

PASTORMASTER

**SISTEMA DE PASTEURIZACIÓN EN CONTINUO Y
PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA**



ÍNDICE

1. PRINCIPIO
2. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO
 - 2.1. DESINFECCIÓN INICIAL DE LA RED
 - 2.2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
 - 2.3. PRINCIPIO DE INSTALACIÓN
 - 2.4. APLICACIONES
3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO
 - 3.1. CARCASA
 - 3.2. CIRCUITO HIDRÁULICO
 - 3.3. CIRCUITO ELÉCTRICO Y CONTROL
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
5. MEDIDAS
6. RECOMENDACIONES
7. INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN
 - 7.1. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN
 - 7.2. REGLAS DE PUESTA EN MARCHA
 - 7.3. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO
8. INFORME DE PUESTA EN MARCHA
9. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO
10. PROTOCOLO DESINFECCIÓN TÉRMICA
 - 10.1. PROTOCOLO DESINFECCIÓN INICIAL DE LA RED
 - 10.2. PROTOCOLO DESINFECCIÓN TÉRMICA DE MANTENIMIENTO
 - 10.3. PROTOCOLO DESINFECCIÓN TÉRMICA EN CASO DE BROTE

11. NORMATIVA

12. GARANTÍA

1. PRINCIPIO

Contrariamente a cualquier otro proceso de tratamiento anti-legionella conocido, el concepto **Pastormaster** garantiza la destrucción permanente de la *Legionella* presente en los sistemas de producción de agua caliente y en sus circuitos de distribución.

Instalado en una red de distribución equilibrada y con recirculación, el sistema **Pastormaster** asegura la pasteurización en continuo y la producción de agua caliente.

- **Pastormaster** es un equipo compacto que asegura la pasteurización y producción de A.C.S. en semi-instantáneo.
- Las bacterias presentes en el fluido están sujetas a un proceso de pasteurización en continuo que garantiza su destrucción permanente.
- Mantiene automáticamente la temperatura de la red a un valor constante hasta que *Legionella* es sistemáticamente destruida.
- Desinfecta la red en pocos días de funcionamiento.
- Mantiene permanentemente la red sana en todas sus partes, con o sin consumo de agua caliente, durante cualquier período del día y de la noche.
- No aumenta el consumo de energía en relación con una instalación habitual estándar de producción de agua caliente sanitaria.

Respecto a los choques térmicos puntuales y repetitivos que se vienen haciendo en la mayoría de las instalaciones, éstos tienen sus propias limitaciones y necesitan una vigilancia continua frente a los riesgos de quemaduras y corrosión, el **Pastormaster** gracias a su principio original, garantiza una eficacia permanente.

El **Pastormaster** evita sobrecostes de consumo ya que las calorías necesarias para llegar a los 70°C son recuperadas por la unidad de transferencia y aprovechadas para el precalentamiento.

El **Pastormaster** por su principio original patentado, garantiza una eficacia definitiva que no pueden ofrecer los tratamientos por choques térmicos puntuales y repetitivos.

Basado únicamente en un tratamiento térmico sin aditivos químicos adjuntos, **Pastormaster** preserva las características físico-químicas iniciales del agua sanitaria destinada al consumo humano sin deteriorar las instalaciones antiguas.

Este sistema cumple las exigencias del REAL DECRETO 865/2003, del 4 de julio. Artículo 13 "MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LAS INSTALACIONES".

2. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

En período de tratamiento

Cuando hay demanda de agua caliente sanitaria, el agua fría (15°C) entra en el sistema **Pastormaster** mezclándose previamente con el agua caliente del circuito de retorno (52°C).

El agua mezclada (22°C) pasa entonces al primer intercambiador, llamado de transferencia, donde se calienta (a 42°C) por el agua pasteurizada que proviene de la unidad de pasteurización.

Hacemos resaltar de inmediato que este intercambiador de transferencia no consume energía térmica alguna ya que calienta y enfría con el mismo gradiente de temperatura.

El agua calentada en el intercambiador de transferencia, pasa al intercambiador de pasteurización en el que se eleva y regula a una temperatura de 70°C por intercambio de calor con el fluido que proviene del circuito primario de calderas.

El agua del circuito primario recircula por medio de una bomba y una válvula de tres vías motorizada controlada por la regulación propia del **Pastormaster** (bomba de recirculación y válvula de tres vías del circuito primario de calderas están fuera del equipo y no son suministradas por PHYSIS).

El agua que sale del intercambiador de pasteurización, entra en la unidad de pasteurización a una temperatura controlada de 70°C, manteniéndose a esta temperatura en su interior durante un mínimo de 2 minutos a caudal máximo y a muy baja velocidad para asegurar la pasteurización.

El agua pasteurizada a 70°C, pasa a la válvula de tres vías motorizada de mezcla y al mismo tiempo al segundo circuito del intercambiador de transferencia donde es enfriada en la misma proporción que era calentada en el primer circuito, indicado anteriormente. El agua pasteurizada a 70°C y la enfriada aproximadamente a 50°C, pasan a la válvula de tres vías saliendo hacia la red de distribución a una temperatura controlada de 55°C a 60°C.

La válvula mezcladora de agua sanitaria está situada en el interior del **Pastormaster** y controlada electrónicamente por su propia centralita.

A partir de este momento el circuito de retorno se mantendrá en circulación continua, a la temperatura de 50/60°C, garantizando así la erradicación total y definitiva de las legionellas, incluidas las que están protegidas por sus propios biofilms, inclusive si son muy antiguos.

Con aporte de agua precalentada

El principio de funcionamiento y los componentes del equipo no varían, ante la posibilidad de contar con un aporte de agua precalentada por cualquiera de las diferentes energías alternativas existentes.

La única diferencia es que el agua fría, previamente, pasa por los intercambiadores de recuperación y bombas de calor, y después de ser precalentada hasta los 40°C, entra en el equipo **Pastormaster** por la misma conducción que anteriormente estaba destinada a la entrada de agua fría.

Para conseguirlo, existe una válvula de 3 vías que controla la temperatura de entrada de agua al equipo, y que está regulada a 40°C. En caso de detectar que su temperatura es superior a 40°C, abrirá en la proporción necesaria la aportación de agua fría, para lograr estos 40°C.

Sin demanda de agua caliente sanitaria

Cuando no hay consumo de agua caliente, como por ejemplo puede suceder durante la noche, el sistema funciona de la misma manera y continua erradicando la *Legionella* del agua y del circuito de distribución por la circulación constante del agua de retorno.

Cuando no hay consumo, tampoco hay entrada de agua fría de la red. En este caso, el agua que entra al equipo es la que proviene del circuito de retorno (superior a 50°C), gracias a las bombas de recirculación existentes. Estas bombas permiten garantizar un caudal permanente del circuito de retorno, con un caudal máximo instantáneo aproximado del 20% de la instalación, y una carga suficiente para garantizar la circulación del agua caliente sanitaria a través de los dos intercambiadores, de la unidad de pasteurización y toda la red de distribución.

De esta forma la pasteurización del agua y el saneamiento bacteriológico de la red del edificio.

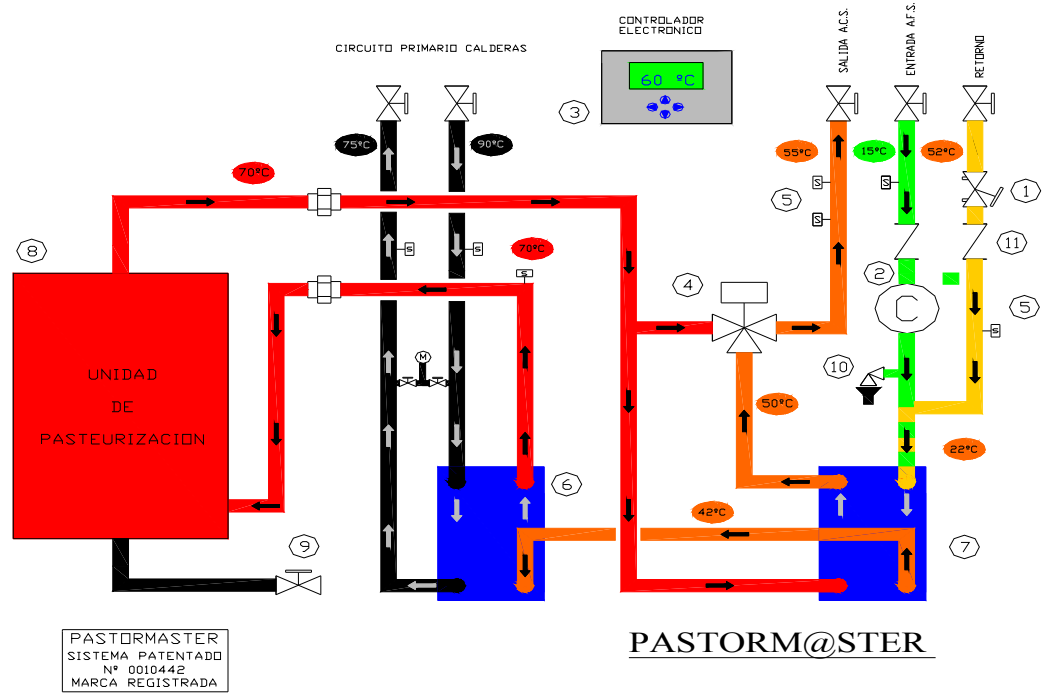
2.1. DESINFECCIÓN INICIAL DE LA RED

El equipo **Pastormaster** permite una desinfección puntual distribuyendo directamente el agua caliente a la temperatura de pasteurización de 70°C.

Después de esta desinfección puntual, el agua se mantiene a 60°C durante dos semanas con el fin de destruir las colonias de bacterias que podrían estar presentes en el bio-film.

Luego el agua de la red volverá a la temperatura de servicio deseada (55/60°C).

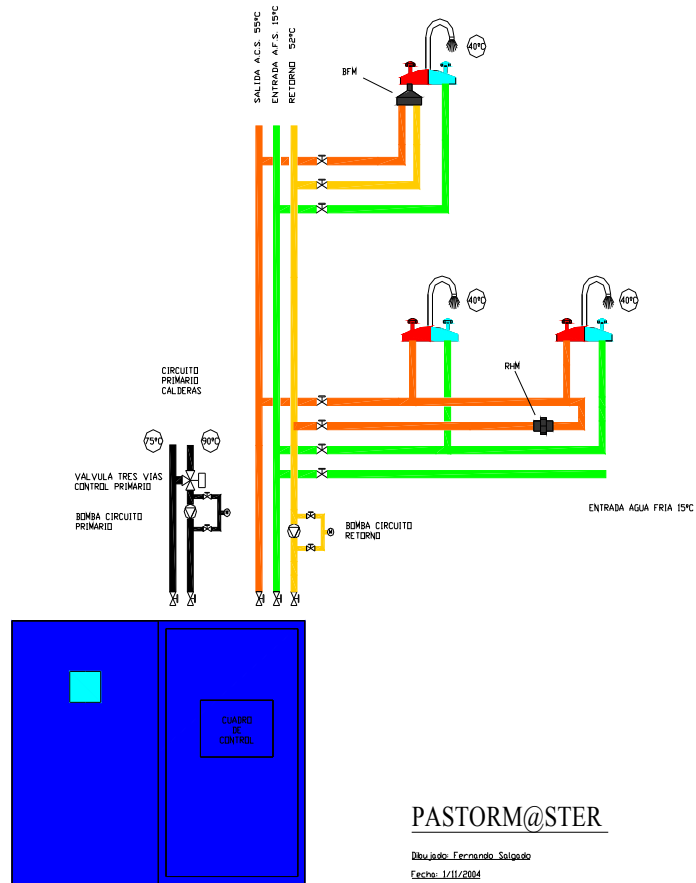
2.2. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



LEYENDA ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO:

- 1- Válvula ajuste caudal de retorno
- 2- Contador de agua caliente consumida
- 3- Central de control total del Pastormaster
- 4- Válvula 3 vías control temperatura salida A.C.S.
- 5- Sondas temperatura
- 6- Intercambiador de Pasteurización
- 7- Intercambiador de transferencia
- 8- Unidad de pasteurización
- 9- Vaciado
- 10- Válvula de seguridad 7 bar Ø 1"
- 11- Válvula de retención
- 12- Manómetro D=60 0-6 bar

2.3. PRINCIPIO DE INSTALACIÓN



2.4. APLICACIONES

Producción de agua caliente sanitaria en:

- hospitales
- clínicas
- geriátricos
- hoteles
- balnearios
- polideportivos, etc.

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

3.1. CARCASA

El equipo está formado por una carcasa autoportante, construida en material SKIN-PLATE (acero galvanizado con recubrimiento plástico y aislamiento térmico M0). En su interior se encuentran ubicados los componentes hidráulicos y eléctricos del equipo conectados entre si.

Dispone de una puerta frontal para el acceso y control a todos los elementos del grupo.

En la parte trasera dispone de un registro que permite realizar fácilmente las operaciones de mantenimiento.

Incorpora rejillas de ventilación en la parte trasera inferior y en la parte superior.

En la parte frontal de la puerta se encuentran los elementos de control y visualización.



3.2. CIRCUITO HIDRÁULICO

Está formado por:

- Unidad de pasteurización y de producción de agua caliente sanitaria, construida en acero inoxidable 316 L.
- Intercambiador de placas de pasteurización en acero inox. 316 L.
- Intercambiador de placas de transferencia en acero inox 316 L.
- Tuberías internas en multicapa Mepla.
- Aislamiento de tuberías clase M1.
- Válvula 3 vías de control temperatura salida a distribución.
- Válvula ajuste micrométrico del caudal de retorno.
- Contador de agua caliente consumida.



3.3. CIRCUITO ELÉCTRICO Y CONTROL

Se deberá suministrar energía eléctrica (220v 440w) para el funcionamiento del equipo.

En la parte frontal de la puerta:

- Interruptor general en el exterior del equipo con protección IP55. permite dejar sin tensión el equipo desde el exterior.
- Termómetro digital en la puerta que visualiza la temperatura de salida a distribución y la de retorno del circuito del agua caliente sanitaria.
- Alarma acústica de salto de alarma.
- 4 pilotos de señalización de alarmas:
 - o temperatura máxima de pasteurización
 - o temperatura mínima de pasteurización
 - o temperatura máxima de salida a distribución
 - o temperatura mínima de salida a distribución

En el interior:

- Armario eléctrico completo con protección por magnetotérmico y diferencial.
- Ánodo electrónico de protección de la unidad de pasteurización contra las corrosiones derivadas del agua.



- Central electrónica de control con las siguientes funciones:

Control de la temperatura de pasteurización (70°C) enviando señal digital 0-10v a la válvula motorizada exterior del circuito primario de calderas.

Control de la temperatura de salida a distribución (55-60°C), enviando señal digital 0-10v a la válvula motorizada (interior **Pastormaster**).

Control de la temperatura de entrada de agua precalentada (40°C), enviando señal digital 0-10v a la válvula motorizada exterior.

Visualización de las temperaturas de:

- Consigna manual temperatura de salida
- Entrada agua fría sanitaria
- Entrada agua retorno instalación.
- Entrada agua precalentada.
- Salida agua caliente a distribución.
- Unidad de pasteurización.
- Circuito primario entrada.
- Circuito primario salida.

Visualización de históricos de alarmas.



4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<i>Modelo</i>	Potencia Kw	Volumen U.P.	Caudal m ³ /h 40°C	DN Tuberías			Temperatura Primario °C		Caudal Primario m ³ /h
				Entrada A.F. Salida A.C.S.	Retorno	Primario	Ida	Retorno	
BB05	147	150	5	32	32	32	90	75	9
BB08	230	240	7,91	40	32	50	90	75	14
BB11	313	320	10,77	50	40	50	90	75	19
BB14	390	400	13,42	65	50	65	90	75	23

Nota: Datos sujetos a posibles modificacione.

5. MEDIDAS

Modelo	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)
BB05	1305	850	1850
BB08	1700	900	1850
BB11	1910	1005	1850
BB14	1910	1005	1850

Nota: Datos sujetos a posibles modificacione.

6. RECOMENDACIONES

La eficacia del concepto radica esencialmente en los datos de la instalación y en las necesidades que hay que satisfacer.

Es importante verificar ante todo:

- Temperatura primario a 90°C
- Potencia
- Caudales y temperatura A.C.S.
- Caudales y pérdida de carga del circuito de retorno

Es fundamental eliminar los puntos muertos o sin consumo, equilibrar y asegurar la circulación en toda la red, respetar los esquemas de instalación y los mantenimientos periódicos.

La instalación será realizada por un instalador especializado y el mantenimiento por personal cualificado que verifique periódicamente el correcto funcionamiento de los aparatos.

En el momento de la puesta en marcha, se recomienda proceder a un choque térmico previo que eleva la temperatura del A.C.S. a 70°C como mínimo durante 30 minutos. Luego se reestablece la temperatura de distribución a 60°C durante 2 semanas para sanear la red de distribución.

Al final se reduce la temperatura a 55/60°C para uso normal asegurando que la temperatura del retorno y en el punto más lejano no sea inferior a 50°C.

El mantenimiento de los aparatos es simple pero indispensable para la buena conservación de sus prestaciones.

7. INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN

PASTORMASTER SERIE BB

AVISO:

La patente de invención que describe el principio general de pasteurización de los fluidos y de desinfección permanente de las redes de la que sale la sub-estación **PASTORMASTER SERIE BB**, fue presentada en el **INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL (I.N.P.I.)** Patente Número **0010442**.

La eficacia de la lucha o de la prevención contra la presencia de la *Legionella* y otras bacterias que se desarrollan en el agua y en los circuitos de alimentación de agua caliente sanitaria, precisa una verificación global y previa del buen funcionamiento hidráulico de las instalaciones de

distribución, tanto si estas últimas ya existen como si están en fase de proyecto.

7.1. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Pastormaster Serie BB es una sub-estación monobloque lista para instalación, regulada y probada en fábrica.

Su instalación exige unas condiciones particulares que se deben respetar imperativamente.

NORMAS DE INSTALACIÓN

Ubicación

Se instalará en el interior de los edificios, protegido de la intemperie, en zonas no transitadas para uso habitual del edificio excepto personal especializado de mantenimiento.

Pastormaster Serie BB debe situarse en el interior de un local:

- En un espacio seco, ventilado, que no sobrepase una temperatura ambiente interior de 40°C, con entrada de aire y ventilación normalizadas.
- Se instalará sobre un zócalo de una altura mínima de 100 mm y correctamente nivelado horizontalmente.
- Se dejará un paso libre de 1000 mm mínimo por la parte delantera y trasera, para el mantenimiento hidráulico y eléctrico de los elementos interiores.
- Para disminuir en lo más posible las incrustaciones de cal se recomienda tratar el agua, bajando la dureza lo más posible (TH<15°F).

Conexiones hidráulicas

- Conectar las tuberías de entrada de agua fría y salida de agua caliente a distribución, respetando como mínimo el diámetro nominal de las mismas.
- Conectar la tubería de retorno, respetando como mínimo el diámetro nominal de la misma. En este circuito debe estar instalada la bomba de circulación de retorno.
- Conectar las tuberías del circuito primario de calderas ida y retorno, respetando como mínimo el diámetro nominal de la misma. En este circuito debe estar instalada la bomba de recirculación y válvula motorizada de 3 vías para el control de la temperatura de pasteurización.

- La válvula mezcladora de 3 vías motorizada del circuito de calderas debe estar lo más cerca posible de las conexiones, con una distancia máxima de 1,5 metros.
- Controlar la homogeneidad de los materiales y evitar particularmente los pares galvánicos.
- Conectar las tuberías de vaciado y de descarga de lodos al alcantarillado.

Conexiones eléctricas y corriente baja tensión

- Conectar los aparatos de conformidad con las normas vigentes.
- Conectar la alimentación eléctrica (220v Ph+N+T).
- Conectar la alimentación eléctrica a la válvula de control de pasteurización del primario calderas (alimentación 24 y señal 0-10v). Ésta alimentación es suministrada por el cuadro eléctrico del **Pastormaster**.
- Las bombas del circuito primario calderas y anillo de retorno se deben alimentar con una línea independiente protegida contra los cortocircuitos.

7.2. REGLAS DE PUESTA EN MARCHA

Puesta en marcha

Tras haber verificado las diferentes conexiones y las características de los fluidos:

- Efectuar una limpieza de todos los circuitos conectados con descarga al alcantarillado.
- Poner en marcha las bombas de circulación del circuito de retorno.
- Ajustar el caudal del circuito de retorno mediante las bombas, válvulas de regulación.
- Ajustar la regulación primaria según las condiciones inicialmente previstas.
- Verificar las presiones y la temperatura de las diferentes redes en relación con las condiciones inicialmente previstas.
- Verificar la dureza del agua (< 15° Hf).

NOTA IMPORTANTE

Hacemos resaltar que en funcionamiento normal, la temperatura constante de pasteurización del fluido es de 70°C y la del agua de la red a pasteurizar de 55/60°C. Es importante verificar el tipo de materiales de las redes ya existentes para evitar que el choque térmico, en caso de realizarlo, deteriore las capas de protección existentes. Este punto afecta particularmente a las redes de tubo galvanizado cuya polaridad se invierte a partir de una temperatura superior a los 60°C, lo que incrementa el fenómeno de corrosión.

7.3. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

Utilización

La utilización de **Pastormaster Serie BB** es sencilla ya que se trata de un conjunto completamente automatizado.

El equipo eléctrico de la sub-estación es de tipo standard. Todos los equipos de control y de vigilancia son visibles desde el puesto de mandos.

Mantenimiento

El mantenimiento de **Pastormaster Serie BB** es sencillo pero indispensable para preservar sus buenas cualidades técnicas.

- El ciclo de limpieza de los intercambiadores (transferencia y pasteurización) depende de la calidad y del consumo de agua (TH < 15°Hf). Se recomienda efectuar su limpieza como mínimo una vez al año.
- Vaciar-purgar la unidad de pasteurización una vez a la semana durante 1-2 minutos.
- Verificar periódicamente el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (centralita, válvula de seguridad, válvulas de cierre, sondas, etc...).

8. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO

CIRCUITOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	SIEMPRE
Temperatura en el retorno >50°C	Purga fondo Unidad de Pasteurización (1-2 minutos)	Conservación y limpieza puntos terminales (aleatorio-rotatorio). Al final del año todos	Limpieza y desinfección general	Limpieza y desinfección general cuando: -antes de la puesta en marcha por primera vez -en paradas > 1 mes -tras reparación o modificación estructural -revisión general lo aconseje -cuando lo dicte la Autoridad sanitaria -en caso de brote
Mirar temperatura en puntos centinelas (puntos fijos extremo instalación) >50°C	Apertura puntos terminales (grifos y duchas) no usados durante 5 minutos	Purga válvula drenaje tuberías	Detección <i>Legionella</i> en puntos representativos	
		Temperatura en puntos terminales (aleatorio-rotatorio) > 50°C Al final del año todos	Conservación y limpieza puntos terminales (todos)	
			Mirar temperatura en puntos terminales (todos) > 50°C	

Análisis *Legionella*: SALIDA MÁS CERCANA DEL PASTORMASTER
 SALIDA MÁS ALEJADA DEL PASTORMASTER
 SALIDA MÁS CERCANA AL PUNTO DE RETORNO
 PUNTOS TERMINALES

REGISTRO LIBRO MANTENIMIENTO: anotación de todas las actuaciones programadas a medida que se vayan realizando.

10. PROTOCOLO DESINFECCIÓN TÉRMICA

10.1. Desinfección inicial de la red

1. Poner punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida de ACS a 70°C.
2. Abrir secuencialmente todos los grifos-duchas de la instalación durante 5 minutos a una temperatura superior a 60°C.
3. Mantener la temperatura del agua de consumo a 60°C durante 15 días.
4. Variar punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida de ACS hasta parámetros de trabajo habituales.

10.2. Desinfección térmica de mantenimiento

1. Variar punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida de ACS hasta 70°C.
2. Abrir secuencialmente todos los grifos-duchas de la instalación durante 5 minutos a una temperatura superior a 60°C.
3. Finalmente variar punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida de ACS hasta parámetros de trabajo habituales

10.3. Desinfección térmica en caso de brote

1. Variar punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida hasta 70°C.
2. Abrir secuencialmente todos los grifos-duchas de la instalación durante 10 minutos a una temperatura superior a 60°C.
3. Finalmente variar punto de consigna, potenciómetro, de la temperatura de salida de ACS para que en puntos terminales la temperatura sea de 55-60°C durante 3 meses.
4. Transcurridos los 3 meses, volver a modificar la temperatura de salida de ACS hasta parámetros de trabajo habituales.

11. NORMATIVA

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo.

NORMA UNE 100030 IN/2005 Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.

Guía Técnica para la Prevención y Control de la legionelosis en instalaciones objeto del ámbito de aplicación del Real Decreto 865/2003 del Ministerio de Sanidad.

REAL DECRETO 3099/1997, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

REAL DECRETO 1751/1998, de 31 de julio, por el que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios (ITE), que establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria), modificado por el Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre.

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 Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.

ORDEN 2 de julio de 2004, por la que se regulan los cursos de formación del personal que realiza operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del 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.

12. GARANTÍA

Pastormaster serie BB tiene una garantía de 2 años contra todo defecto de material o de fabricación, a partir de la fecha de entrega.

CONDICIONES GENERALES DE GARANTÍA

- 1- PHYSIS DEVELOPMENT, S.L. garantiza los equipos **Pastormaster**.
- 2- Tiempo de garantía de 2 años.
- 3- La garantía entra en vigor a partir de la fecha de facturación.
- 4- La puesta en marcha es gratuita y deberá ser realizada por el Servicio de Asistencia Técnica Oficial de PHYSIS.
- 5- La reparación o sustitución de componentes o partes del aparato no prolonga el período de garantía, ni para las piezas objeto de sustitución.
- 6- Los elementos garantizados serán reparados o repuestos gratuitamente en el caso de que los defectos se deban a causas derivadas de su fabricación.
- 7- Los servicios de Asistencia Técnica Oficial son los únicos competentes para la ejecución de reparaciones bajo garantía y el personal técnico será enviado según exigencias organizativas propias. Caso de que otras personas ajenas a PHYSIS manipulen el aparato, la garantía quedaría sin efecto.
- 8- Las partes sustituidas en garantía quedaran en propiedad de PHYSIS, obligándose al usuario a devolverlas a PHYSIS libre de portes en un período máximo de 7 días, en caso contrario se facturarán los recambios suministrados.
- 9- Para poder considerar como garantía los repuestos o elementos sustituidos de los equipos **Pastormaster**, la instalación deberá cumplir con lo descrito en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

- 10- La garantía no será exigible cuando las averías obedezcan a:
- Incorrecta instalación, uso, manipulación o mantenimiento.
 - Suministro eléctrico distinto a: 220v, 50 Hz, monofásica o con toma de tierra
 - Propiedades incorrectas del agua. Los valores han de ser:
 - Dureza total (TH) < 15°F
 - pH entre 7,0 y 8,5
 - salinidad < 600 mg/l
 - cloruros < 300 mg/l
 - Presiones hidráulicas de servicio inferiores a 1 bar o superiores a 7 bar.
 - Desgaste natural del propio equipo
- 11- Para garantizar el buen funcionamiento de los equipos **Pastormaster** es indispensable un mantenimiento periódico anual. Este mantenimiento debe ser realizado por los Servicios de Asistencia Técnica Oficial de PHYSIS.
El número de revisiones anuales dependerá del nivel de calidad del agua y del nivel de ensuciamiento interior de los intercambiadores con un mínimo de 2 revisiones anuales.
- 12- La garantía no cubre el pago de daños o perjuicios.