 255/03 | Tox. Cat. 1 | Tox. Cat. 2 | Tox. Cat. 3 | Pueden pasar a la leche materna durante la lactancia |
| Símbolo |  |  |  | Sin pictograma |
| Indicación | T | T | Xn | Sin indicación |
| Frases R | R 60, R 61 | R 60, R 61 | R 62, R 63 | R 64 |

ENVASADO Y ETIQUETADO

El **envasado** debe cumplir una serie de requisitos que garanticen que no se van a producir pérdidas de contenido ni deterioro del envase por rotura, reacción o permeabilidad del mismo. El envase y su cierre deben ser fuertes y sólidos al objeto de impedir aflojamientos y el material de fabricación no debe ser atacable por el contenido del envase. En el caso de cierres reutilizables, el recipiente estará adecuadamente diseñado para evitar pérdidas de su contenido.

En cuanto al tipo de envases es conveniente emplear recipientes metálicos de seguridad más seguros, sobre todo durante el

transporte de estos productos. Los envases de vidrio deben transportarse en contenedores de protección para evitar roturas. En el caso de envases plásticos no deben exponerse al sol para evitar su deterioro.

Por otra parte, **determinados productos destinados a la venta al público en general**, cualquiera que sea su capacidad, cuando la sustancia o mezcla presente ciertos peligros deberá llevar:

- 1. Cierre de seguridad para niños**, no pudiéndose emplear envases de forma atractiva o sugerente que puedan conducir a error al consumidor.

2. Indicación de peligro detectable al tacto. Consiste en un triángulo equilátero con sus lados en relieve y los vértices agudos o redondeados, de forma que pueda ser reconocido al tacto, por invidentes.

El etiquetado tiene como objetivo **garantizar la protección de la población ante posibles riesgos mediante información precisa de los riesgos asociados del uso y las medidas de seguridad recomendados en su utilización siendo responsabilidad del proveedor.** Para ello, es importante no utilizar expresiones que puedan conducir a error y que están prohibidas tales como "no tóxico, ecológico, no peligroso". El idioma en que se redactará la etiqueta será la lengua oficial del Estado Español. El etiquetado debe estar sujeto a los requisitos establecidos en la normativa vigente y llevará los correspondientes pictogramas, acompañado de las frases H y frases P, hasta un máximo de seis consejos de prudencia. El listado de frases H y frases P en vigor, junto con las correspondientes clases y categorías se recogen en el Anexo 1.

Cambios del Reglamento CLP en la etiqueta referentes a la comunicación del peligro.

| | |
|---|--|
| Símbolos y pictogramas de peligro | → Pictogramas de peligro |
| Frases de riesgo específicos (Frases R) | → Indicaciones de peligro (Frases H) |
| Consejos de seguridad (Frases S) | → Consejos de prudencia (Frases P) |
| | → Palabras de advertencia (PELIGRO o ATENCIÓN) |

NO PUEDEN FIGURAR EN LA ETIQUETA NI EN EL ENVASE DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS INDICACIONES DE "NO TÓXICO, INOCUA" NI OTRAS ANÁLOGAS



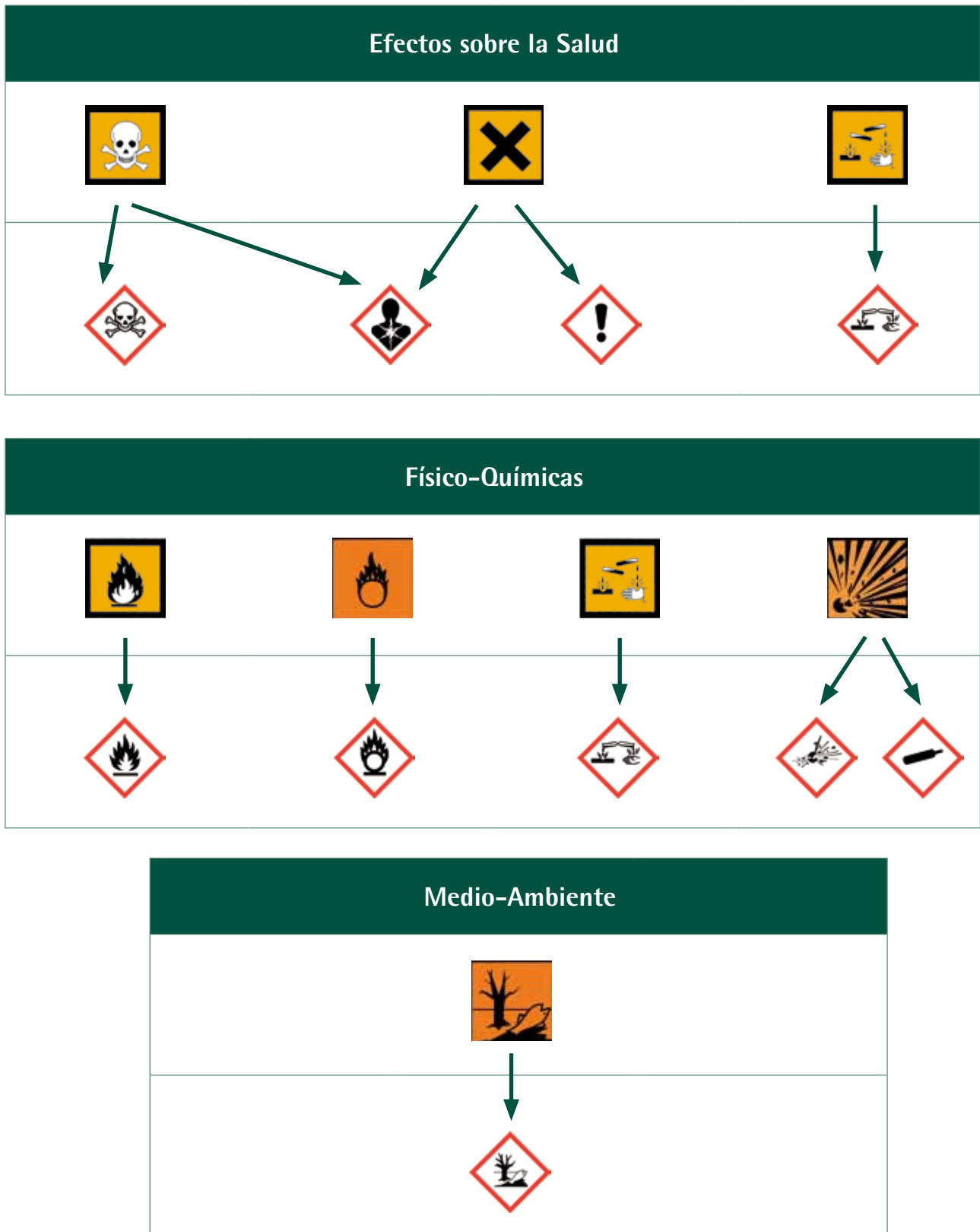
Características que debe tener la etiqueta

1. Debe ir fijada firmemente en una o varias caras del envase y sus dimensiones estarán acordes con la capacidad del envase.
2. Debe ser muy visible y sus indicaciones deben leerse horizontalmente cuando el envase esté colocado en posición normal.
3. El texto tendrá un tamaño suficiente que destacará del fondo e irá espaciado de forma que pueda leerse fácilmente.
4. Debe ir redactada en el idioma oficial del Estado en que se utiliza.
5. Los pictogramas de peligro serán de forma cuadrada y apoyados sobre un vértice con claro marcado e indelebles.
6. Debe constar:
 - ✗ Nombre de la sustancia o mezcla.
 - ✗ Nombre, dirección completa, número de teléfono del proveedor de la sustancia o mezcla.
 - ✗ Pictogramas.
 - ✗ Indicaciones de peligro (frases H).
 - ✗ Palabras de advertencia (PELIGRO o ATENCIÓN).
 - ✗ Consejos de prudencia (frases P).

- ✗ Identificador del producto. Número de registro, nº CAS y otros pormenores
- ✗ Cantidad nominal del producto en masa o volumen, cuando es de venta al público en general.

- ✗ Información complementaria en biocidas o detergentes, cuando proceda.

Figura 3. Pictogramas de peligro vigentes y correspondencia con los antiguos.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS)

La FDS es un documento que recoge las características de peligrosidad de un producto y las consideraciones de seguridad en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación del mismo. **Su consulta es imprescindible para prevenir riesgos y accidentes de los usuarios constituyendo un sistema de información dirigido a usuarios profesionales que complementa y amplía el contenido de la etiqueta del producto** y que debe acompañarlo durante todo su ciclo de vida. Si la etiqueta se puede considerar como el carné de identidad de la sustancia, la FDS sería su "currículum" en la que se detalla de forma pormenorizada las características y propiedades de esas sustancias.

La responsabilidad de su elaboración corresponde al proveedor (fabricante, importador, usuario intermedio o distribuidor) que comercialice una sustancia y deberá entregarla de forma gratuita y redactada en la lengua oficial del Estado Español indicando la fecha de su elaboración.

Las nuevas FDS serán obligatorias a partir del 1 de diciembre de 2010 para las sustancias y del 1 de junio de 2015 para las mezclas.

El contenido de la FDS se estructura en 16 epígrafes siendo obligatoria la cumplimentación de todos, sin dejar ningún epígrafe en blanco.

I. Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa.

II. Identificación de los peligros.

III. Composición/Información sobre los componentes.

IV. Primeros auxilios.

V. Medidas de lucha contra incendios.

VI. Medidas en caso de liberación accidental.

VII. Manipulación y almacenamiento.

VIII. Controles de la exposición/protección personal.

IX. Propiedades físicas y químicas.

X. Estabilidad y Reactividad.

XI. Información toxicológica.

XII. Información ecológica.

XIII. Consideraciones relativas a la eliminación.

XIV. Información relativa al transporte .

XV. Información reglamentaria.

XVI. Otra información.

Además, la FDS deberá incluir escenarios de exposición cuando la producción supere las 10 Tm/año, precisándose Informe de Seguridad Química.

LIMITACIÓN/PROHIBICIÓN DE COMERCIALIZACIÓN/RESTRICCIONES

Las sustancias altamente preocupantes, ya sea como sustancia, en forma de mezcla o contenida en un artículo, tienen limitado su uso y comercialización ya sea para usos concretos o para todos los usos, sin límite de tonelaje.

La normativa principal que regula estos productos es el REACH a través del Anexo XVII, que ha sido modificado por el Reglamento CE 552/2009 de la Comisión y el Reglamento CE 276/2010.

2.4.3 BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO Y USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Es imprescindible un correcto almacenamiento y manipulación de los productos químicos para evitar riesgos para la salud de usuarios y de la población en general. La política de compras es clave, ya que es importante a la hora de adquirir productos para una actividad concreta (desinfectantes, limpiadores, insecticidas...) elegir siempre los de menor toxicidad, por ejemplo: nocivo antes que tóxico. Por otra parte, planificar las actuaciones a realizar para no adquirir cantidades excesivas de productos que permanezcan almacenados durante largos periodos de tiempo.

Las consideraciones a tener en cuenta en el almacenamiento y uso de productos químicos, son:

- ✗ Inventario de productos
- ✗ Limitación de cantidades almacenadas
- ✗ Disponer de instalaciones adecuadas
- ✗ Almacenamiento compatible
- ✗ Evitar el trasvase de productos.
- ✗ Otros: Gestión adecuada de residuos

Inventario de productos

Como medida preventiva, contar con un inventario de productos químicos que se almacenen en una instalación permite identificar y conocer la peligrosidad de las sustancias almacenadas a partir de la ficha de datos de seguridad de los productos. Por otra parte, contribuye a limitar la capacidad máxima de almacenamiento al conocer el volumen real de existencias.

Limitación de cantidades almacenadas

Como medida preventiva es conveniente almacenar sólo las cantidades estrictamente necesarias para el uso cotidiano a corto plazo, y potenciar la gestión de compras con proveedores que aseguren el suministro de producto cuando se necesite en el menor tiempo posible.

Instalaciones adecuadas

Los locales de almacenamiento deben contar con instalaciones adecuadas a la peligrosidad de los productos almacenados y aislados de posibles influencias externas como temperaturas elevadas, humedad... En general deben tener:

- ✗ Ventilación adecuada natural o forzada
- ✗ Control de derrames mediante sistemas de contención y drenaje a lugar seguro
- ✗ Piso con base impermeable
- ✗ Acceso restringido al personal autorizado

- ✗ Señalización adecuada
- ✗ Sistema de protección contra incendios y medios de detección
- ✗ Protección contra corrosión e inundaciones
- ✗ Puesta a tierra y conexiones equipotenciales para estanterías y armarios metálicos
- ✗ Iluminación adecuada
- ✗ Prohibición de utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición
- ✗ Empleo solamente de equipos eléctricos autorizados
- ✗ Ducha de emergencia y lavaojos
- ✗ Recipientes herméticamente cerrados y resistentes al producto envasado
- ✗ Todos los productos debidamente etiquetados

EN EL CASO DE BIOCIDAS

- ✗ Los almacenes estarán separados de viviendas u otros locales habitados por pared de obra. Su emplazamiento evitará posibles inundaciones y en todo caso estarán alejados de cursos de agua.
- ✗ Dispondrá de ventilación natural o forzada con salida al exterior y, en ningún caso, a patios o galerías de servicio interiores.
- ✗ Los materiales de construcción no serán combustibles, y las características y orientación del interior protegerá de temperaturas exteriores elevadas y de la humedad.
- ✗ El almacén de productos tóxicos o inflamables no podrá ubicarse en plantas elevadas de edificios habitados. En el caso de productos muy tóxicos se almacenarán en áreas abiertas y suficientemente alejadas de edificios habitados, con equipos de detección y de protección personal adecuados.

Almacenamiento compatible

Para un correcto almacenamiento es importante:

- ✗ No sobrepasar la capacidad máxima límite de almacenamiento
- ✗ Agrupar y clasificar por grupos de riesgo
- ✗ No apilar bidones unos encima de otros
- ✗ Separar las sustancias incompatibles













Es importante separar las sustancias incompatibles o muy reactivas que pueden entrar en contacto originando reacciones violentas, que pueden generar calor, incendio, explosión y/o emanación de gases tóxicos peligrosos.

Los productos combustibles no deben almacenarse junto a productos oxidantes, porque su contacto provoca reacciones exotérmicas muy violentas que pueden ocasionar incendios. Tampoco deben almacenarse productos tóxicos y corrosivos con productos comburentes

o inflamables. Los ácidos deben mantenerse lejos de los alcalinos.

El principal criterio de separación de productos químicos es considerar los productos inflamables, ya que podrían originar un incendio que sería posiblemente el accidente con consecuencias más graves. Por tanto, los productos inflamables deben estar separados del resto, almacenados en un armario de seguridad en una zona ventilada y libre de focos de ignición. Los criterios generales de compatibilidad se indican en la tabla siguiente. Solo se deberán almacenar juntos aquellos productos que figuran con un SI y los que aparece con un (*), sólo podrán almacenarse juntos adoptando ciertas medidas. En caso de duda deberán considerarse las indicaciones de las fichas de datos de seguridad correspondientes.

Figura 4. Criterios de compatibilidad de almacenamiento de productos químicos

| |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  | SÍ | - | - | - | - | - |
|  | - | SÍ | - | - | (*) | - |
|  | - | - | SÍ | - | SÍ | (A) |
|  | - | - | - | SÍ | SÍ | SÍ |
|  | - | (*) | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ |
|  | - | - | (A) | SÍ | SÍ | SÍ |

(*) Solamente podrán almacenarse juntos adoptando ciertas medidas de prevención

(A) Podrán almacenarse conjuntamente sí los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles.

Evitar el trasvase de productos

Al objeto de prevenir posibles riesgos para los usuarios o "manipuladores" de productos químicos, como norma general no deberán trasvasarse productos químicos y, en el caso de que se precise trasvasar un producto químico desde un envase a otro recipiente más pequeño, debe realizarse adoptando las debidas precauciones y equipos de protección que establezca la correspondiente ficha de datos de seguridad. Posteriormente el recipiente de destino deberá etiquetarse igual que el envase original.

Los posibles riesgos dependerán de la naturaleza de los productos trasvasados, pero en general pueden ser los siguientes, entre otros:

- ✗ Contactos dérmicos con productos peligrosos por rotura del envase o derrame accidental
- ✗ Incendio en trasvase de líquidos inflamables por electricidad estática o por evaporación incontrolada
- ✗ Proyecciones y salpicaduras en trasvases por vertido libre o por sobrellenado de recipientes
- ✗ Intoxicaciones por evaporación incontrolada de productos tóxicos

Entre las consideraciones a tener en cuenta si se procede a trasvasar productos están:

1. En el caso de derrame de productos sólidos, aspirar el polvo, nunca barrer, para evitar la dispersión del producto.
2. Si se trata de productos líquidos no verter a la red general de saneamiento. Consultar la ficha de seguridad para proceder a su eliminación, ya que las nuevas fichas de datos de seguridad, incorporan como novedad, incluir información detallada referida a los métodos para la eliminación de residuos.

En el caso de sustancias corrosivas se neutralizarán con productos adecuados, nunca con trapos o papel, y después se recogerán con serrín. Sin embargo no se debe emplear serrín para absorber líquidos inflamables, en este caso se utilizará caolín, carbón activo u otro material absorbente. Después de neutralizar, recoger y depositar en contenedor los residuos, se procederá a su retirada por gestor autorizado.

3. Evitar el vertido libre desde recipientes, si es posible emplear equipos portátiles de bombeo adecuados. Si se hace manualmente por gravedad, se hará lentamente empleando equipos de protección personal, sobre todo de cara y manos. Es conveniente que existan duchas de emergencia y lavaojos en lugares próximos.
4. Los productos inflamables deberán trasvasarse en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada utilizando medios de protección adecuada. Deben controlarse totalmente los focos de ignición y emplear ropa de algodón (no de fibras sintéticas) y calzado conductor para prevenir incendios y explosiones por electricidad estática. Es conveniente una humedad relativa mínima del 60%.

En el caso de almacenamiento de productos químicos peligrosos se deberá estar a lo dispuesto en el R.D 379/2001 y sus instrucciones técnicas que no son objeto de este apartado (debido a las grandes cantidades que deben almacenarse) ni del ámbito de aplicación urbano al que va dirigido este manual.

Otros: gestión adecuada de residuos

Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. En todo caso, el poseedor de los residuos estará

obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

Una adecuada gestión de residuos es aquella que contempla los procesos de generación, manipulación, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y destino o tratamiento final, todo ello sin causar riesgos a los seres vivos, siendo adecuada la elaboración de un Plan de Residuos Químicos que hay que diseñar atendiendo al marco legal vigente y a las características específicas del centro.

En general, las consideraciones a tener en cuenta son:

- ✗ La eliminación de los residuos químicos debe llevarse a cabo siguiendo las

indicaciones de la ficha de datos de seguridad del fabricante y siempre a través de un gestor autorizado.

- ✗ Los residuos una vez generados se depositarán en contenedores apropiados hasta su retirada.
- ✗ Se eliminarán como residuo químico los productos caducados y los envases vacíos.
- ✗ Cuando en una aplicación o tratamiento se utiliza uno o varios productos químicos para hacer una mezcla de trabajo en un recipiente distinto al original, el sobrante no debe devolverse al envase original para evitar contaminar el contenido de éste, y deberá desecharse como residuo químico.

ANEXO 1 INDICACIONES DE PELIGRO (FRASES H)

| PELIGROS FÍSICOS | |
|------------------|---|
| H200 | Explosivos, explosivos inestables. Explosivo inestable |
| H201 | Explosivos, división 1.1. Explosivo. Peligro de explosión en masa |
| H202 | Explosivos, división 1.2. Explosivos; Grave peligro de proyección |
| H203 | Explosivos, división 1.3. Explosivo; Peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección |
| H204 | Explosivos, división 1.4. Peligro de incendio o de proyección |
| H205 | Explosivos división 1.5. Peligro de explosión en masa, en caso de incendio |
| H240 | Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente de tipo A y Peróxidos orgánicos de tipo A. Peligro de explosión en caso de calentamiento |
| H241 | Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipo B y Peróxidos orgánicos de tipo B. Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento |
| H220 | Gases inflamables, categoría 1. Gas extremadamente inflamable |
| H222 | Aerosoles inflamables, categoría 1. Aerosol extremadamente inflamable |
| H221 | Gases inflamables, categoría 2. Gas inflamable |
| H223 | Aerosoles, inflamables, categoría 2. Aerosol inflamable |
| H224 | Líquidos inflamables, categoría 1. Líquido y vapores extremadamente inflamables |
| H225 | Líquidos inflamables, categoría 2. Líquido y vapores muy inflamables |
| H226 | Líquidos inflamables, categoría 3. Líquidos y vapores inflamables |
| H228 | Sólidos inflamables, categorías 1 y 2. Sólido inflamable |
| H242 | Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipos C, D, E y F y Peróxidos orgánicos de tipo C, D, E y F. Peligro de incendio en caso de calentamiento |
| H250 | Líquidos pirofóricos, categoría 1 y Sólidos pirofóricos, categoría 1. Se inflama espontáneamente en contacto con el aire |
| H251 | Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1. Se calienta espontáneamente, puede inflamarse |
| H252 | Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 2. Se calienta espontáneamente en grandes cantidades, puede inflamarse |
| H260 | Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categoría 1. En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente |
| H261 | Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 2 y 3. En contacto con el agua desprende gases inflamables |
| H270 | Gases comburentes, categoría 1. Puede provocar o agravar un incendio; comburente |
| H271 | Líquidos comburentes, categoría 1 y sólidos comburentes, categoría 1. Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente |
| H272 | Líquidos comburentes, categorías 2 y 3 y sólidos comburentes, categorías 2 y 3. Puede agravar un incendio; comburente |
| H280 | Gases a presión: gas comprimido/licuado/disuelto. Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento |
| H281 | Gases a presión: Gas licuado refrigerado. Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas |
| H290 | Corrosivos para los metales, categoría 1. Puede ser corrosivo para los metales |

| PELIGROS PARA LA SALUD | |
|------------------------|--|
| H314 | Irritación o corrosión cutáneas, categorías 1A ,1B y 1C. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves |
| H318 | Lesiones oculares graves o irritación ocular, categoría 1. Provoca lesiones oculares graves |
| H300 | Toxicidad aguda (oral), categorías 1 y 2. Mortal en caso de ingestión |
| H301 | Toxicidad aguda (oral), categoría 3. Tóxico en caso de ingestión |
| H310 | Toxicidad aguda (cutánea) categorías 1 y 2. Mortal en contacto con la piel |
| H311 | Toxicidad aguda (cutánea), categoría 3. Tóxico en contacto con la piel |
| H330 | Toxicidad aguda (por inhalación), categoría 1 y 2. Mortal en caso de inhalación |
| H331 | Toxicidad aguda (por inhalación), categoría 3. Tóxico en caso de inhalación |
| H302 | Toxicidad aguda (oral), categoría 4. Nocivo en caso de ingestión |
| H312 | Toxicidad aguda (cutánea), categoría 4. Nocivo en contacto con la piel |
| H315 | Irritación o corrosión cutáneas, categoría 2. Provoca irritación cutánea |
| H317 | Sensibilización cutánea, categoría 1. Puede provocar una reacción alérgica en la piel |
| H319 | Lesiones oculares graves o irritación ocular, categoría 2. Provoca irritación ocular grave |
| H332 | Toxicidad aguda (por inhalación), categoría 4. Nocivo en caso de inhalación |
| H334 | Sensibilización respiratoria, categoría 1. Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación |
| H335 | Toxicidad específica en determinados órganos -Exposición única; Categoría 3, irritación de las vías respiratorias. Puede irritar las vías respiratorias |
| H336 | Toxicidad específica en determinados órganos -Exposición única; Categoría 3, narcosis. Puede provocar somnolencia o vértigo |
| H304 | Peligro por aspiración, categoría 1. Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias |
| H340 | Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A y 1B. Puede provocar defectos genéticos |
| H341 | Mutagenicidad en células germinales, categoría 2. Se sospecha que provoca defectos genéticos |
| H350 | Carcinogenicidad, categorías 1A y 1B. Puede provocar cáncer |
| H351 | Carcinogenicidad, categoría 2. Se sospecha que provoca cáncer |
| H360 | Toxicidad para la reproducción, categorías 1A y 1B. Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto |
| H361 | Toxicidad para la reproducción, categoría 2. Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto. |
| H362 | Toxicidad para la reproducción. Categoría adicional-Efectos sobre la lactancia o a través de ella. Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna. Peligros para el medio ambiente |
| H370 | Toxicidad específica en determinados órganos -Exposición única; Categoría 1. Provoca daños en los órganos |
| H371 | Toxicidad específica en determinados órganos -Exposición única; Categoría 2. Puede provocar daños en los órganos |
| H372 | Toxicidad específica en determinado órganos -Exposiciones repetidas; Categoría 1. Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas |
| H373 | Toxicidad específica en determinados órganos -Exposiciones repetidas; Categoría 2. Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas |

| PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE | |
|--|---|
| H400 | Peligroso para el medio ambiente acuático-Peligro agudo, categoría 1. Muy tóxico para los organismos acuáticos |
| H410 | Peligroso para el medio ambiente acuático-Peligro crónico, categoría 1. Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos |
| H411 | Peligroso para el medio ambiente acuático. Peligro crónico categoría 2. Tóxico para los organismos acuáticos; con efectos nocivos duraderos |
| H412 | Peligroso para el medio ambiente acuático-Peligro crónico, categoría 3. Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos |
| H413 | Peligroso para el medio ambiente acuático-Peligro crónico, categoría 4. Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos |

ANEXO 2

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA SOBRE LOS PELIGROS

| PELIGROS FISICOS | |
|---|--|
| EUH 001 | Explosivo en estado seco |
| EUH 006 | Explosivo en contacto o sin contacto con el aire |
| EUH 014 | Reacciona violentamente con el agua |
| EUH 018 | Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables |
| EUH 019 | Puede formar peróxidos explosivos |
| EUH 044 | Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado |
| PELIGROS SOBRE LA SALUD | |
| EUH 029 | En contacto con agua libera gases tóxicos |
| EUH 031 | En contacto con ácidos libera gases tóxicos |
| EUH 066 | La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel |
| EUH 070 | Tóxico en contacto con los ojos |
| EUH 071 | Corrosivo para las vías respiratorias |
| PELIGROS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE | |
| EUH 059 | Peligroso para la capa de ozono |

ANEXO 3. ELEMENTOS SUPLEMENTARIOS O INFORMACIÓN QUE DEBEN FIGURAR EN LAS ETIQUETAS DE DETERMINADAS SUSTANCIAS Y MEZCLAS

| | |
|---------------------|--|
| EUH 201/201A | Contiene plomo. No utilizar en objetos que los niños puedan masticar o chupar./ ¡Atención! Contiene plomo |
| EUH 202 | Cianoacrilato. Peligro. Se adhiere a la piel y a los ojos en pocos segundos. Mantener fuera del alcance de los niños |
| EUH 203 | Contiene cromo (VI). Puede provocar una reacción alérgica |
| EUH 204 | Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica |
| EUH 205 | Contiene componentes epoxídicos. Puede provocar una reacción alérgica |
| EUH 206 | ¡Atención! No utilizar junto con otros productos. Puede desprender gases peligrosos (cloro) |
| EUH 207 | ¡Atención! Contiene cadmio. Durante su utilización se desprenden vapores peligrosos. Ver la información facilitada por el fabricante. Seguir las instrucciones de seguridad. |
| EUH 208 | Contiene <nombre de la sustancia sensibilizante>. Puede provocar una reacción alérgica |
| EUH 209/209A | Puede inflamarse fácilmente al usarlo/ Puede inflamarse al usarlo |
| EUH 210 | Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad |
| EUH 401 | A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso |

ANEXO 4 CONSEJOS DE PRUDENCIA

Generalidades:

P101 Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta

P102 Mantener fuera del alcance de los niños

P103 Leer la etiqueta antes del uso

Prevención:

P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso

P202 No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad

P210 Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. No fumar

Respuesta:

P301 En caso de ingestión:

P302 En caso de contacto con la piel:

P303 En caso de contacto con la piel (o el pelo):

P304 En caso de inhalación:

P305 En caso de contacto con los ojos:

P306 En caso de contacto con la ropa:

P307 En caso de exposición:

P308 En caso de exposición manifiesta o presunta:

P309 En caso de exposición o malestar:

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

Continuación ANEXO 4 CONSEJOS DE PRUDENCIA

Prevención:

P211 No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición

P220 Mantener o almacenar alejado de la ropa/.../materiales combustibles

P221 Tomar todas las precauciones necesarias para no mezclar con materias combustibles...

P222 No dejar que entre en contacto con el aire

P223 Mantener alejado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamada

P230 Mantener humedecido con...

P231 Manipular en gas inerte

P232 Proteger de la humedad

P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado

P234 Conservar únicamente en el recipiente original

P235 Mantener en lugar fresco

P240 Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción

P241 Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/.../antideflagrante

P242 Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas

P243 Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas

P244 Mantener las válvulas de reducción limpias de grasa y aceite

P250 Evitar la abrasión/el choque/.../la fricción

P251 Recipiente a presión: no perforar, ni quemar, aun después del uso

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol

P261 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol

Respuesta:

P311 Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

P312 Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de malestar

P313 Consultar a un médico

P314 Consultar a un médico en caso de malestar

P315 Consultar a un médico inmediatamente

P320 Se necesita urgentemente un tratamiento específico. Ver en esta etiqueta

P321 Se necesita un tratamiento específico. Ver...en esta etiqueta

P322 Se necesitan medidas específicas. Ver...en esta etiqueta

P330 Enjuagarse la boca

P331 NO provocar el vómito

P332 En caso de irritación cutánea:

P333 En caso de irritación o erupción cutánea:

P334 Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas

P335 Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel

P336 Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada

P337 Si persiste la irritación ocular:

P338 Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando

P340 Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar

P341 Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo o en una posición confortable para respirar

P342 En caso de síntomas respiratorios:

P350 Lavar suavemente con agua y jabón abundantes

Continuación ANEXO 4 CONSEJOS DE PRUDENCIA

Prevención:

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa

P263 Evitar el contacto durante el embarazo/la lactancia

P264 Lavarse...concienzudamente tras la manipulación

P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización

P271 Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado

P272 Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo

P273 Evitar su liberación al medio ambiente

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio

P282 Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara

P283 Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego/resistentes a las llamas

P284 Llevar equipo de protección respiratoria

P285 En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria

P231+P232 Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad

P235+P410 Conservar en un lugar fresco. Proteger de la luz del sol.

Respuesta:

P351 Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos

P352 Lavar con agua y jabón abundantes

P353 Aclararse la piel con agua/ducharse

P360 Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa

P361 Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas

P362 Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas

P363 Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas

P370 En caso de incendio:

P371 En caso de incendio importante y en grandes cantidades:

P372 Riesgo de explosión en caso de incendio

P373 NO luchar contra el incendio cuando el fuego llega a los explosivos

P374 Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales

P375 Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión

P376 Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo

P377 Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro

P378 Utilizar... para apagarlo

P380 Evacuar la zona

P381 Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo

P390 Absorber el vertido para que no dañe otros materiales

P391 Recoger el vertido

Continuación ANEXO 4 CONSEJOS DE PRUDENCIA

Respuesta:

P301+P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

P301+P312 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal

P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito

P302+P334 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas

P302+P350 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar suavemente con agua y jabón abundantes

P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse

P304+P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar

P304+P341 EN CASO DE INHALACIÓN: Si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando

P306+P360 EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA: Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa

P307+P311 EN CASO DE exposición: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

Almacenamiento:

P401 Almacenar...

P402 Almacenar en un lugar seco

P403 Almacenar en un lugar bien ventilado

P404 Almacenar en un recipiente cerrado

P405 Guardar bajo llave

P406 Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/...con revestimiento interior resistente

P407 Dejar una separación entre los bloques/los palés de carga

P410 Proteger de la luz del sol

P411 Almacenar a temperaturas no superiores a...°C/...°F

P412 No exponer a temperaturas superiores a 50°C/122°F

P413 Almacenar las cantidades a granel superior esa...kg/...lbs a temperaturas no superiores a...°C/...°F.

P420 Almacenar alejado de otros materiales

P422 Almacenar el contenido en....

P402+P404 Almacenar en un lugar seco. Almacenar en un recipiente cerrado

P403+P233 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente

P403+P235 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener en lugar fresco.

P410+P403 Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado

P410+P412 Proteger de la luz del sol. No exponer a temperaturas superiores a 50°C/122°F

P411+P412 Almacenar a temperaturas no superiores a...°C/...°F. Mantener en lugar fresco.

Eliminación:

P501 Eliminar el contenido/el recipiente en...

Continuación ANEXO 4 CONSEJOS DE PRUDENCIA

Respuesta:

P308+P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico

P309+P311 EN CASO DE exposición o si se encuentra mal: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

P332+P313 En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico

P333+P313 En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico

P335+P334 Sacudir las partículas que se hayan depositado en la piel. Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico

P342+P311 En caso de síntomas respiratorios: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico

P370+P376 En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo

P370+P378 En caso de incendio: Utilizar... para apagarlo

P370+P380 En caso de incendio: Evacuar la zona

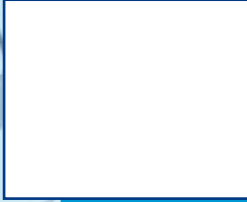
P370+P380+P375 En caso de incendio: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión

P371+P380+P375 En caso de incendio importante y en grandes cantidades: Evacuar la zona. Luchar contra el incendio a distancia, dado el riesgo de explosión

2.4.4 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

Control del riesgo químico de sustancias y preparados peligrosos. Documentos de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Pública.

Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. Diciembre 2005.



3

Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

Agua de consumo humano

Instalaciones de riesgo de legionelosis

Aguas recreativas

3.1 GESTIÓN SANITARIA DE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO

El agua es esencial para la supervivencia de los seres vivos, incluidos el hombre y los microorganismos patógenos, constituyendo un nutriente vital para su crecimiento y desarrollo, de aquí la especial atención que desde siempre se ha prestado a su vigilancia y control desde el ámbito de la salud pública.

Los riesgos para la salud de la población relacionados con las infecciones por agentes patógenos en el agua, son conocidos desde tiempos remotos, donde grandes epidemias han asolado a la población, mostrando la magnitud y gravedad de estas infecciones, ejemplos como el Cólera, Fiebres tifoideas, etc. Los microorganismos que pueden contaminar las fuentes de agua provienen principalmente de las heces de personas o animales que puedan contener patógenos para los seres humanos, este es el caso de *Giardia lamblia*, *Escherichia coli* O157, *Yersinia enterocolitica*, virus de la hepatitis A o E, etc., pero también por otros patógenos que colonizan el agua de forma natural como *Pseudomonas aeruginosa*, o *Legionella pneumophila*. Asimismo, también es de gran relevancia la presencia de sustancias químicas en el agua, cuyo origen puede ser natural (arsénico, selenio, antimonio...), o bien son debidos al tratamiento de agua potable o de su transporte (plomo), o por contaminación agrícola o industrial (pesticidas, nitratos, metales pesados, etc.).

Con objeto de proteger la salud de las personas, las Autoridades Sanitarias deben vigilar que las instalaciones de suministro de agua de consumo humano, desde su captación, conducción, almacenamiento (depósitos, aljibes) y distribución hasta el grifo del consumidor, cumplan con los preceptivos requisitos sanitarios para eliminar los agentes patógenos y otros contaminantes presentes, o bien reducir su presencia a niveles

insignificantes. La calidad del agua potable está regulada por el **R.D 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**, y establece los parámetros a controlar y los valores que debe cumplir en el punto donde se pone a disposición del consumidor. Estos valores se basan en recomendaciones de la OMS, aplicándose en algunos casos el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud pública.

Hay que señalar que en la actualidad, la contaminación química de los recursos hídricos naturales se ha intensificado notablemente merced a las alteraciones del medio-ambiente, ocasionadas por cambios demográficos, socio-económicos y de ordenación del territorio principalmente. A la situación anterior hay que añadirle, la presencia de nuevos patógenos emergentes como *Cryptosporidium parvum*, o re-emergentes como, *Schistosoma sp*, *Legionella pneumophila*, *Dracunculus medinensis*. Dicho contexto pone de relieve la necesidad de nuevos enfoques para asegurar la salud de la población y que, como propugnan las directrices de la OMS, han de basarse en dos herramientas básicas: la implantación de **Planes de gestión o Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico** y en la gestión de los sistemas e infraestructuras destinadas al tratamiento de las aguas de consumo humano y, por otro lado, la aplicación de los métodos relacionados con **"Evaluación de riesgos"** que lleven a establecer criterios y estándares de calidad de agua, con objeto de asegurar las medidas preventivas frente a enfermedades infecciosas y presencia de tóxicos químicos vehiculados a través del agua.

3.1.1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

Como ya se ha dicho, la calidad del agua potable de consumo público está regulada por el R.D 140/2003 de 7 de febrero, que afecta a:



- ✗ *Aguas de consumo humano ya sea en estado original o después del tratamiento, independientemente de su origen y del tipo de suministro ya sea a través de redes de distribución públicas o privadas, de cisternas, de depósitos públicos o privados.*
- ✗ *Aguas utilizadas en industria alimentaria para la fabricación, tratamiento o comercialización de productos destinados al consumo humano y las empleadas en la limpieza de las superficies y materiales que entren en contacto con alimentos*
- ✗ *Aguas suministradas para consumo humano en actividades comerciales o públicas.*

✗ Los **Gestores (privados, públicos o municipales)** son responsables del autocontrol de la calidad del agua, cada uno en su propia parte del abastecimiento hasta el punto de entrega a otro gestor o en la llave de paso general de la acometida del consumidor.

✗ Los **Ayuntamientos** son responsables del control en grifo del agua. Los municipios velarán por el cumplimiento de las obligaciones de **los titulares de los establecimientos que desarrollen actividades comerciales o públicas.**

✗ Los **propietarios del resto de los inmuebles** son responsables de mantener la instalación interior a efectos de evitar modificaciones de la calidad del agua de consumo humano desde la acometida hasta el grifo.

✗ Las **Autoridades Sanitarias** son competentes en la Vigilancia de la Calidad del Agua.

Para asegurar la calidad del agua se requiere llevar a cabo una buena gestión mediante determinados **procedimientos** que garanticen la seguridad de los procesos y las instalaciones aplicados por una parte, en los sistemas de agua con carácter previo al suministro de agua y en el diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones y por otra, en los planes de autocontrol de la calidad del agua

para verificar su correcto funcionamiento. Se aplicarán por tanto, tres niveles de actuación:

- ✗ Autorización Sanitaria.
- ✗ Requerimientos Estructurales e Higiénicos de las Instalaciones: Red de distribución, Depósitos y Cisternas
- ✗ Calidad del agua.

3.1.2 AUTORIZACIÓN SANITARIA

Se requiere que la Autoridad Sanitaria realice **dos informes** sanitarios en el caso de nuevos proyectos o modificaciones de las infraestructuras del sistema de distribución de agua de consumo (art. 13, RD 140/2003). El primero antes de comenzar las obras en la **fase de proyecto**, después de valorar la documentación presentada por el gestor y el segundo informe a la **puesta en marcha de la instalación**, previa comunicación por parte del gestor.

Los informes vinculantes para agua de abastecimiento y alumbramientos de las nuevas captaciones se podrán solicitar por administración electrónica en la siguiente dirección: <http://www.madrid.org/cs/y> elegir las siguientes opciones Gestiones y trámites/Servicios y trámites/Autorizaciones, licencias, permisos y carnés/Consejería de Sanidad/Informe sanitario de nuevas instalaciones de abastecimiento de aguas de consumo público/Solicitud.

PRIMER INFORME: FASE DE PROYECTO

Todo proyecto de construcción o remodelación de:

Nueva captación

Conducción

ETAP

Red de abastecimiento o distribución > 500 m

Depósitos fijos o móviles

Solicitud de informe



Presentar documentación a la Autoridad Sanitaria
En la Comunidad de Madrid es la Dº General de Ordenación e Inspección a través del Servicio de Sanidad Ambiental

Emisión del informe sanitario vinculante por la autoridad sanitaria, en un plazo máximo de 2 meses

INICIO PROYECTO CON INFORME FAVORABLE

SEGUNDO INFORME: FASE DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO


Comunicación del gestor de la realización del proyecto a la Autoridad Sanitaria.



Solicitud de informe

Inspección, valoración y seguimiento de los resultados analíticos de la instalación.

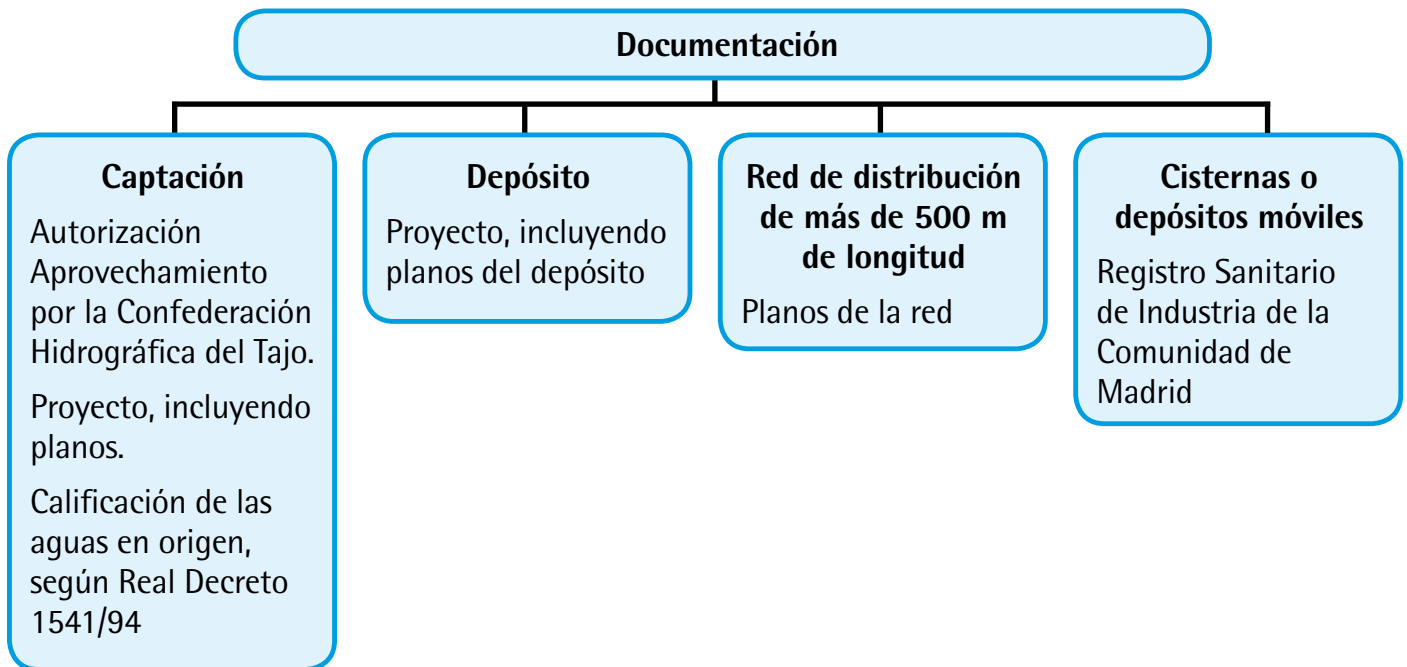
Emisión del informe sanitario de puesta en marcha



INICIO FUNCIONAMIENTO CON INFORME FAVORABLE

Documentación requerida

La documentación que deberá disponer el gestor responsable, según la instalación o infraestructura de que se trate, es:



3.1.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES E HIGIÉNICOS DE LAS INSTALACIONES

3.1.3.1 RED DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución de instalaciones interiores comprenden las conducciones o tuberías existentes desde la acometida a los inmuebles hasta los grifos de consumo.

Materiales

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación deben:

- ✗ No transmitir al agua **sustancias contaminantes** que alteren la calidad del agua. En tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003. Estos materiales empleados en la construcción, revestimiento, soldaduras

y accesorios deben estar incluidos en el Censo de Productos de construcción en contacto con el agua del Ministerio de Sanidad y Política Social, que aún está pendiente de desarrollo normativo para dar cumplimiento a la Directiva 89/106/CEE sobre productos de la construcción. Desde la Unión Europea se está trabajando en un marco legislativo común que establezca una certificación de conformidad para productos de la construcción en contacto con el agua potable (Decisión 2002/359/CE), mediante la certificación plena de los productos por medio de un organismo certificador apropiado. Los fabricantes, al someterse a una norma europea armonizada y a un único documento de conformidad de procedimiento, podrán vender sus productos con la marca CE en toda la Unión sin otro requisito legislativo, cumpliendo así mismo los requisitos de calidad estipulados en la Directiva sobre el Agua Potable (Directiva 98/83/CEE).

- ✗ Ser **resistentes a la corrosión interior** y no presentar **incompatibilidad** electroquímica entre sí.
- ✗ Ser compatibles con el agua suministrada y no favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- ✗ No **modificar las características organolépticas ni la salubridad** del agua suministrada.
- ✗ Ser resistentes a temperaturas de hasta **40 °C**, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- ✗ En instalaciones de nueva construcción, están prohibidos los **tubos de aluminio y de plomo** debido a la alteración que producen en la potabilidad del agua.
- ✗ Tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Diseño

En el diseño de las redes se tendrá en cuenta:

- ✗ Diseño de tipo mallado, si es posible, eliminando los puntos y situaciones que faciliten la contaminación o deterioro del agua distribuida.
- ✗ Cerramiento de las conducciones abiertas. El gestor procederá a su cerramiento siempre que la autoridad sanitaria considere que existe un riesgo para la salud de la población.
- ✗ Mecanismos adecuados para el cierre por sectores, con objeto de poder aislar áreas ante situaciones anómalas.
- ✗ Sistemas que permitan las purgas por sectores para proteger a la población de posibles riesgos para la salud.
- ✗ Sistemas antirretornos. Se dispondrá de sistemas antirretornos en los aparatos y

equipos de la instalación para que la llegada del agua se realice de modo que no se produzcan retornos.

- ✗ **Las redes de agua caliente sanitaria (ACS)** deben disponer de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 metros.
- ✗ La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda, siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.
- ✗ El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 centímetros, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, **la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.**

Sistemas de tratamiento

- ✗ Estarán dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.
- ✗ Los productos químicos autorizados para el tratamiento del agua de consumo humano, deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación (ver capítulo de seguridad química).
- ✗ Cuando se deba tratar el agua potable dentro de una instalación, el aparato de dosificación se instalará detrás del filtro

y del reductor de presión, en caso de que la instalación disponga de éstos. El volumen de dosificación por carga, en metros cúbicos, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

- ✗ Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
- ✗ Los equipos de descalcificación se instalarán delante del aparato dosificador. Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

Señalización

- ✗ Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- ✗ Si existe una instalación para suministrar agua no apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los puntos terminales deben estar adecuadamente señalados indicando este aspecto.

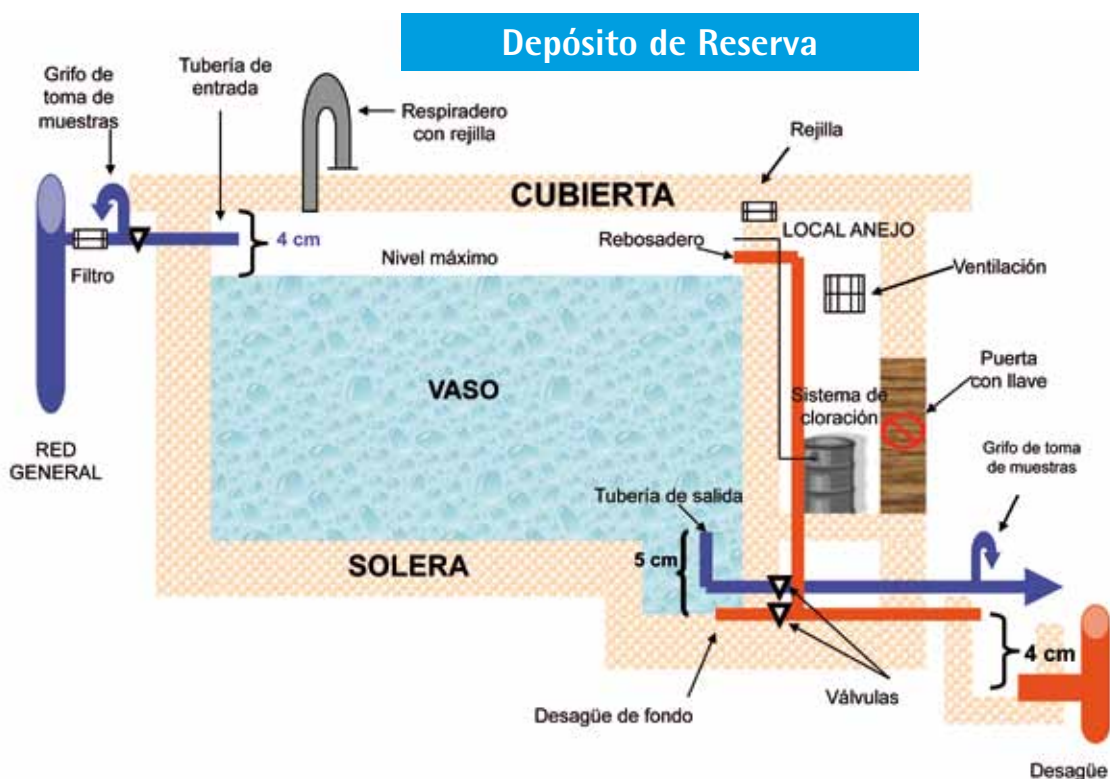
Higiene

- ✗ Realizar el lavado y/o desinfección de las tuberías antes de la puesta en funcionamiento.

3.1.3.2 DEPÓSITOS INTERIORES

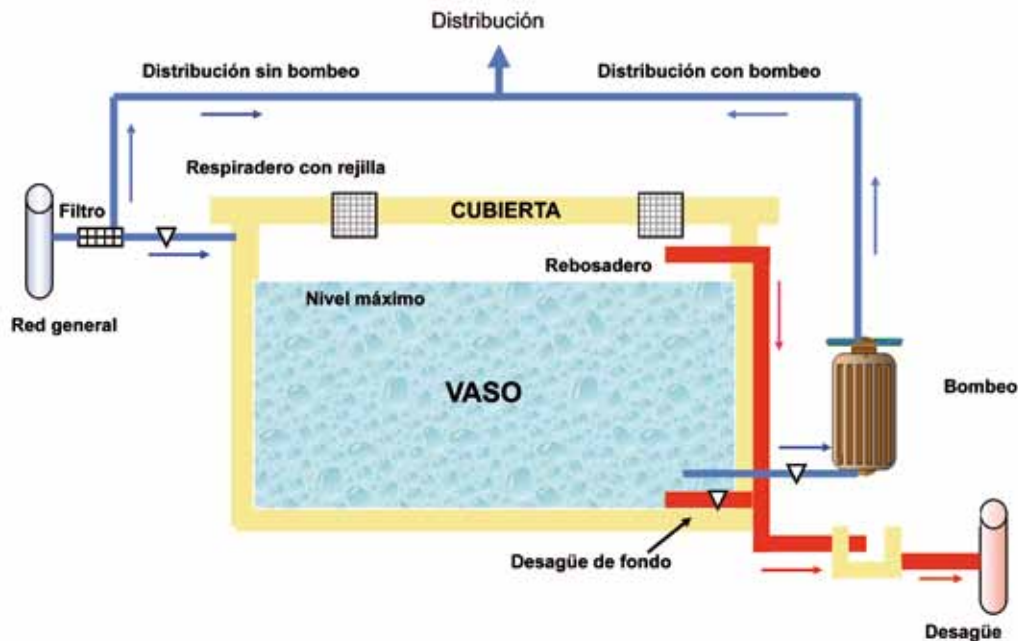
Los depósitos interiores de agua de consumo humano tienen como objeto cumplir alguna de las siguientes funciones:

- ✗ Asegurar la **cantidad necesaria** de agua para consumo y evitar las interrupciones de suministro en la red de distribución general. Son los llamados **depósitos de reserva**.
- ✗ Suministrar la **presión suficiente** para poder llevar a cabo la distribución del agua cuando la presión de la red general es insuficiente. Son los denominados **depósitos reguladores de sobre elevación**, que a su vez pueden ser abiertos o cerrados (a presión).



Fuente: Manual para el autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid.

Depósito de sobreelevación abierto



Fuente: Manual para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

Diseño y Materiales

Los depósitos de agua de consumo humano deben estar contruidos de forma que sean capaces de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida, más las debidas a la sobrepresión de la red, si es el caso. Además deberán estar:

- ✗ Localizados por encima del nivel del alcantarillado, en instalaciones interiores y fácilmente accesibles.
- ✗ Tapados en todo momento con tapa, que ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.
- ✗ Asegurados contra la entrada de animales e inmisiones nocivas, con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación y sifón para el rebosado.
- ✗ Disponer en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto y, estar provistos de rebosadero.
- ✗ Disponer de los mecanismos necesarios (desagüe) que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito y su vaciado total para las operaciones de limpieza y desinfección.
- ✗ Disponer de una conducción desde el rebosadero al desagüe. Esta conducción en su extremo inferior verterá libremente 4 centímetros por encima del borde superior del elemento que recoja el agua.
- ✗ En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 milímetros por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero o rebosadero. Este rebosadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.
- ✗ En los depósitos cerrados de sobrepresión deberán disponer de mecanismo de vaciado y se vaciarán al menos semestralmente.

- ✗ En los depósitos de reserva con volúmenes superiores a 500 litros, se instalarán dos vasos en paralelo, conectados entre sí por su parte baja y de manera que la entrada y salida del agua se efectúe en vasos distintos. Cada uno de ellos dispondrá de rebosadero.

- ✗ La tubería de salida del depósito a la red interior de agua debe situarse como mínimo 5 centímetros por encima del fondo del depósito.

- ✗ Deben estar contruidos y conectados de forma que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

- ✗ Mantener, a ser posible, temperaturas inferiores a 20 °C. En el caso que superen los 20 °C deberán estar aislados.

- ✗ Con sistema de filtrado del agua de entrada para partículas entre 80-150 micras.

Higiene

- ✗ Se recomienda una limpieza y desinfección anual.

- ✗ Respecto a los **productos** utilizados que entren en contacto con el agua de consumo humano:

- ✗ No transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad o puedan ser un riesgo para la salud de la población abastecida.

- ✗ Deberán cumplir los requisitos especificados en el anexo I del R.D. 140/2003.

- ✗ Únicamente pueden emplearse las sustancias autorizadas.

Señalización

- ✗ Señalización visible para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento y medidas de protección, con el fin de que no se contamine el agua almacenada.

Estos requisitos deben ser instalados por el responsable de la construcción del depósito y mantenidas por el gestor. Además dispondrá de mecanismos que impidan el acceso de personas y animales (puerta con llave, cerramiento con candado...).

3.1.3.3 CISTERNAS O DEPÓSITOS MÓVILES

Diseño y Materiales

- ✗ Impermeabilizados y aislados con materiales que soporten elevadas concentraciones de desinfectante, por si se precisa realizar tratamientos especiales.

- ✗ Mantener, a ser posible, dentro de la cisterna, temperaturas inferiores a 20 °C, incluso aunque no se esté transportando agua.

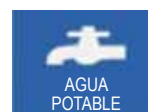
- ✗ Medidas de protección que se consideren oportunas para que la calidad del agua de consumo humano no se degrade, y medidas correctoras, que en su caso señale la Autoridad Sanitaria. Estas medidas las adoptará el responsable del transporte del agua.

Uso

- ✗ Uso exclusivo para transporte de agua, que proceda de una red de distribución autorizada para aguas de consumo humano. (Registro General Sanitario de Alimentos. Clave 29).

Señalización

- ✗ Señalización visible con indicación "para transporte de agua de consumo humano", acompañado del símbolo de un grifo blanco sobre fondo azul.



Productos para el tratamiento

- ✗ Los productos utilizados en contacto con el agua de consumo humano no transmitirán sustancias o propiedades que la contaminen, empeoren su calidad o supongan un riesgo para la salud de la población abastecida. Únicamente pueden emplearse las sustancias autorizadas.
- ✗ El personal que se ocupe del llenado y vaciado deberá disponer de carné de manipuladores de alimentos.

3.1.4 CALIDAD DEL AGUA

3.1.4.1 TRATAMIENTOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Las aguas de consumo humano distribuidas al consumidor ya sea por REDES DE DISTRIBUCIÓN públicas o privadas, en CISTERNAS o mediante DEPÓSITOS deberán ser DESINFECTADAS, por el gestor correspondiente.

Las principales premisas a tener en cuenta por el Gestor respecto a los tratamientos son:

- ✗ Los procesos de tratamiento de potabilización **no transmitirán al agua sustancias o propiedades** que contaminen o degraden su calidad y supongan un riesgo para la salud de la población abastecida.
- ✗ No deberán producir directa o indirectamente la **contaminación ni el deterioro del agua superficial o subterránea destinada a la producción del agua de consumo humano**.
- ✗ Los **aparatos de tratamiento en edificios** no podrán transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades indeseables o perjudiciales para la salud.

La **comercialización de estos aparatos estará sujeta a su homologación previa**.

- ✗ La puesta en marcha por primera vez de la instalación se realizará conforme a las indicaciones del R.D 140/2003 y del Código Técnico de la Edificación.
- ✗ **Desinfección y subproductos.** Los subproductos derivados de la desinfección deberán tener los niveles más bajos posibles, sin comprometer en ningún momento la eficacia de la desinfección.
- ✗ Cuando la **turbidez** del agua captada sea mayor de 1 Unidad Nefelométrica de Formacina (UNF) como media anual, deberá someterse como mínimo a una filtración por arena, u otro medio apropiado, a criterio de la Autoridad Sanitaria, antes de desinfectarla y distribuirla a la población.
- ✗ Cuando **exista un riesgo para la salud**, aunque los valores medios anuales de **turbidez** sean inferiores a 1 UNF, la Autoridad Sanitaria podrá requerir, en función de la valoración del riesgo existente, la instalación de una filtración previa.

¿Qué sustancias están autorizadas para su uso en agua de consumo humano?

- ✗ Únicamente se podrán utilizar o añadir **las sustancias o preparados** que cumplan con el RD 140/2003 y que estén listados en la **Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano**. Estos están sujetos al ámbito de aplicación del **Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas**, como tipo de producto 5. Desinfectantes para agua potable: Productos

empleados para la desinfección del agua potable (para seres humanos y para animales).

Dónde deben aplicarse:

- ✗ En los tratamientos de agua destinada a consumo humano.
- ✗ En su distribución.
- ✗ En las labores de mantenimiento del abastecimiento.
- ✗ En el agua de proceso utilizada en la industria alimentaria.
- ✗ En los productos utilizados en limpieza y desinfección de superficies y equipos que estén en contacto con agua de consumo humano.

3.1.4.2 PLAN DE AUTOCONTROL

La planificación del autocontrol de la calidad es responsabilidad del Titular del abastecimiento y tiene como objetivo la implantación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico, mediante el cual se identifican los peligros, se definen los parámetros de control y los lugares donde se deben controlar y se autodefinen unos valores críticos de estos parámetros que no deben superarse.

Por otra parte, la vigilancia sanitaria de la calidad del agua es competencia de la Autoridad Sanitaria para proteger la salud de la población.

Para la verificación del buen funcionamiento del sistema de autocontrol y del cumplimiento de los criterios de calidad sanitaria del agua, cada zona de abastecimiento debe tener definido un plan de muestreo para los autocontroles. El gestor fijará el número de puntos de muestreo, que serán representativos del suministro y de sus

fases, el número de parámetros incluidos en cada uno de los autocontroles y la frecuencia de muestreo.

Quién debe realizarlo

- ✗ El **gestor de la red de distribución** y de los **depósitos asociados a la red** de abastecimiento o distribución.
- ✗ Los **propietarios de cisternas**.
- ✗ Los **propietarios de depósitos de instalaciones interiores**.

Qué actuaciones comprende

- ✗ La vigilancia periódica de la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general.
- ✗ La limpieza de los mismos, con productos autorizados.
- ✗ Los autocontroles de potabilidad y controles en el grifo del consumidor para garantizar la salubridad y calidad del agua potable.

Qué procedimientos han de aplicarse

- ✗ El **Protocolo de Autocontrol y Gestión del abastecimiento** elaborado por el gestor del mismo. Debe recoger todas las actuaciones relacionadas con el control de la calidad de agua de consumo y el control sobre el abastecimiento. Dicho protocolo estará a disposición de la Autoridad Sanitaria.
- ✗ Este Protocolo de autocontrol y gestión deberá ser sometido a actualización permanente, por lo que requiere un formato que facilite el cambio de datos.

Los datos que debe incluir el protocolo de autogestión según el tipo de abastecimiento serían:

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

| Protocolo de autocontrol y | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|--|--------------------------------------|---|----------|--|
| Instalación | Informes sanitarios | Autorización confederación hidrográfica del Tajo | Registro sanitario de industria C.M. | Datos generales (denominación, capacidad, procedencia, materiales de construcción población abastecida) | Proyecto | |
| Captación | + | + | | + | + | |
| Red de distribución | + | | | + | + | |
| Depósito | + | | | + | + | |
| Cisternas | + | | + | + | + | |

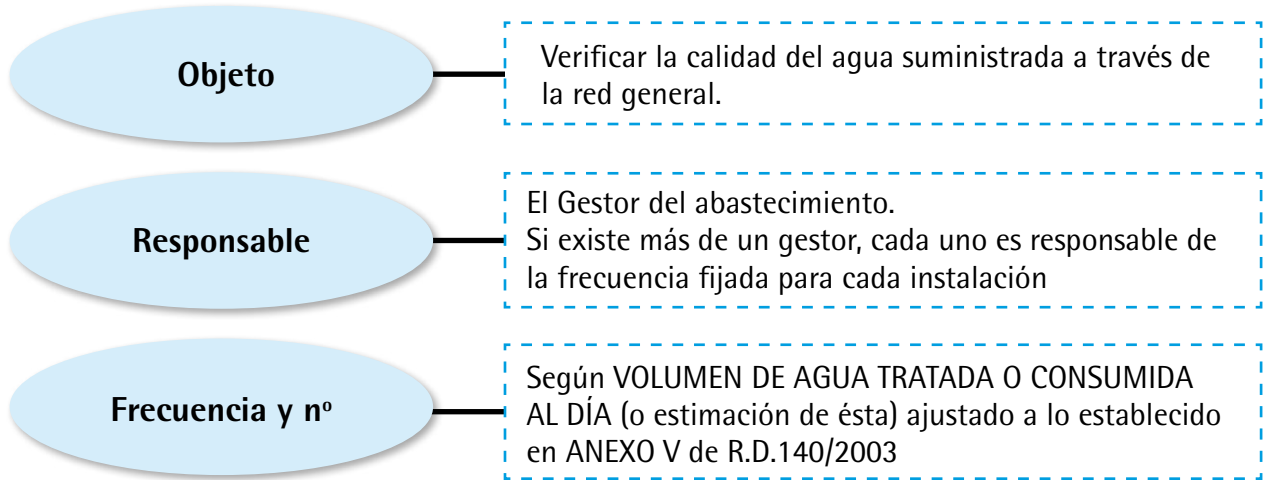
gestión del abastecimiento

| Medidas de protección y señalización | Muestreo (ubicación de tomas y frecuencia) | Procedimiento de limpieza y desinfección (planos del sistema de tratamiento, productos, autorización sanitaria de productos empleados...) | Medidas correctoras (contaminación, otros...) | Carnet de manipulador de alimentos |
|--------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|
| + | + | + | + | |
| + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + |
| + | + | + | | + |

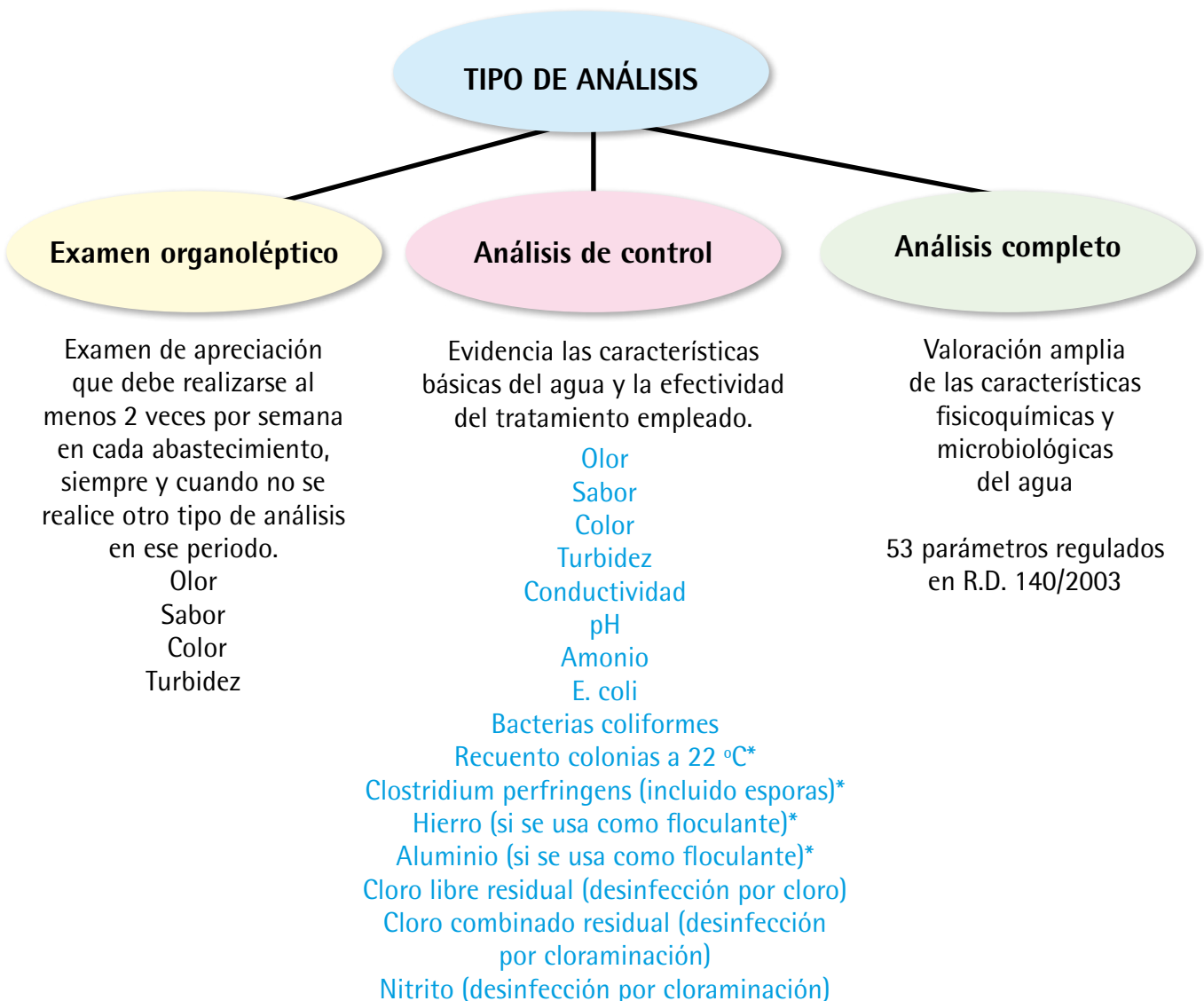
3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

Los esquemas que figuran a continuación resumen las actuaciones a llevar a cabo para asegurar la calidad del agua al consumidor: Autocontrol del agua y Control del agua en grifo del consumidor.

AUTOCONTROL



TIPO DE ANÁLISIS



Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS).

*Parámetros que al menos se determinarán a la salida de ETAP o depósito

ANÁLISIS DE GRIFO

Objeto

Tiene como objeto comprobar que el agua suministrada por la red general no se deteriora dentro de la red domiciliaria.

Responsable

Su realización es competencia municipal excepto en los abastecimientos no dependientes del municipio y en los depósitos interiores.

Frecuencia y nº

El número y frecuencia de controles se estima en función del número de habitantes suministrados.

Parámetros

Olor
Sabor
Color
Turbidez
Conductividad
pH
Amonio
E. coli
Bacterias coliformes
Cloro libre residual y/o cloro combinado residual (desinfección por cloro o derivados)
Cuando se sospeche que la instalación interior tiene este tipo de material instalado:
Cobre
Cromo
Níquel
Hierro
Plomo
Otro parámetro

Fuente: Sección de Evaluación de Impacto Ambiental en Salud (EIAS).

Identificación de los puntos de muestreo

Para los análisis de **Autocontrol**, es obligatorio la existencia de, al menos, los siguientes puntos de muestreo, por cada Zona de Abastecimiento:

- ✗ 1 en la Estación de Tratamiento o depósito de salida.
- ✗ 1 a la salida del depósito de regulación o distribución.

- ✗ 1 en el punto de entrega de un gestor a otro.
- ✗ 1 por cada 20.000 m³ distribuidos al día, en red de distribución.

Con el control de estos puntos nos aseguramos:

- ✗ El tratamiento es adecuado (a la salida de la ETAP).
- ✗ Las condiciones higiénico-sanitarias del depósito son buenas (a la salida de depósito).

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

- ✗ Se entrega agua con calidad suficiente al gestor siguiente (puntos de entrega).
- ✗ La calidad del agua no se altera en su recorrido a través de las conducciones (red).

Es importante establecer varios puntos de muestreo de la red general que sean representativos de la totalidad de agua suministrada, con la finalidad de ir alternando los muestreos.

Aunque el control periódico de estos puntos posibilita la vigilancia del agua en la red general de abastecimiento, es aconsejable fijar otros puntos que permitan detectar las zonas más desfavorables o puntos de riesgo dentro de la red de distribución. **Es conveniente vigilar de forma alternativa:**

- ✗ Puntos terminales de la red.
- ✗ Zonas donde existe demanda de los consumidores por mala calidad.
- ✗ Zonas de ampliación urbanística y de obras recientes.
- ✗ Zonas de construcción antigua.
- ✗ Zonas con baja presión de agua.

Frecuencia de los autocontroles: determinación de número y frecuencia de análisis

El número mínimo de muestras anuales para pequeños abastecimientos e industrias alimentarias, con consumos inferiores a 100 m³ al día (cada opción es excluyente de las otras) y entre 100 y 1.000 m³/día se detalla a continuación:

Abastecimientos autónomos (Públicos, privados o de industria alimentaria)

| Tipo análisis | Consumo | |
|----------------|--|---|
| | < 100 m ³ /día (< 500 habit.) | de 100 a 1.000 m ³ /día (de 500 a 5.000 habit.) |
| Control | 2/año (1 en ETAP y 1 en red) ⁽¹⁾ | 5/año (2 en ETAP, 1 en depósito y 2 en red) ⁽¹⁾ |
| Completo | 1/5 años | 2/año (1 en ETAP y 1 en red) |
| Cloro residual | Diario | Diario |

⁽¹⁾ Cuando no exista ETAP, las muestras se tomarán de red

Industria alimentaria con depósito intermedio(*)

| Tipo análisis | Consumo | |
|----------------|---|--|
| | < 100 m ³ /día (< 500 habit.) | de 100 a 1.000 m ³ /día (de 500 a 5.000 habit.) |
| Control | 1/año (en red) ⁽²⁾ | 3/año (1 en depósito y 2 en red) ⁽²⁾ |
| Completo | 1 al inicio de la actividad o después de modificaciones de la red (en red) ⁽³⁾ | 1/año (en red) ⁽³⁾ |
| Cloro residual | Semanal (en red) ⁽⁴⁾ | |

Industria alimentaria conectada a red, sin depósito intermedio (*)

| | | |
|---------------|----------------|--|
| Tipo análisis | Grifo | 1 al inicio de la actividad, después de modificaciones de la red o empresas que ya estén funcionando |
| | Cloro residual | Cuando lo estime la Autoridad Sanitaria |

(*) Criterios establecidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Grupo de Consenso Técnico de las Comunidades Autónomas, 30.06.2004

⁽²⁾ Análisis de control más parámetros relacionados con la instalación interior: cobre, níquel, cromo, hierro, plomo u otros que se sospeche de su existencia.

⁽³⁾ En el caso de que se aplique tratamiento al agua después de la entrega del Gestor se efectuará análisis de subproductos de tratamiento.

⁽⁴⁾ La frecuencia podrá ser reducida cuando se demuestre que las concentraciones de cloro residual se mantienen constantes.

Establecimientos públicos no alimentarios con depósito intermedio

| Tipo análisis | Consumo | |
|----------------|--|--|
| | < 100 m ³ /día (< 500 habit.) | de 100 a 1.000 m ³ /día (de 500 a 5.000 habit.) |
| Control | 1/año (en red) | 3/año (1 en depósito y 2 en red) |
| Completo | 1 al inicio de la actividad o después de modificaciones de la red (en red) | 1/año (en red) |
| Cloro residual | Diario | Diario |

Acreditación de laboratorios

Todo LABORATORIO PÚBLICO O PRIVADO que realice determinaciones para los análisis de autocontrol, análisis completo, vigilancia sanitaria o control en grifo del consumidor, deberá implantar un SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD y validarlo ante una unidad externa de control de calidad, que realizará periódicamente una auditoria. Toda entidad pública o privada que realice dicha auditoria deberá estar acreditada por el organismo competente.

Si los laboratorios no están acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025 o la vigente en ese momento para los parámetros realizados en el laboratorio que señala esta disposición,

al menos deberán tener la certificación por la UNE-EN ISO 9001 o la vigente en ese momento.

- ✘ Los **laboratorios que superen 5.000 muestras anuales**, deberán estar acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025 o la vigente en ese momento para los parámetros que señala esta disposición y con las especificaciones que señala el anexo IV del R.D 140/2003, realizados en dicho laboratorio. Los métodos de ensayo utilizados se ajustarán a lo especificado en el citado anexo.
- ✘ Los laboratorios acreditados y certificados **que gestionen más de 500 muestras al año** remitirán a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Política Social el impreso del anexo III del R.D.140/2003, cumplimentado y una fotocopia del alcance de la acreditación o de la certificación.

3.1.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL DE AGUA DE CONSUMO (SINAC)

El personal relacionado con la gestión de zonas de abastecimiento y con el control de la calidad del agua de consumo humano está obligado a incluir la información al respecto en un sistema denominado **Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC)**.

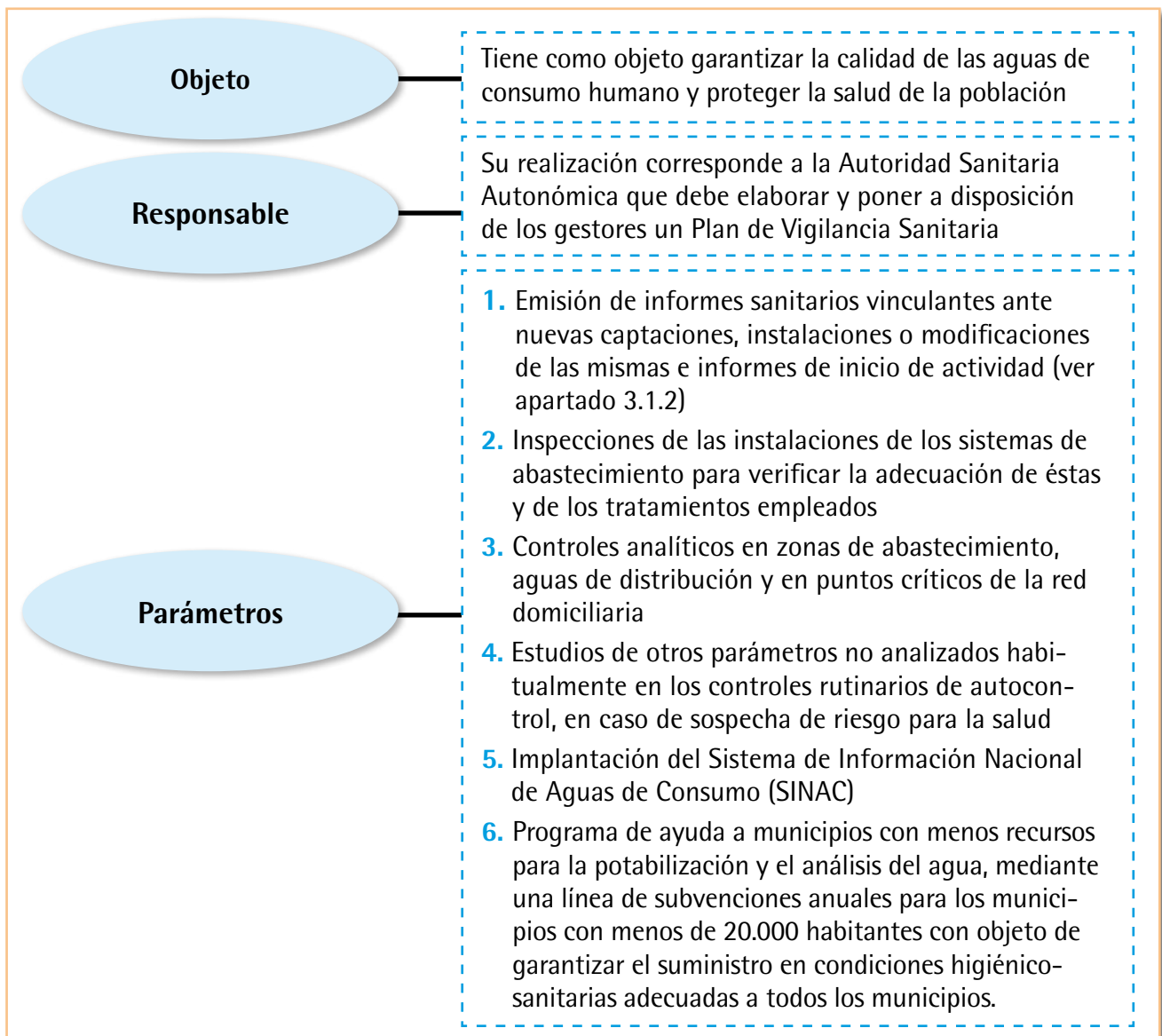
Este sistema de información es accesible a través de internet en el portal del Ministerio de Sanidad y Consumo, mediante una aplicación informática a la que acceden los profesionales autorizados mediante acreditación.

Por otra parte, los ciudadanos también pueden acceder aunque de forma restringida,

a un resumen de la información contenida en el SINAC relativa a cada zona de abastecimiento, mediante la ruta de acceso <http://sinac.msc.es/sinac/ciudadano/IndexCiudadanoAction.do>.



3.1.6 VIGILANCIA SANITARIA Y CALIFICACIÓN



Los resultados obtenidos en las muestras de agua de consumo humano permiten **CALIFICAR** el agua como:

APTA PARA EL CONSUMO

- ✗ No contiene ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana y cumple los valores paramétricos microbiológicos, químicos y de radioactividad que establece el R.D. 140/2003 (Anexo I).
- ✗ Incumple los parámetros indicadores establecido en el Anexo I (parte C) y la autoridad sanitaria ha valorado calificarla como apta en función del riesgo para la salud o bien se cumplen los valores paramétricos excepcionados por la autoridad sanitaria determinados en el análisis.

NO APTA PARA EL CONSUMO

Cuando no cumple con los requisitos del párrafo anterior.

NO APTA PARA EL CONSUMO Y CON RIESGOS PARA LA SALUD

Cuando un agua "no apta para el consumo" alcanza niveles de uno o varios parámetros cuantificados

que la autoridad sanitaria considere que han producido o puedan producir efectos adversos sobre la salud de la población.

3.1.7 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

- ✗ Manual para el Autocontrol y gestión de abastecimientos de agua de consumo público. Documentos de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. Mayo 2004.
- ✗ Guidelines for Drinking-Water Quality. Third edition incorporating the first and second addenda. OMS. Genova 2008.
- ✗ Guide d'investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution. Institut de Veille Sanitaire. Saint-Maurice (Francia). 23 Mai 2008.
- ✗ Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 2009.

3.2 GESTIÓN SANITARIA DE INSTALACIONES Y DISPOSITIVOS DE RIESGO DE LEGIONELOSIS

La Legionelosis es una infección bacteriana que puede dar lugar a dos manifestaciones clínicas en el hombre: Fiebre de Pontiac, enfermedad febril sin focalización pulmonar y Enfermedad del Legionario cuadro más grave que cursa con neumonía. Ambas están originadas por un único género *Legionella* que agrupa a cerca de 50 especies diferentes, aunque *L. pneumophila* es el origen de la mayoría de las infecciones al hombre. Este microorganismo ambiental coloniza de forma natural el medio acuático, lo que refleja su alta capacidad para sobrevivir en diferentes condiciones del agua: temperaturas de 0 a 63 °C (óptima 37 °C), pH de 5,0 a 8,5. Se atribuye su alta supervivencia a su capacidad de vivir en simbiosis con otras bacterias, protozoos, hongos, etc. En instalaciones y dispositivos de riesgo su supervivencia es elevada si se dan las siguientes condiciones: temperatura entre 20-45 °C, suciedad (película biológica o biofilm), materiales inadecuados y corrosión e incrustaciones.

La legionelosis se transmite por vía aérea a partir de diversas fuentes de infección capaces de emitir aerosoles contaminados con la bacteria: torres de refrigeración y condensadores evaporativos, agua caliente sanitaria, bañeras, piscinas de hidromasaje, equipos de nebulización, fuentes ornamentales, equipos de terapia respiratoria, etc... Las personas se contagian al inhalar pequeñas gotitas que contienen la bacteria (<5 µm). No se ha demostrado nunca la transmisión persona-persona.

El riesgo de contraer la enfermedad es generalmente muy bajo, presentándose habitualmente de forma subclínica en población sana y afectando los cuadros graves a enfermos inmunocomprometidos. Normalmente, el período

de incubación oscila entre los 2-10 días y la enfermedad puede presentarse como un brote de dos o más casos con exposición a una única fuente, o como casos aislados sin evidente agrupación temporal o geográfica.

Los brotes han ocurrido en repetidas ocasiones en los edificios, tales como hoteles y hospitales. En nuestro país, la enfermedad fue incluida en el año 1996 como enfermedad de declaración obligatoria a través del R.D 2210/1995, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, situándose la tasa de incidencia anual en torno a 3,5 casos por 100.000 habitantes, aunque es previsible que dicha cifra sea algo mayor, ya que es una enfermedad claramente subnotificada.

La mejor manera de prevenir la infección radica en una combinación de buenas prácticas higiénico-sanitarias de funcionamiento y mantenimiento de los edificios. En este sentido, las Autoridades de Salud Pública han facilitado notablemente la consolidación de dicha prevención, dotando de un marco normativo específico e instaurando las correspondientes guías de prevención dirigidas a distintos colectivos. Además, la aplicación de sistemas de autocontrol supondrá una mejora importante en la gestión de dichas instalaciones al permitir una implicación directa de todos los trabajadores en la valoración de los riesgos y en el establecimiento de las actuaciones y medidas para su control.

3.2.1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

El R.D 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis establece los criterios higiénico-sanitarios para el control y prevención de legionelosis en aquellos dispositivos considerados de riesgo, diferenciando los procedimientos de actuación que deben llevarse a cabo en cada uno.

Estos procedimientos requieren diferentes niveles de actuación que afectan al **diseño y**




3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

estructura de los equipos por una parte, y a los **programas de mantenimiento higiénico-sanitario o autocontrol** por otra. Debido a la variedad de requisitos y protocolos según la instalación afectada, se abordarán los diferentes procedimientos de forma individual según dispositivo. Para ello lo primero es identificar las instalaciones reguladas por la actual normativa.

Las instalaciones a efectos del R.D 865/2003 se clasifican en:

- A) Instalaciones con **MAYOR** probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*.
- B) Instalaciones con **MENOR** probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*.
- C) Instalaciones de riesgo en **TERAPIA RESPIRATORIA**

A. Instalaciones con MAYOR probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*

| | |
|--|---|
| Torres de Refrigeración y condensadores evaporativos |  |
| Sistema de agua caliente sanitaria con acumuladores y circuito de retorno |  |
| Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jakuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras). |  |
| Centrales humidificadoras industriales | |

B. Instalaciones con MENOR probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*

| |
|---|
| Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno |
| Otros equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, y que no están incluidos en el apartado de instalaciones de mayor probabilidad |
| Humectadores |
| Fuentes ornamentales |
| Sistemas de riego por aspersion en el medio urbano |
| Sistemas de agua contra incendios |
| Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre |
| Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles, como las instalaciones de lavado de vehículos |



Además, existen otro tipo de equipos que también pueden representar, en algunas circunstancias, un riesgo para la población con patologías respiratorias. La población a la que nos referimos es aquella que necesita de terapia respiratoria, como respiradores, nebulizadores u otros equipos médicos que suelen estar en contacto con las vías respiratorias.

El R.D. 865/2003 ha sido desarrollado posteriormente, por el Ministerio de Sanidad y Política Social, en una [Guía Técnica para la Prevención y Control de Legionelosis en instalaciones](#), ampliando el alcance a otros dispositivos no incluidos específicamente en la norma como **instalaciones de lavado de vehículos**. Incluyendo además **protocolos de actuación** acordes con cada tipo de instalación y un **modelo de evaluación de riesgo** con acciones correctoras aplicables para reducir el índice de riesgo inicial. Para más información consultar:

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

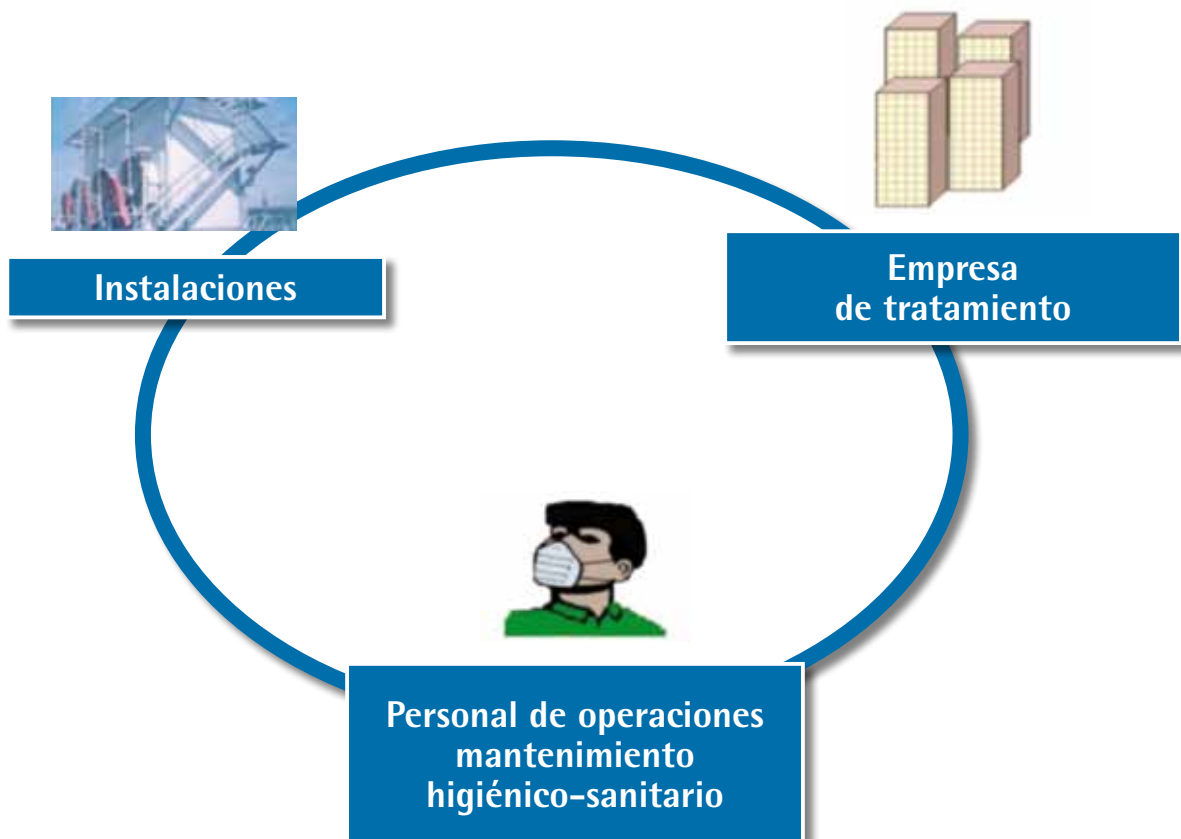
El ámbito de aplicación en estas instalaciones comprende el interior o exterior de edificios de uso colectivo e instalaciones industriales susceptibles de propagar la enfermedad, **excluyendo las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo de viviendas**, excepto cuando afecten al ambiente exterior de los mismos.

Los titulares de las instalaciones consideradas de RIESGO por LEGIONELOSIS son los responsables del cumplimiento de la normativa vigente.

La contratación de un servicio de mantenimiento externo no exime al titular de la instalación de su responsabilidad.

3.2.1.1 REGISTROS Y AUTORIZACIONES

Las autorizaciones y registros en este tipo de instalaciones se encuentran a 3 niveles:



A. Requisitos en instalaciones de riesgo por legionelosis.

Los requisitos a contemplar en las instalaciones de riesgo son:

| Instalaciones | |
|---------------|---|
| A) | Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos, antes de su puesta en funcionamiento deberán ser NOTIFICADAS a la Administración Sanitaria competente, según el modelo oficial establecido en el R.D. 865/2003 (Anexo I). En la Comunidad de Madrid el documento de notificación debe presentarse en el Registro de la Consejería de Sanidad o cualquiera de los Registros habilitados para la "Ventanilla Única". Esta gestión puede llevarse a cabo a través de la Administración electrónica en la siguiente dirección http://www.madrid.org/ y elegir las siguientes opciones: Gestiones y trámites/Servicios y trámites/Comunicaciones y declaraciones/Consejería de Sanidad/Notificación de torres de refrigeración y condensadores evaporativos/ Solicitud |
| B) | En el caso de instalaciones interiores de agua fría de consumo humano , cuando se produzca una remodelación de la red de distribución existente superior a una longitud de 500 m o se disponga de depósito/s se requiere de la preceptiva autorización sanitaria , conforme al R.D 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, (véase <i>Apartado 3.1. Gestión sanitaria de las aguas de consumo humano, epígrafe 3.1.2</i>). |
| C) | Los sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno deberán cumplir además con el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio , por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y el nuevo Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo). |

B. Registro y autorización de establecimientos y empresas de servicios biocidas

Quién debe realizarlo

- ✗ Las empresas a terceros que se dedican al mantenimiento higiénico-sanitario en instalaciones de riesgo frente a legionella, exigiendo para su inscripción, al personal de las mismas el curso de personal que opera en este tipo de instalaciones.
- ✗ Las empresas que requieran el empleo de productos biocidas en las instalaciones de riesgo por legionelosis, que deben estar autorizados por el Ministerio de

Sanidad y Política Social como desinfectantes para legionella

Todos los anteriormente citados requieren la inscripción y autorización en el **Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas/ Biocidas de la Comunidad de Madrid (R.O.E.S.P/ R.O.E.S.B)**, en la rama *Desinfectantes de instalaciones de riesgo por legionelosis*, (véase, *Apartado Gestión Sanitaria de Plagas Urbanas*). La inscripción de una Empresa en el Registro de una CCAA será válida para ejercer la actividad en cualquier otra y tendrá validez indefinida.



Procedimiento a seguir:

Se resume en la siguiente figura:



C. Autorización de personal de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario en instalaciones de riesgo por legionelosis

A quién afecta

A todo el personal que realice operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario, ya sea el propio personal de mantenimiento de estas instalaciones, como el personal de una empresa contratada para estos servicios.

Procedimiento a seguir

Deberá acreditar haber realizado el **curso de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones de riesgo de legionelosis**, mediante el certificado de aprovechamiento del mismo. Para ello deberán realizar un **curso cada cinco años** que suponga una adecuación a los avances científico-técnicos sobre la Legionella y la elaboración de programas de control, y sobre la legislación en materia de salud pública y salud laboral y/o haber superado **el ciclo de cualificación profesional** establecido en Real Decreto 1223/2010, de 1 de octubre, por

el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente.

Para el curso de operador de instalaciones el programa se adaptará al Anexo de la Orden SCO/317/2003, de 7 de febrero y los centros que quieran impartirlos en la Comunidad de Madrid deben estar autorizados por la Consejería de Sanidad.

Respecto al Responsable Técnico de las Empresas de Servicios, como consecuencia de la entrada en vigor del RD 830/2010, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos biocidas, no requiere carné cualificado de plaguicidas (período de transición 3 años), en su lugar, deberá estar en posesión de titulación universitaria relacionada con la sanidad ambiental o la ingeniería o Certificado de Profesionalidad y/o título de F.P: Cualificación Profesional de Gestión de Servicios para el control de Organismos Nocivos (Nivel 3).

3.2.1.2 TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

A) Criterios estructurales, higiénicos y de ubicación

Se trata de medidas dirigidas a prevenir la creación de zonas aisladas o inaccesibles en las instalaciones donde no lleguen a ser efectivas las operaciones de mantenimiento y limpieza y por tanto, puedan favorecer el desarrollo

y propagación de la *Legionella* desde estas zonas sucias al resto de la instalación. En el caso de **nuevas instalaciones**, estos criterios deben tenerse en cuenta en la fase de diseño y localización de éstas y, en el caso de las ya existentes, deberán aplicarse las modificaciones y reformas que sean necesarias para ajustarse a los requisitos normativos, que se refieren a condiciones estructurales y de localización:

Torres de refrigeración y sistemas análogos

Partes de los dispositivos:

- **Bandeja o balsa.** Con inclinación que facilite su vaciado hacia la purga.
- **Flotador o boya.**
- **Salida o conducción de salida del agua enfriada.**
- **Rebosadero.**
- **Boca de desagüe, purga o drenaje.** Instalado en el punto más bajo para permitir el vaciado completo de la instalación. El diámetro interior de salida será proporcional al volumen de agua de la instalación, a fin de realizar un vaciado rápido de la balsa.
- **Ventiladores.** La clasificación de los tipos de torres de refrigeración se basa en el tipo de ventilador y su disposición en el aparato.
- **Separador de gotas.**

Localización en lugares alejados de personas y de tomas de aire acondicionado/ventilación según Norma UNE 100030/2005 (ver apartado siguiente).

Materiales constructivos resistentes a la corrosión producida por cloro y otros desinfectantes.

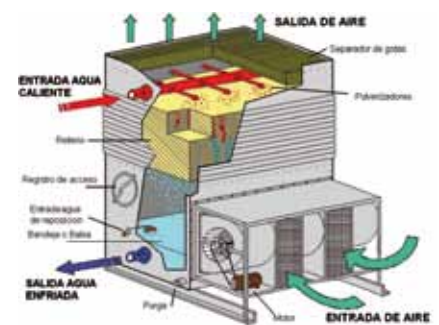
Evitar materiales como cuero, madera, fibrocemento, hormigón y derivados de celulosa, proclives al crecimiento bacteriano.

Diseño que permita fácil acceso para inspección, limpieza, desinfección y muestreo.

Sistema de purga con puntos suficientes para vaciado completo de instalación y sedimentos.

Separadores de gota de alta eficiencia, con caudal de agua arrastrado < 0,05% caudal de agua circulante.

Sistema de dosificación en continuo de biocida.



Criterios de ubicación

La descarga de aerosoles de las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos debe realizarse a una **distancia mínima de tomas de aire exterior y de puertas o ventanas**, para evitar que puedan entrar en el edificio donde se ubica la instalación o en otros edificios cercanos. El punto de descarga debe estar como mínimo a una cota de 2 m por encima de la parte superior de cualquier elemento o lugar a proteger (tomas de aire de sistemas de acondicionamiento, ventanas,

lugares frecuentados) o a una distancia de 10 m en horizontal.

Estas distancias y el procedimiento para su cálculo están recogidas en la Norma UNE 100030 IN: Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionella en las instalaciones. Para más información se puede consultar el Manual para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo de la Consejería de Sanidad de la C.M en la siguiente dirección: http://www.publicaciones-isp.org/detalle_producto.asp?id=391

Figura 1

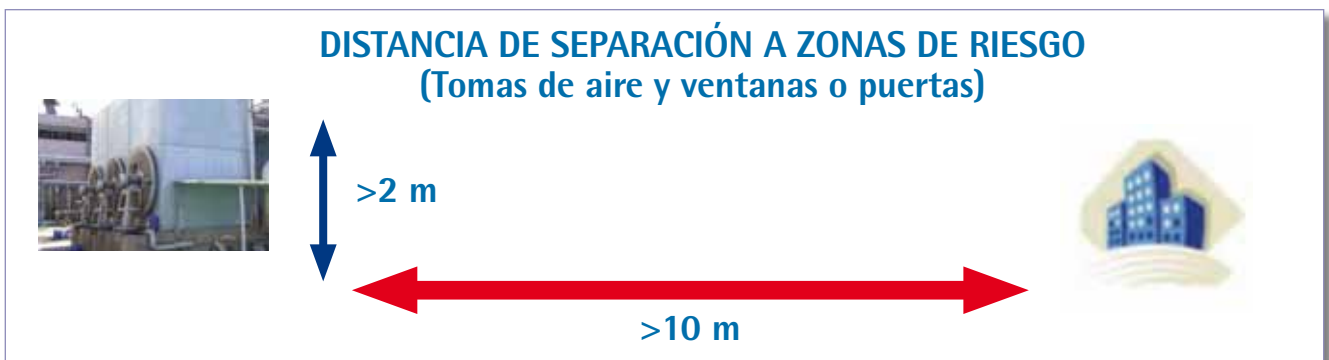
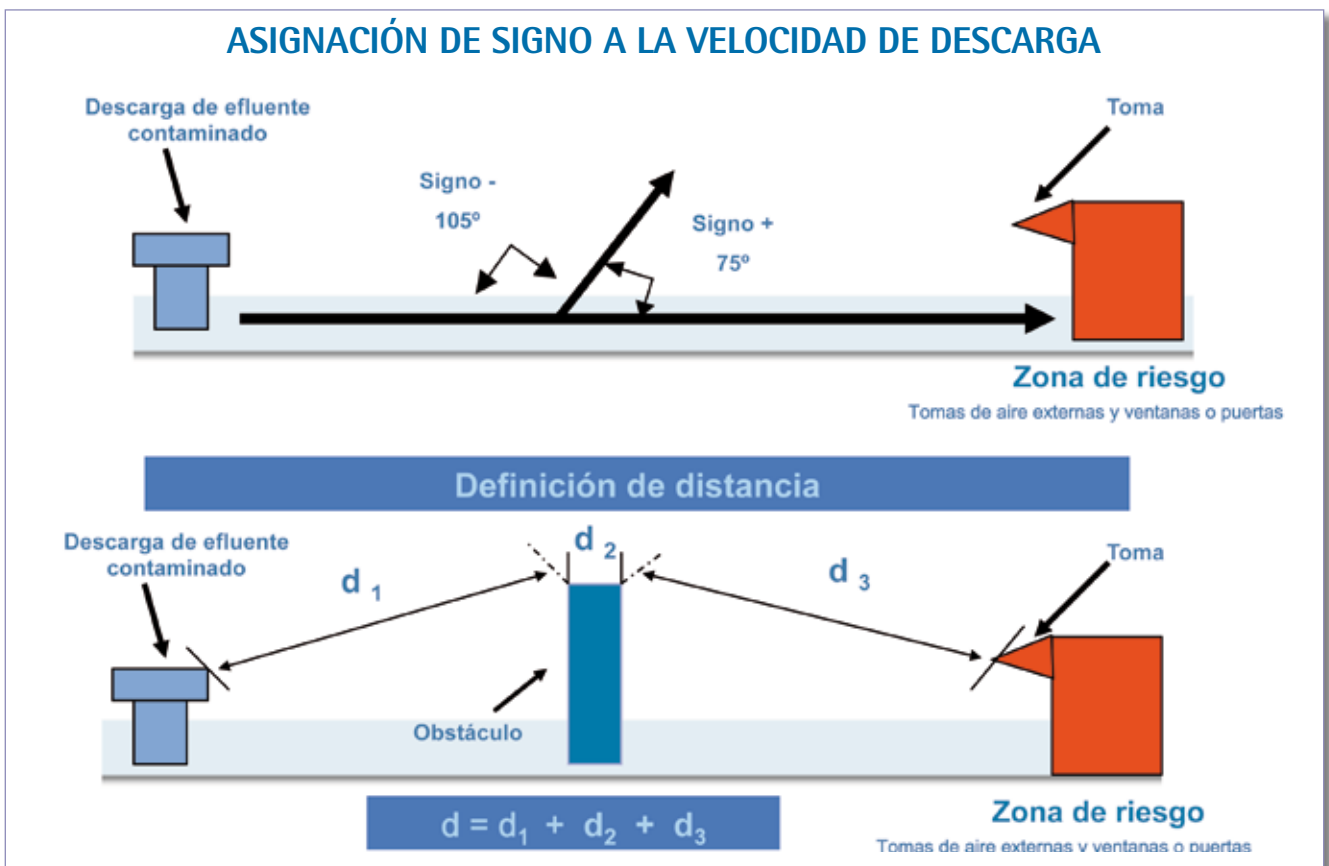


Figura 2



Además conforme al R.D 1027/2007 de 20 de julio, (RITE), apartado IT 1.2.4.1.3.4 sobre maquinaria frigorífica enfriada por agua (torre de refrigeración) o condensador evaporativo, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- ✗ Se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente + 1°C.
- ✗ Se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido.
- ✗ Cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE 100030 IN, apartado 6.1.3.2, en lo que se refiere a la distancia a tomas de aire y ventanas, como ya se ha indicado.
- ✗ En los sistemas de climatización de tipo mixto agua-aire, el enfriamiento gratuito se obtendrá mediante agua procedente de torres de refrigeración, preferentemente de circuito cerrado, o, en caso de empleo de máquinas frigoríficas aire-agua, mediante el empleo de baterías puestas hidráulicamente en serie con el evaporador.

B) Plan de autocontrol

Entre las medidas establecidas en la normativa vigente para la prevención de legionelosis en instalaciones de riesgo se encuentra la elaboración y aplicación de planes o programas de mantenimiento higiénico-sanitario o autocontrol adecuados a las características de cada instalación (complejidad y clasificación como mayor o menor riesgo según la normativa).

Este programa incluirá la realización de revisiones, tratamientos de limpieza y desinfección y el control de la calidad del agua. Los tratamientos y su periodicidad difieren según el tipo de instalación pero coinciden básicamente en el principio de que **"una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva"**.

Además, las autoridades sanitarias, ante la aparición de casos de legionelosis, podrán

exigir que se adopten las medidas de control que se consideren adecuadas.

Este plan o programa de autocontrol de legionelosis formará parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Aire Interior, (SGCAI) del edificio, como ya se ha comentado anteriormente.

El Plan de autocontrol y los protocolos de actuación que se lleven a cabo se ajustarán a los requisitos exigidos por el Ministerio de Sanidad y Política Social en el R.D. 865/2003 y en la guía técnica de prevención de legionelosis y, de forma general, **en instalaciones de alto riesgo**, incluirá:

- ✗ **Programa de tratamiento del agua:** productos y dosis, procedimientos, parámetros de control, periodicidad de análisis, métodos de medición
- ✗ **Programa de limpieza y desinfección:** productos y dosis, procedimientos, periodicidad, precauciones a considerar, certificado de la empresa responsable del tratamiento, conforme al modelo oficial (Anexo 2).
- ✗ **Registro de mantenimiento sanitario de cada instalación:** actividades realizadas, incidencias, resultados, paradas, puestas en marcha técnicas, revisiones, programa de control analítico con resultados y acciones correctoras

Lo anterior se completará con la elaboración de un **plano señalizado de cada instalación** con todos sus componentes y los puntos de toma de muestras del agua, actualizándose con cada modificación.

En las consideradas de MENOR RIESGO, el mantenimiento incluirá, como mínimo **la limpieza**, al menos una vez al año, y si fuera necesaria la **desinfección**, anotándose todas las operaciones realizadas en el correspondiente **Libro de registro de mantenimiento**. Además esta documentación incluirá el **esquema de funcionamiento hidráulico** de cada instalación.

Tabla 1. Periodicidad de actuaciones dentro del Plan de autocontrol

| Operación | Diaria | Quincenal | Mensual | Trimestral | Semestral | Anual |
|---|-----------------------------------|--|---|------------|---|---|
| Revisión estado conservación y limpieza | | | <ul style="list-style-type: none"> ✦Bandeja ✦Filtro recirculación | | <ul style="list-style-type: none"> ✦Condensador ✦Relleno ✦Filtro de aporte | <ul style="list-style-type: none"> ✦Separador de gotas ✦Exterior del equipo |
| Control agua | Residual biocida | Legionella 15 días después tratamiento choque desinfección | T ^a , pH, turbidez, conductividad, hierro total, aerobios | Legionella | | |
| Limpieza y Desinfección | | | | | Equipos continuos (2/año) | Equipos temporales |
| Mantenimiento higiénico-sanitario | Durante período de funcionamiento | | | | | |

Revisiones

La **revisión de todas las partes de la instalación** se establece como una medida de vigilancia para asegurar el correcto funcionamiento, que permite determinar los puntos críticos en el caso de instalaciones de alto riesgo.

Tratamientos

Los sistemas empleados en las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones podrán ser: sistemas físicos, físico-químicos y agentes químicos. En el caso de productos químicos sólo se podrán utilizar los autorizados por el Ministerio de Sanidad como desinfectante para ese fin.

Los sistemas físicos y físico-químicos no precisan de autorización específica,

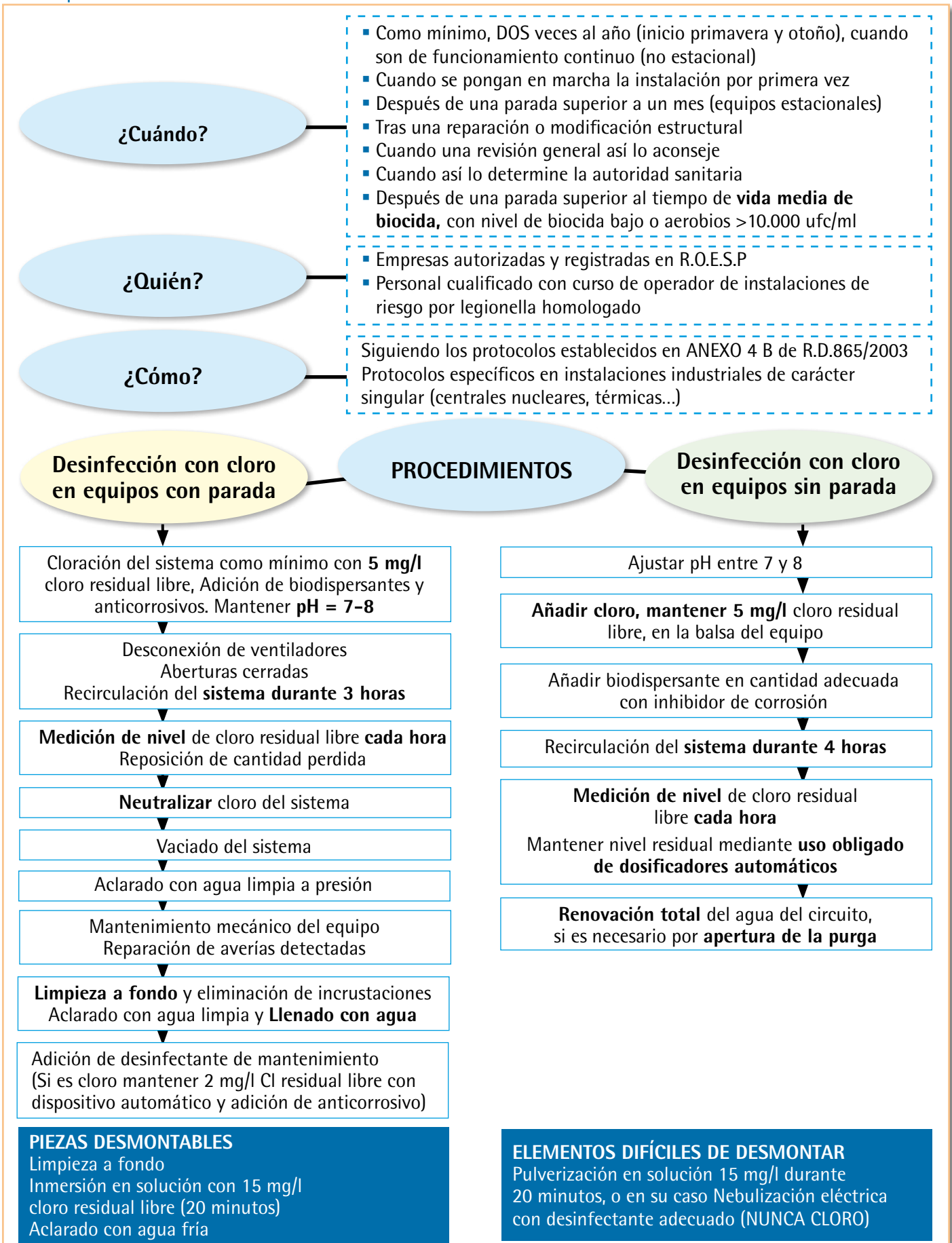
pero deben ser de probada eficacia frente a Legionella y no deberán suponer riesgos para la instalación, ni para la salud y seguridad de los operarios, ni otras personas que puedan estar expuestas, debiéndose verificar su correcto funcionamiento periódicamente. Su uso se ajustará, en todo momento, a las especificaciones técnicas y régimen de dosificación establecidos por el fabricante.

Los ciudadanos o entidades jurídicas que deseen información sobre los productos para los tratamientos de Legionella que están autorizados por el Ministerio de Sanidad y Política Social, lo pueden hacer a través de la página web del Ministerio, en la dirección:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/frmRegistroPlaguicidas.jsp>

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

Métodos de limpieza y desinfección de choque en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.



Control del agua

En **torres de refrigeración y condensadores evaporativos** debe realizarse un **control mensual** de los parámetros físico-químicos y microbiológicos considerados indicadores de la calidad del agua. Si fuese necesario, se incluirán otros parámetros que resulten útiles en la determinación de la calidad del agua o

de la efectividad del programa de mantenimiento sanitario del agua llevado a cabo.

El informe analítico además de los valores detectados, incluirá el correspondiente método analítico para cada parámetro, basado en alguna norma tipo UNE-EN, ISO o Standard Methods junto con su límite de detección o cuantificación.

Tabla 2. Parámetros de control mensual

| Parámetros | Valor de Referencia | Observaciones | Acciones |
|------------------|---|---|---|
| T ^a | Según condiciones de funcionamiento | | No aplicable |
| Turbidez | < 15 UNF | | Diluir con agua de aporte de la torre Retener físicamente las partículas en suspensión mediante sistemas de filtración |
| Conductividad | Límites que permitan la composición química del agua (dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión. | El agua en ningún momento podrá tener características extremadamente incrustantes ni corrosivas. Se recomienda calcular el índice de Ryznar o de Langelier para verificar esta tendencia. | El sistema de purga se debe automatizar en función a la conductividad máxima permitida en el sistema indicado en el programa de tratamientos del agua |
| pH | 6,5-9,0 | Se valorará el pH a fin de ajustar la dosis de cloro a utilizar (UNE 100030) o de cualquier otro biocida | |
| Hierro total | < 2 mg/l | | Si supera el nivel, revisar el programa de tratamiento anticorrosivo |
| Aerobios totales | < 10.000 UFC/ml | Análisis realizado según la norma ISO 6222, 1999. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo | Con valores superiores a 10.000 UFC/ml será necesario comprobar la eficacia de la dosis y tipo de biocida utilizado y realizar un muestreo de Legionella. |

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se **revisará el programa de tratamiento** y se adoptarán las medidas necesarias.

Tabla 3. *Parámetros de control diario.*

| Parámetro | Niveles | Frecuencia |
|------------------------------------|--|------------|
| Nivel de biocida utilizado o cloro | 2 mg/l Cloro residual libre o según especificaciones del fabricante si se usa biocida Revisar y ajustar el sistema de dosificación de cloro o biocida cuando la concentración se encuentre por debajo del valor de referencia | Diaria |

Cuando se detecten **cambios en el recuento total de aerobios y en el nivel de desinfectante**, se procederá a realizar **una determinación de Legionella** y se aplicarán, en su caso, las medidas correctoras necesarias para recuperar las condiciones del sistema.

Tabla 4. *Controles analíticos de Legionella*

| Parámetro | Metodología | Frecuencia |
|------------|---|---|
| Legionella | Análisis realizado según la norma ISO 11731 Parte 1, 1998. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella. | 15 días después de la realización del tratamiento de choque. Como mínimo Trimestral, aunque se determinará Legionella con una periodicidad adecuada al nivel de peligrosidad de la instalación |

La determinación de Legionella se realizará en laboratorios acreditados para aislamiento de Legionella en agua o laboratorios que tengan implantado un sistema de control de calidad para este tipo de ensayos.

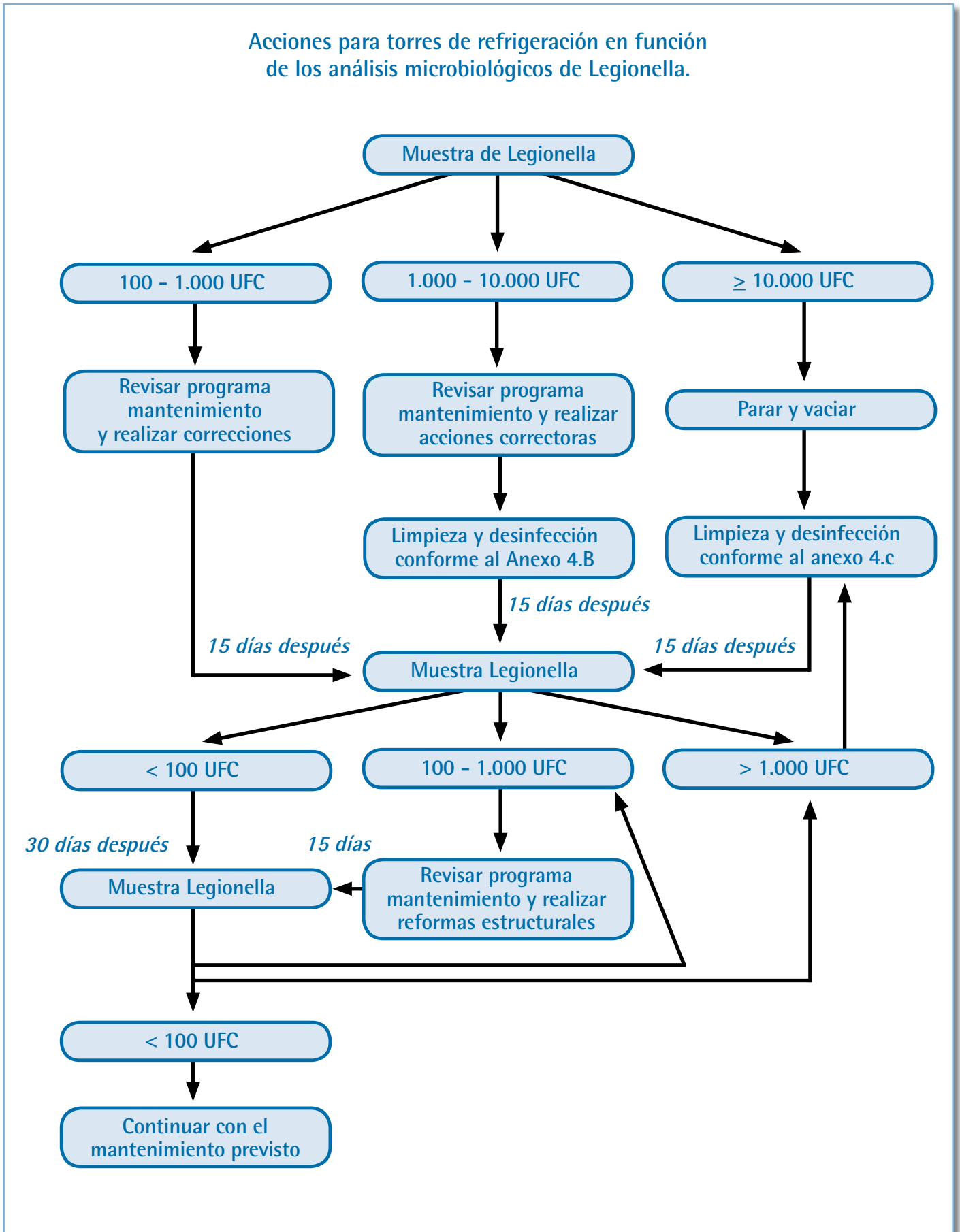
de superación de los límites establecidos para la presencia de Legionella se detallan en la siguiente tabla y también de forma más resumida gráficamente.

Las actuaciones establecidas para torres de refrigeración y dispositivos análogos en caso

Tabla 5. *Protocolo de actuación ante presencia de Legionella en agua.*

| Recuento de Legionella | Acción propuesta |
|---------------------------|---|
| > 100 < 1.000 ufc/l | Revisar el programa de mantenimiento y realizar las correcciones oportunas. Remuestreo a los 15 días. |
| > 1.000 < 10.000 ufc/l | Revisar el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de Legionella. Limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4B. Confirmar el recuento, a los 15 días. Si esta muestra es menor de 100 ufc/l, tomar una nueva muestra al cabo de un mes. Si el resultado de la segunda muestra es <100 ufc/l continuar con el mantenimiento previsto. Si una de las dos muestras anteriores dan valores >100 ufc/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Si supera las 1.000 ufc/l, proceder a realizar una limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4C. Y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días. |
| > 10.000 ufc/l | Parar el funcionamiento de la instalación, vaciar el sistema en su caso. Limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con el anexo 4C, antes de reiniciar el servicio y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días. |

Figura 3. Muestreo de Legionella y actuación ante incumplimientos. Fuente: Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Comisión Técnica del Programa de Legionella.



Protocolo de toma de muestras

La recogida de muestras deberá cumplir:

1. En envases estériles, a los que se añadirá el neutralizante adecuado al biocida utilizado.
2. Una **parte** de la muestra de agua **se tomará de la balsa** (en un punto alejado del aporte y de la inyección del biocida) **y otra parte del retorno**, constituyendo una única muestra para proceder al análisis. El volumen total de muestra recogida deberá ser al menos de 1 litro.
3. Incluirá posibles restos de suciedad e incrustaciones de las paredes de la balsa mediante una torunda estéril que se añadirá al mismo envase de recogida.
4. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre u otro desinfectante autorizado y anotar en los datos de toma de muestra.

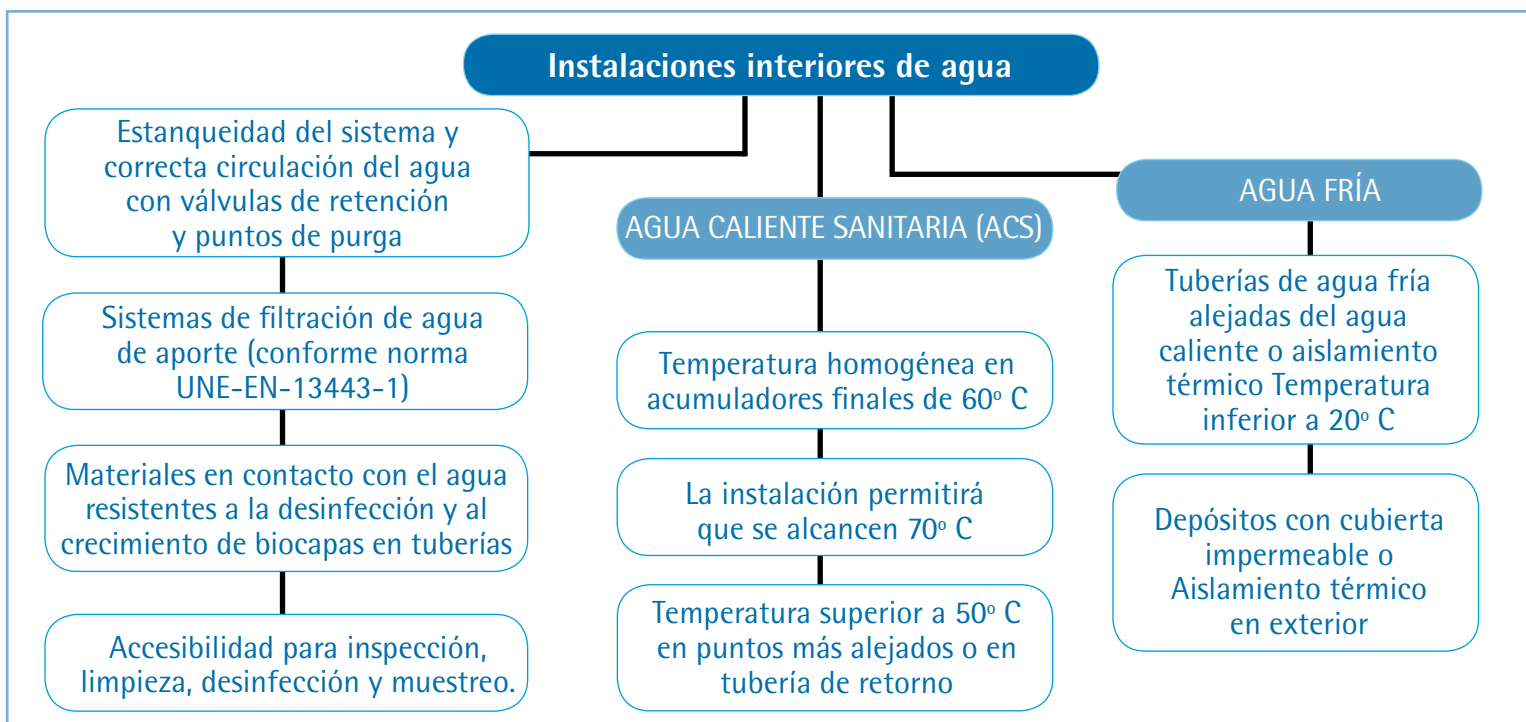
3.2.1.3 INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

A. Criterios estructurales e higiénicos

I. Instalaciones interiores de agua de consumo humano.

Las instalaciones interiores de agua fría (AFCH) comprenden los depósitos y tuberías de distribución ubicados en el interior o proximidades de edificios, y posteriores a la acometida de la red general. Las instalaciones interiores pueden recibir agua ya tratada de una red de distribución general, o bien, recoger aguas de captaciones propias. Dado que forman parte de la distribución domiciliaria, el propietario del edificio es responsable de su mantenimiento.

A continuación se resumen los principales criterios para la prevención de legionelosis en este tipo de dispositivos, sin entrar en las medidas estructurales e higiénicas que afectan a la calidad del agua de consumo humano, que puede ser consultado en el apartado Gestión Sanitaria de las aguas de consumo humano.



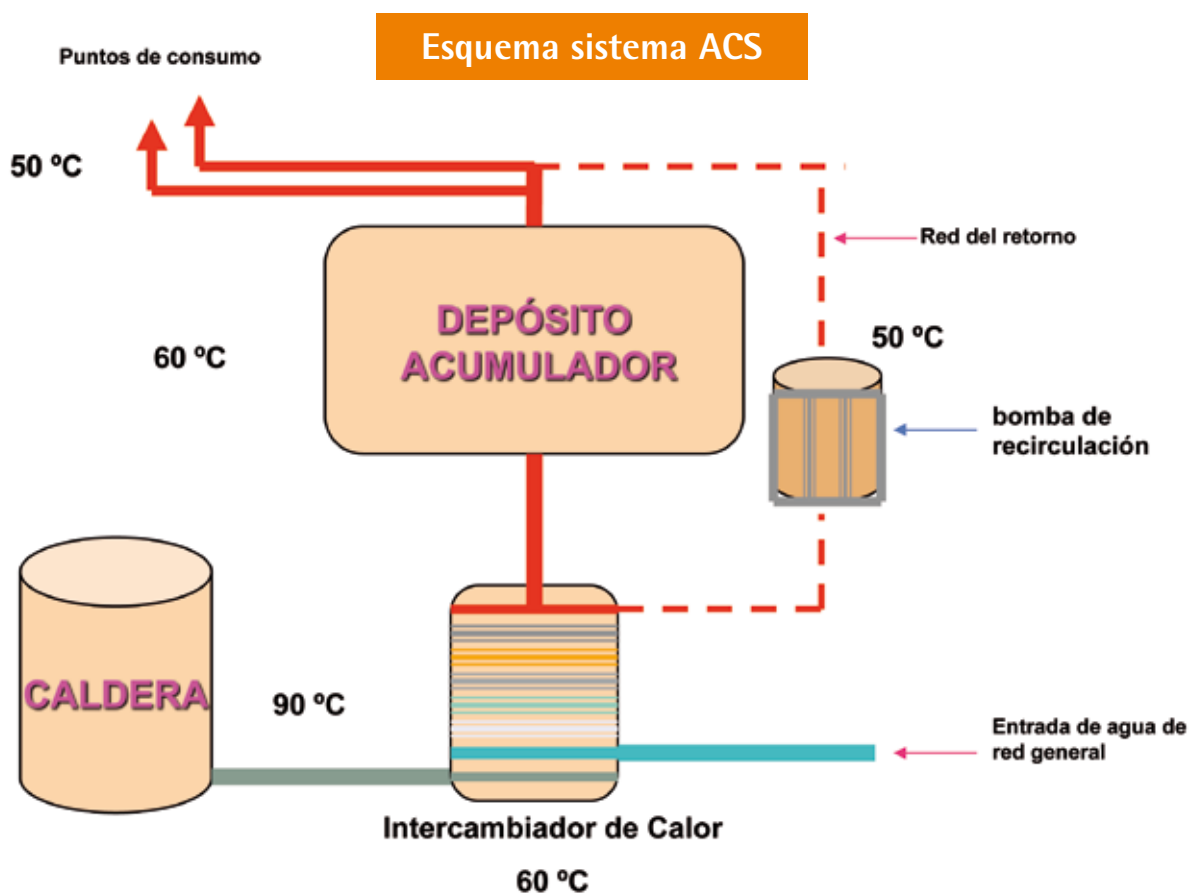
II. Sistemas de agua caliente sanitaria (ACS).

Estas instalaciones permiten el calentamiento del agua procedente de la red general de agua fría a través de un intercambiador de calor. Algunas disponen de un sistema centralizado de producción de agua caliente sanitaria para edificios de uso colectivo. Por lo general, el agua fría procedente de la red de suministro se calienta mediante un dispositivo denominado intercambiador de calor. Este intercambiador transmite el calor que le ha llegado desde la caldera a través de un circuito primario (cerrado). El calor lo cede al agua contenida en un circuito secundario. El agua caliente, se acumula en los depósitos de

acumulación desde donde se impulsa hasta las dependencias donde se consume.

Los principales criterios para prevenir la legionelosis en este tipo de sistemas es que la instalación de ACS debe permitir que el agua alcance una temperatura de 70° C y mantener en el circuito de agua caliente una temperatura superior a 50° C en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno del acumulador. Según esto, en los tratamientos de limpieza y desinfección a realizar en este tipo de instalaciones, sobre todo la desinfección térmica es importante tener en cuenta el tipo de material de las conducciones y elementos del sistema ACS.

Figura 4. Principales elementos del sistema de ACS



Fuente: Manual para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

B. Plan de autocontrol

El Plan de Autocontrol al igual que las torres de refrigeración estará integrado por revisiones periódicas, programas de tratamiento y

control de la calidad del agua, cuya frecuencia y número de muestras se ajustará a las características de la instalación (número de puntos terminales, depósitos, acumuladores, puntos críticos detectados...).

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

| Sistema | Operación | Frecuencia | | |
|--------------------------|---|--|--|--|
| | | Diaria | Semanal | |
| AGUA CALIENTE SANITARIA | Revisión estado conservación y limpieza | | | |
| | Purgas | | Fondo de acumuladores Abrir grifos, duchas habitaciones no usadas, dejando unos minutos correr agua | |
| | Control temperatura | Depósitos acumuladores finales ($T^a \geq 60 \text{ } ^\circ \text{C}$) | | |
| | Control Legionella | | | |
| | Tratamientos | | | |
| AGUA FRÍA CONSUMO HUMANO | Revisión | Equipos desinfección del agua | | |
| | Purgas | | Abrir grifos, duchas habitaciones no usadas, dejando unos minutos correr agua | |
| | Control temperatura | | | |
| | Control Legionella | | | |
| | Control Calidad Agua de Consumo Humano | Nivel de Cl residual y pH en un nº representativo de puntos terminales (cuando el agua proceda de depósito de acumulación) En caso de depósito mantener 0,2 mg/l Cloro residual libre o combinado, con instalación de clorador automático, si se requiere | | |
| | Tratamientos | | | |

| Frecuencia | | |
|---|------------------------|---|
| Mensual | Trimestral | Anual |
| Puntos terminales (Grifos-duchas) rotatorio completado todos los puntos al año | Depósitos acumuladores | Revisión general funcionamiento y reparación elementos defectuosos |
| Válvulas drenaje de tuberías | | |
| Grifos y duchas rotatorio completado al año, $T^a \geq 50^\circ \text{C}$ | | |
| | | Mínimo 1 muestra en puntos representativos |
| Revisión equipos de tratamiento | | Limpieza y desinfección y cuando se detecte suciedad en las revisiones |
| Puntos terminales (Grifos- duchas) rotatorio completado todos los puntos al año Filtros y otros equipos de tratamiento de agua | Depósitos | Revisión general funcionamiento y reparación elementos defectuosos |
| Válvulas drenaje de tuberías | | |
| Grifos y duchas rotatorio completado al año Depósito aconsejable $T^a < 20^\circ \text{C}$ | | |
| | | Mínimo anual en puntos significativos del circuito y del depósito si existe |
| Temperatura | | Cumplir R.D.140/2003 |
| | | Limpieza y desinfección y cuando se detecte suciedad en las revisiones |

Tratamientos

Los productos químicos utilizados para el tratamiento de las instalaciones interiores de agua de consumo humano fría y agua caliente sanitaria, además de lo dicho para torres de refrigeración, deberán también cumplir lo

dispuesto a tal fin en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Métodos limpieza y desinfección de choque en instalaciones de agua sanitaria.

¿Cuándo?

Como mínimo, una vez al año
 Cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez
 Después de una parada superior a un mes
 Tras una reparación o modificación estructural
 Cuando una revisión general así lo aconseje

¿Quién?

- Empresas autorizadas y registradas en R.O.E.S.P
- Personal cualificado con curso de operador de instalaciones de riesgo por legionella homologado

¿Cómo?

- Siguiendo los protocolos establecidos en ANEXO 3 de R.D.865/2003.
- Empleo de sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano

Desinfección química con cloro

PROCEDIMIENTOS

Desinfección térmica

AGUA FRÍA CONSUMO HUMANO

Cloración de depósito con 20-30 mg/l cloro residual libre, $T^{\circ} < 30^{\circ} C$, pH 7-8. Alcanzar 1-2 mg/l en todos los puntos terminales de la red. Mantener durante 3 o 2 horas, respectivamente según la dosis.
Alternativa: 4-5 mg/l en depósito durante 12 horas

Neutralización de cloro libre residual

Vaciado del depósito

Limpieza de paredes y eliminación de incrustaciones

Efectuar las reparaciones necesarias

Aclarado con agua limpia

Llenado con agua y restablecimiento de condiciones normales de uso

Utilización de dosificadores automáticos si se requiere recloración. En agua fría de consumo humano nivel de cloro residual libre de 0,2-1 mg/l

AGUA CALIENTE SANITARIA

Vaciado del depósito

Limpieza de paredes

Efectuar las reparaciones necesarias

Aclarado con agua limpia

Llenado con agua del depósito

Elevar t° del agua hasta $70^{\circ} C$ y mantener al menos 2 horas

Abrir todos los grifos y duchas, por sectores secuencialmente, durante 5 minutos. Verificar en todos puntos terminales t° de $60^{\circ} C$

Vaciado del depósito
 Llenado con agua y restablecimiento de condiciones normales de uso

Elementos desmontables: GRIFOS Y DUCHAS

Limpieza a fondo

Eliminar incrustaciones y adherencias

Inmersión en solución con 20 mg/l cloro residual libre (30 minutos), otro desinfectante si no es posible cloro

Aclarado con agua fría

Si no es posible desmontar:

Cubrir con paño impregnado en solución 20 mg/l durante 30 minutos

Control del agua

Los análisis de legionella en los sistemas de agua fría y agua caliente, deberán ser **como mínimo anual en una muestra de puntos representativos y del depósito si existe**.

Se recomienda que en **Establecimientos Sensibles** con población vulnerable como son los **Hospitales**, el control analítico de Legionella se realizará con una periodicidad trimestral. Asimismo, en el caso de **otros Establecimientos públicos** como, **Hoteles y Polideportivos**, será semestral.

Además, en la red de agua fría de consumo humano se debe cumplir en todo momento los criterios de calidad y parámetros que establece el R.D 140/2003, así como los correspondientes análisis de autocontrol, si procede.

Protocolo de toma de muestras para determinación de Legionella

Las muestras deberán recogerse en envases estériles, midiendo **la temperatura del agua y cantidad de cloro libre u otro desinfectante autorizado** y anotándolo en los datos de toma de muestra. Las muestras deberán llevarse al laboratorio lo antes posible, manteniéndose a temperatura ambiente y evitando temperaturas extremas.

El punto de toma de muestras en la instalación es un elemento clave para asegurar la representatividad de la muestra, algunas pautas a tener en consideración son:

- a) **Depósitos y acumuladores.** La temperatura se podrá medir en el punto de purga. Alternativamente, se podrá leer directamente del termómetro integrado en el depósito. En pequeños depósitos tipo termoacumulador, se podrá medir en el grifo más cercano, dejando correr el agua el tiempo necesario, según la longitud de tubería.

El punto de la toma de muestras estará alejado de la entrada de agua así como de cualquier adición de reactivos. Se tomará un litro de agua de cada uno,

preferiblemente de la parte baja del depósito, recogiendo, si existieran, materiales sedimentados.

- b) **Red de distribución.** Se medirá la temperatura en los puntos terminales de la red (duchas, grifos, lavamanos), abriendo el grifo y dejando correr el agua aproximadamente 30 segundos en la red de agua fría y 1 minuto en la red de agua caliente. También se tomarán muestras de agua de los puntos terminales, recogiendo primero una pequeña cantidad (unos 100 ml) para después rascar el grifo o ducha con una torunda que se incorporará en el mismo envase y recoger el resto de agua (hasta aproximadamente un litro) arrastrando los restos del rascado.

En general, se deberán tomar **muestras de la salida más cercana y de la más lejana al depósito, de la salida más cercana al punto de retorno y de otros puntos terminales** considerados de interés.

Si el resultado indica la presencia de *Legionella sp*, se aplicarán las acciones correctoras precisas en la totalidad de la red, y en el muestreo posterior de comprobación (aproximadamente 15 días después), se deberá analizar por separado cada punto de muestreo.

Si se trata de un estudio **tras la aparición de un brote o caso aislado de legionelosis**, se tomará la muestra preferiblemente de habitaciones relacionadas con los enfermos, así como de algún servicio común, intentando elegir habitaciones no utilizadas en los días previos a la toma.

3.2.1.4 SISTEMAS DE AGUA CLIMATIZADA CON O SIN RECIRCULACIÓN

Este tipo de sistemas engloba diversas instalaciones que en su funcionamiento dirigen hacia el cuerpo humano agua mezclada con

aire o agua a presión con fines recreativos, terapéuticos o de relajación. Estas instalaciones suelen operar a temperaturas entre 28 y 42° C, además presentan una constante agitación del agua a través de chorros de alta velocidad y/o la inyección del aire, con o sin recirculación del agua.

Pueden ser de uso individual o colectivo y estar ubicadas en el interior o exterior de edificios. Cuando están ubicadas en viviendas particulares, se encuentran excluidas del ámbito del R.D. 865/2003. Por lo general, las de uso individual son sin recirculación y las de uso colectivo con recirculación.

I. Bañeras e instalaciones sin recirculación de uso individual.

El agua debe cambiarse para cada usuario después de cada sesión mediante el llenado y vaciado, por lo que no disponen de sistemas de desinfección en continuo. En estas instalaciones la temperatura del agua se consigue por mezcla de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria. Son bañeras con inyección de agua y/o aire de alta velocidad. Entre ellas están las **bañeras de hidroterapia o "whirlpool"**, habituales en centros de

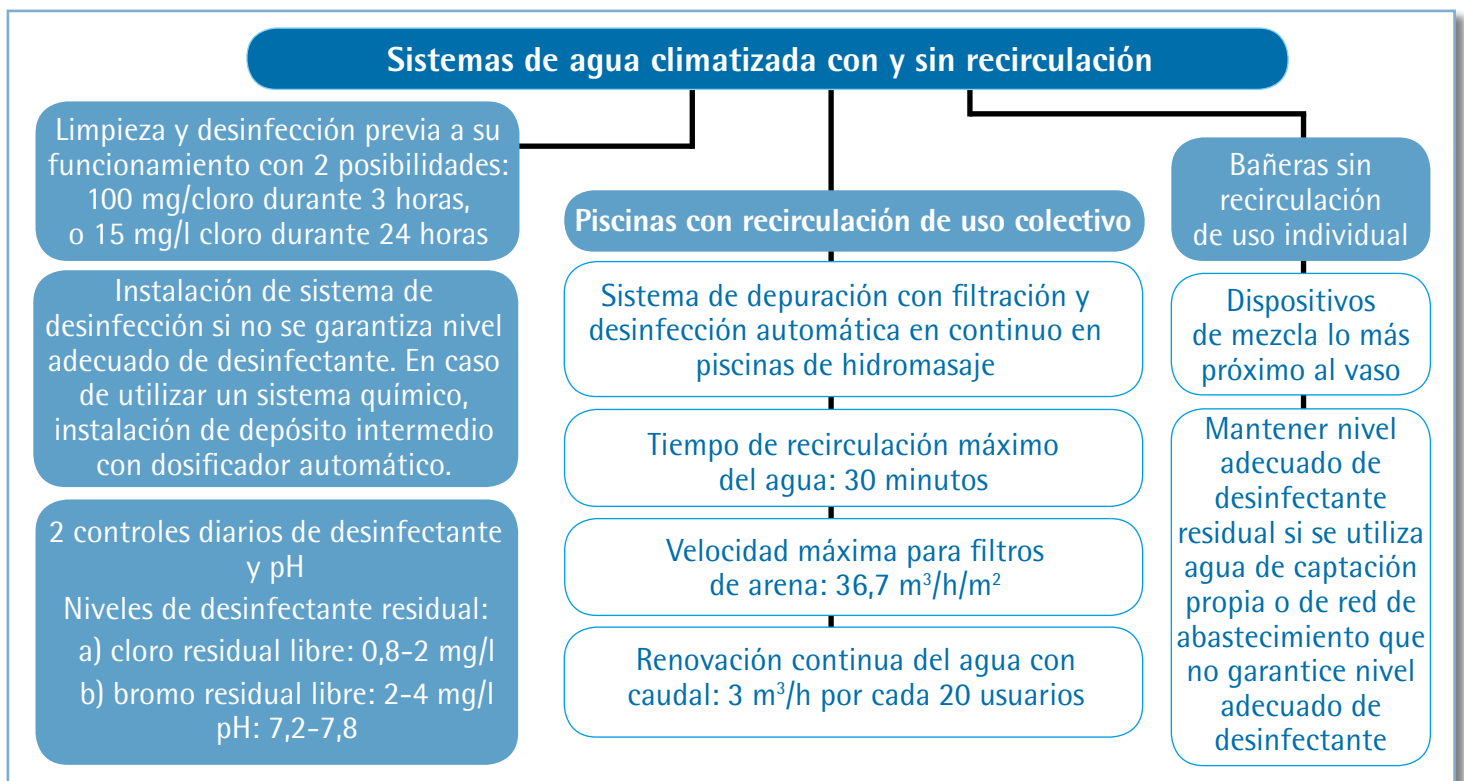
rehabilitación, balnearios, hospitales y otros centros de tratamiento y **bañera de hidromasaje, torbellino o "jacuzzi"**, propios de habitaciones privadas de hoteles, residencias privadas...

II. Bañeras y piscinas con recirculación de uso colectivo.

Son instalaciones de baño que están diseñadas para permanecer sentado y que pueden ser utilizadas por varios usuarios simultáneamente. El agua se mantiene por circulación a través de filtros y se trata habitualmente por medios químicos como cloro o bromo para conseguir un control microbiológico de la misma. Incluyen las **bañeras o piscinas de tipo "spa", baños de burbuja, piscinas hidromasaje**, etc.

A. Criterios estructurales e higiénicos

Los criterios estructurales e higiénicos ya se han tratado en el apartado sobre Gestión Sanitaria de aguas recreativas, por lo que en este apartado sólo se abordarán los aspectos relacionados con el Plan de Autocontrol de Legionella.



B. Plan de autocontrol

Revisiones.

En general, se revisará el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, algas y

cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

La periodicidad de las actuaciones indicadas en la tabla siguiente es la establecida en la Guía Técnica del Ministerio de Sanidad y Política Social:

| Operación | Frecuencia | | | |
|--|---|--|----------------------|--|
| | Diaria | Semanal | Mensual | Semestral |
| Revisión estado funcionamiento conservación y limpieza | Vaso Equipos desinfección del agua Filtros Otros equipos de tratamiento | Abrir grifos y duchas no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos | Depósitos auxiliares | Revisión general funcionamiento y reparación elementos defectuosos |
| Control Calidad Agua | 2 veces: Nivel Cl ₂ residual libre ó Br u otro desinfectante pH Temperatura Transparencia | Turbidez | | |
| Control Legionella | | | | Mínimo semestral En instalaciones sensibles como residencias ancianos, hospitales, balnearios mínimo trimestral También 15 días después tratamiento de limpieza y desinfección |

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

Tratamientos

El R.D 865/2003 establece las siguientes actuaciones a realizar:

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| BAÑERAS SIN RECIRCULACIÓN USO INDIVIDUAL | Después de cada uso | Vaciado y limpieza de las paredes y fondo de la bañera |
| | Diaria, al finalizar la jornada | Vaciado, limpieza, cepillado y desinfección de las partes y el fondo del vaso |
| | Mensual | Revisión de elementos de la bañera y difusores |
| | Semestral | Desmontar, limpiar y desinfectar los difusores del vaso conforme al procedimiento establecido en el agua sanitaria para los puntos terminales |
| | Anual | Limpieza y desinfección preventiva del total de elementos, conducciones, mezclador de temperatura, vaso, difusores y otros elementos que formen parte de la instalación de hidromasaje |
| PISCINAS CON RECIRCULACIÓN USO COLECTIVO | Antes de su puesta en servicio | Desinfección de elementos nuevos con solución de 20 a 30 mg/l de cloro durante 30 minutos como mínimo y aclarado con agua |
| | Diaria, al finalizar la jornada* | Limpieza del revestimiento del vaso y adición de cloro o bromo hasta alcanzar en el agua del sistema 5 mg/l, recirculando el agua 4 horas, como mínimo, por todo el circuito |
| | Mensual | Revisión de elementos de la piscina, especialmente los conductos y los filtros |
| | Semestral, como mínimo | Revisión, limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión, los grifos y las duchas y sustitución de los elementos que presenten anomalías por fenómenos de corrosiones, incrustaciones u otros Limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión Limpieza y desinfección de todos los elementos que componen la piscina, tales como depósitos, conducciones, filtro, vaso, difusores y otros, de acuerdo con el procedimiento establecido para agua caliente sanitaria |
| | Periódicamente | Limpieza o sustitución de los filtros conforme con las características técnicas y requerimientos de cada tipo |

* El Real Decreto 865/2003 establece la desinfección diaria con cloro o bromo, dado que la desinfección de mantenimiento en continuo para este tipo de sistemas, generalmente ya alcanza estos valores, se considera suficiente para mantener las condiciones higiénico-sanitarias y en estos casos no se considera necesaria la realización rutinaria de desinfecciones de choque.

Control del agua

Además de los controles anteriormente indicados (nivel de cloro o bromo, pH, temperatura, transparencia y turbidez) se deberán tener en consideración las normativas estatales y autonómicas aplicables, que fijan valores máximos permisibles para los siguientes parámetros:

- ✗ **Parámetros microbiológicos:** Recuento de aerobios totales, Coliformes totales, Coliformes fecales, E. Coli, Pseudomona aeruginosa, Stafilococcus aureus, etc.
- ✗ **Parámetros físico-químicos:** conductividad, oxidabilidad, etc.
- ✗ **Parámetros químicos:** amoníaco, hierro, cobre, nitratos, etc.

Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de tratamiento del agua.

Todas las determinaciones deben ser llevadas a cabo por personal experto y con sistemas e instrumentos sujetos a control de calidad, con calibraciones adecuadas.

Protocolo de toma de muestras

Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá el neutralizante adecuado al biocida utilizado, directamente

del vaso o en puntos significativos del circuito. El volumen total de muestra recogida deberá ser al menos de un litro. El punto de toma de muestras estará alejado del aporte de agua

- ✗ **Determinación de Legionella.** Recoger posibles restos de suciedad e incrustaciones de las paredes del vaso mediante una torunda estéril que se añadirá al mismo envase de recogida. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre o biocida utilizado y anotar en los datos de toma de muestra.
- ✗ **Nivel de cloro libre residual o bromo total u otro biocida autorizado.** La muestra debe ser representativa de la concentración de biocida en el circuito. Se realizará a una distancia y profundidad de 40-50 cm respecto al borde del vaso.
- ✗ **Temperatura.** Se mide directamente en el vaso.
- ✗ **pH.** La medición también se realizará a una distancia y profundidad de 40-50 cm respecto al borde del vaso.
- ✗ **Turbidez.** Directamente en el vaso, aproximadamente 4 horas después de máxima afluencia.

ANEXO 1

(RD 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis)

DOCUMENTO DE NOTIFICACIÓN DE TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Alta:

Baja:

Fecha.....

Titular

Instalador

Representante (en su caso).....

Dirección.....

Teléfono.....Fax.....Correo electrónico.....

Ubicación de los equipos. (Especificar: dirección y situación exacta, altura en metros, distancia en horizontal a la vía pública, tomas de aire y ventanas, en metros)

| Tipo de instalación | Nº de equipos | Marca Modelo | Nº serie | Fecha instalación | Fecha reformas | Potencia ventilador (kW,CV) |
|--|---------------|--------------|----------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| Torres de refrigeración. Condensadores evaporativos | | | | | | |

Régimen de funcionamiento:

Continuo (1)

Estacional (2)

Intermitente (3)

Irregular (4)

Horas/días de funcionamiento:

Días/año:

Captación de agua: Red Pública

Suministro propio

Superficial

Subterráneo

¿Existe depósito? No Sí (Especificar ubicación)

Fecha de cese definitivo de la actividad de la instalación.

(1) Funcionamiento sin interrupción

(2) Funcionamiento coincidente con los cambios estacionales (primavera-verano)

(3) Período con paradas de más de una semana.

(4) Que no sigue ninguna norma en su funcionamiento.

ANEXO 2

(RD 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis)

Certificado de limpieza y desinfección

Datos de la empresa contratada:

Denominación de la Empresa:.....
 Dirección:
 Municipio:
 Teléfono:..... Fax:

Datos del contratante:

Nombre:
 Domicilio:
 NIF: Teléfono: Fax:
 Instalación tratada.....
 Instalación notificada a la Autoridad Competente: Sí No
 Fecha de notificación.....

Productos utilizados

Nombre comercial:
 Protocolo seguido:
 En el caso de biocidas, Nº de Registro
 Otros productos, Presenta ficha de datos de seguridad
 Dosis empleada:
 Tiempo de actuación:

Responsable técnico

Nombre y Apellidos:
 DNI:.....
 Lugar y fecha de realización del curso:

Aplicador de tratamiento

Nombre y apellidos:.....
 DNI:..... Lugar y fecha de realización del curso:.....

 Nombre y Apellidos.....
 Fecha, realización y firma del responsable técnico y de la instalación:

3.2.2 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

- ✗ Manual para la Prevención de la Legionelosis en instalaciones de riesgo. Documentos de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. Abril 2.006.
- ✗ Guía Técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en Instalaciones. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- ✗ European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease. January 2005, European Commission.
- ✗ Che D, Campése C, Jarraud S. Legionella and legionnaires disease: What do we know?. Institut de veille sanitaire, France. May 2009 .

3.3 GESTIÓN SANITARIA DE AGUAS RECREATIVAS

Los riesgos para la salud de los usuarios de piscinas, parques acuáticos y centros hidrotermales, son diversos e incluyen desde las infecciones e intoxicaciones hasta los accidentes por caídas y los ahogamientos. Los niños son, en este contexto, un grupo especialmente vulnerable cuya situación de riesgo es significativamente mayor al de los adultos sanos, debido a un sistema inmune menos desarrollado y al uso y disfrute particular que realizan de estas instalaciones (prácticas peligrosas, hábitos inadecuados y mayor tiempo de permanencia, etc.).

Tradicionalmente las enfermedades infecciosas ocasionadas por agentes patógenos como bacterias, virus y parásitos, han sido las patologías más comunes y extendidas en estos recintos, y cuya principal fuente de contaminación son los propios bañistas, de ahí que la depuración del agua sea un tema de gran relevancia desde el punto de vista de la salud pública. Las infecciones más frecuentes transmitidas a través del agua son ocasionadas en su mayoría por los géneros: *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Shigella*, *Adenovirus*, *Virus de la hepatitis*, *Poxvirus (Molluscum contagiosum)* y *Echovirus*. Los cuadros patológicos son variados dependiendo del agente causal implicado, siendo las más habituales las infecciones gastrointestinales, las micosis (pie de atleta), las infecciones del oído, ojos y garganta, y las dermatitis.

En cuanto a la contaminación química, los desinfectantes aplicados en el tratamiento del agua y sus derivados, pueden representar un importante problema para la salud de los bañistas cuando su uso es inadecuado o se realiza una manipulación incorrecta, o existe un fallo en los sistemas. Entre los más ampliamente utilizados para la desinfección de agua en piscinas, están los productos basados en cloro siendo dos las familias de

compuestos implicadas en procesos tóxicos originados por un exceso de cloro y presencia de nitrógeno orgánico procedentes de los bañistas (sudor, orina, etc.): Cloraminas (mono, di y tricloramina) y Trihalometanos (cloroformo, bromodiodorometano, clorodibromometano y bromoformo). Los efectos adversos para la salud con los que se han asociado a los primeros (fundamentalmente la tricloramina), son efectos irritantes agudos en los ojos, la nariz y la garganta, mientras que en los segundos, principalmente el cloroformo, los efectos son variados e incluyen desde el cáncer de vejiga hasta efectos adversos en la reproducción, de aquí que haya sido clasificado por la IARC como probable carcinógeno para los seres humanos (Grupo 2B).

En general, hay poca información disponible sobre la calidad del aire de las piscinas y, por lo tanto, escasa regulación normativa en estas instalaciones, a pesar de que la mayoría de los subproductos de la desinfección se volatilizan en mayor o menor medida y pasan a la atmósfera de las instalaciones cubiertas, en forma de gas o como pequeñas gotitas. La concentración de estos contaminantes en el aire interior de las instalaciones se ha asociado con las características fisicoquímicas del agua de baño, con los sistemas de ventilación o con el aforo y el tipo de instalación. Algunos estudios científicos recientes sugieren que se ha incrementado la exposición de los niños a los productos derivados de la cloración, lo que al parecer puede ocasionar un aumento del asma infantil.

Indudablemente el aspecto más importante a controlar dentro de la vigilancia sanitaria de las zonas recreativas, es la calidad fisicoquímica y microbiológica de sus aguas, así como, que las normas de higiene sean respetadas por los usuarios. La evaluación y cuantificación de los riesgos mediante la implantación de los procedimientos de autocontrol de las instalaciones, ayudará de manera significativa a prevenir y controlar los episodios de enfermedades y accidentes.

Recientemente, la OMS ha instado a las Autoridades Sanitarias a trabajar sobre medidas de prevención y control de determinados temas emergentes en relación con la calidad de las aguas recreativas como son: Legionella y Cryptosporidium especialmente en los SPAs; asma y tricloroaminas; haloacetónitrilos y E. coli. Además, insiste en profundizar en temas tan actuales como la filtración por membrana, la desinfección libre de cloro, etc.

3.3.1 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

Las piscinas de uso colectivo en la Comunidad de Madrid están reguladas por el Decreto 80/1998. Esta normativa regula las condiciones higiénico-sanitarias de las instalaciones y la calidad del agua de baño, así como el régimen de autorización e inspección de las mismas.

Es importante precisar el **ámbito de aplicación** al objeto de que los responsables de estas instalaciones conozcan los requisitos que deben cumplir:

- ✗ **Todas las piscinas, parques acuáticos y centros hidrotermales de uso colectivo**, ya sean de titularidad pública o privada, ubicadas en la Comunidad de Madrid están sujetas al cumplimiento de esta normativa exceptuando las piscinas unifamiliares y las de agua terapéuticas o termales, así como las instalaciones de tipo jacuzzi o similar.
- ✗ Las piscinas de uso colectivo de comunidades de vecinos **de un máximo de 30 viviendas estarán exentas del cumplimiento de determinados requisitos de la norma**, tal y como se recoge en el ANEXO I de este apartado.
- ✗ Las piscinas de uso público, también están sujetas al Código Técnico de Edificación (CTE), a excepción de las dedicadas exclusivamente a competición o enseñanza.

En el caso de **parques acuáticos** están sujetos al Decreto 128/1989, que regula las condiciones higiénico-sanitarias que deben cumplir.

Para asegurar la salubridad del agua se requiere llevar a cabo una buena gestión mediante determinados procedimientos aplicados por una parte en el **diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones y por otra en los planes de autocontrol** de la calidad del agua. Además, de contar con la pertinente **autorización administrativa** antes de su puesta en marcha.

3.3.1.1 AUTORIZACIONES

Antes de la puesta en funcionamiento, se requiere licencia de apertura por parte de la autoridad competente. Las **Corporaciones Locales** son competentes por razón del territorio en materia de autorización de instalación y funcionamiento, inspección y sanción de este tipo de instalaciones localizadas en su término municipal.

Según lo anterior, los Ayuntamientos podrán otorgar licencias de apertura, realizar inspecciones y comprobaciones, cierres cautelares, etc.

En el caso de **parques acuáticos** se requiere además la emisión de un **informe sanitario preceptivo** por parte de la Consejería de Sanidad. En el caso de Ayuntamientos que no dispongan de medios adecuados para llevar a cabo estas funciones podrán solicitar la colaboración de los servicios competentes de la Consejería de Sanidad.

Independientemente de las competencias municipales, a la Consejería de Sanidad le corresponde vigilar el cumplimiento de la legislación vigente en toda la Comunidad de Madrid, mediante la realización de su propio programa de inspección.

A. Autorización para nueva construcción

La autorización de apertura de piscinas de nueva construcción se emitirá por los Técnicos

Municipales, salvo que la tarea haya sido concertada y asumida por Técnicos de Salud Pública de las Áreas Sanitarias. Dicha Autorización se dará en base al proyecto presentado por el titular y quedará plasmada en el Libro de Registro de Control Sanitario de Piscinas, que se facilita a través del Ayuntamiento o de las Áreas de Salud Pública de la C.M. Además, la utilización en cualquier tipo de vaso de agua **no procedente de la red de distribución de consumo humano deberá tener la preceptiva autorización de la autoridad sanitaria.**

B. Autorización al inicio de temporada

Antes de la **puesta en funcionamiento al inicio de la temporada de baño de las piscinas ya existentes**, se deberá disponer en las instalaciones de la **documentación de apertura** y realizar un **análisis del agua del vaso** para comprobar que los parámetros de calidad están dentro de los límites establecidos en la normativa vigente. Este análisis se archivará con el resto de la documentación a disposición de las autoridades sanitarias.

Esto también es de aplicación, en el caso de piscinas que son sometidas a tratamiento de invernaje durante el periodo de cierre de la

instalación o que precisan realizar tratamiento de choque para la recuperación del agua del vaso antes de la reapertura anual. Si los valores obtenidos superan los límites permitidos deberán contactar con el Área de Salud Pública correspondiente para determinar las medidas correctoras a acometer.

En el caso de que en la temporada anterior se hubieran detectado deficiencias en la piscina o en el parque acuático, se requiere la subsanación de éstas antes de la apertura anual de la instalación. Asimismo, si se hubiera producido un cierre cautelar de estas instalaciones el año anterior, no podrá procederse a la apertura hasta que se reciba notificación del levantamiento del cierre por subsanación de las deficiencias causantes del mismo.

La solicitud de informe de apertura en ambos casos, nueva construcción o reapertura en temporada de baño, se puede solicitar por Administración electrónica, en la siguiente dirección: <http://www.madrid.org> y elegir las siguientes opciones: **Gestiones y trámites/Servicios y trámites/Autorizaciones, licencias, permisos y carnés/Consejería de Sanidad/Informe Sanitario de Parques acuáticos/Solicitud.**

La **documentación de apertura** debe incluir:

1. Contrato de socorrista y/o suplente y documentación acreditativa, conforme con la Orden 1319/2006
2. Contrato del médico y/o A.T.S. (si procede).
3. C.I.F. o N.I.F de la razón social, si se ha modificado
4. Nombre de la empresa de mantenimiento, encargado y teléfono de contacto
5. Relación de productos químicos (ficha técnica), que vayan a utilizar en el tratamiento del agua durante la temporada de apertura y de los productos que se hayan utilizado en el invernaje o recuperación, si se ha sometido el agua del vaso a estos procesos
6. Libro de Registro Oficial de piscinas, debe anotarse a diario los valores de Cloro, pH y lectura de contadores.

Además si se trata de una comunidad de vecinos, junto con lo anterior debe incluirse



1. C.I.F. o N.I.F. de la comunidad de vecinos, empresa, etc...Referencia si se ha modificado o si es de nueva construcción.
2. Nombre, D.N.I., dirección y teléfono del presidente de la comunidad de vecinos.
3. Número de viviendas que constituyen la comunidad de vecinos.
4. Compromiso escrito de disponer de al menos un teléfono móvil en el recinto de la piscina, si no se dispone de teléfono fijo.

Acreditación de personal socorrista

Todas las piscinas y parques acuáticos deberán disponer de un servicio de socorristas con el grado de conocimiento suficiente en materia de socorrismo acuático y prestación de primeros auxilios, cuya formación será acreditada por el organismo competente en el correspondiente CERTIFICADO ACREDITATIVO. Estará/n presente/s durante todo el horario de apertura y deberán ir debidamente uniformados de forma identificativa.

Los requisitos que se deben cumplir para la acreditación como socorrista se establecen en la Orden 1319/2006 de 27 de junio de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, que regula los criterios que permiten establecer los niveles de formación del personal que preste sus servicios como socorristas en piscinas, instalaciones acuáticas y medio natural de la Comunidad de Madrid. Además deben inscribirse en el Registro de Profesionales del Socorrismo Acuático de la Agencia Laín Entralgo, obteniéndose el correspondiente carné.



EL NÚMERO MÍNIMO DE SOCORRISTAS ESTARÁ EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA LÁMINA DE AGUA:

- Piscinas hasta 500 m² de lámina de agua = 1 socorrista.
 - Piscinas entre 500 y 1000 m² de superficie de lámina de agua = 2 socorristas.
 - Por cada 1000 m² de exceso, 1 socorrista más.
 - En piscinas de olas 1 socorrista más del que corresponda.
 - En vasos separados físicamente con dificultad de visibilidad entre ellos = 1 mínimo en cada vaso
- *lámina de agua resultante de sumar la de todos los vasos existentes en la instalación

Monitores

Todas las atracciones de los parques acuáticos deben estar debidamente señalizadas con información sobre sus características y uso.

En parques acuáticos es OBLIGATORIO la presencia de monitores al inicio y final de cada atracción acuática

Certificado de tratamiento de control vectorial

Se realizará el control vectorial mediante los procedimientos y la periodicidad adecuados a cada tipo de instalación y en cualquier caso siempre que la Autoridad Sanitaria lo estime conveniente.

3.3.1.2 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES E HIGIÉNICOS DE LAS INSTALACIONES

Las principales medidas **constructivas, de seguridad e higiene** que deben cumplirse en este tipo de instalaciones, a modo general son:

Vaso

✘ **Materiales constructivos.** El revestimiento de FONDO Y PAREDES de vasos será de materiales de color **claro, lisos, antideslizantes, impermeables y resistentes** a los agentes químicos, con facilidad de limpieza y desinfección. En los vasos no existirán obstáculos o recodos interfiriendo en la correcta circulación y





renovación del agua. Deberá existir siempre un sistema de desagüe a la red de alcantarillado, preferentemente por gravedad.

✘ **Vasos independientes.** Los vasos infantiles (destinados a usuarios menores de 6 años) deben estar ubicados en **un emplazamiento independiente** y aislado del resto de vasos de adultos.

Tipos de vasos

| | |
|---|--|
| <p>Vaso de chapoteo o infantil: Usuarios menores de 6 años</p> |  |
| <p>Vaso de recreo o polivalente Usuarios a partir de 6 años Puede albergar alguna atracción acuática</p> |  |
| <p>Vaso de recepción Recibe a los usuarios de atracciones acuáticas (toboganes, pistas, cascadas...), cumplen normas específicas según atracción.</p> |  |
| <p>Vaso Hidrotermal Destinado a actividades de rehabilitación, relajación y/o terapia ya sea con agua caliente o fría y podrán contar con sistemas de inyección de aire a presión o con chorros de agua mezclada con aire a presión.</p> |  |
| <p>Otros: Vaso deportivo Vaso de saltos Vaso de olas</p> | |

✖ **Profundidad y Pendiente.** Los cambios de pendiente serán **suaves** y estarán debidamente **señalizados** a los dos lados del vaso y dependerán del tipo de vaso que se pueden definir como:

| Tipo de vaso | Profundidad | Pendiente | Observaciones |
|----------------------|--|--|---|
| Chapoteo o infantil | 30 cm ≤ Profundidad ≤ 50 cm | ≤ 6% | No necesita pediluvio  Palancas de saltos y trampolines Si fácil acceso, no requiere escaleras |
| Recreo o polivalente | Mínimo según uso hasta ≤ 3 m Aumento progresivo desde zonas < 1,4 m, que será señalado en interior y exterior del vaso | Pendientes suaves ≤ 10% hasta una profundidad de 1,4 m y el 35% en el resto de las zonas | En uso exclusivo de enseñanza máximo 1,3 m  Palancas de saltos y trampolines |
| Deportivos | Según normas de organismos correspondientes o en su caso, internacionales según deporte | | No les afecta el CTE  Palancas de saltos y trampolines |
| Saltos | Adecuada respecto altura de palancas y trampolines Distancia > 5 m de otro vaso | | Permitido Palancas de saltos y trampolines |
| Olas | Igual que vasos de recreo pero con mecanismo generador de olas en superficie: Mínimo según uso hasta ≤ 3 m Aumento progresivo desde zonas < 1,4 m, que será señalado en interior y exterior del vaso | |  Palancas de saltos y trampolines Si fácil acceso, no requiere escaleras Dispositivo de producción de olas con sistema de paro de emergencia y corchera a 1 m como mínimo Las ventanas de salida de las cámaras de olas estarán protegidas con rejas de barrotes verticales de 12 cm de separación |

✗**Escaleras.** Estarán **empotradas** en su extremo superior, sin sobresalir del plano de la pared del vaso y sin aristas que supongan peligro de corte. La profundidad será la suficiente para salir con comodidad del vaso lleno. El material de escalinatas, escaleras y rampas de acceso será **anti-deslizante**.

Escaleras: no son obligatorias en vasos de chapoteo y de olas que son accesibles sin escaleras.

Elementos de seguridad

✗**Barreras de protección.** Como medida de seguridad frente al riesgo de accidentes para niños en las piscinas se dispondrá de **barreras de protección con una altura mínima de 1,20 metros** que impidan su acceso al vaso excepto a través de puntos previstos para ello, los cuales tendrán elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo.

✗**Desagües.** El desagüe del fondo de vaso se realizará a través de una o varias **salidas adecuadamente protegidas** mediante dispositivos de seguridad, para prevenir accidentes. No existirán elementos que puedan retener al usuario debajo del agua.

✗**Salvavidas.** Serán de polietileno o material similar, con diámetro ≥ 30 centímetros, localizados en lugares visibles, de fácil acceso y a una altura máxima de 2 metros.

| Medios Materiales | Piscinas uso colectivo |
|---|---|
|  | Mínimo: 2 salvavidas Siempre en nº igual o superior al de escaleras |
|  | Perchas de material rígido, liviano, con dispositivo de asimiento en su extremo |

Andén y pediluvio

✗**Andén.** La zona que rodea el vaso en su totalidad se considera zona para pies descalzos y constituye el andén o paseo que tendrá una anchura mínima de 1 metro. El pavimento será higiénico y antideslizante.

✗**Pediluvio.** Cuando en las instalaciones exista césped, tierra o arena, el acceso al vaso se hará a través de piletas de paso obligado dotadas con duchas. En vasos infantiles no es necesaria la existencia de pediluvio.



**ESTÁ PROHIBIDA
LA EXISTENCIA DE
CANALILLO O LAVAPIÉS
ALREDEDOR DEL VASO
DE LA PISCINA**

Duchas

✗Serán de agua potable con desagües directos a la red de alcantarillado y distribuidas uniformemente.

✗En las piscinas al aire libre, el número de duchas mínimo será de 2 y además se instalará 1 por cada 20 metros de perímetro del vaso, considerando a efectos del cómputo total de duchas también las del pediluvio.

| | |
|-------------------------------|---|
| Piscinas al aire libre | Localizadas en paseos o andenes |
| Parques acuáticos | En laterales de zonas de playa y cabecera de toboganes, pistas y rampas |

Vestuarios y aseos

La limpieza y desinfección de las superficies será como **mínimo diaria**. Dispondrán de agua de consumo humano y con existencia de dosificador de jabón, secador de manos

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones




o toallas monouso. Serán diferentes para hombres y mujeres y con dos accesos en vestuarios, para personas vestidas y para personas que acceden a la zona de baño. Existe

una dotación mínima acorde con la lámina de agua, distribuida proporcionalmente entre hombres y mujeres conforme a:

a) Piscinas:

| Lámina de agua (en m ²) | Vestuarios (en m ²) | Guardarropa (en m ²) | Duchas (nº) | Retrete (nº) | Lavabos (nº) |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Hasta 100 | 15 | - | 2 | 2 | 2 |
| 101-250 | 30 | - | 2 | 4 | 2 |
| 251-500 | 60 | - | 6 | 6 | 2 |
| 501-1.000 | 120 | 30 | 10 | 10 | 4 |
| 1.001-2.000 | 230 | 54 | 16 | 16 | 8 |
| 2.001-4.000 | 600 | 85 | 20 | 20 | 12 |
| >4.000 | 700 | 95 | 30 | 30 | 16 |

b) Parques acuáticos y centros hidrotermales:

| Parques acuáticos | |
|---|---|
| Vestuarios (superficie total) | 3 m ² por cada 100 personas de aforo máximo autorizado |
| Guardarropa | Sí |
|  | 1 lavabo por cada 100 personas/aforo máximo autorizado |
|  | 1 ducha por cada 100 personas /aforo máximo autorizado |
|  | 1 inodoro por cada 100 personas /aforo máximo autorizado |

En piscinas con viviendas próximas y establecimientos hoteleros cuando los usuarios sean los residentes NO REQUIERE vestuarios y guardarropa, PREVIA AUTORIZACIÓN SANITARIA.

Instalaciones anejas

- 1. Instalación de tratamiento de agua y Almacén de productos químicos.** Estarán ubicados en locales independientes y convenientemente ventilados.



- 2. Instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.** Deberán cumplir la normativa para prevención de Legionelosis y el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- 3. Instalaciones que suministren agua de bebida e higiene personal.** Reunirán la calidad exigida en el Real Decreto 140/2003 que establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y si lo requiere la preceptiva autorización sanitaria. En los parques acuáticos los puntos de agua de consumo humano estarán señalizados y en número de 1 por cada 750 personas de aforo máximo.
- 4. Otros: Servicio de Asistencia Sanitaria.** El Botiquín contará con material de primeros auxilios y de curas en lugar visible y señalizado y teléfono con direcciones de servicios de urgencia. El equipo sanitario:

Piscinas y centros hidrotermales

- Superficie total de lámina de agua < 500 m²: botiquín
- Superficie total de lámina de agua entre 500-1000 m²: ATS/DUE o médico permanente.
- Superficie total de lámina de agua > 1000 m²: ATS/DUE y médico permanente.



Parques acuáticos

- Médico y ATS/DUE obligatorio
- Incremento de un ATS/DUE, si el nº de visitantes es superior a 6000
- Servicio de ambulancia obligatorio, en las puertas del centro



3.3.1.3 CALIDAD DEL AGUA

Al objeto de asegurar las condiciones sanitarias y de seguridad, es recomendable que los titulares de estas instalaciones lleven a cabo un Plan de Autocontrol basado en el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico, mediante el cual se identifican los peligros, se definen los parámetros de control y los lugares o puntos donde se deben controlar y se autodefinen unos valores críticos de estos parámetros que no deben superarse.

Plan de autocontrol

Los titulares de las instalaciones son los responsables del funcionamiento, mantenimiento y vigilancia de las condiciones sanitarias y de seguridad de las instalaciones. **Elaborarán y mantendrán a disposición de la Autoridad Sanitaria un Plan de Autocontrol** que actualizarán siempre que se produzcan cambios significativos en su contenido. Además se establecerá un **sistema de recogida de documentación y registro** de los datos e incidencias que genere el Plan de Autocontrol.

En este tipo de instalaciones recreativas existirá una persona técnicamente capacitada, responsable del correcto funcionamiento de éstas que realizará los controles y comprobaciones necesarios. Por cada vaso de la piscina se dispondrá de forma obligatoria de un **Libro de Registro Oficial** (ANEXO 2), en el que se anotarán diariamente los controles realizados.

Asimismo, el Servicio de Asistencia Sanitaria de la piscina o el personal sanitario contará con un libro de Registro de Incidencias Sanitarias conforme al modelo descrito en el ANEXO 3.

El Plan de Autocontrol de instalaciones que posean vasos **con dispositivos de hidromasaje** deberá contener la información relativa a la revisión, limpieza y desinfección a que hace referencia el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, que establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Las guías que desarrollen este Plan de Autocontrol deberán tener las siguientes características: Sencillas y Prácticas; Facilitar el manejo y la Consulta.

Tratamientos del agua

El objetivo perseguido con el tratamiento es conseguir que el agua de baño esté libre de microorganismos patógenos y de sustancias químicas que puedan afectar la salud del usuario. Para ello, el agua de los vasos será **depurada y desinfectada al menos durante el horario de apertura** y de manera continua, mediante procedimientos físico-químicos de reconocida eficacia, utilizando una planta depuradora. Además el agua de los vasos deberá ser renovada total o parcialmente para cumplir los requisitos de calidad excepto ante la aprobación de medidas excepcionales que prohíban el llenado o vaciado de los vasos.

En el caso de bañeras de hidromasaje de uso individual debe cambiarse el agua para cada usuario.

El paso del agua de vasos recreativos de nueva construcción a la depuradora será mediante rebosadero perimetral continuo en vasos con lámina de agua > 200 m², pudiéndose emplear skimmers cuando no los supere, en número de 1 por cada 25 m² de lámina. También podrá disponer de aspiración por fondo a través de 2 puntos como mínimo. No existirá reflujo en la entrada del agua de renovación a los vasos. En vasos hidrotermales, es recomendable que se haga preferentemente por rebosadero perimetral.

La adición de desinfectante o cualquier otro aditivo autorizado al agua se realizará de forma automática o semiautomática. Si se emplearan métodos físicos (ozono, radiación U.V...) o cualquier otro desinfectante sin poder residual, deberá añadirse un desinfectante complementario que mantenga el efecto residual.

No obstante, **previo a la puesta en funcionamiento de la instalación**, hay que realizar una serie de actuaciones:

LAS PRINCIPALES ACTUACIONES A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA PISCINA SON:

- Limpieza del sistema de filtración (prefiltro, filtro y conducciones)
- Limpieza del vaso
- Aplicación de producto antialgas
- Limpieza de filtros de arena

Limpieza del sistema de filtración

Limpieza del prefiltro: Se comprueba si existe suciedad en el prefiltro de la bomba (filtro de cabellos) para realizar su limpieza. Consideraciones:

- ✘ Si es metálico se verificará si se han producido oxidaciones que lo hayan perjudicado, poniendo especial atención en eliminar cualquier partícula metálica que se pudiera haber desprendido.

- ✗ Si es de plástico se comprobará que no existe ninguna rotura que permita el paso de partículas grandes.

Una vez limpio el prefiltro hay que verificar que la tapa cierra perfectamente y si no es así, se cambiará la junta de goma. Debe tenerse en cuenta que su vida media es de 6 años debido al efecto del cloro. Esta comprobación es especialmente importante si la bomba es autoaspirante, pues al succionar parte del aire disminuye su poder de impulsión.

Puesta a punto del filtro: Para comprobar el estado del filtro deberá quitar la tapa de la que va provisto.

- ✗ Filtros de arena, sílex, etc. el nivel de carga deberá estar en lo que indica el fabricante. Si el nivel es inferior será imprescindible reponer la arena, sílex, etc.
- ✗ Filtro de diatomeas. Se verificará el estado de las bujías, platos, discos, etc. reemplazando las piezas deterioradas para garantizar un buen funcionamiento. Será necesario regenerar totalmente el filtro si las diatomeas se encuentran apelmazadas, volviendo a poner una carga complementaria.
- ✗ Cuando el filtro es de cartucho, la limpieza del mismo se realizará bajo un fuerte chorro de agua a presión. Si está muy sucio hay que reemplazarlo.

Limpieza del filtro y conducciones: Con objeto de eliminar las incrustaciones que hayan podido formarse en tuberías y filtros es conveniente efectuar un tratamiento en circuito cerrado con un detergente ácido. El tiempo de lavado será de 20 minutos, vaciando posteriormente dicha solución, haciendo circular agua limpia.

Asimismo se realizará la eliminación de posibles depósitos de algas en el circuito de depuración mediante la aplicación de un producto antialgas.

Limpieza del vaso

Vaciado y limpieza del vaso: Una vez realizadas las operaciones anteriormente descritas, se procederá al vaciado del agua de la piscina, para efectuar la limpieza y tratamiento del fondo y paredes del vaso. Para ello deberán utilizarse guantes de goma para evitar daños en la piel de las manos por la utilización de productos ácidos.

Se puede usar sulfumán, aunque lo mejor es utilizar un producto especialmente fabricado para la limpieza de la piscina, procediendo al raspado con un cepillo de cerdas duras para garantizar la limpieza y desincrustación calcárea existente en las paredes y fondo del vaso. A continuación se procede al aclarado con abundante agua, si es posible con el uso de manguera a presión dejando que toda el agua sucia se pierda por el sumidero y desagüe.

Aplicación de un producto antialgas

Realizado el vaciado y limpieza del vaso se procede a la aplicación de un producto antialgas en las paredes y fondo del vaso, ya sea por pulverización, o cualquier otro sistema, dejando transcurrir unas 6 horas, antes de llenar el vaso, para que el producto tenga tiempo de actuar y adherirse a las superficies.

Durante el llenado de la piscina y cuando el agua alcance unos 30-40 cm, es aconsejable pasar el limpiafondos para eliminar cualquier resto de suciedad depositada en el fondo del vaso.

No se deberá proceder a la utilización inmediata de la piscina hasta que no se haya constatado el buen funcionamiento del equipo de filtración y el estado del agua (pH).

Limpieza de los filtros de arena

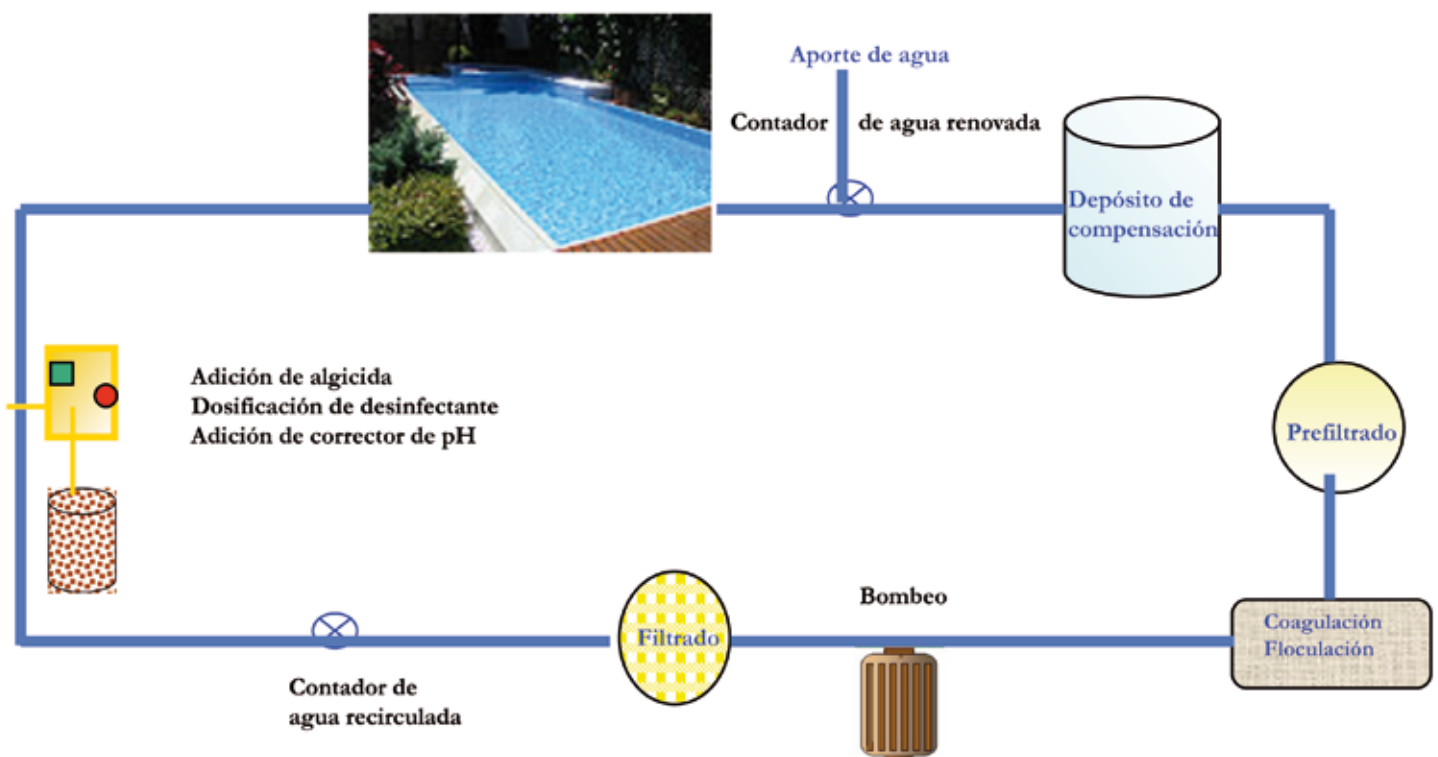
Una premisa a tener en cuenta será **mantener la capacidad filtrante del filtro**. Ello se consigue haciendo funcionar el mismo a contracorriente, para evitar la formación de fangos y el apelmazamiento de la masa filtradora.

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

La frecuencia de los lavados es muy variable y depende de la colmatación (atascamiento) de los filtros, generalmente se realiza una vez por semana, aunque en períodos de mayor afluencia hay que aumentar la frecuencia. El grado de colmatación de los filtros se pone de manifiesto por una disminución del caudal de salida, y mediante el manómetro instalado al efecto.

En cuanto al pH del agua, deberá hallarse entre un valor mínimo de 6,5 y máximo de 8. Es muy aconsejable, al principio de la utilización de la piscina, controlar frecuentemente el pH. El sistema de tratamiento de agua de vasos debería contar al menos con una serie de etapas mínimas o básicas:

Figura 1. Esquema básico de sistema de depuración del vaso.



Los sistemas empleados para la depuración, filtración y desinfección serán independientes para cada vaso de la instalación

Las depuradoras deberán **disponer de contadores de agua** con objeto de determinar el volumen de agua que se recicla por unidad de tiempo y verificar su correcto funcionamiento. Existirán dos contadores de agua, uno a la entrada del agua de alimentación del vaso de la piscina, (CONTADOR DE AGUA RENOVADA)

y el otro después de la filtración y antes de la desinfección del agua recirculada (CONTADOR DE AGUA RECIRCULADA). Para conseguir que toda el agua del vaso, con el tiempo, pase por la depuradora es importante que no haya zonas muertas, lo que se logra evitando ángulos y recodos en el vaso que interfieran en la circulación del agua.

El procedimiento, a grandes rasgos consiste en que el agua del vaso es recogida desde los rebosaderos, los skimmers laterales o aspirado desde el fondo hasta el sistema de filtración,

normalmente hacia un **depósito o vaso de compensación** que almacena el agua que se dirige hacia la depuradora. Desde aquí se envía hacia el prefiltro. Antes del proceso de filtración debe existir un **sistema de prefiltro o filtros de gruesos** que retiene en su interior hojas, papeles y en general partículas gruesas evitando la entrada de impurezas de gran tamaño a la electrobomba que podrían colapsar la turbina. Tiene forma de cilindro cerrado con una rejilla en su interior y a veces puede estar integrado en la misma electrobomba. La electrobomba impulsa el agua hacia el sistema de filtración donde se eliminarán los contaminantes sólidos del agua. En esta fase se realizará la adicción de sustancias coagulantes y floculantes, si fueran necesarias. Después del filtrado se procede al **tratamiento de desinfección** y se devuelve el agua al vaso. Por otra parte, si el **agua es calentada** este proceso se realizará de forma previa a la desinfección.

Floculación-coagulación

El objeto fundamental de la floculación es mejorar la eficacia de los filtros aumentando el tamaño de las partículas a eliminar, ya que, si las partículas son muy pequeñas, no quedan retenidas en el lecho filtrante y retornan al vaso produciendo un enturbiamiento del agua.

Los floculantes se inyectan en el circuito de recirculación mediante bomba dosificadora. Los más utilizados son el sulfato de aluminio a dosis de 5 a 20 mg/l y el polihidroxicloriguro de aluminio a dosis de 0,5 a 2 mg/l.

Filtración

La filtración consiste en hacer pasar una masa de agua a través de un medio poroso, en el que quedan retenidas todas las partículas que existan en suspensión.

Tipos de filtros

a) **De diatomeas:** Formados por restos de algas con caparazón silíceo. Proporciona un agua de gran calidad siempre que su uso sea el adecuado. El grado de saturación

del filtro se calcula por la diferencia de presión entre la entrada y la salida. Cuando está muy saturado hay que reponer la carga. La velocidad de filtración no ha de superar los 5 m/h. No admite el uso de coagulantes.

b) **De cartuchos:** Son filtros de celulosa que trabajan a presión. Su grado de saturación se mide también con manómetros a la entrada y a la salida del filtro. Cuando están colmatados se sacan y se lavan a presión. Su velocidad de filtración es de 2 m/h y tampoco admite el uso de coagulantes.

c) **De arena:** El lecho filtrante está constituido por capas de arena, generalmente de sílice, de diferente granulometría. Su velocidad de filtración óptima aproximadamente es de 20 m/h. Para mayor eficacia de la filtración necesitan la utilización de un coagulante.

Ejemplo de filtración mediante filtros de arena



Desinfección

Cloración

El cloro es el producto utilizado más frecuentemente para la desinfección del agua por sus propiedades bactericida y alguicida.

La cantidad de cloro a añadir al agua de la piscina variará dependiendo de los distintos factores influyentes como la temperatura del agua, la extensión de la piscina, la exposición a los rayos solares y la presencia de otras sustancias químicas disueltas en el agua.

El contenido de cloro total no debe exceder en 0,6 ppm (mg/l) el contenido en cloro libre. El cloro residual es la cantidad de reserva de cloro presente en el agua que actúa inmediatamente sobre las bacterias. El desinfectante tendrá efecto residual medible por lo que este residuo de cloro hay que medirlo al menos dos veces al día y en los momentos de máxima afluencia, para ello se contará con unos reactivos adecuados. En el caso de que exista un exceso de cloro en el agua de la piscina habrá que proceder al vaciado parcial del vaso, añadiendo agua nueva directamente de la red.

LA ADICIÓN DE CLORO AL AGUA DE LA PISCINA SE REALIZARÁ SIEMPRE MEDIANTE DOSIFICADOR AUTOMÁTICO

Se puede utilizar cloro gas, distribuido por un clorómetro procedente de una botella de cloro licuado, o una solución de hipoclorito sódico, distribuida por bomba dosificadora.

Otros productos de desinfección autorizados

a) **Hipoclorito Cálcico:** Su uso regular aumenta la dureza del agua y el pH.

Si se almacena convenientemente puede permanecer estable hasta 2 años.

b) **Dicloroisocianurato de Sodio y Ácido Tricloroisocianúrico:** Su uso modifica poco el pH, es muy estable y su concentración no debe superar los 75 mg/l de isocianuratos.

c) **Plata coloidal:** Hay que mantenerla a la sombra en envase negro o azul que impida el paso de la luz.

Su adición al agua hay que realizarla mediante dosificador, siendo la dosis activa de 0,05 ppm.

d) **Ozono:** Es necesaria una ventilación intensa del local ya que es peligroso respirarlo a partir de 0,2 mg/m³. Necesita una desinfección complementaria con un desinfectante autorizado porque no tiene efecto residual.

En vasos hidrotermales puede adicionarse sales minerales de uso alimentario.

Adición de alguicidas

Para combatir el crecimiento de las algas existen varios productos, entre los que destaca por su uso más habitual el **sulfato de cobre**, el cual se debe utilizar con precaución debido a su toxicidad, siendo suficiente para que ejerza su acción una dosis de 0,1-2 mg /l de ión cobre según los casos.

Durante el período de ausencia de bañistas, se puede utilizar preparando una solución de sulfato de cobre al 10% de producto comercial en polvo, que se introduce directamente a lo largo de las paredes de la piscina. La dosis necesaria es de 250 g de polvo por cada 50 m³ de agua. Después de unas horas debe pasarse la barredera de piscina.

También puede añadirse el sulfato de cobre, a razón de 2 g/m³, mediante un dosificador que funcione de forma discontinua.

Una cloración con fuertes dosis consigue similares resultados alguicidas pero siempre ha de realizarse en horas de **ausencia de bañistas**.

Aspectos a considerar en los tratamientos

Tiempo de recirculación

Para su cálculo, a partir de la comprobación del contador de salida de agua recirculada, se mide la cantidad de agua que filtra en un minuto y teniendo en cuenta el volumen total del vaso, se calculará el tiempo que tarda en pasar toda la masa de agua.

TIEMPO DE RECIRCULACIÓN DEL AGUA

Estará en función de los m² de lámina de agua realizándose un aporte o recirculación de toda la masa de agua que no deberá superar los siguientes periodos de tiempo:

- Vasos hidrotermales exclusivamente de hidromasaje: 30 minutos
- Vasos infantiles o de chapoteo: 1 hora
- Vasos recreativos e hidrotermales de profundidad media, igual o inferior a 1,5 m: 2 horas
- Vasos con profundidad media superior a 1,5 m: 4 horas
- Vasos de salto: 8 horas

Velocidad de filtración

La velocidad de filtración es el caudal de agua filtrada por unidad de superficie y por hora. Se calcula dividiendo los metros cúbicos de agua filtrada en una hora por los metros cuadrados de superficie de filtración. Para su determinación se comprobarán las fichas técnicas de cada filtro, procediendo posteriormente al cálculo matemático de ésta y la verificación de la misma para ver si se ajusta a la establecida en la ficha técnica:

VELOCIDAD DE FILTRACIÓN

$$V = \frac{\text{CAUDAL (m}^3/\text{h)}}{\text{SUPERFICIE FILTRANTE (m}^2\text{)}}$$

A) Dividir los metros cúbicos del vaso entre el número de horas que tiene que recircular toda la masa de agua (según profundidad media), obteniendo el número de m³ de agua que tiene que depurar en cada hora:

$$\frac{\text{m}^3 \text{ del vaso}}{\text{n}^\circ \text{ horas de recirculación}} = \text{m}^3/\text{h}$$

(según cuadro anterior)

B) La cantidad resultante (m³/h) se divide entre los m² de la superficie de filtración. La superficie de filtración se obtendrá hallando el radio de los filtros y multiplicándolo por π y por el número de filtros.

Superficie de filtración = 3,14 x r² x n^o de filtros

$$\text{Velocidad de filtración} = \frac{\text{m}^3 \text{ a filtrar en 1 hora}}{\text{superficie de filtración}} = \frac{\text{m}^3/\text{h}}{\text{m}^2} = \text{m/h}$$

La velocidad de filtración se ajustará a la indicada por las características técnicas de cada filtro, no pudiendo sobrepasar la misma.

VELOCIDAD MÁXIMA DE FILTRACIÓN

- Vasos hidrotermales exclusivamente de hidromasaje: 36,7 m³/m²/h. para filtros de arena.

Como ejemplo:

En el caso de una piscina de 100 m² de lámina de agua, con profundidad media superior de 1,5 metros y cuyo sistema de depuración esté constituido por dos filtros de 1 metro de diámetro:

$$100 \text{ m}^2 \times 1,50 \text{ m} = 150 \text{ m}^3 \text{ de volumen.}$$

Según normativa, para vasos con profundidad superior a 1,5 m, el tiempo de recirculación son 4 horas.

$$150 \text{ m}^3/4 \text{ horas} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (a depurar cada hora).}$$

$$\text{Superficie de filtración} = 3,14 \times 0,5^2 \times 2 = 1,57 \text{ m}^2 \text{ de superficie.}$$

$$\text{Cálculo de velocidad} = \frac{37,5 \text{ m}^3/\text{h}}{1,57 \text{ m}^2} = 23,9 \text{ m/h}$$

A efectos del cálculo de superficie de filtración, hay que tener en cuenta que no suponen la misma superficie un filtro de 2 m de diámetro que dos filtros de 1 m, resultando el segundo caso una superficie igual a la mitad del primero:

$$1^\circ) 3,14 \times 1^2 \times 1 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$2^\circ) 3,14 \times 0,5^2 \times 2 = 1,57 \text{ m}^2$$

Al objeto de confirmar que el agua del vaso se está filtrando a la velocidad teórica se comprobará el volumen de agua depurada y renovada mediante los contadores de entrada y salida.

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

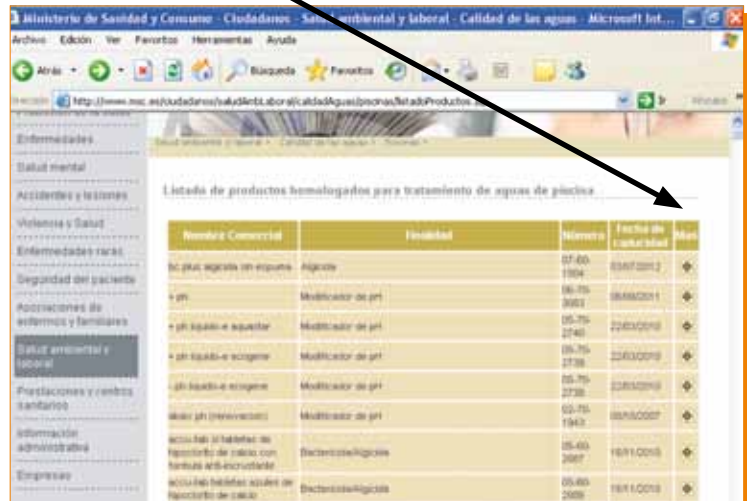
Hay que tener en cuenta en el momento de la inspección la velocidad óptima de filtración, para filtros de sílex es de 20 m³/m²/h, siendo la velocidad exigida para otros tipos de filtro sensiblemente inferior (diatomeas, abiertos, etc.).

Sustancias autorizadas para su uso en piscinas

Los antiincrustantes, antiespumantes, alguicidas, modificadores del pH, floculantes, clarificantes, dispersantes, invernador, desinfectantes y cualquier otro tipo de producto utilizado en piscinas deben estar inscritos en el **registro de productos homologados para tratamiento de aguas de piscina, del Ministerio de Sanidad y Política Social**. Este listado se puede consultar a través de la página web del Ministerio en la siguiente dirección:

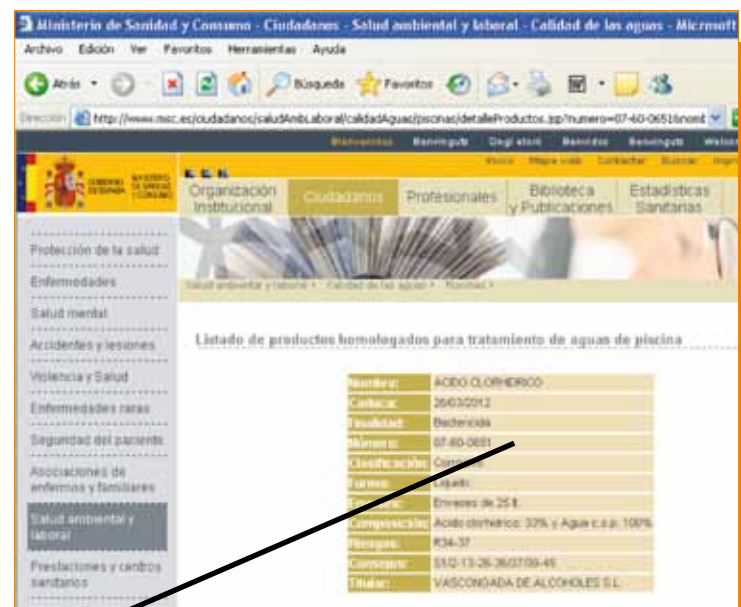
<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/calidadAgua/piscinas/frmProductos.jsp>, en la ventana de consulta que permite acceder a un desplegable con productos en base a su nombre comercial o según el fabricante o titular. Permite también introducir el número del producto o la composición, si se conoce.

Una vez seleccionada **Consultar** en la base de datos aparece la información solicitada en otra tabla que permite ampliar la consulta en la opción **Más**.



| Nombre Comercial | Finalidad | Número | Fecha de homologación | Más |
|---|----------------------|------------|-----------------------|-----|
| 60 plus aguas en espuma | Alguicida | 07-60-1904 | 03/07/2012 | |
| 6 pH | Modificador de pH | 06-70-3003 | 08/04/2011 | |
| 6 pH aguas en espuma | Modificador de pH | 05-70-2740 | 22/03/2010 | |
| 6 pH aguas en espuma | Modificador de pH | 06-70-2738 | 22/03/2010 | |
| 6 pH aguas en espuma | Modificador de pH | 05-70-2738 | 22/03/2010 | |
| 6 pH (invernador) | Modificador de pH | 02-70-1943 | 08/04/2007 | |
| Acido clorhídrico de laboratorio de sales con tensioactivos | Bactericida/algicida | 05-60-2007 | 19/11/2005 | |
| Acido clorhídrico de laboratorio de sales | Bactericida/algicida | 05-60-2009 | 19/11/2005 | |

Cuando se selecciona ampliar información, se obtiene un extracto de la ficha técnica sanitaria del producto con datos de identificación, composición, finalidad, presentación, clasificación del peligro (frases R), y consejos de prudencia (frases S).



| | |
|----------------|--|
| Nombre: | ACIDO CLORHIDRICO |
| Código: | 26630012 |
| Finalidad: | Bactericida |
| Número: | 07-60-0681 |
| Clasificación: | Corrosivo |
| Forma: | Líquido |
| Envase: | Envases de 25 l |
| Composición: | Acido clorhídrico: 32% y Agua c.p.a.: 100% |
| Referencia: | R34-R37 |
| Contacto: | 510 13 26 360700-46 |
| Título: | VASCOGNADA DE ALCOHOL S.L. |

Número de producto: XX-YY-ZZZZ

XX: 2 últimas cifras del año

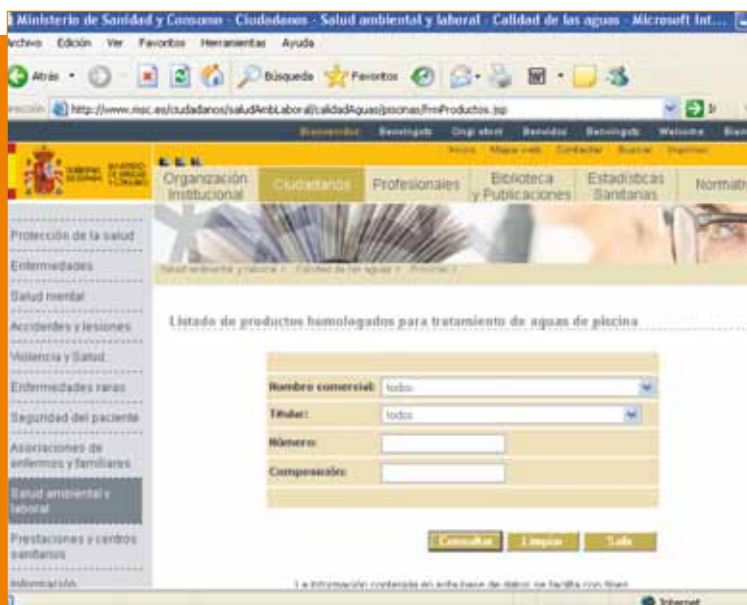
YY: aplicación del producto:

60: desinfectantes, alguicidas

70: modificadores pH, floculantes, otros.

60/70: dos usos

ZZZZ: número de registro otorgado que no varía a lo largo de la vida del producto



Ministerio de Sanidad y Consumo - Ciudadanos - Salud ambiental y laboral - Calidad de las aguas - Microsoft Int...

http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/calidadAgua/piscinas/frmProductos.jsp

Organización Institucional Ciudadanos Profesionales Biblioteca y Publicaciones Estadísticas Sanitarias Normativa

Protección de la salud Enfermedades Salud mental Accidentes y lesiones Violencia y Salud Enfermedades raras Seguridad del paciente Asociaciones de enfermos y familiares Salud ambiental y laboral Prestaciones y centros sanitarios Información

Listado de productos homologados para tratamiento de aguas de piscina

Nombre comercial: todos
Título: todos
Número:
Composición:

Consultar Limpiar Salir

Procedimiento de homologación de productos químicos para el tratamiento de las aguas de piscinas

Para que un producto aparezca en este listado es necesario que previamente haya sido informado favorablemente por el Ministerio de Sanidad y Política Social, conforme a la Orden de 31 de mayo de 1960, sobre piscinas públicas, el cual realiza los informes de homologación de estos productos químicos en base al cumplimiento de los requisitos de clasificación, envasado y etiquetado y provisión de fichas de datos de seguridad recogidos en el vigente marco legislativo de sustancias y preparados peligrosos: [R.D 363/1995, de 10 de marzo](#), por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y [R.D 255/2003, de 28 de febrero](#), por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.


Para ello:

1. El interesado debe realizar la solicitud de homologación del producto ante la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Política Social junto con la documentación requerida
2. El Ministerio lo evaluará y en caso de ser favorable emitirá la Resolución de Inscripción y una ficha técnico-sanitaria del producto.

Requisitos de productos biocidas o desinfectantes

Los productos desinfectantes o biocidas también deben figurar en el **registro de plaguicidas (biocidas)** del Ministerio de Sanidad y Política Social, y sobre todo los utilizados para tratamientos de prevención de Legionelosis, (*ver Capítulo. Gestión sanitaria de instalaciones y dispositivos de riesgo por legionelosis*) en virtud del Real Decreto 865/2003 y del Real Decreto 1054/2002 que regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. Para más información se puede consultar la siguiente dirección:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/fmRegistroPlaguicidas.jsp>

|  MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO | | DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA | |
|--|-------------|------------------------------------|-------|
| SOLICITUD DE HOMOLOGACION DE PRODUCTOS PARA PISCINAS | | | |
| 2. DATOS DEL PRODUCTO | | | |
| Nombre comercial del producto | | | |
| 3. DATOS DEL SOLICITANTE | | | |
| Nombre y apellidos o denominación social y DNI / CIF. | | | |
| Domicilio del solicitante (Av., calle o plaza) | | | |
| Municipio | Provincia | Código Postal | |
| Teléfono nº | Telefax nº | | |
| 4. DATOS DEL FABRICANTE DEL PRODUCTO | | | |
| Nombre o apellidos o denominación social | | | |
| Domicilio del fabricante del producto (Av., calle o plaza) | | | |
| Municipio | Provincia | Código Postal | |
| País | Teléfono nº | Telefax nº | |
| 5. INGREDIENTES ACTIVOS | | | |
| Ingredientes activos (I.a. técnico): Nombre común y fabricante | | | |
| 6º COMPOSICION DEL PRODUCTO | | | |
| 6.1. Principios activos puros. | | | % p/p |
| 6.2. Otros componentes. | | | |

7. FORMA DE PRESENTACIÓN Y TÉCNICA DE APLICACIÓN

Forma de presentación y técnica de aplicación:

8. FINALIDAD DEL PRODUCTO

Desinfectantes del agua Algicidas Modificador de pH Fluculantes

Varios _____

9. USOS

Usos que se solicitan para el producto:

9.1. Lugar de tratamiento/producto que se va a tratar

9.2. Dosis, modo de empleo y plazos de seguridad

10. TIPO DE ENVASE Y CONTENIDO

Tipo de envase y contenido:

11. Incompatibilidades con otros productos

Incompatibilidades con otros productos:

12. OBSERVACIONES

Observaciones:

| Lugar y fecha | Firma del titular de la solicitud |
|---------------|-----------------------------------|
| | |

Sello de la Empresa

Control analítico

La calidad del agua de los vasos se refiere a unas condiciones y cualidades analíticas mínimas que la hagan adecuada para la inmersión de los usuarios, siendo responsabilidad del titular de la piscina el mantenimiento de todos los parámetros establecidos dentro de los límites exigidos en la normativa. El incumplimiento en los límites establecidos de algunos de estos parámetros será causa de cierre del vaso hasta su subsanación.

El primer control analítico se realizará antes de la puesta en funcionamiento al inicio de la temporada de baño.

Criterios de calidad físico-química

- Tª agua: 24-30 °C (climatizadas)
- Tª agua: 10-42 °C (recomendable en hidrotermales)
- Cloro residual libre: 0,4 -1,2 mg/l
- Cloro total: máximo 0,6 mg/l sobre el nivel de cloro libre determinado (piscinas)
- Cloro total: máximo 1,8 mg/l (p.acuáticos)
- Otros desinfectantes utilizados, el nivel máximo admisible será (piscinas):
 - Bromo: 1-3 mg/l
 - Cobre: ≤ 1 mg/l
 - Plata: ≤ 10 µg/l
 - Acido isocianúrico: ≤ 75 mg/l
 - Ozono residual: 0 mg/l
 - Biguanidas: 25-50 mg/l
 - Otros: según especificaciones técnicas de los fabricantes, por ejemplo, peróxido de hidrógeno
- Otros desinfectantes utilizados: su nivel máximo admisible será el que la Autoridad Sanitaria establezca (p. acuáticos)
- Caracteres organolépticos (color y olor): ligeros y característicos de los tratamientos empleados o de su procedencia natural.
- pH: entre 6,5 y 8,5
- Turbidez: ≤ 1 UNF (piscinas), 1-6 UNF (p.acuáticos)
- Alcalinidad: 100-160 mg/l (piscinas)
- Amoniac: ≤ 0,5 mg/l
- Nitratos: ≤ 50 mg/l (piscinas). Nitritos: ≤ 0,1 mg/l (p.acuáticos).
- Conductividad: ≤ 800 µS/cm de incremento sobre el agua de llenado.
- Oxidabilidad al permanganato: máximo 3 mg O₂/l (piscinas) y 4 mg O₂/l (p.acuáticos)
- Sustancias tóxicas o irritantes: concentración sin riesgo para la salud (recomendable)

Criterios de calidad microbiológica

Piscinas

- Recuento total de aerobios a 37 °C: ≤ 200 UFC/ml
- Coliformes totales: ≤ 10 UFC/100 ml
- Coliformes fecales : ausencia/100 ml
- Staphylococcus aureus: ausencia/100 ml
- Pseudomonas Aeruginosa: ausencia/100 ml
- Escherichia coli: ausencia/100 ml
- Salmonella spp: ausencia/100 ml
- Estreptococos fecales : ausencia/100 ml
- Parásitos y protozoos: ausencia
- Algas, larvas u organismos vivos: ausencia

Parques acuáticos

- Recuento total de aerobios a 27°C: ≤ 100 UFC/ml
- Recuento total de aerobios a 37 °C: ≤ 200 UFC/ml
- Coliformes totales: ≤ 10 UFC/100 ml
- Coliformes fecales: ausencia/100 ml
- Staphylococcus aureus: ausencia/100 ml
- Pseudomonas Aeruginosa: ausencia/100 ml

Si hay presencia de coliformes fecales:

- Escherichia coli: ausencia/100 ml
- Salmonella spp: ausencia/100 ml
- Estreptococos fecales: ausencia/100 ml

Por último, En el **MANTENIMIENTO DIARIO DE LA PISCINA** deberá vigilarse especialmente:

| | |
|-------------------------------|---|
| pH | <p><i>Riesgo asociado:</i> Un exceso o un defecto puede irritar las mucosas o disminuir la eficacia de la filtración.</p> <p><i>Acción:</i> Vigilancia y análisis diario y anotación en el Libro de Registro</p> <p>CON PH ALTO: Añadir ácido clorhídrico o bisulfato sódico a las dosis que recomiende el fabricante mediante dosificación automática.</p> <p>ESTA OPERACIÓN SE REALIZARÁ SIEMPRE FUERA DE LAS HORAS DE BAÑO</p> <p>CON PH BAJO: Añadir carbonato sódico (Na₂CO₃) a las dosis recomendadas por el fabricante. También se puede utilizar cualquier otro producto corrector del pH que esté autorizado.</p> |
| Cloro | <p><i>Riesgo asociado:</i> Poco cloro: peligro de contaminación microbiana. Mucho cloro: quemaduras, conjuntivitis.</p> <p><i>Acción:</i> Vigilancia y análisis diario y anotación en el Libro de Registro. Cloración continua con el dosificador a concentraciones adecuadas. Si se necesita tratamiento de choque, siempre de noche.</p> |
| Depuradora | <p><i>Acción:</i> Limpieza de filtros periódica para evitar su colmatación (la periodicidad depende del tipo de filtro). Los filtros se limpian invirtiendo el proceso, o por otro método como insuflar aire.</p> |
| Renovación del agua | <p><i>Riesgo asociado:</i> Concentración de los aditivos empleados. Un incremento de la conductividad refleja una excesiva concentración de sales procedentes de los bañistas o de productos utilizados en el tratamiento del agua, lo que puede constituir un riesgo para la salud de los bañistas, por ello debe aumentarse la aportación de agua nueva en el caso de que supere en 800 microsiemens el valor del agua de llenado.</p> <p><i>Acción:</i> Aportar un volumen suficiente de agua de la red para mantener los parámetros de calidad del agua.</p> |
| Mantenimiento del vaso | <p><i>Riesgo asociado:</i> Crecimiento microbiano y existencia de materia orgánica</p> <p><i>Acción</i> Limpieza del fondo a diario.</p> <p>Limpieza de la superficie a diario (hojas, partículas).</p> <p>Control del nivel del agua.</p> <p>Limpieza de los pediluvios y control de la buena renovación del agua que contienen.</p> |

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

A continuación se detallan las principales alteraciones que afectan a los siguientes parámetros con indicación de la **medida correctora** a emplear.

Tabla 1.-. *Parámetros de calidad en el agua y medidas correctoras*

| Parámetro | Indicador | Niveles |
|------------------------------|---|---|
| Dureza | Indica la cantidad de sales de calcio y magnesio del agua, con tendencia a precipitar y generar incrustación debido a su baja solubilidad Determina la presencia de sales incrustantes. | 150 - 250 mg/l de carbonato cálcico |
| pH | Asegura la eficacia de los productos químicos usados en el tratamiento y previene la corrosión de las partes metálicas del equipo de depuración Cuando el agua está equilibrada el pH es 7 a temperatura ambiente. | pH: 6,5-8,5 pH < 7 Agua ácida (pH bajo) pH > 7 Agua básica o alcalina |
| Alcalinidad | Contenido total de sustancias alcalinas disueltas (carbonatos y bicarbonatos) | 80-125 ppm (mg/l) |
| Turbidez | | ≤ 1 UNF |
| Conductividad | | Incremento <800 μS/cm respecto del agua de llenado |
| Cloro residual libre | Evitar la contaminación microbiana, actuando como desinfectante | Cl libre: 0,4-1,2 mg/l. |
| Amoníaco | | ≤ 0,5 mg/l |
| Oxidabilidad | | hasta 3 mg O ₂ /l |
| Contaminación microbiológica | | |
| Pseudomonas | | |

| | Alteración | Medida correctora |
|--|--|---|
| | <p>< 250 mg/l: Incrustaciones en fondo y paredes de piscina Precipitación de sales y bloqueo del filtro</p> | <p>Limpeza del filtro</p> |
| | <p>Un exceso o defecto puede disminuir la eficacia de la cloración e irritar las mucosas, y contribuye al enturbiamiento del agua. pH > 8,2 Produce una disminución del poder desinfectante del cloro Favorece el crecimiento de algas y bacterias Produce irritación de mucosas Precipitación de sales cálcicas pH < 6,5 Produce irritación de mucosas Disminuye el poder desinfectante del cloro Aumenta la turbidez del agua</p> | <p>Correctores pH</p> |
| | <p>Alcalinidad baja: (10-70 ppm): Disminuye pH a valores inferiores a 7. Agua muy corrosiva. Oxidación de los metales Alcalinidad alta: (>125 ppm) Agua turbia Incrustaciones en las paredes del vaso Aumento del pH</p> | <p>Agregar bicarbonato sódico (CO₃HNa) Agregar ácido clorhídrico (Cl H)</p> |
| | <p>Turbidez elevada</p> | <p>Aumentar renovación del agua Adición de floculantes y/o coagulantes o vaciar el vaso</p> |
| | <p>Conductividad elevada</p> | <p>Aumentar renovación del agua o vaciar el vaso</p> |
| | <p>Cl libre > 1,5 mg/l Ausencia de cloro</p> | <p>Reducir cloración, vaciando parte del agua y añadiendo agua sin clorar. Cierre de piscina el tiempo necesario para restaurar los niveles de cloro, comprobando niveles antes de la apertura</p> |
| | <p>Exceso de amoníaco</p> | <p>Aumentar renovación del agua y floculación</p> |
| | <p>> 3 mg O₂/l.</p> | <p>Aumentar renovación o vaciar y floculación</p> |
| | | <p>Aumento de cloración</p> |
| | | <p>Aumento de cloración y lavado de filtro a contracorriente a alta velocidad o vaciar el vaso, añadir productos específicos contra pseudomonas.</p> |

Otros problemas que pueden encontrarse en las piscinas se recogen en el ANEXO 4.

3.3.1.4 CALIDAD AMBIENTAL

Las condiciones ambientales tratadas en este apartado se refieren al entorno próximo que afecta y condiciona la calidad higiénico-sanitaria de las instalaciones que configuran las piscinas, centros hidrotermales y parques

acuáticos, y que puede tener repercusión en la salud de los usuarios, cuando éstas no son las adecuadas.

A modo general, en relación con **la calidad del aire**, el sistema de ventilación debe aportar el suficiente caudal de aire exterior, que evite en los locales que alberguen piscinas la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Tabla 2: Principales Condiciones Higiénico-Ambientales

| Instalación | Aspecto | Requisitos |
|---|---------------------------|--|
| Para el conjunto del establecimiento (locales, instalaciones) | Limpieza e higiene | Todas las instalaciones, superficies y equipamientos estarán en perfectas condiciones higiénico-sanitarias Los suelos contarán con sistema de evacuación de forma que se eviten encharcamientos |
| | Control vectorial | Plan de Control Vectorial, realizado por empresas registradas |
| Piscina climatizada y centros hidrotermales | Calidad del aire interior | Tª seca del aire de los locales superará la Tª del agua del vaso en 1 o 2 °C, hasta un máximo de 30 °C. Humedad relativa < 65% Renovación del aire. Caudal aire exterior= 2,5 dm ³ /s/m ² lámina de agua y de playa |
| | Eficiencia energética | Ahorro de energía. Protección de la lámina de agua de pérdidas de calor del agua por evaporación con barreras térmicas, en periodo de fuera de servicio. Calentamiento del agua y climatización del ambiente independientes de otras instalaciones térmicas Energías renovables: Contribución de energía solar mínima para calentamiento del agua |
| Piscinas al aire libre | Eficiencia energética | Energías renovables: Para el calentamiento de piscinas al aire libre ÚNICAMENTE pueden utilizarse energías renovables (solar o residual). No puede utilizarse energía convencional |

ANEXO 1

Equipamiento en piscinas y centros hidrotermales vecinales, ≤ 30 viviendas

| Recomendable | Exenciones |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✦ 1 Botiquín con material mínimo de curas ✦ Información de teléfonos de centros sanitarios próximos ✦ Salvavidas en vasos con lámina de agua que por su tamaño resulte adecuado. | <ul style="list-style-type: none"> ✦ Botiquín señalizado y visible ✦ Teléfono visible con información relacionada con los centros asistenciales más próximos (urgencias, centros de salud etc.). ✦ Vestuarios y aseos. ✦ Socorristas. ✦ Equipos de personal sanitario y enfermería. ✦ Libro de Registro de incidencias sanitarias ✦ Plan de Autocontrol. ✦ Medios materiales de rescate (perchas y salvavidas) |

ANEXO 2

Problemas más habituales en piscinas

| Causa | Corrección |
|------------------------|--|
| Agua turbia | |
| El filtro funciona mal | Aumentar el nº de horas de funcionamiento |
| El PH no es correcto | Ajustar el PH |
| Alcalinidad incorrecta | Ajustar alcalinidad |
| Agua verde | |
| PH Alto | Ajustar el PH |
| Falta de cloro | Aumentar la dosis |
| Crecimiento de algas | Aumentar cloración o añadir sulfato de cobre |

3. Planes específicos en infraestructuras e instalaciones

| Causa | Corrección |
|------------------------------------|---|
| El filtro rinde poco caudal | |
| Arena sucia | Lavar a contracorriente o cambiar el elemento filtrante |
| Filtro obstruido | |
| Arena calcificada | Cambiar arena |
| Manchas en paredes | |
| Corrosión de metales por pH bajo | Ajustar el pH y corregir alcalinidad |
| Olores desagradables | |
| Exceso de cloraminas | Renovar el agua y ajustar el pH |
| Espuma | |
| Exceso de alguicidas | Ajuste pH, cloro y alcalinidad y en caso necesario eliminar agua a la red de alcantarillado |

Fuente: *Manual de Mantenimiento para encargados de Piscinas. Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud. Consejería de Salud. Comunidad de Madrid. 1993.*

ANEXO 3




Libro registro oficial de control sanitario de piscinas

Salud Ambiental

LIBRO DE REGISTRO DE CONTROL SANITARIO

| INSTALACIÓN | |
|---|--------------------------------------|
| Piscina <input type="checkbox"/> | Aire Libre <input type="checkbox"/> |
| Parque Acuático <input type="checkbox"/> | Climatizada <input type="checkbox"/> |
| Centro Hidrotermal <input type="checkbox"/> | |
| Nombre _____ | |
| Razón Social _____ | |
| CIF/NIF _____ | |
| Dirección _____ | |
| Teléfono _____ | |
| Municipio _____ | |

| VASO | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: _____ | |
| Tipo: | |
| <input type="checkbox"/> Recreativo: | <input type="checkbox"/> chapoteo / infantil |
| | <input type="checkbox"/> recreo polivalente |
| | <input type="checkbox"/> deportivo |
| | <input type="checkbox"/> olas |
| | <input type="checkbox"/> recepción |
| <input type="checkbox"/> Hidrotermal | |

Este libro está disponible en la Web de madrid.org, Servicio de Salud Pública de Área, Servicio de Sanidad Ambiental de la Consejería de Sanidad y Ayuntamientos de la C.M.

DATOS DE LA INSTALACIÓN

| | Fecha | Horario |
|----------|-------|---------|
| Apertura | | |
| Cierre | | |

| |
|--|
| Director de la Instalación |
| Encargado de control de calidad del agua |

| |
|--|
| Empresa de Mantenimiento |
| Dirección y Teléfono |
| Encargado de control de calidad del agua |

CARACTERÍSTICAS DEL VASO

Superficie (m²) _____
 Volumen (m³) _____
 Profundidad media (m) _____
 Alzora _____
 Tiempo máximo de renovación del agua _____
 Velocidad de filtración _____

ORDEN DEL AGUA

- Canal Isabel II
- Abastecimiento autónomo municipal
- Pozo
- Otras _____

SISTEMA DE DEPURACIÓN

Floculación
 • Producto utilizado: _____

Filtración
 Arena
 Diatomas
 Otro: _____

Desinfección
 Hipoclorito Sódico
 Brnmo
 Di/tricloro/octanurato Sódico
 Cloruro Sódico
 Ozono
 Ultravioleta
 Otras _____

A RELLENAR POR EL ENCARGADO DEL CONTROL DE AGUA

| FECHA DÍAS | HORA DE MUESTRO | CLORO LIBRE | CLORO RESIDUAL COMBINADO | PH | TURBIDEZ | NOM. DE BASTAS | NIVEL DE RECONABERO | AGUA DEPURADA (M) | EN PISCINAS CUBIERTAS | | |
|---------------|--------------------|----------------|--------------------------------|----|----------|-------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | TEMPERATURA AGUA | TEMP. RADIA AIRE | HUMEDAD RELATIVA AIRE |
| LUNES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| MARTES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| MIÉRCOLES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| JUEVES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| VIERNES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| SÁBADO | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| DOMINGO | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

INCIDENCIAS _____

OBSERVACIONES _____

EL INSPECTOR SANITARIO,

Fdo.: _____

ANEXO 4

Hoja de registro de accidentes

En esta hoja, el personal sanitario, recoge los datos que se indican. Debe estar a disposición de las autoridades sanitarias.

- NOMBRE DE LA PISCINA
- MUNICIPIO
- FECHA DE LA ASISTENCIA: DÍA..... MES..... AÑO.....

DATOS DEL PACIENTE:

- EDAD..... SEXO: VARÓN..... MUJER.....
- MAL USO INSTALACIONES.....
- DEFECTO DE LAS INSTALACIONES
- OTRA CAUSA.....

¿EXISTE PATOLOGÍA PREVIA QUE PUEDA HABER DESENCADENADO EL ACCIDENTE? SÍ..... NO..... ¿ CUÁL ?

LUGAR DEL ACCIDENTE:

- INTERIOR DEL VASO.....
- TIPO DE VASO
- ANDÉN VASO
- DUCHAS.....
- OTRO.....
- ¿CUÁL ?.....
- TIPO DE LESIÓN.....
- TRATAMIENTO.....
- DERIVACIÓN: SÍ..... NO.....

3.3.2 BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

✖ Condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de la Comunidad de Madrid.

Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Comunidad de Madrid. 1999.

✖ Manual de Mantenimiento para encargados de piscinas. Consejería de Salud. Comunidad de Madrid. 1.993.



4

Legislación

- ✗ **Orden del Ministerio de la Gobernación del 31 de mayo de 1960** sobre piscinas públicas, complementada por Orden de 12 de julio de 1961.
- ✗ **R.D 3349/1983 de 30 de noviembre**, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (derogados artículos 3,8 y 9).
- ✗ **R.D 1406/1989 de 10 de noviembre** por el que se impone limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- ✗ **Decreto 128/1989 de 20 de diciembre** por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de los parques acuáticos.
- ✗ **R.D 162/1991 de 8 de febrero**, que modifica el R.D. 3349/1983 de 30 de noviembre.
- ✗ **Orden de 24 de febrero de 1993** por la que se establece la normativa reguladora del Libro Oficial de Movimiento de Plaguicidas Peligrosos.
- ✗ **Orden de 4 de febrero de 1994** por la que se prohíbe la comercialización y utilización de plaguicidas de uso ambiental que contienen determinados ingredientes activos peligrosos.
- ✗ **R.D 443/1994 de 11 de marzo**, por el que se modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.
- ✗ **Ley 31/1995 de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales
- ✗ **R.D 39/1997 de 17 de enero** por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- ✗ **R.D 664/1997 de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ✗ **Decreto 80/1998** por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo de la Comunidad de Madrid.
- ✗ **Orden 1187/1998 de 11 de junio**, de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan los criterios higiénico-sanitarios que deben reunir los aparatos de transferencia de masa de agua en corriente de aire y aparatos de humectación para la prevención de legionelosis.
- ✗ **R.D 379/2001, de 6 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- ✗ **R.D 783/2001, de 6 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- ✗ **R.D 1066/2001, de 28 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- ✗ **R.D 374/2001 de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- ✗ **R.D 1054/2002, de 11 de octubre**, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas
- ✗ **R.D 1073/2002, de 18 de octubre**, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

- ✗ **R.D 117/2003, de 31 de enero**, sobre limitación de emisiones de COV debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, al que deberán adaptarse las instalaciones existentes antes del 31 de octubre de 2007.
- ✗ **Orden SCO/317/2003 de 7 de febrero**, por la que se regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del R.D 909/2001, de 27 de julio.
- ✗ **R.D 865/2003 de 4 de julio**, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- ✗ **R.D 1796/2003, de 26 de diciembre**, relativo al ozono en el aire ambiente.
- ✗ **R.D 295/2004 de 20 de febrero** por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.
- ✗ **R.D 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico SU. Seguridad de Utilización. Sección 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- ✗ **R.D 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- ✗ **Decreto 51/2006, de 15 de junio**, del Consejo de Gobierno, Regulador del Régimen Jurídico y Procedimiento de Autorización y Registro de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios de la Comunidad de Madrid
- ✗ **Orden 1319/2006 de 27 de junio** de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se establecen los criterios que permitan establecer los niveles de formación del personal que preste sus servicios como socorrista en piscinas, instalaciones acuáticas y medio natural de la Comunidad de Madrid.
- ✗ **ORDEN SCO/3269/2006, de 13 de octubre**, por la que se establecen las bases para la inscripción y el funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas.
- ✗ **R.D 1299/2006, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- ✗ **R.D 814/2007 de 22 de junio** por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de dos cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente.
- ✗ **R.D 1027/2007, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- ✗ **R.D 1371/2007, de 19 de octubre**, por el que se aprueba el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✗ **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de Calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✗ **Orden VIV/984/2009, de 15 de abril**, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- ✗ **R.D 1826/2009, de 27 de noviembre**, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- ✗ **Resolución de 12 de febrero de 2.010**, de la D.Gral de Ordenación e Inspección por la que se habilita al Registro Telemático de la Consejería de Sanidad para la realización de trámites telemáticos durante la tramitación de los expedientes de varios procedimientos administrativos.
- ✗ **Ley 8/2010, de 31 de marzo**, por el que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- ✗ **R.D 830/2010, de 25 de junio**, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.
- ✗ **R.D 1223/2010, de 1 de octubre**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de tres cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia. Profesional Seguridad y Medio Ambiente.
- ✗ **Orden 700/2010 de 29 de diciembre**, por la que se crea el Registro de Establecimientos y Servicios Biocidas y se regula el procedimiento de inscripción y funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la Comunidad de Madrid.
- ✗ **Recomendación de la Comisión de 21-02-1990** relativa a la protección de la población contra los peligros de una exposición a radón en el interior de edificios.
- ✗ **Directiva 93/43/CEE, de 14 de junio** del Consejo, relativa a la higiene de los productos alimenticios.
- ✗ **Directiva 96/62/CE, de 27 de septiembre**, sobre evaluación y gestión de la calidad de aire ambiente.
- ✗ **Directiva 2000/69/CE, de 16 de noviembre**, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- ✗ **Directiva 2001/90/CE, de 26 de octubre**, por la que se adapta al progreso técnico por séptima vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (creosota).
- ✗ **Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo**, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- ✗ **Reglamento Nº 1907/2006 (CE), de 18 de diciembre**, relativo al Registro, Evaluación y Autorización de Productos Químicos (REACH).
- ✗ **Reglamento CE 1451/2007 de 28 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y la Corrección de errores del R.D 255/2003.
- ✗ **Reglamento (CE) Nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) Nº 1907/2006.
- ✗ **Reglamento (CE) Nº 552/2009 de la Comisión de 22 de junio**, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y

la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su anexo XVII.

- ✗ **Reglamento (CE) Nº 790/2009 de la Comisión de 10 de agosto**, que modifica a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- ✗ **Reglamento (UE) Nº 453/2010 de la Comisión de 20 de mayo**, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- ✗ **Reglamento (UE) Nº 276/2010 de la Comisión de 31 de marzo**, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006 relativo al Registro, la Evaluación, la Autorización y la Restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su Anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barba-coa y compuestos organoestánicos).
- ✗ **Corrección de errores del Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre** sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. Diario Oficial de la Unión Europea de 20 de enero de 2.011.

NORMAS UNE

- ✗ **Norma UNE 400201:1994**. Generadores de ozono. Tratamiento de aire. Seguridad química.
- ✗ **Norma UNE 100.030 IN**. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
- ✗ **Norma UNE 100166:2004**. Climatización, Ventilación de aparcamientos.
- ✗ **Norma UNE-EN 13725:2004**. Calidad de aire- determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.
- ✗ **Norma UNE 100012:2005**. Higienización de los Sistemas de Climatización.
- ✗ **Norma UNE 100718-2005**. Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales
- ✗ **Norma UNE-EN 13779:2.005**. Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- ✗ **Norma UNE-EN ISO 7730:2006**: Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD.
- ✗ **UNE-171210:2008**. Calidad ambiental en interiores. Buenas prácticas en los planes de Desinfección, Desinsectación y Desratización"
- ✗ **Norma UNE 171330-1:2008**. Calidad Ambiental en Interiores: Parte I: Diagnóstico de calidad ambiental interior.
- ✗ **Norma UNE 171330-2:2009**. Calidad Ambiental en Interiores: Parte II: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior.



5

Direcciones
de interés

Organismos nacionales

✗ Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad. Dirección General de Ordenación e Inspección. Servicio de Sanidad Ambiental. C/ Julián Camarillo, 6 A. Bajo C. Teléfono: 91 205 22 50 • Fax: 91 205 22 79. www.madrid.org

Comunidad de Madrid. Dirección General de Ordenación e Inspección. Servicios de Salud Pública:

✗ Servicios de Salud Pública Áreas I, IV y VII
C/ Cincovillas nº 5. 28051 Madrid.
Tlf: 91 494 24 79 • Fax: 91 494 07 19.

Camino del Molino, s/n.
28500 Arganda del Rey.
Tlf: 91 871 58 55 - 91 871 57 12.

✗ Servicio de Salud Pública Área II
C/ Océano Pacífico nº 3.
28821 Coslada.
Tlf: 91 672 32 18 • Fax: 91 204 38 22.

✗ Servicio de Salud Pública Área III.
Avda. Reyes Magos s/n.
28806 Alcalá de Henares.
Tlf: 91 880 60 07 • Fax: 91 882 84 06.

Avda. Unión Europea, 4.
(Centro de Salud "La Plata").
28850 Torrejón de Ardoz.
Tlf: 91 231 60 80 • Fax: 91 204 38 33.

✗ Servicio de Salud Pública Área V
Avda. de Bruselas nº 38, edificio A,
1ª planta.
28108 Alcobendas.
Tlf: 91 490 41 29/30/31.
Fax: 91 661 42 96.

C/ Dr. Cecilio de la Morena Arranz, 1.
28770 Colmenar Viejo.
Tlf: 91 846 45 89/91 846 32 88.
Fax: 91 846 42 78.

✗ Servicio de Salud Pública Área VI
Avda. Guadarrama, nº 4.
28220 Majadahonda.
Tlf: 91 227 69 00.
Fax: 91 204 38 26 - 91 634 94 73.

C/ Mataelpino, 5.
28400 Collado Villalba.
Tlf: 91 840 67 84.
Fax: 91 204 38 35 - 91 850 45 73.

✗ Servicio de Salud Pública Área VIII
Avda. de Leganés nº 25.
28925 Alcorcón.
Tlf: 91 621 10 40 - 91 621 00 90.
Fax: 91 610 05 27.

C/ Doctora, nº 10.
28600 Navalcarnero.
Tlf: 91 810 15 05 - 91 811 32 00.
Fax: 91 811 32 56.

✗ Servicio de Salud Pública Área IX
Avda. Juan Carlos I, nº 84, 1ª planta.
28916 Leganés.
Tlf: 91 248 49 00 - 91 685 00 50.
Fax: 91 686 38 11.

✗ Servicio de Salud Pública Área X
C/ Francisco Gasco Santillana nº 2,
portal B, 2ª planta.
Polígono San Marcos. 28906 Getafe.
Tlf: 91 696 41 66 • Fax: 91 696 63 51.

✗ Servicio de Salud Pública Área XI
Plaza Parejas, nº 2, esc. 10, 1º Izda.
28300 Aranjuez.
Tlf: 91 892 90 10/11 • Fax: 91 891 01 66.

C/ Benimamet, 24 a, 2ª Planta.
28021 San Cristobal de los Ángeles.
Tlf: 91 710 97 65 - 91 710 96 67.
Fax: 91 798 01 32.

✗ Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid
C / Alcalá, nº 16.
28014 Madrid.
Tlf: 91 438 27 78 - 91 438 22 00.
www.madrid.org

✗ Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad
c/ Paseo del Prado 18-20. Madrid.
Tlf. 91 596 10 00 • Fax: 91 596 11 41.
www.msps.es

- ✗ **Federación de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores . (FEDECAI)**
C/ Capitán Haya nº 47, 9ª Planta,
Oficina 904.
28020 Madrid.
Tlf: 91 571 46 34 · Fax: 91 425 18 54.
www.fedecai.org

- ✗ **Asociación de Empresas de Limpieza de Sistemas de Aire Acondicionado. (AELSA)**
C/ Capitán Haya, 47, 9ª Planta,
Oficina 905.
28020 Madrid.
Tlf: 91 572 05 15 · Fax: 91 425 18 54.
www.aelsa.es

- ✗ **Asociación de Mantenedores de Instalaciones de Calor y Frío. (AMICYF)**
C/ Recoletos 11.
28001 Madrid.
Tlf: 91 575 61 29.

- ✗ **Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración. (ATECYR)**
C /Navaleno 9.
28033 Madrid.
Correo electrónico: info@atecyr.org.
Tlf: 91 767 13 55 · Fax: 91 767 06 38.
www.atecyr.org.

- ✗ **Asociación Madrileña de Empresas de Desinfección. (AMED)**
Paseo de las Delicias 96. 3º B.
28045 Madrid.
Correo electrónico:
amed@amed-ddd.com.
Tlf: 91 530 14 19 – 91 539 11 75.
www.amed-ddd.com

- ✗ **Asociación Nacional de Empresas de Control de Plagas. (ANECPLA)**
Edificio Hormigueras, 3º izda.
Polígono Industrial de Vallecas.
Ctra. Villaverde- Vallecas nº 265.
28031 Madrid.
Tlf: 91 380 76 70 · Fax: 91 777 99 45.
www.anecpla.com

- ✗ **Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento. (AEAS)**
C/ Sor Ángela de la Cruz 2, 13ª.
28020 Madrid.
Correo electrónico: aeas@aeas.es.
Tlf: 91 449 09 10 · Fax: 91 571 35 23.
www.aeas.es

Organismos internacionales

- ✗ **Organización Mundial de la Salud. (OMS)**
20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza.
Correo electrónico: bookorders@who.int.
Tlf: +41 22 791 3264.
Fax: +41 22 791 4857.
www.who.int/indoorair/en/

- ✗ **Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. (IARC)**
www.iarc.fr

- ✗ **Portal de Salud Pública de la Unión Europea. (Portal Salud-UE)**
www.ec.europa.eu/health-eu/index_es.htm

- ✗ **Observatorio de la Calidad del Aire Interior (Francia)**
www.air-interieur.org

- ✗ **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (CDC)**
www.cdc.gov/spanish

- ✗ **Agencia Europea de Medioambiente. (EMA)**
www.glossary.eea.europa.eu

- ✗ **Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA)**
www.epa.gov/iaq

- ✗ **Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los EE.UU. (OSHA)**
www.osha.gov/as/opa/spanish

- ✗ **Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (NIOSH)**
www.cdc.gov/spanish/niosh/index.html

- ✗ **Sociedad Internacional de Calidad de Aire Interior y el Clima. (ISIAQ)**
www.isiaq.org

5. Direcciones de interés

- ✘ Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales. (ACGIH)
www.acgih.org
- ✘ Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado. (ASHRAE)
www.ashrae.org
- ✘ Consejo Internacional para la Investigación y la Innovación en el Edificio y la Construcción
www.cibworld.nl
- ✘ Asociación Americana de Higiene Industrial. (AIHA)
www.aiha.org
- ✘ Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante. (ICNIRP)
www.icnirp.net

