



FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO
Plaza San Bruno, 9, 50001 ZARAGOZA, Tel. 976 29 82 82, Fax 976 20 30 92
E-mail: agua@ecodes.org - <http://www.ecodes.org>
<http://www.agua-dulce.org>

Patrocinadores



Impreso en papel 100 % reciclado y totalmente libre de cloro

GUÍA PRÁCTICA

Uso eficiente del agua



en la superficie comercial



Zaragoza, ciudad ahorradora de agua

Con el objetivo de impulsar y fomentar el uso y gestión eficiente del agua en Zaragoza, el proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua" se ha estructurado en distintas fases o etapas a lo largo de su desarrollo.

En un primer momento, "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. Pequeños pasos, grandes soluciones" pretendía sensibilizar a los consumidores domésticos sobre la necesidad de hacer un uso más racional del agua. Para conseguir este objetivo se desarrollaron actuaciones dirigidas al público general, al público infantil y juvenil, a los grandes consumidores domésticos y a los prescriptores, es decir, aquellos profesionales que asesoran sobre las instalaciones domésticas consumidoras de agua. Los resultados fueron muy positivos, consiguiendo una reducción anual del 5,6% del consumo doméstico, pero persistía la resistencia a la introducción de tecnologías y mecanismos ahorradores de agua en el hogar que garantizaran el ahorro duradero.

Por ello, se puso en marcha una segunda fase, "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. 50 Buenas Prácticas", cuyo objetivo era la creación de ejemplos que permitiesen la familiarización con las tecnologías ahorradoras de agua y esto favoreciese su generalización. Además, se extendió el ámbito de actuación a los consumos domésticos exteriores y al sector industrial. Los resultados también han sido muy positivos: se han identificado más de 50 buenas prácticas en el uso y gestión del agua en edificios de uso público, parques y jardines e industria. Estas buenas prácticas han reducido su consumo de agua en una media del 49%.

Ahora es necesario difundir estos ejemplos para fomentar su generalización en la ciudad.

El proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua", en su tercera fase "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. Escuela para el uso eficiente del agua en la ciudad", continúa trabajando dirigido a conseguir los siguientes objetivos:

- Generalizar la gestión y uso eficiente del agua entre los consumidores zaragozanos.
- Trabajar en la percepción sobre el consumo de agua: vencer el desconocimiento sobre la cantidad consumida, el precio pagado y el uso de mecanismos y tecnologías ahorradoras.
- Consolidar Zaragoza como la ciudad de referencia en el uso y gestión eficiente del agua en las ciudades españolas.

© **Fundación Ecología y Desarrollo**

Se permite difundir, citar y copiar literalmente los materiales propios, de forma íntegra o parcial, por cualquier medio y para cualquier propósito no comercial, siempre que no sean modificados y se cite autor y procedencia.

Coordinación y supervisión:

Víctor Viñuales, Marisa Fernández, Eva González y Ana Lapeña

Textos:

Laurent Sainctavit y Leben Objetivos Medioambientales

Ilustraciones:

Colectivo de Educación Ambiental, S.L. (CEAM)

Diseño e impresión:

Sansueña Industrias Gráficas, S.A.

Río Guatizalema, 6. 50003 Zaragoza

Depósito Legal:

Z-3.373-05



GUÍA PRÁCTICA SOBRE EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN SUPERFICIES COMERCIALES

Objetivos de esta guía

Esta guía pretende ayudar a las superficies comerciales a establecer y alcanzar los objetivos para un consumo más eficiente del agua.

En ella se presenta el procedimiento a seguir para efectuar una valoración del uso del agua y para desarrollar y ejecutar un programa de gestión eficiente de este recurso.

Contenidos

1 • La primera parte, después de una breve exposición del procedimiento a seguir para efectuar una ecoauditoría interna en la superficie comercial, está compuesta por **fichas para rellenar** para ayudar al responsable de este tema a realizar la Auditoría Inicial y la elaboración y seguimiento del programa de gestión eficiente del agua en la superficie comercial.

2 • En la segunda parte se presentan ejemplos de **Buenas Prácticas** concretas y sencillas que se puedan adoptar en las superficies comerciales en diferentes puntos de consumo de agua: refrigeración y calefacción, en los servicios, zonas verdes y limpiezas. Además se recogen medidas para la prevención y control de la legionella, que servirán de guía para el cumplimiento legal y para una correcta actuación en el mantenimiento de las instalaciones implicadas: torres de refrigeración, aspersores de riego, instalación de agua sanitaria, etc..

3 • La última parte recoge diversas **direcciones de internet** de interés y **referencias bibliográficas** sobre el tema de gestión eficiente del agua en superficies comerciales.



Índice

	Página
Primera parte	
Consejos para la realización de la Ecoauditoría y hojas a rellenar	3
Las fases de la ecoauditoría del agua en una superficie comercial	4
Definición de una política de gestión eficiente del agua	5
Hojas a rellenar y consejos para la realización de la Ecoauditoría	6
Segunda parte	
Ejemplos de buenas prácticas	29
Instalación sanitaria	31
Zonas verdes	33
Refrigeración y calefacción	36
Informaciones sobre sistemas de refrigeración	37
Prevención y control de la legionella	41
Operaciones de limpieza	45
Información de los clientes y empleados	46
Tercera parte	
Direcciones de internet y referencias bibliográficas	49
Páginas web de interés	50
Documentos disponibles en internet	50
Bibliografía	51





CONSEJOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA ECOAUDITORÍA Y HOJAS PARA RELLENAR

Las fases de la ecoauditoría del agua en una superficie comercial

Fases del proceso	En qué consiste	Objetivos	Referencia Hoja
1. Compromiso con el ahorro del agua	Redactar una declaración de principios aprobada por el máximo responsable del establecimiento.	Saber que se va a emprender y obtener el respaldo necesario a la hora de hacer propuestas de mejoras.	HOJA 1
2. Auditoría inicial	Investigar y analizar la situación ambiental del establecimiento.	Hacer un diagnóstico de la situación de partida y detectar los elementos que precisan mayor intervención.	
2.1. Recogida de información sobre el uso de agua	Investigar los hábitos de consumo del personal del establecimiento.	Concienciar al personal de la superficie sobre sus responsabilidades respecto al consumo del agua.	
2.2. Conocer la instalación de agua de la superficie comercial	Recoger datos del establecimiento y hacer una descripción completa de la instalación del agua.	Describir el estado inicial de la instalación e identificar los puntos de mejora.	HOJAS 2 A 11
2.3. Establecer un inventario de los consumos de agua	En función de las etapas precedentes, identificar y valorar los diferentes consumos de agua en el establecimiento.		HOJAS 12 A 13
2.4. Análisis e interpretación de datos	Determinar el estado de la instalación y valorar el uso que se hace del agua en el establecimiento.	Detectar los elementos que necesitan intervención, y precisar los cambios de comportamientos.	HOJA 14
2.5. Comunicar los resultados de la auditoría inicial	Comunicación y difusión de los resultados de la auditoría inicial a todo el personal del establecimiento.	Motivar a la participación y valorar los esfuerzos realizados.	
3. Plan de Acción	Busqueda de información. Establecimiento de un listado de todas las mejoras posibles.	Hacer un listado exhaustivo de las mejoras posibles y empezar a reflexionar sobre las posibilidades reales de intervención.	HOJA 15
3.1. Propuestas de mejora			
3.2. Definición de objetivos e identificación de las medidas/propuestas de mejora	Valoración y establecimiento de los objetivos y propuestas de mejora.	Con objetivos y medidas definidas y valoradas se elabora un Plan de Acción idóneo para la superficie comercial.	HOJA 16
3.3. Definición del Plan de Acción	Planificación de la ejecución de las acciones.	Una elaboración precisa del Plan permitirá una ejecución más sencilla.	HOJA 17
3.4. Desarrollo del Plan de Acción	Ejecución del plan determinado.	Realizando el Plan de Acción se cambia la realidad.	
3.5. Seguimiento y valoración de los resultados	Valoración del grado de consecución de los objetivos.	Con la valoración del Plan se ponen de manifiesto las mejoras conseguidas y los problemas hallados.	HOJA 18
4. Comunicación y difusión de resultados	Comunicación/difusión de los resultados obtenidos a todo el personal de la empresa.	Con la comunicación de resultados se motiva a la participación, se valoran los esfuerzos realizados y se establecen nuevos planteamientos de intervención.	



Compromiso con el ahorro del agua

Definición de una política de gestión eficiente del agua

El primer paso que debe darse para elaborar un programa de gestión eficiente del agua es que la Dirección de la superficie comercial manifieste su compromiso con el ahorro de agua, como por ejemplo estableciendo una declaración de principios, aprobada por el máximo responsable la superficie comercial.

Este compromiso es muy importante para que las personas que impulsen estas iniciativas se vean respaldadas a la hora de hacer propuestas para cumplir con la política de gestión eficiente del agua.

En general una política, compromiso o resolución sobre el uso eficiente del agua puede incluir los siguientes apartados:

- Razones que mueven a la Dirección a establecerla.
- Compromisos que adquieren.
- Lo que se espera de las personas relacionadas con la superficie comercial.

Es muy importante que esta política sea pública y que sea conocida por todo el personal de la superficie comercial con el objeto que se involucren en el compromiso adquirido. Para ello puede exponerse en un lugar de paso de los empleados (oficinas, almacenes, etc.) o bien ser repartida a todo el personal o publicada en algún periódico interno de la superficie comercial.

A continuación se presenta un ejemplo de compromiso con el ahorro de agua de la superficie comercial XXX.

Política de uso eficiente del agua en la superficie comercial XXX (Hoja nº 1)

Como parte del compromiso de la superficie comercial XXX para reducir el impacto ambiental ocasionado por las actividades que desarrolla, y en particular, como parte de su compromiso por ahorrar recursos naturales, realizando un uso eficiente de los mismos, superficie comercial XXX establece la siguiente política de uso eficiente del agua:

- La superficie comercial XXX se compromete a evaluar sus diversos consumos de agua.
- Se cuidará el mantenimiento de los equipos sanitarios, especialmente grifos, urinarios, duchas e inodoros, equipos de limpieza, equipos de refrigeración y los equipos del riego del jardín para evitar el derroche de agua.
- La superficie comercial establecerá una política de compras que priorice el ahorro de agua en los usos del agua internos (servicios, limpieza, etc.) y en los usos externos (sistema eficiente de riego).
- Se estudiará la posibilidad de transformar las zonas verdes de la superficie comercial XXX en un xerojardín.
- Se estudiará la posibilidad de implantación de sistemas de reciclaje del agua y de recogida de agua de lluvia para reducir el consumo de agua de la red y permitir una mejor adecuación calidad-uso.
- Los empleados y clientes de la superficie comercial serán informados de las buenas prácticas de gestión eficiente del agua que se siguen en la superficie comercial XXX para que las puedan seguir.
- Los responsables de administración realizarán anualmente una contabilidad del consumo de agua en la superficie comercial XXX, que incluirá volumen, ratios significativas, costes y evaluación de las medidas adoptadas para conseguir la reducción del consumo de agua.
- ...

Y para que todo lo anteriormente aportado conste y surtan los oportunos efectos, XXXXXXXXX firma la presente política.

En _____, a _____ de _____ de 2005

Fdo.



Auditoría inicial

A continuación se presentan una serie de hojas que la superficie comercial deberá rellenar para la recogida de información sobre el uso del agua, el conocimiento de la instalación de agua de la superficie y el establecimiento de un inventario de los consumos de agua.

Todos estos datos servirán para diagnosticar la situación de partida de la superficie comercial respecto a la gestión del agua, ya que se deberá proceder a un análisis e interpretación de los datos que darán lugar a un informe en el que se refleje los aspectos sobre los que hay que actuar, así como las medidas a tomar para su mejora.

Finalmente se procederá a comunicar los resultados de la auditoría inicial a todo el personal de la superficie comercial para que se sientan partícipes y puedan valorar posibilidades de mejora en la gestión del agua.

Consejos para rellenar la Hoja nº2

DATOS GENERALES

- *Identificación de la superficie comercial: Indicar el nombre y dirección de la superficie comercial.*
- *Características físicas: Rellenar las informaciones solicitadas en esta sección.*
- *Organización: Rellenar las informaciones solicitadas en esta sección.*

Datos generales

(Hoja nº2)

Fecha _____

Redactor _____

(1) Identificación de la superficie comercial

(2) Características físicas

- Superficie total de la superficie comercial:
- Superficie de zonas verdes:
- Fecha de construcción de la superficie comercial:
- Fecha de la última reforma del local:

(3) Organización

- Número empleados:
- Número de clientes/día:
- Número de personal de limpieza:
- Horarios de apertura al público:

(4) Comentarios



Consejos para rellenar la Hoja nº 3

PLANO GENERAL LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA SUPERFICIE COMERCIAL

- Localizar las diferentes áreas y usos de la superficie comercial (sistemas de refrigeración/calefacción, oficinas, servicios,...).
- Localizar las redes de abastecimiento de agua en la superficie comercial y el jardín.
- Localizar la red de evacuación de los efluentes.
- Localizar el tratamiento de los efluentes si existe.
- Localizar la red de evacuación de las aguas pluviales si existe una diferente de la anterior.

Planos

(Hoja nº 3)

PLANO GENERAL LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA SUPERFICIE COMERCIAL

Área de la superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____



Consejos para rellenar la Hoja n° 4

ÁREAS DE LA SUPERFICIE COMERCIAL Y ZONAS VERDES

- Localizar los puntos de uso de agua: limpiezas, refrigeración, servicios, vestuarios, etc.
- Localizar el local de calefacción, torres de refrigeración, etc.
- Localizar las diferentes especies de las zonas verdes (árboles, arbustos, setos, césped, etc.).
- Localizar el sistema de riego del jardín (número de aspersores/difusores, número bocas del riego por goteo, etc.).

Planos

(Hoja n° 4)

ÁREAS DE LA SUPERFICIE COMERCIAL Y ZONAS VERDES

Área de la superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

Consejos para rellenar la Hoja nº5

ABASTECIMIENTO DE AGUA

(1) **Origen:** Red de abastecimiento público.

(2) **Volumen de agua:** Indicar el volumen total consumido en m^3 (a partir de los recibos de agua de la compañía de abastecimiento del agua).

(3) **Tratamiento:** Indicar si el agua recibe un tratamiento previo antes de su uso.

(4) **Usos:** Determinar los diferentes usos del agua en la superficie comercial:

- servicios y vestuarios (grifo, urinario, ducha, inodoro),
- limpiezas,
- calefacción y refrigeración,
- jardín,
- ...

(5) **Coste unitario:** Calcular el coste medio del agua por m^3 (el cálculo debe hacerse a partir de los recibos de la compañía de abastecimiento de agua).

(6) **Coste total:** Indicar el coste total del abastecimiento de agua.

(7) **Ratios:** Elegir las ratios significativas de la superficie comercial y determinarlas.

Por ejemplo:

- Consumo agua en litros por empleado y día.
- Consumo agua en litros por cliente.
- Consumo agua por m^2 de zonas verdes y día.
- Coste agua en euros por empleado y año.
- Coste agua en euros por cliente.
- Coste agua en euros por m^2 de zonas verdes y año.
- ...

Abastecimiento de agua

(Hoja nº5)

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

(1) **Origen:**

(2) **Volumen de agua consumido en el año:**

(3) **Tratamiento:**

(4) **Usos:**

(5) **Coste unitario medio:**

(6) **Coste total:**

(7) **Ratios:**



Instalación de agua

SERVICIOS Y VESTUARIOS¹

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

Grifos:

(1)- Número total:

(2)- Tipo:

ruleta monomando temporizador **temporizador con stop** **electrónico**
 Número: Número: Número: Número: Número:
 Estado²: Estado²: Estado²: Estado²: Estado²:

(3)- Equipamiento:

llave unitaria **reductor de caudal** **aireador/perlizador**
 Número: Número: Número:

Comentarios:

Urinarios:

(1)- Número total:

(4)- Tipo:

llave con cisterna **temporizador** **electrónico**
 Número: Número: Número: Número:
 Estado²: Estado²: Estado²: Estado²:

Comentarios:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

² Estado: Sin fuga, goteo (X gotas por segundo), fluye en continuo...

Recuerde: 10 gotas/min=1.300 l/año; 30 gotas/min=3.900 l/año, una abertura de 1 mm= 54.750 l/año.

Inodoros:

(1)- Número total:

(5)- Tipo:

☐ cisterna elevada

Número:

Volumen de la cisterna:

Estado²:

☐ pulsador/tirador

Número:

Volumen de la cisterna:

Estado²:

☐ **fluxómetro**

Número:

Tiempo de funcionamiento:

Estado²:

(6)- Equipamiento:

☐ tecla interrupción de descarga:

Número:

☐ **doble tecla:**

Número:

Comentarios:

Duchas:

(1)- Número total:

(7)- Tipo:

☐ ruleta

Número:

Estado²:

☐ monomando

Número:

Estado²:

☐ **temporizador**

Número:

Estado²:

(8)- Equipamiento:

☐ **reductor de caudal**

Número:

☐ **cabezal economizador**

Número:

Comentarios:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

² Estado: Sin fuga, goteo (X gotas por segundo), fluye en continuo...

Recuerde: 10 gotas/min=1.300 l/año; 30 gotas/min=3.900 l/año, una abertura de 1 mm= 54.750 l/año.

Consejos para rellenar la Hoja nº 7

- (1) Identificar aquellas áreas donde se realicen limpiezas (suelos, cristales, etc.).
- (2) Describir qué equipos se emplean para la realización de las limpiezas o si se realizan de manera manual.
- (3) Frecuencia con que se realizan las limpiezas (diariamente, semanalmente, una vez al año, etc.).
- (4) Tipos de productos químicos empleados (detergentes, desinfectantes, lejía, etc.).
 - (4.1) Tipo de producto químico.
 - (4.2) Cantidad.
 - (4.3) Naturaleza del producto químico (irritante, tóxico, corrosivo, etc.)Esta información puede obtenerse del etiquetado o fichas de seguridad de los productos empleados.
- (5) Estimación del agua que se consume en cada limpieza.

Descripción de la				(Hoja nº 7)
<h1>Instalación de agua</h1>				
<h2>ACTIVIDADES DE LIMPIEZA</h2>				
Superficie comercial _____ Fecha _____				
Redactor _____				
Puntos de limpieza (1)	Equipo (2)	Periodicidad (3)	Utilización de productos químicos (4)	Cantidad de agua consumida (5)
Productos químicos empleados en las actividades de limpieza:				
Producto químico (4.1)	Cantidad (4.2)	Peligrosidad (4.3)		

Descripción de la Instalación de agua

(Hoja nº 8)

REFRIGERACIÓN - CALEFACCIÓN

Superficie comercial _____ Fecha _____ Redactor _____

Torre de refrigeración:

(1) Referencia torre	(2) Uso	(3) Capacidad	(4) Modelo	(5) Agua de relleno (necesaria para compensar pérdidas) m ³ /día	(6) Tratamiento del agua	(7) pH agua	(8) Comentarios

Refrigeración de aparatos:

(9)- Con recirculación de agua:
 Sí No

Caldera:

(10)- Tipo:

Número:

Capacidad:

Combustible:

Estado:

(11)- Sistema de recirculación de los condensados: Sí No

(12)- Aislamiento de las tuberías:
 Sí No

(13)- Aislamiento de los elementos de almacenamiento:
 Sí No

Instalación de agua

REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

Control de la legionella

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Instaladores:

- ☐ Torres de refrigeración.
- ☐ Condensadores evaporativos.
- ☐ Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador 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.
- ☐ Centrales humidificadoras industriales.
- ☐ 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.
- ☐ Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua.
- ☐ Humectadores.
- ☐ Fuentes ornamentales.
- ☐ Sistemas de riego por aspersión 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.

(2)- Ubicación de los equipos:

¹ Indicar que instalaciones y sistemas se disponen en la superficie comercial

² Aportar un plano de ubicación de las instalaciones indicadas en el punto (1)

Instalación de agua

REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

Control de la legionella (una hoja para cada tipo de uso del agua)

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Tipo de funcionamiento de la instalación:

Continuo Estacional Intermitente Irregular

(2)- Funcionamiento:

_____ Horas/día de funcionamiento

_____ Días/año de funcionamiento

(3)- Controles:

Sí No

(4)- Periodicidad:

Diario Semanal Mensual Trimestral Semestral Anual

(5)- Productos químicos empleados:

(6)- Documentación:

Notificación de torres de refrigeración y/o condensadores evaporativos.

Registro de mantenimiento.

Certificado de la autorización como empresa mantenedora.

Certificado de capacitación de los mantenedores que realizan el control.

¹ Indicar la periodicidad de funcionamiento:

Continuo es funcionamiento sin interrupción.

Estacional es funcionamiento coincidente con los cambios estacionales (primavera-verano).

Intermitente es periódico con paradas de más de una semana.

Irregular es que no sigue ninguna norma en su funcionamiento.

² Indicar el tiempo de funcionamiento de la instalación.

³ Indicar si se realizan o no controles periódicos de mantenimiento.

⁴ Indicar cada cuanto se realizan las operaciones de mantenimiento.

⁵ Productos que se emplean en la prevención y control de la legionella (Consultar las fichas de seguridad para identificar riesgos y peligrosidad).

⁶ Señalar el tipo de documentación de la que se dispone.

Instalación de agua

JARDÍN¹

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Sistema de riego:

a manta manguera aspersores difusores **goteo**

(2)- Instalación/equipamiento:

(2.1) zonificación

(2.2) programador en función: tiempo (horas/día) **sensor de humedad**

(2.3) frecuencia del riego

número horas/día:

horas del día:

mañana

tarde

noche

(3)- Especies:

(3.1) árboles exóticos
especies:

(3.2) **árboles/arbustos autóctonos (xéricos)**
especies:

número:

número:

(3.3) césped
especies:

(3.4) **plantas aromáticas**
especies:

superficie:

número:

(3.5) **tapizantes**
especies:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

Consejos para rellenar la Hoja n° 12

INVENTARIO DE LOS USOS CONSUMIDORES DE AGUA

(una hoja para cada tipo de uso del agua)

(1) Uso: *precisar el uso de agua contemplado en esta hoja:*

- Servicio:
 - grifo
 - ducha
 - urinario
 - inodoro
- Limpieza.
- Refrigeración - Calefacción.
- Jardín.
- ...

(2) Origen: *red de abastecimiento público.*

(3) Tratamiento/Evacuación: *tratamiento del efluente antes de su vertido al colector (por ejemplo: separación de las grasas del efluente procedente de la cocina, etc.).*

(4) Periodicidad: *periodicidad de la producción de cada tipo de efluente.*

(5) Naturaleza: *orgánico, efluente de la caldera, contiene productos químicos, etc.*



(6) Caudal y (7) Dispositivos de medida:

Medición para cada tipo de uso del agua mediante contadores o estimación mediante cubeta y cronómetro; documentación disponible de los aparatos y sistemas que usan agua y hábitos de uso en la superficie comercial.

(8) Controles del equipamiento: *Precisar el tipo y la frecuencia de los controles de los equipamientos.*

consumidores de agua

(una hoja para cada tipo de uso del agua)

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

(1) Uso:

(2) Origen del agua empleada:

**(3) Tratamiento/Evacuación
del efluente:**

**(4) Periodicidad producción
del efluente:**

(5) Naturaleza/Característica del efluente:

(6) Caudal:

(7) Dispositivos de medida:

(8) Controles del equipamiento (frecuencia/tipo):

(9) Comentarios:

Refrigeración-Calefacción

SEGUIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN

(una hoja para cada torre)

Torre n° _____

Fecha	Fecha		Desagüe		Ratio de concentración (RC = A/D)
	Lectura del contador	Consumo (A)	Lectura del contador	Consumo (D)	

Distribución del uso del agua en la

Hoja nº14

superficie comercial

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

Uso	Caudal m ³ /año	Tipo de vertido	Vertido	Comentarios

Consejo para rellenar la hoja n° 15

EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE AHORRO EN EL SUPERFICIE COMERCIAL

- **Identificar todas las medidas de reducción del consumo del agua**

En función de la fase de auditoría y de la parte sobre las diferentes medidas de ahorro, se debe identificar, para cada uso del agua, las medidas y las prácticas de reducción de consumo en la superficie comercial.

- **Evaluación de las medidas de reducción del consumo de agua**

Debe evaluarse para cada medida su facilidad de implantación, el ahorro de agua que se puede conseguir, el impacto económico y el tiempo de recuperación de la inversión.

Evaluación de las medidas de ahorro en la

Hoja nº15

superficie comercial

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____

Fuente Agua para el uso	Descripción medida	Facilidad de implantación de la medida	Coste medida (euros)	Consumo agua antes medida (m ³ /año)	Consumo agua después medida (m ³ /año)	Reducción /aumento Consumo de agua (m ³ /año)	Coste agua antes medida (euros/año)	Coste agua después medida (euros/año)	Recuperación de la inversión (en años)

Definición del Plan de Acción

(Hoja nº 16)

Superficie comercial _____ Fecha _____

Redactor _____



Objetivos	Medidas	Acciones	Responsable	Recursos	Costes	Plazos

Definición del programa (Hoja nº17)

de gestión eficiente del agua

- **Jerarquización de las medidas**

En función de la evaluación de las diferentes medidas se deben seleccionar las más adecuadas para cumplir los objetivos contemplados en la política de uso eficiente del agua de la superficie comercial.

- **Implantación del plan de actuación**

Se debe establecer la programación de implantación de cada medida e identificar para cada una de ellas la persona responsable de su cumplimiento.

- **Evaluación del plan**

Una vez empezado el plan de actuación se debe verificar, al menos una vez al año, los resultados conseguidos en consumo de agua y ratios de la superficie comercial (ver Hoja nº17: Seguimiento del plan de actuación) y los problemas encontrados en su realización para determinar los ajustes eventualmente necesarios.

- **Comunicación de los resultados**

En función de los resultados conseguidos se debe comunicar a los empleados de la superficie comercial por medio de:

- Un lema (logotipo, símbolo o frase) que represente al programa de uso eficiente de agua.
- Campañas de sensibilización.
- ...

SEGUNDA PARTE



EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

Reducir el consumo de agua sin realizar grandes inversiones es posible simplemente con una educación y una conducta de ahorro adecuada, pero previamente debemos ser conscientes de cuál es nuestra situación de partida.

MIDE EL CONSUMO ACTUAL DE AGUA EN LA SUPERFICIE COMERCIAL

Este primer paso es fundamental para tomar conciencia del consumo de agua, establecer si es excesivo o no y determinar las necesidades de cambios en los hábitos y en la instalación sanitaria.

En el recibo del agua deben estar indicadas las fechas de la lectura anterior y la actual del contador así como el consumo de agua entre las lecturas. Dividiendo este consumo por el número de días y el número de personas que consumen en la superficie comercial obtendremos el consumo diario por cliente.

Existen algunas valoraciones sobre el grado de eficiencia en función del tipo de la superficie comercial que pueden orientarnos sobre nuestras actuaciones, pero en realidad existen infinidad de variables que condicionarán el resultado final (ubicación de la superficie comercial, tipo de clientes, instalación de fontanería, presión en la red, etc.).

SIGUE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA



Después de conocer el consumo actual de la superficie comercial, es necesario controlar su evolución, permitiendo determinar las eventuales fugas o disfunciones de sus aparatos consumidores de agua.

Lee el contador cuando no haya consumo, por ejemplo cuando se cierre al público: anota la cifra del contador, y al día siguiente vuelve a leerlo. Si la cifra no ha variado, no existen fugas, pero si ha cambiado es preciso ponerse en contacto con un fontanero.

En las facturas del agua de algunas ciudades se incluye ya el histórico de consumo que permite un cómodo seguimiento.

De todas maneras, se puede rellenar un diario del agua consignando la evolución del consumo durante los últimos meses.

Si la superficie comercial dispone de un número importante de puntos de consumo es conveniente sectorizar el control del consumo de agua. De esta forma se podrá disponer de una interesante información sobre proporción de consumos, fugas, etc.

La instalación de contadores individuales en áreas concretas de la superficie comercial no supone un coste elevado y garantiza un conocimiento exacto de la realidad de la superficie.

Actualmente existen contadores denominados inteligentes que permiten realizar una medición automática de los valores de consumo e integrar todos los valores históricos, incrementando todavía más la eficacia del control del consumo de agua.

CHEQUEA LA INSTALACIÓN CONSUMIDORA DE AGUA

Una vez conocidos los consumos medios de la superficie comercial y su relación frente a otras instalaciones similares, es necesario que tengamos una visión real del estado de nuestra instalación consumidora de agua.

Una sencilla revisión, que nos permitirá conocer la situación de partida, deberá comprender, como mínimo, los siguientes puntos:

- Grado de mantenimiento de la instalación (conducciones de distribución, grifería, equipos de limpieza, etc.).
- Existencia de contadores y correcto funcionamiento de los mismos.
- Seguimiento de un plan de mantenimiento establecido en el que periódicamente se revise toda la instalación.
- Comprobación del grado de eficiencia de los elementos instalados.
- Valoración y establecimiento de las acciones a desarrollar para mejorar la eficiencia.

La implantación de las medidas de reducción de consumo de agua que se presentan a continuación no tiene repercusiones en el nivel de confort de los clientes de la superficie comercial. Se debe encontrar un equilibrio entre la responsabilidad ambiental y los factores económicos (inversión en tecnología y ahorro de agua).

Recuerda que el mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, además de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un óptimo funcionamiento de las instalaciones.

Instalación sanitaria

ELIGE E INSTALA ELEMENTOS DE FONTANERÍA EFICIENTES

Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua. Por lo general, su instalación no ofrece grandes dificultades.



- **Aireadores/perлизadores para los grifos de lavabos y cocina.** Son dispositivos que sustituyen al tradicional "atomizador" de los grifos e incorporan aire al chorro de agua, y así reducen el consumo de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducción de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.
- **Mecanismos de doble descarga para inodoros.** La simple sustitución del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en función del uso realizado.

La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- **Cabezales de ducha ahorradores.** Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo teléfono) reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal.

Otros mecanismos

- **Reductores de presión en la red principal.** El caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red. En el cuadro siguiente están contempladas las variaciones de los caudales de un mismo aparato sanitario en función de diferentes presiones.

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min

Si dispones de una presión alta puedes rebajarla hasta los 3/3,5 bar. Reducirás el consumo sin perjudicar el confort de los clientes. Naturalmente un reductor de presión no tendrá incidencia en los consumos volumétricos (inodoros, etc.).

- **Reductores de caudal en grifos.** Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos, así como en las de las duchas de los vestuarios de los empleados, para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalación dispone de una baja presión, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.
- **Sistemas de descarga interrumpible** en los inodoros con cisterna baja. Este sistema permite interrumpir la descarga voluntariamente cuando se acciona el pulsador o tirador por segunda vez, o bien bajando el émbolo.
- **Contrapeso para cisterna.** Es un mecanismo que se acopla al mecanismo de descarga de la cisterna y funciona por efecto de la gravedad. El flujo de agua se interrumpe en cuanto deja de accionarse el tirador. Puede adaptarse tanto a cisternas elevadas como bajas.
- **Grifos accionados por pedal.** Estos grifos son los más eficientes para las cocinas de los bares, restaurantes y cafeterías, y además, los más higiénicos.

En el caso de que se vaya a realizar una nueva instalación de fontanería existe un gran abanico de opciones para asegurar el ahorro de agua y energía (grifería termostática, monomandos con apertura en dos fases, grifería electrónica, etc.). Te recomendamos que antes de elegir los productos te informes sobre las diferentes opciones existentes en el mercado a través de instaladores especializados o páginas web específicas.

RECUERDA

En el cuadro siguiente están contemplados los requisitos para que los elementos de fontanería puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua.

Tipo de instalación	Mínimo exigido	Mejor tecnología disponible
Grifos	- Caudal entre 6 y 8 l/min.	- Sistema de apertura en frío. - Apertura escalonada.
Grifos públicos	- Temporizador con caudal inferior a 8 l/min.	- Grifo electrónico con caudal regulado a 6 l/min.
Duchas (vestuario personal)	- Temporizador y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min.	- Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min.
Inodoros	- Cisterna simple con interruptor de descarga.	- Cisterna con doble tecla de descarga. Volumen máximo de descarga 3 ó 6 l.
Urinarios	- Temporizador con descarga máxima de 1 l.	- Celula óptico-electrónica individual para cada urinario (descarga máxima con prelavado 1 l).*

* Los detectores óptico-electrónicos serán individuales en todos los casos.

Zonas verdes

ELIGE PLANTAS AUTÓCTONAS

La selección de las especies que plantemos en el jardín va a condicionar, no sólo la cantidad de agua consumida, sino también el mantenimiento que debemos realizar. Además, determinadas plantas son especialmente exigentes en cuanto al aporte de nutrientes, plaguicidas, etc. generando un elevado consumo de estos productos.



Teniendo en cuenta esta gran variabilidad, podemos orientar nuestra elección hacia especies autóctonas, las cuales cuentan con la ventaja de que se encuentran totalmente adaptadas a las condiciones climáticas de la zona en la que vivimos.

La cantidad necesaria de riego va a disminuir notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula en función de las características meteorológicas de cada época del año.

Por otra parte, todas las especies que crecen en nuestro medio habitual van a ser mucho menos sensibles a plagas o enfermedades, ya que llevan mucho tiempo conviviendo con ellas y han desarrollado mecanismos de protección.

¿Cuáles y dónde?

Puedes encontrar gran cantidad de especies autóctonas en la mayoría de los viveros de tu región, por lo que te recomendamos que consultes con los vendedores que te atiendan en tu punto de compra habitual. Ellos te podrán indicar las plantas más adecuadas.

RECUERDA

- Conocer la vegetación de los espacios naturales y los terrenos de nuestra región. Se trata de un buen método para descubrir plantas autóctonas que pueden darse bien en el jardín.
- Elegir teniendo en cuenta la función que cada especie tendrá en el jardín. ¿Deseamos una zona de sombra densa? ¿Queremos una pantalla verde para crear un rincón con intimidad? ¿Necesitamos controlar la erosión en un pequeño talud? Al elegir hay que valorar las aptitudes de las diferentes especies teniendo en cuenta la función que les hemos reservado en el jardín.
- Seleccionar grupos de especies con requerimientos similares. Las especies que deban compartir un mismo espacio deberán tener requerimientos (de luz, agua, etc.) similares.

MEJORA LA EFICIENCIA EN EL RIEGO

Los tres sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo de agua son:

- **Por aspersión**

El agua se distribuye como una lluvia de pequeñas gotas y es aconsejable en zonas de césped o similares. Dependiendo de la superficie del terreno a regar, optaremos por aspersores (giratorios y de mayor alcance) o difusores (fijos).

- **Por goteo**

Consiste en un tubo de plástico que tiene una pieza interior con orificios aproximadamente cada 40 cm, por los que va saliendo el agua gota a gota. No tiene pérdidas por evaporación y disminuye la proliferación de malas hierbas. Exige muy poca presión y es fácil de montar.

- **Por exudación**

Se parece a la técnica del goteo, pero en este caso la manguera está provista de infinidad de poros. Cuando la manguera está llena de agua, comienza a sudar el líquido de su interior. Es la técnica que permite mayores ahorros de agua.

Un programador de riego complementará perfectamente el sistema de riego instalado. De esta manera conseguiremos que el tiempo de riego se adapte al máximo a las características del jardín y a las condiciones ambientales existentes.

RECUERDA

- Es conveniente regar en las horas de menos calor; así se perderá menos agua por evaporación.
- Los árboles y arbustos recién plantados requieren riegos frecuentes. Sin embargo, una vez que han desarrollado bien sus raíces (lo que supone aproximadamente un par de años), los riegos serán cada vez menos necesarios. En muchos casos bastará con tres o cuatro riegos en el verano, y algunas especies no necesitarán riego alguno.



- Es preferible regar árboles y arbustos pocas veces aunque con generosidad. Las plantas desarrollarán así mejor las raíces y se harán más resistentes a las sequías.
- El riego debe plantearse con flexibilidad, adaptándolo a la meteorología. Es recomendable comprobar el grado de humedad del suelo antes de regar.
- Tanto los difusores como los aspersores y goteros tienen diferentes tipos de caudales, alcances y recorridos. Es importante elegir los que mejor se ajusten a cada necesidad y regularlos cuidadosamente.
- Si se cuenta con un sistema de riego automatizado, puede incorporarse un sensor de lluvia y un sensor de humedad para evitar riegos innecesarios.
- Hay que tener en cuenta que un riego superior a las necesidades de las plantas provoca un desarrollo superficial de las raíces, una mayor sensibilidad a los cambios climáticos y una debilidad general frente a las enfermedades.

- Es conveniente dejar crecer el césped 5/6 cm, así necesitará menos agua.
- La limitación del empleo de fertilizantes en verano permite disminuir la demanda de agua de las plantas.

REALIZA UN DISEÑO ADECUADO DEL JARDÍN

Actualmente existen opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines bonitos y agradables con un uso responsable de agua. Estos jardines utilizan técnicas de xerojardinería, una modalidad de jardinería que pretende el uso eficiente del agua en los jardines, adaptándose a las condiciones climáticas del entorno sin que por ello se construyan jardines áridos o plagados de cactus.

RECUERDA

La xerojardinería se basa en estos 7 principios fundamentales:

1. Planificación y diseño

Un buen planteamiento inicial nos permitirá adecuar la estructura del jardín a nuestras necesidades y a las condiciones ambientales (humedad, zonas de sombra, etc.)

2. Estudio del suelo

Ya que vamos a construir un jardín, desde el principio es conveniente que analicemos la composición del suelo, y que lo rectifiquemos para conseguir unas condiciones óptimas.

3. Diseño de zonas practicables

No todo el jardín debe estar cubierto de plantas. Si mantenemos unas determinadas zonas pisables conseguiremos que no se deterioren las áreas más sensibles.

4. Selección adecuada de plantas

Una de las opciones más claras para reducir el consumo de agua en el jardín es utilizar plantas que tengan requerimientos de riego modestos o que, simplemente, no requieran riego alguno una vez que hayan arraigado bien.

La mayoría de las especies tradicionalmente utilizadas en los jardines son muy poco exigentes en materia de riego y están adaptadas a soportar periodos de sequía.

5. Riego eficiente

Una correcta instalación de riego puede ayudarnos a reducir notablemente el consumo de agua ya que las plantas crecen más saludablemente.

6. Uso de recubrimientos

Frente a la proliferación indiscriminada de césped (el mayor consumidor de agua de un jardín), existen diferentes opciones de recubrimientos inertes (cortezas y acículas de pino, gravas, etc.) que evitan la pérdida de agua de la tierra por evaporación y controlan las malas hierbas.

Algunos tipos de recubrimientos de uso común:

Orgánicos

- Corteza de pino
- Acícula de pino
- Paja de cereal
- Restos de podas

Inorgánicos

- Piedras
- Gravas
- Arena de albero
- Tierras volcánicas
- Escorias

7. Mantenimiento adecuado

Una serie de labores básicas de mantenimiento nos van a permitir que las plantas se mantengan en perfectas condiciones y consigamos un reducido consumo de agua.

Refrigeración y calefacción

ELIGE EL APARATO DE AIRE ACONDICIONADO CON ENFRIAMIENTO POR AIRE

En el caso de que se vaya a instalar un aparato de aire acondicionado en la superficie comercial elige un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua.

En todo caso, selecciona el que menos energía consuma y exige que no utilice gases que atacan la capa de ozono como los clorofluorocarbonos (CFC), ya prohibidos, o los hidroclorofluorocarbonos (HCFC).

RECUERDA

Consejos para mejorar la eficiencia del sistema de aire acondicionado:

- Usar en lo posible doble vidrio o vidrios especiales, lo cual permitirá un buen aislamiento con el medio externo, tanto en calefacción como en aire acondicionado.
- No se debe mantener una diferencia de temperatura superior a los 10°C/12°C entre la temperatura exterior y la que se produce en el interior con aire acondicionado.
- No exigir mucho frío al acondicionador de aire en el momento de ponerlo en marcha. No refrescará más rápidamente, sólo gastará más energía.
- Limpiar o reemplazar los filtros periódicamente, de lo contrario el ventilador trabaja más, consume más energía y puede ser un foco de contaminación distribuyendo el polvo y la suciedad acumulados en toda la superficie comercial.
- Limpiar regularmente la bandeja de drenaje, para evitar también un foco de contaminación.

CHEQUEA LA CALDERA Y AÍSLA LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Para reducir el consumo de agua se debe:

- Aislar las tuberías de distribución y los elementos de almacenamiento de agua caliente.
- Comprobar y reparar todas las fugas lo más pronto posible.
- Instalar un sistema de recirculación de los condensados.

Estas medidas permiten al mismo tiempo un ahorro energético.

CAMBIA LOS APARATOS REFRIGERADOS SIN RECIRCULACIÓN DE AGUA POR APARATOS REFRIGERADOS CON RECIRCULACIÓN

Esta práctica supone un alto consumo de agua y debe ser evitada si se pretende realizar un consumo eficiente. Los aparatos de este tipo encontrados en superficies comerciales suelen ser acondicionadores de aire, etc

Para reducir este consumo, se puede:

- Conectar el aparato a una torre de refrigeración.
- Evaluar la posibilidad de cambiarlo por un aparato refrigerado por aire.
- Reutilizar el agua para, por ejemplo, el riego de zonas verdes.

Informaciones sobre sistemas de refrigeración

Se entiende por sistemas de refrigeración los sistemas destinados a disminuir el calor de un fluido por intercambio calorífico con un refrigerante para reducir su temperatura a la temperatura ambiente.

No se tratará en este apartado de los sistemas autónomos instalados para refrigerar pequeñas estancias comerciales.

Los sistemas de refrigeración suelen estar clasificados según su concepción y el refrigerante empleado:

- Sistemas con refrigeración por aire / sistemas con refrigeración por agua.
- Sistemas abiertos / sistemas cerrados. En los sistemas abiertos, el refrigerante o el fluido a enfriar está en contacto directo con el medio ambiente. En los sistemas cerrados, el refrigerante o el fluido del proceso fluye a través de tubos o serpentines y no está en contacto directo con el medio ambiente.
- Sistemas directos / sistemas indirectos. En un sistema directo hay un solo intercambiador de calor donde el refrigerante enfría el fluido del proceso. En un sistema indirecto existen al menos dos intercambiadores de calor y un circuito secundario de refrigeración entre el proceso y el primer refrigerante.

Clasificación de los sistemas de refrigeración:

Sistema de refrigeración	Refrigerante	Modo de refrigeración	Temperatura final mínima del fluido de proceso asequible (°C)
Sistema abierto con una sola vuelta del fluido a enfriar – sistema directo	Agua	Conducción / Convección	18 – 20
Sistema abierto con una sola vuelta del fluido a enfriar – sistema indirecto	Agua	Conducción / Convección	21 – 25
Torre de refrigeración en circuito abierto – sistema directo	Agua / Aire	Evaporación	27 – 31
Torre de refrigeración en circuito abierto – sistema indirecto	Agua / Aire	Evaporación	30 - 36
Torre de refrigeración en circuito cerrado / agua	Agua / Aire	Evaporación / Convección	28 - 35
Torre de refrigeración en circuito cerrado / aire	Aire	Convección	40 - 45

Los sistemas con una sola vuelta del fluido a enfriar son generalmente empleados en las grandes instalaciones con fuentes de agua de refrigeración suficiente y disponiendo de un vertido adecuado. En caso contrario se emplean torres de refrigeración.

1. Mejores Técnicas Disponibles en refrigeración

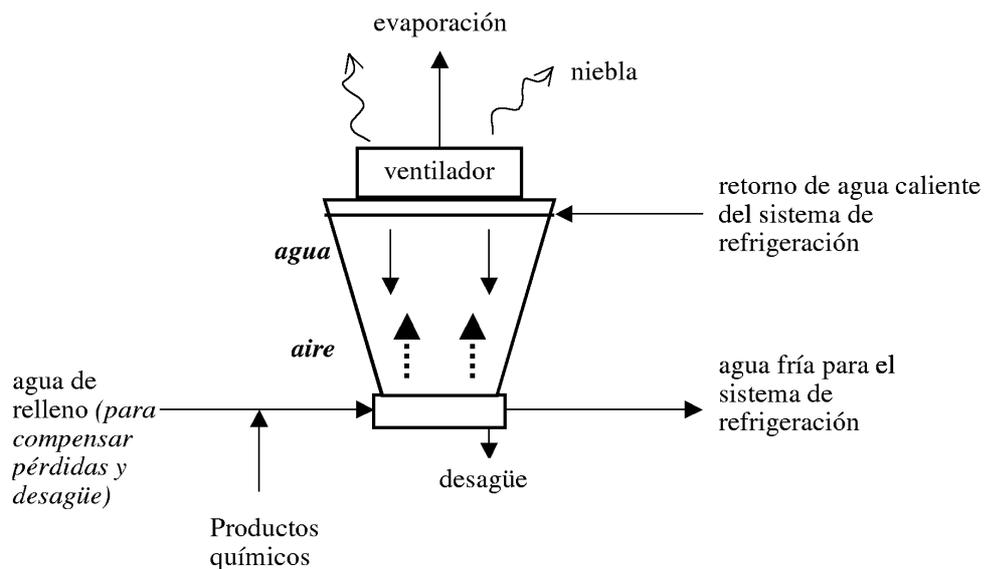
Las grandes instalaciones de refrigeración se realizan casi a medida para cada sitio, por lo que resulta difícil presentar modelos ideales. No obstante, nos referimos en el resto de este apartado a una descripción de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) referentes a la reducción del consumo de agua.

Sistema	Criterio	Mejor Tecnología Disponible	Comentarios
Todos los sistemas de refrigeración con agua	Reducción de las necesidades de refrigeración	Optimización del calor	
	Reducción del empleo de recursos limitados	El uso de agua subterránea no es una MTD	
	Reducción del consumo de agua	Aplicar sistemas con recirculación	Modificar el tratamiento del agua
	Reducción del consumo de agua cuando existe obligación de reducción del penacho	Aplicar sistemas con refrigeración agua/aire	Aceptar una menor eficiencia energética
	Cuando la instalación se sitúa en una zona con penuria de agua	Aplicar sistemas con refrigeración con aire	Aceptar una menor eficiencia energética
Todos los sistemas con recirculación de agua	Reducción del consumo de agua	Optimización de los ciclos de concentración	Aumento del seguimiento y control de la calidad del agua

2. Torre de refrigeración

El consumo de las torres de refrigeración de un edificio puede alcanzar el 20-30% del consumo total de agua. Por ello, las operaciones de mantenimiento y de optimización de este puesto permiten ahorrar una cantidad importante de agua.

A continuación, se da un esquema del principio de funcionamiento de una torre de refrigeración:



El agua consumida por evaporación es del orden de 1,2% del caudal de agua pasando por el sistema por cada descenso de 10 grados en su temperatura.

El desagüe es necesario para mantener una calidad adecuada con un buen funcionamiento del sistema, reduciendo los contaminantes solubles e insolubles producidos durante el proceso de evaporación.

Las pérdidas de agua por niebla varían de 0,05 a 0,2% del caudal de agua pasando por el sistema.

El porcentaje de agua añadido a la torre para compensar estas pérdidas influye directamente en la calidad del agua del sistema de refrigeración y en su funcionamiento.

La ratio de concentración (RC) es la relación entre el volumen del agua de relleno (A) y el volumen de desagüe (D).

$$RC = A / D$$

- Reducción del consumo de agua de una torre de refrigeración



Mediante un programa de funcionamiento y de mantenimiento adecuados (controles del pH, alcalinidad, conductividad, dureza, algas, concentraciones en productos desinfectantes e inhibidores de corrosión y precipitación) y en función de las características de la torre se puede reducir el volumen del agua de desagüe, aumentando así la ratio de concentración inicial de 2 ó 3 hasta 6 o más.

Los porcentajes de ahorro de agua que se pueden alcanzar aumentando la ratio de concentración están contemplados en el cuadro siguiente:

		Nueva ratio de concentración										
		2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10
Ratio de concentración inicial	1,5	33%	44%	50%	53%	56%	58%	60%	61%	62%	63%	64%
	2		17%	25%	30%	33%	38%	40%	42%	43%	44%	45%
	2,5			10%	16%	20%	25%	28%	30%	31%	33%	34%
	3				7%	11%	17%	20%	22%	24%	25%	26%
	3,5					5%	11%	14%	17%	18%	20%	21%
	4						6%	10%	13%	14%	16%	17%
	5							4%	7%	9%	10%	11%
	6								3%	5%	6%	7%

Fuente: adaptado de "Water Efficiency Manual" – Ver Bibliografía

Las diferentes opciones para mejorar la eficiencia de una torre de refrigeración son las siguientes:

Tratamiento	Ventajas	Inconvenientes
Controles y seguimiento del agua de relleno, del desagüe y de la inyección de productos químicos (contadores)	- Costes bajos de inversión y de mantenimiento. - Requisitos bajos de mantenimiento.	
Ácido sulfúrico	- Costes bajos de inversión y de mantenimiento.	- Riesgos con la manipulación del producto (personal cualificado). - Riesgos de corrosión del sistema si es empleado a dosis inadecuadas. - No apto cuando hay posibilidad de vandalismo (centros escolares...).
Filtración del agua	- Reducción de la posibilidad de degradación del sistema. - Aumento de la eficiencia del sistema.	- Coste medio de inversión. - Actuación únicamente sobre partículas en suspensión. - Aumento de las operaciones de mantenimiento.
Ozonación	- Excelente desinfectante.	- Coste alto de inversión. - Riesgo con la manipulación. - Aumento de las operaciones de mantenimiento y costes de energía.
Aprovechamiento de fuentes de agua alternativas para la alimentación de la torre	- Reducción del consumo de agua.	- Necesidad eventual de tratamientos previos del agua. - Aumento de las operaciones de mantenimiento y costes de energía. - Aumento de la posibilidad de degradación del sistema en función de la calidad inicial del agua reutilizada.

Refrigeración de aparatos sin recirculación del agua

Esta práctica es altamente consumidora de agua y se debe evitar lo más posible.

Para reducir este consumo, se puede:

- Conectar el aparato a una torre de refrigeración.
- Evaluar la posibilidad de cambiarlo por un aparato refrigerado por aire.
- Reutilizar el agua para otros usos como por ejemplo el riego de zonas verdes.

Prevención y control de la legionella

RECUERDA QUE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELLA ES UNA OBLIGACIÓN LEGAL

- Notifica las modificaciones o cuando se ponga en marcha las torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Elabora y aplica programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a las características de las instalaciones.
- Ten actualizado un registro con las operaciones de mantenimiento.
- Implanta medidas preventivas para eliminar o reducir zonas sucias, por ejemplo mediante un buen diseño y mantenimiento de las instalaciones.
- Evita condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de Legionella, por ejemplo mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de la misma.
- Utiliza desinfectantes autorizados por la Dirección General de Salud Pública para la realización de las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario.
- Ajusta la utilización de desinfectantes a las especificaciones técnicas y a la dosificación establecidas por el fabricante.
- Asegúrate que la empresa que realice tratamientos de prevención y mantenimiento de Legionella está inscrita el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la comunidad autónoma respectiva.
- Asegúrate que el personal mantenedor que realice los tratamientos y controles periódicos de los equipos esté debidamente formado mediante cursos homologados para tal fin.
- Aplica medidas preventivas específicas en las instalaciones en su fase de diseño, así como cuando se produzcan modificación o realices reformas en las existentes.
- Realiza revisiones periódicas (según indica la legislación vigente) de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano comprobando su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.
- Realiza limpiezas y desinfecciones periódicamente.
- Realiza revisiones, limpiezas y desinfecciones cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
- Realiza revisiones periódicamente, con personal suficientemente cualificado, de todas las partes de las instalaciones de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, comprobando su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

RECUERDA las siguientes revisiones:

Instalación	Revisiones	Periodicidad
Agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria	Limpieza y desinfección	Anual
	Buen funcionamiento de toda la instalación	Anual
Agua caliente sanitaria	Estado de conservación y limpieza: - Acumuladores - Puntos terminales - Purga drenajes tuberías - Purga fondo acumulador - Abrir grifos y duchas	Trimestral Mensual Mensual Semanal Semanal
Agua fría de consumo humano	Estado de conservación y limpieza: - Depósitos/Aljibes - Puntos terminales	Trimestral Mensual
Agua caliente sanitaria	Temperatura: - Acumuladores - Puntos terminales - Grifos centinela (puntos fijos extremo instalación)	Diaria Mensual Diaria
Agua fría de consumo humano	Temperatura: - Depósitos / Aljibes - Puntos terminales	Mensual Mensual
	Nivel de cloro residual libre - Puntos terminales - Grifos centinela (puntos fijos extremo instalación)	Mensual Diaria
Torres de refrigeración y condensadores evaporativos	Limpieza y desinfección	Semestral
	Buen funcionamiento toda la instalación	Anual
	Estado conservación limpieza: - Separador de gotas - Condensador y Relleno - Bandeja	Anual Semestral Mensual
	Calidad físico-química y microbiológica del agua: - Temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y recuento total de aerobios en el agua de la balsa - Nivel de cloro o biocida utilizado - Legionella	Mensual Diaria Trimestral

- Ten en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.
- Lee detenidamente la legislación sobre la prevención y control de la legionella, asegurándote que la legislación este actualizada de posibles modificaciones, derogaciones o nuevas publicaciones.
- Asigna a un responsable para la realización de los controles internos periódicos que registre su mantenimiento y los resultados de este.
- Dispón preferentemente de equipos de producción de aire frío que no basen su funcionamiento en la transferencia de masa de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, con el fin de minimizar los riesgos que puedan derivarse de la multiplicación y difusión de las legionelas.
- Sitúa todos los sistemas de refrigeración que puedan realizar descargas directas de bioaerosoles a zonas públicas.

- Ubica los sistemas de refrigeración en la cubierta del edificio y a sotavento de los vientos dominantes.
- Asegúrate que la descarga de aire aerosolizado del equipo de refrigeración está al menos a una cota de 2 metros por encima de la parte superior de cualquier toma de aire acondicionado o de ventilación existente y a una distancia de 10 metros, mínimo, en horizontal.
- Realiza las operaciones de riego en horas de mínima afluencia de público, preferentemente durante la noche.
- Asegúrate que las operaciones del riego por aspersión se realizará de forma que el agua aerosolizada en ningún caso pueda alcanzar directamente a las personas.
- Trata el agua de las operaciones de riego si no procede de una red de distribución pública o privada, así como si aprovechas las aguas residuales para este uso.
- Evita que la red de tuberías para el riego sea aérea ya que estará sometida a la influencia solar y a altas temperaturas en verano. Por tanto apuesta por una red subterránea.
- Limpia y desinfecta semestralmente las fuentes ornamentales que puedan realizar descargas directas de bioaerosoles a zonas públicas, además de cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez; tras una parada superior a un mes; tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
- Dispón de un sistema automático de cloración, capaz de mantener una concentración de cloro residual libre, que no será inferior en ningún caso a 1,5 miligramos por litro (mg/l), si las fuentes ornamentales tienen instalado un circuito de retorno.
- Realiza revisiones de la calidad microbiológica del agua en las fuentes ornamentales anualmente coincidiendo con la temporada estival, determinando el recuento total de aerobios, legionelas y protozoos.
- En el diseño de la instalación interior de agua de consumo humano y torres de refrigeración, ten en cuenta lo siguiente:
 - Garantiza la total estanqueidad y la correcta circulación del agua.
 - Evita el estancamiento del agua.
 - Dispón de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación.
 - Facilita la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.
 - Utiliza materiales capaces de resistir una desinfección.
 - Rehúsa los materiales basados en celulosa.
 - Evita los materiales que favorecen el desarrollo de bacterias y hongos como el cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de celulosa.
 - Opta por el acero inoxidable y algunos revestimientos protectores del acero común para los depósitos acumuladores.
 - Opta por el cobre, acero inoxidable y algunos materiales plásticos resistentes a la presión y temperatura para las tuberías.
 - Dispón, en el agua de aporte de consumo humano, de sistemas de filtración.

- Mantén la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible (inferior a 20°C) y en el circuito de agua caliente, por encima de 50°C
- Ubica las tuberías del circuito de agua fría suficientemente alejadas de las de agua caliente o aisladas térmicamente.
- Garantiza que los depósitos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior o térmicamente aislados.
- Asegúrate que en los acumuladores de agua caliente finales persiste una temperatura homogénea.
- Dispón de un sistema de válvulas de retención que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado.
- Evita mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos.
- Ubicar las torres de refrigeración y sistemas análogos en lugares alejados tanto de las personas como de las tomas de aire acondicionado o de ventilación.
- Dispón de sistemas de gotas de alta eficiencia y dosificación en continuo del biocida en las torres de refrigeración.
- Asegúrate que las superficies interiores sean lisas en las torres de refrigeración.
- Facilitar la limpieza del relleno colocando paneles de cerramiento desmontables.
- Ubica las torres de refrigeración en lugares accesibles, con puertas amplias y de fácil acceso.
- Elabora y mantén un programa de mantenimiento higiénico-sanitario adecuado a las características de la instalación, donde se incluya:
 - Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:
 - Plano de la instalación. Actualízalo cada vez que se realicen modificaciones en la instalación e indica los puntos críticos donde se deben recoger muestras de agua.
 - Revisión de todos los elementos. Establece puntos a controlar, parámetros a medir, periodicidad y procedimiento.
 - Limpieza y desinfección de las instalaciones. Define un protocolo de actuación, productos a utilizar, dosis y periodicidad.
 - Tratamiento del agua. Indica productos a utilizar, dosis, análisis y parámetros a controlar, así como la periodicidad de los mismos.
 - Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:
 - Esquema de funcionamiento hidráulico.
 - Revisión de todas las partes de la instalación.
 - Limpieza y si procede, desinfección.
- Dispón de un registro de mantenimiento donde se anoten todas las actuaciones definidas en el programa, a medida que se vayan realizando, indicando incidencias que puedan surgir.
- Utiliza productos autorizados para el mantenimiento de las instalaciones interiores de agua de consumo humano fría y agua caliente sanitaria, así como desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de sustancias y preparados químicos utilizados en los procesos de limpieza y tratamiento de las instalaciones que cumplan con la legislación vigente.
- Realiza un mantenimiento adecuado que evite el estancamiento del agua y la acumulación de nutrientes de la Legionella (lodos, materia orgánica, material de corrosión y amebas).

Operaciones de limpieza

A LA HORA DE COMPRAR, ELIGE LAS MÁQUINAS DE LIMPIEZA MÁS EFICIENTES

Además de los usos de agua realizados directamente por el cliente, y que se han mencionado anteriormente (lavabo, inodoro, etc.), existen otros puntos de consumo de agua sobre los que es fácil actuar y obtener resultados positivos.

Éste es el caso de las operaciones de limpieza, actividad muy importante en el mantenimiento de la superficie comercial y por tanto en el que se invierten gran cantidad de horas al día. Por eso, cualquier mejora en el uso eficiente del agua se va a traducir en una importante reducción de consumo.

Máquinas limpiadoras

La opción de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquinas limpiadoras.

Existe en el mercado gran cantidad de máquinas para las operaciones de limpiezas (fregadoras-abrillantadoras, aspiradoras de agua y polvo, aspiradoras cepilladoras de polvo, máquinas de alta velocidad (limpiadora, enceradora y abrillantadora), barredoras aspiradoras, máquinas de inyección de agua a presión, fregadoras para escaleras mecánicas, máquinas limpiadoras para exterior y para interior, etc.).

- Compara las prestaciones de cada una de las diferentes máquinas limpiadoras, teniendo en cuenta los siguientes factores:
 - Dimensiones de la superficie de la zona a limpiar.
 - Tamaño total del área que se tiene que limpiar (anchos de pasillos, obstáculos, etc.).
 - Consumo de recursos para cada ciclo de limpieza y la obtención de unos resultados óptimos.
 - Grado de suciedad.
 - Frecuencia de limpiezas.
 - Tipo de suelo.
- Realiza un mantenimiento preventivo, incluyendo la limpieza, de los sistemas que incluye una máquina de limpieza, ya que es necesario para conseguir un uso eficiente de esta, así como la optimización del consumo de agua y detergentes.
- Calcula el grado de suciedad de la superficie que necesites limpiar en cada uso, así podrás ajustar y controlar el flujo de agua a aportar en la limpieza.
- Recuerda que con una máquina hidrolimpiadora se puede realizar eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, además de tiempo, energía y detergente.

Por ejemplo una máquina barredora-fregadora, dispone de unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompañado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un depósito adicional. Los rendimientos de estas máquinas varían en función del modelo escogido, así como el consumo de agua.

Productos químicos

En las tareas de limpieza influyen tanto el consumo de agua como el consumo de sustancias químicas de limpieza. Dependiendo de la composición de éstas, así como su dosis de uso, se producirá una mayor o menor contaminación de las aguas.

- Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos.

- Emplea las cantidades recomendadas por los fabricantes. El utilizar una mayor cantidad de producto de limpieza no significa una mayor eficacia.
- Llena los depósitos de agua limpia.
- Emplea detergentes que no produzcan espuma, ya que permitirá una mayor capacidad de almacenaje de agua sucia y evitará daños en la máquina.

Recuerda que un uso correcto de los detergentes y productos de limpieza hace que el consumo de agua necesaria para su eliminación también se vea reducido.

- Mantén reuniones y charlas con el personal de limpieza para aplicar buenas prácticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en la superficie comercial, será muy útil lanzar mensajes específicos para que se involucren y participen responsablemente en la gestión del agua, como por ejemplo:
 - Cerrar los grifos mientras se realizan las limpiezas.
 - Dosificar adecuadamente los productos químicos.
 - No tirar desperdicios por los sanitarios.
 - etc.

Información de los clientes y empleados

La eficiencia en el uso de agua se asocia a cambios físicos en la instalación como vimos en los apartados anteriores. Igualmente se puede actuar en el cambio de los hábitos de consumo de los clientes y empleados.

ANIMA A LOS CLIENTES Y EMPLEADOS A ADOPTAR HÁBITOS MÁS EFICIENTES

La adopción de sencillos hábitos de consumo y uso puede reducir de forma notable el gasto de agua, pero generalmente es preciso informar a los clientes sobre las posibilidades de ahorro, de forma que perciban la implicación de la superficie comercial en este ámbito.

Te proponemos que crees un pequeño texto con los puntos que consideres principales (en función de las características de la superficie comercial).

La forma de hacer llegar esta información hasta los clientes puede ser la siguiente:

- Colocación de pequeños carteles o adhesivos en los principales puntos consumidores de agua y con información específica para ese uso en concreto.

A continuación te presentamos algunos ejemplos de frases que puedes incluir:

En los servicios

- El agua es un recurso natural limitado e imprescindible para la vida. Con un uso racional ayudarás a preservarla.
- El agua es vida, utiliza sólo la que necesites.
- Cierra el grifo mientras te enjabonas, el medio ambiente te lo agradecerá.
- No emplees el inodoro como una papelera. Se evita la sobrecarga de las depuradoras de aguas residuales.



- Recuerda: El inodoro no es una papelera.
- Cisterna con sistema de ahorro de agua: Volver a pulsar para interrumpir la descarga (si se dispone de este mecanismo).
- Cisterna con sistema de ahorro de agua: Necesidad pequeña, botón pequeño (si se dispone de mecanismo de doble pulsador).

Para los empleados pueden llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Distribuye trípticos o folletos sobre buenas prácticas sobre el uso del agua en la realización de limpiezas y empleo de agua en los servicios.
- Imparte charlas de sensibilización y concienciación sobre la importancia de un consumo de agua responsable.
- Coloca un buzón de sugerencias sobre la gestión del agua en la superficie comercial de este modo harás participe a todo el personal mejorando la comunicación interna. El objetivo es que aporten ideas, sugerencias o iniciativas valiosas para mejorar en todas las actividades que impliquen consumo de agua. Estas sugerencias podrán ser incluidas dentro del Plan de acciones.
- Involucra a todo el personal de la superficie comercial para que den avisos de goteos, roturas, fugas, etc. que puedan provocar pérdidas de agua, en particular al personal de limpiezas y mantenimiento general de las instalaciones.

TERCERA PARTE



DIRECCIONES DE INTERNET
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PÁGINAS WEB DE INTERÉS

- H2OUSE (Water Save Home)
<http://www.immersivamedia.com/gardensoft/index.aspx>
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco
<http://www.ihobe.net>
- Fundación Ecología y Desarrollo
<http://www.agua-dulce.org>
<http://www.ecodes.org>
- Xeriscape Colorado
<http://www.xeriscape.org>
- <http://www.ahorraragua.com>

DOCUMENTOS DISPONIBLES EN INTERNET

- *Facility Manager´s Guide to Water Management*
Arizona Municipal Water Users Association.
http://www.amwua.org/conservation/facility_managers_guide.htm
(última consulta diciembre 2005)
- *Water Efficiency Manual - Restaurants*
Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance / Division of Water Resources of the North Carolina Department of Environment and Natural Resources / Land-of-Sky Regional Council.
www.p2pays.org/ref/01/0069202.pdf
(última consulta diciembre 2005)
- *Guide pour la conduite d´une vérification de l´utilisation de l´eau*
Environnement Canada.
http://www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/manual/f_contnt.htm
(última consulta diciembre 2005)

BIBLIOGRAFÍA

- Estevan, Antonio y Viñuales, Víctor (comps.), *La eficiencia del agua en las ciudades*, Bilbao, Bakeaz, 2000.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica de tecnologías ahorradoras de agua para viviendas y servicios públicos*, Bilbao, Bakeaz, 2002.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica de xerojardinería*, Bilbao, Bakeaz, 2000.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *La ecoauditoría del agua en el centro educativo*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *La ecoauditoría del agua en la oficina*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Uso eficiente del agua en el hogar*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente y Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía Medioambiental. Ecoauditorías escolares*, Zaragoza, Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, 2001.
- Uralita, *Manual de depuración Uralita*, Madrid, Editorial Paraninfo, 1995
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica uso eficiente del agua en bares, restaurantes y cafeterías*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2005.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía de Ecoauditoría sobre el uso eficiente del agua en la industria*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2004.
- *Manual de prevención y control de la Legionelosis*, Mercedes Gumà Torà y Andrea Catalina Mariano Soler de la Dirección General de Salud Pública, 2003.
- Decreto 136/2005, de 5 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen medidas especiales para la prevención y control de la legionelosis. (BOA 87 de 20 de julio de 2005).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (BOE 171 de 18 de julio de 2003).