

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA, ETC.) DE LOS EDIFICIOS DOCENTES, ADMINISTRATIVOS Y URBANIZACIÓN DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

## ANEXO Nº 2

## ÍNDICE

ANEXO Nº 2 - TRABAJOS A REALIZAR POR LA MODALIDAD DE PRECIO CIERTO DE LICITACIÓN	
1.- GENERALIDADES.....	46
2.- REVISIONES PERIÓDICAS .....	46
3.- CUADROS DE REVISIONES PERIÓDICAS .....	46
4.- TABLAS DE MANTENIMIENTO TIPO.....	47
4.1.- REGISTROS DE MEDIDAS O LECTURAS.....	48
4.2.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	51
4.3.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS RD 865/2003.....	99
4.3.1.- LIBRO DE MANTENIMIENTO .....	100
4.3.2.- REGISTROS ACS.....	108
4.3.3.- REGISTROS TORRES REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS .....	111
4.3.4.- REGISTROS EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO .....	116

## ANEXO Nº 2

### TRABAJOS A REALIZAR POR LA MODALIDAD DE PRECIO CIERTO DE LICITACIÓN

#### 1. - GENERALIDADES.

Dentro de la modalidad de precio cierto de licitación se distinguen dos tipos de revisiones:

A. Revisiones de carácter Oficial (Mantenimiento Técnico – Legal):

- La Empresa Mantenedora deberá cumplir con lo dispuesto en el RD 1751/1998 de 31 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento Instalaciones Técnicas de los Edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E.05/08/98) y Real Decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2.007 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias I.T.

En cumplimiento de lo estipulado en el Real Decreto 865/2003, del 4 de julio por el que se establecen los "Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis", y las recomendaciones de la norma UNE 100030 IN "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de la legionella en instalaciones", y las Guías técnicas para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones, editadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo, se elabora un **Libro de Mantenimiento** en el que quedan registradas las operaciones que cronológicamente se deben realizar a las instalaciones afectadas por las normativas vigentes, así como su limpieza y desinfección.

B. Revisiones que la Asistencia Técnica de Coordinación y Supervisión al Mantenimiento del Campus de U.P.V. considera necesarias para el correcto mantenimiento de sus instalaciones (Conducción y Mantenimiento preventivo-programado). En este caso se adoptarán las especificadas en las Guías Técnicas del IDAE para el Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización (Guía Técnica para Mantenimiento de Instalaciones Térmicas, Guía Técnica para Contabilización de Consumos, Guía Técnica para Determinación del Rendimiento Energético, Guía Técnica para Inspección de Eficiencia en Calderas, Guía Técnica para Torres de refrigeración, etc.....).

#### 2. - REVISIONES PERIÓDICAS

##### INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La Empresa Mantenedora deberá presentar un modelo de Libro de Mantenimiento a la Asistencia Técnica de Coordinación y Supervisión al Mantenimiento de la Universidad de València para su aprobación donde consten los datos de cada uno de los equipos. Para la elaboración de estos libros se seguirán las indicaciones de las Guías Técnicas del IDAE para el Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización (Guía Técnica para Mantenimiento de Instalaciones Térmicas, Guía Técnica para Contabilización de Consumos, Guía Técnica para Determinación del Rendimiento Energético, Guía Técnica para Inspección de Eficiencia en Calderas, Guía Técnica para Torres de refrigeración, etc.....).

Una vez aprobado el Libro de Mantenimiento tanto en lo referente a los trabajos a realizar como en su periodicidad, la Empresa Mantenedora será la encargada de su seguimiento y cumplimiento.

En las fichas tipo adjuntas se detallan a modo orientativo algunas de las operaciones a realizar más importantes, sin que deban considerarse como exhaustivas o únicas.

#### 3. - CUADROS DE REVISIONES PERIÓDICAS.

Siguiendo las indicaciones del presente Anexo nº 2 el Contratista elaborará el cuadro de revisiones periódicas a seguir en cada uno de las instalaciones de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria a mantener y las fichas de máquinas específicas para cada uno de los equipos que forman las instalaciones.

Una colección de revisiones periódicas y fichas de máquinas de todos los equipos existentes será entregada en el plazo de 60 días desde la adjudicación a la Asistencia Técnica de Coordinación y Supervisión al Mantenimiento para su aprobación.

#### **4. - TABLAS DE MANTENIMIENTO TIPO**

A continuación se expone una colección de Tablas de Mantenimiento tipo que deberán servir de base para la elaboración de las fichas de mantenimiento definitivas referenciadas para cada uno de los equipos. Se procurará en todo momento que las fichas elaboradas cumplan en todo momento el RITE, las Guías Técnicas del IDAE para el Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización (Guía Técnica para Mantenimiento de Instalaciones Térmicas, Guía Técnica para Contabilización de Consumos, Guía Técnica para Determinación del Rendimiento Energético, Guía Técnica para Inspección de Eficiencia en Calderas, Guía Técnica para Torres de refrigeración, etc.....), y las Guías técnicas para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones, editadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo (en particular las correspondientes a sistemas de agua caliente sanitaria, torres de refrigeración y condensadores evaporativos, equipos de enfriamiento evaporativo y humectadores).

#### 4.1.- REGISTROS DE MEDIDAS Ó LECTURAS

Para la elaboración de las fichas definitivas se tendrá en especial consideración a la Guías Técnicas del IDAE para el Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización (Guía Técnica para Mantenimiento de Instalaciones Térmicas, Guía Técnica para Contabilización de Consumos, Guía Técnica para Determinación del Rendimiento Energético, Guía Técnica para Inspección de Eficiencia en Calderas, Guía Técnica para Torres de refrigeración, etc.....). Se deberá elaborar al menos una ficha de cada tipo de las propuestas a continuación.

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CONTROL CONDICIÓN AMBIENTAL</b>		ICL-05
		<b>MUESTREO TRIMESTRAL</b>
Hora de la toma		
Planta/local/departamento		
Orientación		
Temperatura exterior (° C)		
Temperatura interior (° C)		
Climatizador o fan-coil correspondiente		
Estado de las unidades productoras		
Estado del climatizador o fan-coil		
Observaciones		

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CONTROL DE CONSUMO DE AGUA</b>										ICL-17
<b>AGUA CALIENTE SANITARIA</b>				<b>AGUA DE REPOSICIÓN INST. CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN</b>			<b>AGUA FRÍA DE CONSUMO USOS VARIOS</b>			
Fecha	Consumo Combustible 1 Kg ó m <sup>3</sup>	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Medida tomada por	Fecha	Consumo en (m <sup>3</sup> )	Medida tomada por	Fecha	Consumo en (m <sup>3</sup> )	Medida tomada por	



## 4.2. - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Para la elaboración de las fichas definitivas se tendrá en especial consideración a la Guías Técnicas del IDAE para el Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización (Guía Técnica para Mantenimiento de Instalaciones Térmicas, Guía Técnica para Contabilización de Consumos, Guía Técnica para Determinación del Rendimiento Energético, Guía Técnica para Inspección de Eficiencia en Calderas, Guía Técnica para Torres de refrigeración, etc.....). Se deberá elaborar al menos una ficha de cada tipo de las propuestas a continuación.

### ÍNDICE DE PROTOCOLOS GENÉRICOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Familia	Título	Página
1	Generadores de calor con combustibles líquidos.....	.....
2	Almacenamiento y trasiego de combustibles líquidos.....	.....
3	Generadores de calor con combustibles gaseosos.....	.....
4	Sistemas de captación solar térmica.....	.....
5	Sistemas de preparación de A.C.S.....	.....
6	Plantas enfriadoras de agua por compresión mecánica.....	.....
7	Plantas enfriadoras de agua por ciclo de absorción.....	.....
8	Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.....	.....
9	Equipos autónomos de acondicionamiento de aire.....	.....
10	Sistemas autónomos de caudal de refrigerante variable.....	.....
11	Unidades de tratamiento de aire.....	.....
12	Filtros de aire.....	.....
13	Recuperadores de energía aire-aire.....	.....
14	Equipos para humectación del aire por inyección de vapor.....	.....
15	Equipos de enfriamiento adiabático y humectación por contacto.....	.....
16	Baterías de tratamiento de aire.....	.....
17	Unidades de ventilación y extracción.....	.....
18	Motobombas de circulación.....	.....
19	Conductos para aire, elementos de difusión y accesorios.....	.....
20	Redes hidráulicas, componentes y accesorios.....	.....
21	Intercambiadores de calor agua-agua.....	.....
22-1	Unidades terminales de climatización. Ventilconvectores y Cortinas de aire.....	.....
22-2	Unidades terminales de climatización. Inductores y Vigas frías.....	.....
22-3	Unidades terminales de climatización. Cajas de expansión.....	.....
22-4	Unidades terminales de climatización. Radiadores y Convectores.....	.....
22-5	Unidades terminales de climatización. Suelos y Techos radiantes.....	.....
22-6	Unidades terminales de climatización. Velas Frías.....	.....
23	Sistemas y equipos de regulación y control.....	.....
24	Cuadros eléctricos y líneas de distribución para climatización.....	.....

## FAMILIA 1: GENERADORES DE CALOR CON COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Verificación de datos en la placa de timbrado de la caldera	A
2	Análisis de la alcalinidad "p" del agua de alimentación a la caldera *	A
3	Análisis de la alcalinidad "m" del agua de alimentación a la caldera *	A
4	Título hidrotimétrico del agua en grados franceses del agua de alimentación a la caldera *	A
5	Medición del PH del agua de la caldera	A
6	Verificación de la válvula de seguridad y comprobación de la presión de apertura y estanquidad de cierre	A
7	Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera	M
8	Comprobación de estado y actuación del dispositivo de alarma por bajo nivel de agua *	T
9	Verificación del dispositivo de medición del nivel de agua de la caldera *	M
10	Verificación de ajuste y actuación del presostato de regulación de presión de caldera *	T
11	Verificación de estado y funcionamiento del dispositivo de purga de la caldera *	T
12	Verificación de la presión de trabaja en el vaso de expansión y comprobación de membrana	T
13	Verificación y limpieza del hogar y de la cámara de combustión	2 A
14	Verificación y limpieza del circuito de humos, haz tubular y turbuladores	2.A
15	Verificación de inexistencia de fugas de agua en hogar y haz tubular	A
16	Inspección de los refractarios y reparación si procede	2.A
17	Verificación de estado de juntas de estanquidad y sustitución si procede	M
18	Verificación del estado del aislamiento térmico de la caldera	A
19	Verificación del estado de la mirilla y sustitución si procede	A
20	Limpieza la caja de humos de la caldera, conducto de humos y chimenea	A
21	Limpieza del filtro de combustible	T
22	Inspección de fugas de combustible y corrección si procede	M
23	Verificación de estado y actuación de válvulas de corte del circuito de combustible	2.A
24	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo del generador	T
25	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador	M
26	Comprobación de reglaje y actuación del pirostato	M
27	Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
28	Verificación y limpieza del filtro de la bomba de combustible del quemador	A
29	Verificación de ausencia de coquización en el cabezal de combustión	T
30	Verificación y ajuste de posición relativa de disco, pulverizador, boca del cañón, boquilla y electrodos	A
31	Verificación y ajuste de la posición del cañón en el hogar	A
32	Verificación de estado de los electrodos de encendido y sustitución si procede	A
33	Verificación de estado de boquillas de pulverización y sustitución si procede	A
34	Verificación de estado, ajuste y limpieza de clapetas de regulación de caudal de aire del quemador	A
35	Verificación de inexistencia de goteos de combustible en el interior del hogar de la caldera	M
36	Verificación de estado y actuación de las válvulas solenoides del quemador	A
37	Verificación, ajuste y limpieza de los platos deflectores del quemador	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
38	Verificación, ajuste y limpieza de la célula fotoeléctrica del quemador	T
39	Verificación del programador del quemador y comprobación de procesos de encendido y apagado	A
40	Verificación de estado y actuación del transformador de encendido	A
41	Comprobación del aislamiento eléctrico entre primario y secundario del transformador	A
42	Comprobación del aislamiento eléctrico entre los electrodos de encendido y masa	A
43	Verificación de estado de los cables de los electrodos y sustitución si procede	A
44	Verificación del arco de encendido y ajuste si procede	T
45	Verificación de estado y funcionamiento del ventilador del quemador. Ajuste y engrase si procede	T
46	Verificación del conjunto motor- bomba de combustible y ajuste si procede	T
47	Verificación de actuación de circuitos de seguridad y enclavamientos del quemador	M
48	Verificación y apriete de las conexiones eléctricas del quemador	A
49	Verificación y ajuste de la protección térmica externa del motor del quemador	A
50	Verificación de la conexión de la puesta a tierra del quemador	A
51	Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede	A
52	Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede	A
53	Verificación de actuación de protecciones magnetotérmicas y diferenciales y apriete de conexiones	A
54	Verificación del estado y funcionamiento del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	T
55	Limpieza de rejillas de ventilación y componentes del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	A
56	Toma de datos de parámetros de la combustión y análisis y ajuste de los mismos	m
57	Verificación de encendido y calidad de la llama	M
58	Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	A
59	Toma de datos de funcionamiento para determinación de rendimiento instantáneo	m

\* Intervenciones específicas para calderas de vapor

## FAMILIA 2: ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (GASÓLEO C)

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Verificación de estado y funcionamiento de bombas de trasiego de combustible. Ajuste de caudales	T
2	Verificación y ajuste de la presión de suministro en el circuito de alimentación al quemador	T
3	Verificación de estado y estanquidad del circuito de combustible y corrección de fugas si procede	M
4	Verificación y limpieza de filtros de combustible	T
5	Verificación de estado y actuación de válvulas de corte	2.A
6	Verificación de estado y actuación de válvulas reguladoras de presión y ajuste si procede	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
7	Verificación de estado, estanquidad y funcionamiento de grupos de presión. Ajuste de presiones	T
8	Verificación de la maniobra eléctrica de los grupos de presión. Apriete de conexiones y bornas	T
9	Verificación de los presostatos de trabajo y ajuste de presiones de consigna si procede	T
10	Verificación mecánica de bomba de combustible: holguras, cojinetes, cierres, y corrección si procede	A
11	Comprobación del caudal de combustible impulsado por la bomba de trasiego y ajuste si procede	A
12	Inspección de humedades en las arquetas de registro del depósito y boca de carga	T
13	Verificación y ajuste de instrumentos de medida: termómetros, manómetros, indicadores de nivel	A
14	Verificación de estado de elementos de protección galvánica del tanque y sustitución si procede	A
15	Inspección exterior de depósitos visitables: verificación de inexistencia de corrosiones y fugas	2.A
16	Inspección del aislamiento térmico y protecciones exteriores de tanques de superficie	A
17	Verificación de placa de timbrado de depósitos	A
18	Verificación y apriete de conexiones de puesta a tierra de tanques de superficie	A
19	Verificación de estado de contadores de combustible, contraste de medidas y anotación de consumos	m

### FAMILIA 3: GENERADORES DE CALOR, PARA AGUA CALIENTE O PARA PRODUCCIÓN DE VAPOR, CON COMBUSTIBLES GASEOSOS

#### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Verificación de datos en la placa de timbrado de la caldera	A
2	Análisis de la alcalinidad "p" del agua de alimentación a la caldera *	A
3	Análisis de la alcalinidad "m" del agua de alimentación a la caldera *	A
4	Título hidrotimétrico del agua en grados franceses del agua de alimentación a la caldera *	A
5	Medición del PH del agua de la caldera	A
6	Verificación de la válvula de seguridad y comprobación de la presión de apertura y estanquidad de cierre	2.A
7	Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera	M
8	Comprobación de estado y actuación del dispositivo de alarma por bajo nivel de agua *	M
9	Verificación del dispositivo de medición del nivel de agua de la caldera *	M
10	Verificación de ajuste y actuación del presostato de regulación de presión de caldera *	M
11	Verificación de estado y funcionamiento del dispositivo de purga de la caldera *	T
12	Verificación de la presión de trabajo en el vaso de expansión y comprobación de membrana	T
13	Verificación y limpieza del hogar y de la cámara de combustión	2.A
14	Verificación y limpieza del circuito de humos, haz tubular y turbuladores	2.A
15	Verificación de inexistencia de fugas de agua en hogar y haz tubular	A
16	Inspección de los refractarios y reparación si procede	2.A
17	Verificación de estado de juntas de estanquidad y sustitución si procede	M
18	Verificación del estado del aislamiento térmico de la caldera	A
19	Verificación del estado de las mirillas de la caldera y del quemador. Limpieza o sustitución según proceda	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
20	Limpieza la caja de humos, conducto de humos y chimenea de la caldera	A
21	Limpieza del filtro de gas	T
22	Inspección de fugas de combustible y corrección si procede	M
23	Verificación de estanquidad y actuación de válvulas de corte manuales y automáticas del circuito de combustible	2.A
24	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo del generador	T
25	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador	M
26	Comprobación de reglaje y actuación del pirostato	M
27	Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
28	Verificación de la presión de suministro de gas y ajuste de los reguladores de alta y de baja presión, si procede	M
29	Verificación y limpieza del cabezal de combustión y disco deflector de llama	T
30	Verificación y ajuste de posición relativa de disco deflector, boca del cañón y electrodos	A
31	Verificación y ajuste de la posición del cañón en el hogar y ajuste de la longitud de la llama	A
32	Verificación de estado de los electrodos de encendido y sustitución si procede	A
33	Verificación de estado, ajuste y limpieza de clapetas de regulación de caudal de aire del quemador	A
34	Limpieza y verificación de inyectores de gas y válvulas de la rampa de regulación	2.A
35	Verificación de estado y actuación de las electroválvulas del quemador	2.A
36	Verificación, ajuste y limpieza de la célula iónica del quemador	T
37	Verificación del programador del quemador y comprobación de procesos de encendido, apagado y postbarrido	A
38	Verificación de estado y actuación del transformador de encendido	A
39	Comprobación del aislamiento eléctrico entre primario y secundario del transformador	A
40	Comprobación del aislamiento eléctrico entre los electrodos de encendido y masa	A
41	Verificación de estado de los cables de los electrodos y sustitución si procede	A
42	Verificación del arco de encendido y ajuste si procede	T
43	Verificación de estado y funcionamiento del ventilador del quemador. Ajuste y engrase si procede	T
44	Verificación de actuación de circuitos de seguridad y enclavamientos del quemador	M
45	Verificación y apriete de las conexiones eléctricas del quemador	A
46	Verificación y ajuste de la protección térmica externa del motor del quemador	A
47	Verificación de la conexión de la puesta a tierra del quemador	A
48	Anotación de consumos de intensidad por fase del quemador y comparación con los consumos nominales	m
49	Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede	A
50	Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede	A
51	Verificación de actuación de protecciones magnetotérmicas y diferenciales y apriete de conexiones	A
52	Verificación del estado y funcionamiento del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	T
53	Limpieza de rejillas de ventilación y componentes del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	A
54	Toma de datos de parámetros de la combustión, análisis y ajuste de los mismos. Cálculo de rendimientos	m
55	Verificación de encendido, chispa y calidad de la llama	M
56	Verificación de estado y actuación de los dispositivos automáticos de detección de fugas de gas	M
57	Verificación del cierre de la válvula automática de seguridad de corte de suministro de gas en caso de emergencia	M

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
58	Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	A
59	Toma de datos de funcionamiento para determinación de rendimiento instantáneo	m
60	Verificación de la existencia e idoneidad de letreros, e indicaciones de seguridad en la sala de calderas	A
61	Anotación de datos de consumo de combustible y comparación con facturas de la compañía suministradora	M
62	Limpieza general y repaso de pintura de la instalación	A

\* Intervenciones específicas imprescindibles para calderas productoras de vapor

## FAMILIA 4: SISTEMAS DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Nota previa: El mantenimiento de estos sistemas implicará, como mínimo:

- Una revisión **anual** completa de toda la instalación, según la gama adjunta, para instalaciones de superficie de captación  $\leq 20 \text{ m}^2$ .
- Una revisión **semestral** completa de toda la instalación, según la gama adjunta, para instalaciones de superficie de captación  $> 20 \text{ m}^2$ .

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>A) SISTEMAS DE CAPTACIÓN</b>		
1	Verificación del estado de limpieza de la protección translúcida de los paneles captadores	SA
2	Verificación de inexistencia de condensaciones y suciedad bajo la protección de los paneles captadores	SA
3	Verificación de inexistencia de corrosiones y fugas de agua en los paneles captadores	SA
4	Inspección de las juntas de los captadores: verificación de inexistencia de agrietamientos y deformaciones	SA
5	Verificación del estado de la superficie absorbadora de los captadores: inexistencia de corrosiones, deformaciones y fugas	SA
6	Verificación del estado de las carcasas y las ventanas de respiración	SA
7	Inspección de las conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas, apriete de conexiones, comprobación de niveles de agua en circuitos	M
8	Inspección de la estructura de soporte: estado de degradación, indicios de corrosión, apriete de tornillos	SA
<b>B) SISTEMA DE ACUMULACIÓN</b>		
9	Limpieza y desincrustado interior del acumulador de agua caliente. Eliminación de oxidaciones	2A
10	Verificación del estado de desgaste de ánodos de sacrificio y sustitución, si procede	A
11	Inspección del aislamiento térmico del acumulador de agua caliente y corrección, si procede	A
<b>C) SISTEMA DE INTERCAMBIO</b>		
12	Limpieza y verificación de funcionamiento del intercambiador o serpentín primario	M
13	Verificación de la eficiencia (CF) y prestaciones de intercambiador primario/secundario	M

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>D) CIRCUITO HIDRÁULICO</b>		
14	Verificación de la densidad y el pH del fluido caloportador primario y corrección, si procede	A
15	Verificación del estado de las tuberías del circuito primario: corrección de fugas y oxidaciones	SA
16	Verificación de la hermeticidad del circuito primario completo y restitución, si procede	2A
17	Verificación del aislamiento térmico de las tuberías del circuito primario y corrección, si procede	SA
18	Verificación de la ausencia de humedad en el interior de los aislamientos y sustitución de éstos, si las hubiera	A
19	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores automáticos. Limpieza de orificios	A
20	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores manuales. Vaciado de botellines	SA
21	Verificación de estado y funcionamiento de las bombas de recirculación. Limpieza y estanquidad	A
22	Verificación de estado y funcionalidad de vasos de expansión. Comprobación de presiones	SA
23	Verificación de estado y ajuste de niveles en vasos de expansión abiertos	SA
24	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de llenado automático del circuito primario	M
25	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de corte, comprobación de inexistencia de agarrotamientos	2.A
26	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de seguridad y comprobación de actuación	M
<b>E) SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL</b>		
27	Verificación de estado de cuadros eléctricos: limpieza interior, verificación de juntas de puertas	A
28	Verificación de aparellaje eléctrico, actuación de interruptores y apriete de conexiones	A
29	Verificación de termostatos de regulación, comprobación de actuación y ajuste, si procede	A
<b>F) SISTEMA DE ENERGÍA AUXILIAR</b>		
30	Verificación del estado y funcionalidad del sistema de apoyo. Ver gamas de generadores de calor	A
31	Verificación y ajuste de instrumentos de medida: termómetros, sondas de temperatura y manómetros de la instalación	A

S/A. - Frecuencia semestral o anual dependiendo de la superficie de captación instalada. Ver nota previa

### FAMILIA 5: SISTEMAS DE PREPARACIÓN DE A.C.S.

#### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>SISTEMA DE PRODUCCIÓN TÉRMICA</b>		
1	Aplicar gama de mantenimiento de generadores de calor 1, 3 ó 4, según tipo de generador térmico instalado para la preparación de ACS	
<b>MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN - PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y DE RETORNO</b>		
2	Aplicar gama de mantenimiento de motobombas de circulación - Familia 18 - según tipo de motobombas instaladas en el sistema	
<b>INTERCAMBIADORES DE CALOR</b>		
3	Aplicar gama de mantenimiento de intercambiadores de calor - Familias 21 - según tipo de intercambiador instalado para la preparación de ACS	
<b>CIRCUITOS HIDRÁULICOS</b>		
4	Inspección del estado de las tuberías de los circuitos primario y secundario: corrección de oxidaciones	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
5	Inspección de la hermeticidad de los circuitos primario y secundario: corrección de fugas	2.A
6	Verificación del estado de los aislamientos térmicos de las tuberías y reparación de aislamientos y protecciones exteriores, si procede	A
7	Verificación de la ausencia de humedad en el interior de los aislamientos térmicos y sustitución de éstos, si las hubiera	A
8	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores automáticos. Limpieza de orificios	2.A
9	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores manuales. Vaciado de botellines	2.A
10	Verificación de estado y funcionalidad de vasos de expansión. Comprobación de presiones	2.A
11	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de llenado automático del circuito primario	M
12	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de corte. Comprobación de inexistencia de agarrotamientos	2.A
13	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de seguridad, y comprobación de actuación	M
14	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	2.A
15	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención	2.A
16	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	M
<b>DISPOSITIVOS DE REGULACIÓN Y CONTROL</b>		
17	Aplicar gama de mantenimiento de intercambiadores de calor - Familias 21 - según tipo de intercambiador instalado para la preparación de ACS	
<b>VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE REGULACIÓN</b>		
18	Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2.A
19	Inspección de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	2.A
20	Inspección de circuitos eléctricos de fuerza y maniobra de servomotores. Apriete de conexiones	2.A
21	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento, y actuación correcta de las válvulas en respuesta a las señales de comando en modo automático	2.A
22	Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
<b>B) ACUMULADORES E INTERACUMULADORES</b>		
23	Inspección de las estructuras de soporte: eliminación de indicios de corrosión. Apriete de tornillos de anclaje	2.A
24	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores de los depósitos. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura si procede	2.A
25	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	M
26	Limpieza y desincrustado interior de depósitos. Eliminación de oxidaciones y fangos	A
27	Inspección de estado de ánodos de sacrificio y sustitución, si procede	A
28	Limpieza interior y exterior de serpentines de interacumuladores. Inspección del estado de las superficies de intercambio térmico. Eliminación de corrosiones	A
29	Inspección y limpieza interior de cabezales de serpentines. Sustitución de juntas	A
30	Inspección de conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas. Apriete de conexiones. Comprobación de niveles y presiones de agua	2.A
31	Inspección de aislamientos térmicos de depósitos y de sus protecciones exteriores y corrección, si procede	2.A
32	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
33	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2.A
34	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas manuales de purga de aire y purgadores automáticos	2.A
<b>GENERAL</b>		
35	Inspección de estado de cuadros eléctricos afectos al sistema de preparación de ACS. Limpieza interior, verificación de juntas de puertas, aplicación de protección antihumedad	2.A
36	Inspección de pilotos de señalización y fusibles. Sustitución de elementos defectuosos	2.A
37	Apriete de conexiones eléctricas de todos los circuitos	2.A
38	Inspección del aparellaje eléctrico, estado de contactos de contactores. Verificación de actuación de interruptores	2.A
39	Verificación y ajuste de instrumentos de regulación, control y medida: sensores de temperatura, termómetros y manómetros	2.A
40	Contraste de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
41	Comprobación de presiones de funcionamiento en circuitos de retorno. Verificación de la inexistencia de obstrucciones	2.A
42	Comprobación de la programación de horarios de parada nocturna de las bombas de retorno	2.A
43	Verificación de la eficiencia de los intercambiadores de calor primario/secundario	M
44	Toma de datos de funcionamiento, según tabla de características. Evaluación de rendimientos en la transferencia de calor	M
45	Comprobación de temperaturas de acumulación y distribución a consumidores	D
46	Realización de análisis químico y bacteriológico del agua caliente de suministro a consumidores	T
47	Tratamiento de choque térmico o químico contra la legionela, de acuerdo a especificaciones del RD 865/2003 y de la norma UNE 100.030	A

## FAMILIA 6: PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA POR COMPRESIÓN MECÁNICA

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores	A
2	Verificación del estado de los soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de soportación	A
3	Verificación del estado de la carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanquidad y accesorios	A
4	Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías	A
5	Verificación de la inexistencia de daños estructurales	A
6	Verificación del estado de las suspensiones y anclajes de compresores	A
7	Verificación del estado del aislamiento térmico y acústico, y reparación, si procede	A
8	Verificación de la inexistencia de fugas de agua	M
9	Verificación del estado y comprobación de la funcionalidad del sistema de llenado automático	M
10	Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico (ver gamas de bombas, vasos de expansión, etc.)	2.A
11	Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
12	Verificar que no existen aletas sueltas ni defectos de contacto entre aletas y tubos	A
13	Limpieza de las aletas por ambas caras de la batería	A
14	Verificación de la estanquidad de las baterías. Chequeo de manchas de aceite. Test de fugas	m
15	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	A
16	Limpieza y desincrustado de las bandejas de recogida de agua de las baterías exteriores	A
17	Inspección de los rodetes o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza	2.A
18	Verificación del estado y funcionalidad de los ventiladores exteriores: soportes, cojinetes y transmisiones	2.A
19	Contraste de la limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor, evaporadores y condensadores (lado agua)	A
20	Verificación del estado y funcionalidad de los intercambiadores calor: test de fugas interiores de agua o de refrigerante	A
21	Verificación de inexistencia de corrosiones en los intercambiadores de calor refrigerante/agua	2.A
22	Comprobación del funcionamiento de las resistencias calentadoras de aceite	m
23	Comprobación del estado y funcionamiento de las resistencias calefactoras de protección contra heladas de los intercambiadores refrigerante/agua instalados a la intemperie	2.A
24	Comprobación del nivel de aceite en el cárter de los compresores y reposición si procede	m
25	Comprobación del contenido de humedad y acidez del aceite de los compresores	m
26	Sustitución del aceite frigorífico de los compresores	B
27	Verificación del funcionamiento de las bombas de aceite de los compresores y medición de presiones de aspiración y descarga	m
28	Verificación del estado y de la limpieza del filtro de aceite y de la mirilla del cárter de los compresores	2.A
29	Verificación de la inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido	m
30	Comprobación de carga de refrigerante en los circuitos frigoríficos y reposición si procede	m
31	Inspección de estanqueidad y detección de fugas de refrigerante en los circuitos frigoríficos	m
32	Verificación del estado y los aprietes de los tapones y caperuzas de protección de válvulas de servicio	m
33	Verificación de estado, posición y actuación de las válvulas de servicio, seguridad y elementos de estanquidad	m
34	Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de fuerza, maniobra y control	A
35	Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas de fuerza y maniobra en cuadros y componentes	A
36	Comprobación de estanquidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas	A
37	Comprobación de estado y actuación de los arrancadores de los compresores. Ajuste de transiciones	2.A
38	Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes	2.A
39	Verificación de estado, reglaje y actuación de los relés y protecciones contra sobrecargas	m
40	Verificación del estado y funcionalidad de todos los relés, contactores, interruptores, pilotos y otro aparellaje	2.A
41	Verificación del estado funcionalidad y ajuste de convertidores de frecuencia para regulación de motores	2.A
42	Verificación del estado, ajuste y actuación de interruptores de flujo de agua	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
43	Verificación de la funcionalidad de la serie exterior de seguridades de compresores y comprobación de enclavamientos	M
44	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de mando y regulación, termostatos y presostatos	2.A
45	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de seguridad, termostatos y presostatos	M
46	Verificación del estado, ajuste y actuación del sistema de regulación y control de la temperatura del agua	M
47	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de control de presiones de condensación o evaporación sobre la batería exterior	M
48	Comprobación de actuación y ajuste de dispositivos de limitación de arranques de compresores	M
49	Verificación y ajuste, si procede, de todos los parámetros consignados en la configuración de microprocesadores de control	2.A
50	Lectura de memorias históricas de microprocesadores de control y comprobación de la corrección de las anomalías registradas, así como de las posibles causas que las originaron	M
51	Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2.A
52	Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda <sup>(2)</sup>	2.A
53	Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad <sup>(2)</sup>	2.A
54	Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas <sup>(2)</sup>	2.A
55	Comprobación de que el arranque de los compresores se efectúa en la condición de capacidad mínima <sup>(2)</sup>	M
56	Comprobación de funcionamiento de válvulas u otros dispositivos de inversión de ciclo <sup>(3)</sup>	2.A
57	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión	2.A
58	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en circuitos frigoríficos	2.A
59	Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos	2.A
60	Comprobación del funcionamiento de la máquina en todos los ciclos para los que este diseñada <sup>(3)</sup>	2.A
61	Verificación de actuación de dispositivos de desescarche	2.A
62	Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores	2.A
63	Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante	2.A
64	Inspección de deshidratadores, purgas térmica y sustitución de cartuchos	2.A
65	Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros	A
66	Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede	2.A
67	Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina	2.A
68	Verificación de estado de arrastres y acoplamientos elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede	2.A
69	Inspección de estanquidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos	2.A
70	Comprobación de la actuación de protecciones antibombeo y del funcionamiento sin retrocesos de flujo en compresores centrífugos	2.A
71	Toma de datos de funcionamiento para el balance energético de la máquina y cálculo del rendimiento instantáneo. IT 4.3.3.3. Tabla 4.2	m

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>MOTORES TÉRMICOS</b>		
72	Comprobación de la presión del circuito de suministro	M
73	Comprobación de la presión de utilización	M
74	Inspección de fugas en la red de gas y estado de las canalizaciones	M
75	Verificación de estado y limpieza de los filtros de gas	2.A
76	Comprobación del cierre estanco de las válvulas de corte	2.A
77	Verificación del estado y actuación de los reguladores de presión de alta y baja, y ajuste si procede	M
78	Comprobación de la estanqueidad de las válvulas de seguridad	M
79	Verificación de la actuación de los dispositivos automáticos de detección de fugas de gas	M
80	Verificación del estado, actuación y cierre estanco de válvulas automáticas	M
81	Inspección de los elementos contra incendios: vigencia de las revisiones periódicas, señalización	2.A
82	Inspección de aislamientos térmicos y acústicos, y reparación, si procede	A
83	Inspección el nivel del aceite en el cárter de los motores	m
84	Cambio de aceite de motores	A
85	Inspección del filtro de aire: limpieza o sustitución	2.A
86	Verificación del funcionamiento del motor térmico y de sus elementos de regulación y seguridad	M
87	Verificación de la inexistencia de vibraciones y ruidos extraños durante el funcionamiento del motor térmico	M
88	Control de consumos de combustible del motor térmico y contraste con los nominales previstos	m
89	Toma de datos de funcionamiento para el balance energético de la máquina y cálculo del rendimiento instantáneo. IT 4.3.3.3. Tabla 4.2	m

**Acotaciones:** (1) Corte y Rearme  
 (2) Compresores centrífugos y de tornillo  
 (3) Bombas de calor y plantas con recuperador de calor

## FAMILIA 7: PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA POR CICLO DE ABSORCIÓN

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Inspección exterior de corrosiones y estado pintura en la carcasa	A
2	Inspección del aislamiento térmico	A
3	Prueba de estanquidad y nivel de vacío, verificación de inexistencia de inmisiones de aire	2.A
4	Verificación del estado de limpieza e incrustación de los tubos del generador o concentrador	A
5	Verificación del estado de limpieza e incrustación de los tubos del condensador y limpieza si procede	A
6	Verificación del estado de limpieza e incrustación de los tubos del absorbedor y limpieza si procede	A
7	Verificación del estado de limpieza e incrustación de los tubos del evaporador y limpieza si procede	A
8	Verificación de estado y funcionamiento de la unidad de purga de incondensables	2.A
9	Inspección del dispositivo de eliminación del hidrógeno generado (célula de paladio)	M

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
10	Verificación del acumulador de gases no condensables en la unidad de purga	M
11	Inspección de la hermeticidad de la máquina en función de la presión absoluta interior	M
12	Limpieza del condensador de la unidad de purga	T
13	Verificación de estado y funcionamiento de la válvula de venteo	M
14	Inspección de la válvula de seguridad o dispositivo de ruptura contra sobrepresiones interiores	M
15	Inspección de la(s) bomba(s) de refrigerante	M
16	Inspección de la(s) bomba(s) de solución absorbente	M
17	Inspección de los circuitos de refrigeración y lubricación de las bombas de refrigerante y absorbente	M
18	Inspección de nivel de absorbente en el visor del absorbedor	M
19	Inspección de nivel de refrigerante en el visor del evaporador	M
20	Inspección del sistema de control de la máxima concentración de la solución diluida	M
21	Inspección del sistema de control del nivel de solución en el generador	M
22	Verificación de estado y funcionamiento del dispositivo (válvula) de control de capacidad	M
23	Limpieza de los cuadros eléctricos de fuerza, maniobra y control y protección antihumedad	2.A
24	Comprobación del apriete de las conexiones eléctricas de cuadros y bombas	2.A
25	Inspección de contactores, relés, interruptores, pilotos de señalización, limpieza de contactos	2.A
26	Comprobación del estado y actuación de los interruptores de flujo de agua	M
27	Comprobación de los enclavamientos eléctricos exteriores	M
28	Comprobación del estado y actuación de los termostatos y presostatos de mando	2.A
29	Comprobación del estado y actuación de los termostatos y presostatos de seguridad	M
30	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas automáticas de control de refrigerante o absorbente	M
31	Verificación de estado y funcionamiento de interruptores de flujo de refrigerante o absorbente	M
32	Comprobación del sistema de control de la producción frigorífica y de la temperatura del agua enfriada	M
33	Comprobación de los controles de temperatura de condensación	M
34	Verificación de los parámetros de configuración del control por microprocesador	2.A
35	Inspección del archivo histórico de anomalías, en la memoria del microprocesador	M
36	Inspección y contraste de aparatos de medida: manómetros y termómetros	A
37	Comprobación de la carga de refrigerante	M
38	Comprobación de la carga de solución de Bromuro de Litio	M
39	Comprobación de la carga de amoniaco (en plantas con ciclo agua-amoniaco)	M
40	Comprobación de la concentración de inhibidor de corrosiones	2.A
41	Comprobación del contenido de Alcohol Octílico	2.A
42	Toma de datos para el análisis químico de la solución y verificación de los mismos	M
43	Toma de datos para el balance energético de la máquina y cálculos correspondientes	M
44	Mantenimiento de elementos de combustión en equipos con llama directa. Ver gama de la familia 3	M

## FAMILIA 8: TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Inspección exterior de paneles y elementos estructurales y eliminación de corrosiones	A
2	Inspección de soportes y elementos amortiguadores y eliminación de corrosiones	A
3	Verificación de la nivelación de la torre	A
4	Inspección del interior de la bandeja de recogida del agua. Limpieza y eliminación de corrosiones	2.A
5	Verificación de estado y limpieza del filtro de agua de la bandeja	2.A
6	Verificación de estado y limpieza del separador de gotas	2.A
7	Verificación de estado y limpieza de los rodets o aspas de los ventiladores	2.A
8	Inspección de motores eléctricos de los ventiladores	2.A
9	Inspección de fugas de agua por juntas de paneles o registros	2.A
10	Inspección de los ejes de los ventiladores	2.A
11	Verificación del estado de poleas y correas de transmisión y sustitución o ajuste según proceda	2.A
12	Inspección de alineación de transmisiones motor-ventilador y ajuste, si procede	2.A
13	Verificación de estado de agresiones y daños exteriores en general y eliminación de corrosiones interiores	2.A
14	Comprobación de las características del agua de aportación a la torre mediante analítica química	2.A
15	Verificación de estado y limpieza del relleno de intercambio térmico	2.A
16	Verificación de estado y limpieza de boquillas y pulverizadores de agua	2.A
17	Verificación de estado y limpieza de la válvula de aporte de agua (flotador) y ajuste del nivel de la balsa, si procede	M
18	Verificación de estado y limpieza del rebosadero. Comprobación del flujo de rebose	M
19	Verificación de estado y limpieza del sistema de purga automática de desconcentración y ajuste si procede	M
20	Inspección del reparto uniforme del agua sobre el paquete de relleno y ajuste, si procede	M
21	Comprobación de libre movimiento de los ventiladores	2.A
22	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento normal de los ventiladores	2.A
23	Verificación de estado, limpieza y engrase de rodamientos o cojinetes de los motores y ventiladores	2.A
24	Verificación de estado y apriete de las conexiones eléctricas de los motores y embornados de arrancadores	2.A
25	Inspección de los arrancadores de los motores de los ventiladores y sus variadores de frecuencia (si existen)	2.A
26	Verificación de estado de interruptores, pilotos de señalización y otro aparellaje eléctrico	2.A
27	Comprobación del estado de todos los contactos eléctricos y apriete de conexiones	2.A
28	Comprobación del aislamiento eléctrico de los motores de los ventiladores	2.A
29	Comprobación de dispositivos de control de temperatura de agua de alimentación a condensadores	2.A
30	Inspección del sistema de control de ventiladores	2.A
31	Inspección del sistema de desinfección del agua *	2.A
32	Inspección del sistema de tratamiento del agua *	2.A
33	Análisis físico-químico del agua	M
34	Análisis microbiológico del agua	M

\* Intervenciones de mantenimiento preventivo a realizar siguiendo un protocolo específico no incluido en esta gama

## FAMILIA 9: EQUIPOS AUTÓNOMOS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Inspección exterior del equipo. Corrección de corrosiones, deterioros de pintura y manchas de aceite	A
2	Inspección de rejillas de protección de ventiladores, batería y tomas de aire	A
3	Verificación del estado de la soportación del equipo: soportes rígidos, antivibratorios, amortiguadores, etc.	A
4	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados a la intemperie y sustitución, si procede	2.A
5	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados en el interior y sustitución, si procede	A
6	Verificación del estado de las uniones elásticas de conexión a conductos. Comprobación de estanquidad y sustitución, si procede	2.A
7	Inspección del estado de paneles desmontables y de sus cierres y juntas. Corrección de anomalías	A
8	Inspección de fugas de aire y corrección, si procede	2.A
9	Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles y reparación, si procede	A
10	Inspección de los filtros de aire y sustitución, si procede	M
11	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería interior. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	2.A
12	Inspección de baterías de agua. Verificación de estanquidad y corrección, si procede	2.A
13	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería exterior. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	2.A
14	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	2.A
15	Inspección de condensadores por agua: limpieza de tubos o placas y cabezales, eliminación de incrustaciones y obstrucciones	A
16	Comprobación de estanquidad de circuitos. Test de fugas del equipo	2.A
17	Verificación de inexistencia de fugas interiores de agua en condensadores	2.A
18	Verificación de inexistencia de fugas interiores de refrigerante al circuito de agua en condensadores	2.A
19	Inspección del circuito de agua del condensador: corrección de fugas y corrosiones en las conexiones	2.A
20	Verificación del estado y funcionamiento de válvulas presostáticas de control de condensación	2.A
21	Verificación del estado y funcionamiento de válvulas de seguridad. Verificación de estado de tapones fusibles	2.A
22	Verificación de estado y limpieza de la bandeja de recogida de agua condensada y sus desagües	2.A
23	Corrección de fugas y eliminación de corrosiones en la bandeja de recogida de condensaciones. Tratamiento bactericida de la bandeja	2.A
24	Inspección y limpieza del sifón de la tubería de drenaje de la bandeja de recogida de condensados	2.A
25	Inspección de ventiladores axiales exteriores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de vibraciones	2.A
26	Inspección de ventiladores centrífugos exteriores o interiores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas	2.A
27	Inspección de transmisiones por poleas y correas de ventiladores: Verificación de alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si procede	2.A
28	Limpieza de palas y álabes de los rodetes de los ventiladores	A

## INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

29	Inspección de cojinetes y rodamientos de los ventiladores: verificación de holguras y engrase si procede	2.A
30	Verificación de la estanquidad de las uniones y juntas de líneas frigoríficas en equipos de sistema partido	m
31	Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio	m
32	Verificación de inexistencia de humedad en el circuito frigorífico, mediante indicador del visor de líquido	m
33	Inspección del filtro deshidratador de refrigerante y sustitución del filtro o de sus cartuchos, si procede	2.A
34	Inspección general externa de compresores, suspensión elástica, anclajes, etc.	2.A
35	Inspección de nivel de aceite en visores de cárter de compresores	m
36	Verificación de estado, funcionamiento y consumos de las resistencias de cárter	2.A
37	Comprobación del estado del aceite frigorífico. Test de acidez	2.A
38	Verificación del funcionamiento de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2.A
39	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y protección antihumedad	2.A
40	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, y sustitución, si procede	2.A
41	Inspección de pilotos de señalización y sustitución de lámparas o LED fundidos	2.A
42	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores	2.A
43	Verificación de estado y actuación de interruptores de flujo, de aire o de agua, y ajuste, si procede	2.A
44	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos del equipo	M
45	Verificación de estado y actuación de presostatos de mando. Ajuste de puntos de consigna, si procede	2.A
46	Verificación de estado y actuación de presostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede	M
47	Verificación de estado y actuación de termostatos de control. Ajuste de puntos de consigna, si procede	2.A
48	Verificación de estado y actuación de termostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna, si procede	M
49	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión termostáticas y ajuste, si procede	2.A
50	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención del circuito frigorífico	2.A
51	Verificación de estado y actuación de válvulas automáticas de inversión de ciclo en equipos reversibles	2.A
52	Verificación de estado y actuación de electroválvulas y válvulas de servicio del circuito frigorífico	2.A
53	Verificación de estado y estanquidad de válvulas de obús (Schraeder) para carga y servicio de circuitos	m
54	Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros, si procede	2.A
55	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en la caja del programador y en los circuitos de control	2.A
56	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores	2.A
57	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra. Apriete de conexiones	2.A
58	Comprobación de apriete de conexiones en cajas de bornas de compresores y motores	2.A
59	Comprobación de la estanquidad de las juntas de los terminales de compresores y apriete o sustitución, según proceda	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
60	Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida	A
61	Comprobación del funcionamiento del equipo en todos los ciclos o modos para los que está diseñado	2.A
62	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento	2.A
63	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento frigorífico y comparación con los datos de diseño	2.A

## FAMILIA 10: SISTEMAS AUTÓNOMOS DE CAUDAL REFRIGERANTE VARIABLE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Equipos exteriores</b>		
<b>CHASIS</b>		
1	Inspección exterior del equipo: corrección de corrosiones y deterioros de la pintura	A
2	Inspección de rejillas de protección de ventiladores, baterías y tomas de aire	A
3	Verificación del estado de la soportación del equipo: soportes rígidos, antivibratorios, amortiguadores, etc.	A
4	Verificación del estado de las juntas de estanquidad de paneles y sustitución, si procede	A
5	Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles y reparación, si procede	A
6	Verificación de estado y limpieza de la bandeja de recogida de agua y su desagüe	2.A
<b>CIRCUITO FRIGORÍFICO</b>		
7	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería interior. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	2.A
8	Comprobación de estanquidad de circuitos. Test de fugas del equipo, baterías, tuberías, juntas y controles	m
9	Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio	m
10	Verificación del estado y funcionamiento de válvulas de seguridad. Verificación de estado de tapones fusibles	2.A
11	Verificación de inexistencia de humedad en el circuito frigorífico, mediante indicador del visor de líquido	m
12	Inspección del filtro deshidratador de refrigerante y sustitución del filtro o de sus cartuchos, si procede	2.A
13	Inspección del separador de gotas de aspiración del compresor	A
14	Inspección general externa de compresores, suspensión elástica, anclajes, etc.	2.A
15	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención del circuito frigorífico	2.A
16	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión termostáticas o electrónicas y ajuste, si procede	2.A
17	Verificación de estado y actuación de electroválvulas y válvulas de servicio del circuito frigorífico	2.A
18	Verificación de estado y actuación de válvulas automáticas de inversión de ciclo en equipos reversibles	2.A
19	Verificación de estado y estanquidad de válvulas de obús (Schraeder) para carga y servicio de circuitos	m

### INTERVENIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
20	Comprobación de la estanquidad de las juntas de los terminales de compresores y apriete o sustitución, según proceda	2.A
21	Inspección del aislamiento térmico de los componentes y líneas del circuito frigorífico y corrección de defectos	A
<b>CIRCUITO DE ACEITE</b>		
22	Inspección de nivel de aceite en visores de cárter de compresores	m
23	Comprobación del estado del aceite frigorífico. Test de acidez	2.A
24	Verificación del estado y actuación de las válvulas de retención del circuito de lubricación y refrigeración de aceite	2.A
25	Verificación de estado y estanquidad de las electroválvulas del circuito de aceite	2.A
26	Inspección del filtro de aceite y limpieza o sustitución, si procede	2.A
27	Verificación de estado y actuación del separador de aceite	2.A
28	Verificación de estado, funcionamiento y consumos de las resistencias de cárter	2.A
<b>VENTILADORES Y MOTORES</b>		
29	Inspección de motoventiladores axiales exteriores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de vibraciones	2.A
30	Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras y engrase, si procede	2.A
31	Limpieza de palas y álabes de los ventiladores	A
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA FUERZA Y CONTROLES</b>		
32	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	2.A
33	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de ventiladores	2.A
34	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de compresores	2.A
35	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de compresores	2.A
36	Inspección del aislamiento de la instalación eléctrica en general	2.A
37	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y aplicación de protección antihumedad	2.A
38	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, de protección de compresores y motores y sustitución, si procede	2.A
39	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en la caja del programador de control y en las cajas de bornas de motores y compresores	2.A
40	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra. Apriete de conexiones	2.A
41	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores y compresores	2.A
42	Inspección del estado del disipador de calor de las unidades inverter	2.A
43	Inspección de los conectores aéreos a las tarjetas electrónicas	2.A
44	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos del equipo	M
45	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de seguridad	M
46	Verificación del funcionamiento de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2.A
47	Verificación del funcionamiento de las protecciones internas de los compresores	2.A
48	Verificación de que el funcionamiento de los compresores es correcto, sin vibraciones anómalas	m
49	Verificación de estado y funcionamiento de las protecciones frigoríficas: presostatos, termostatos, sensores	M

**INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
	Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros, si procede	2.A
<b>FUNCIONAMIENTO</b>		
50	Comprobación del funcionamiento del equipo en todos los ciclos o modos para los que está diseñado	2.A
51	Verificación del funcionamiento de termostatos de control de temperatura de aire	2.A
52	Inspección de anomalías acumuladas en la memoria del sistema de control centralizado	2.A
53	Verificación de estado, conexiones, puntos de consigna y funcionamiento del sistema de control centralizado	2.A
54	Verificación del funcionamiento de los temporizadores en arranque y parada de compresores	2.A
55	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento del sistema	2.A
56	Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida	A
<b>Equipos interiores</b>		
<b>CHASIS</b>		
57	Inspección exterior de equipos: corrección de deterioros en cierres y juntas	2.A
58	Verificación de estado y limpieza de las bandejas de recogida de condensados y sus sifones y desagües	2.A
59	Verificación de estado y funcionamiento de bombas de evacuación de condensados	2.A
60	Tratamiento bactericida de las bandejas de recogida de condensados, si procede	2.A
61	Inspección del aislamiento térmico de equipos y reparación, si procede	A
62	Verificación de la actuación de los deflectores móviles del flujo de aire	2.A
<b>VENTILADORES/MOTORES</b>		
63	Inspección de ventiladores centrífugos y tangenciales, comprobación de libre giro y estado de anclajes	2.A
64	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas de los motores	2.A
65	Verificación del funcionamiento de los ventiladores en las diferentes velocidades disponibles, sin ruidos ni vibraciones anómalas	2.A
66	Verificación del estado de las uniones elásticas de conexión a conductos, si las hubiera. Comprobación de estanquidad y sustitución, si procede	2.A
<b>FILTROS</b>		
67	Inspección de estado de los filtros de aire, limpieza o sustitución, según proceda	M
68	Verificación de estado y actuación de sensores e indicadores de filtros sucios	2.A
<b>CIRCUITO FRIGORÍFICO</b>		
69	Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento	2.A
70	Inspección de fugas de refrigerante en baterías, líneas frigoríficas, juntas "refnet", uniones y tuercas bocardas de conexiones a equipos	m
71	Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio	m
72	Verificación de estado y actuación de las válvulas de expansión electrónicas y ajuste, si procede	2.A
<b>COMPONENTES ELÉCTRICOS Y DE CONTROL</b>		
73	Verificación de estado y limpieza de cajas de conexiones eléctricas de fuerza, maniobra y control, y aplicación de protección antihumedad	2.A
74	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en circuitos de maniobra y control y en las bornas de los motores de ventiladores	2.A
75	Verificación de estado y funcionamiento de mandos de control remoto por infrarrojos	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
76	Inspección de conexiones y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	2.A
77	Inspección de interruptores, relés, diferenciales, pilotos de señalización, sensores y transductores. Sustitución de lámparas o LED fundidos	2.A
78	Verificación del estado y funcionamiento del circuito de mando de las bombas de evacuación de condensados y comprobación de sus interruptores de nivel	2.A
79	Inspección del estado y funcionamiento de las tarjetas del circuito de control electrónico	2.A
80	Verificación de estado, aislamiento y funcionamiento de resistencias calefactoras de apoyo y anotación de consumos. Verificación de sus elementos de mando, control y seguridad	M
81	Verificación de estado y aislamiento eléctrico de los conductores de alimentación a motoventiladores	2.A
82	Verificación del estado de aislamiento eléctrico de motoventiladores	2.A
83	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento frigorífico y comparación con los datos de diseño	2.A

## FAMILIA 11: UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>General</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	M
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Verificación del estado y funcionalidad de los soportes antivibratorios	A
9	Limpieza de las superficies interiores de todas las secciones y módulos	A
10	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2.A
11	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación si procede	A
12	Inspección del circuito de alumbrado interior. Sustitución de lámparas fundidas y componentes defectuosos	A
<b>Secciones de refrigeración gratuita y compuertas en general</b>		
13	Verificación del estado y funcionalidad de las compuertas de regulación de caudales de aire	2.A
14	Limpieza de las superficies exteriores de las lamas y marcos de las compuertas	2 A
15	Comprobación del libre giro de las lamas, con los servomotores en posición de actuación manual	2.A
16	Limpieza de goznes de soporte de las lamas y posterior engrase	2.A
17	Verificación de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución, si procede	2.A
18	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las lamas en respuesta a comandos	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
19	Verificación de recorridos de apertura y cierre de compuertas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
20	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de control y alimentación de servomotores	2.A
21	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de conexión entre elementos de control, sensores, reguladores, etc. Sustitución de cables, prensaestopas y pasamuros defectuosos	2.A
22	Comprobación de la actuación de bucles y lazos de control en función de las señales de mando	2 A
23	Verificación de condiciones de actuación y funcionamiento de dispositivos de regulación y control, ajuste de parámetros, si procede	2 A
24	Medición de caudales de aire en modo free cooling y comparación con los valores nominales de diseño	2.A
<b>Filtros</b>		
25	Inspección de la limpieza de los filtros de aire. Limpieza o preferentemente sustitución, cuando sea preciso	M
26	Limpieza de secciones de filtros y bastidores de soporte	M
27	Comprobación del funcionamiento del control automático avisador de filtros sucios	2.A
28	Comprobación de la estanquidad de los portamarcos y bastidores de soporte de filtros y reparación si procede	A
29	Verificación de estado y funcionamiento de dispositivos de arrastre de filtros rotativos, ajuste y engrase, si procede	2.A
<b>Secciones de recuperación de energía</b>		
30	Inspección de los filtros de aire. Limpieza o sustitución, según proceda	M
31	Limpieza de las superficies internas de cajas y placas de intercambio térmico	A
32	Sustitución de tambores de intercambio térmico en recuperadores rotativos	A
33	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies exteriores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
34	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies interiores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
35	Verificación de la inexistencia de ruidos o vibraciones procedente de rodamientos y cojinetes. Corrección de anomalías observadas	T
36	Verificación del estado de desgaste y holguras de cojinetes, y sustitución, si procede	A
37	Inspección de engrasadores de rodamientos y cojinetes. Engrase cuando proceda	2.A
38	Inspección del estado de correas y poleas de transmisión, y sustitución, cuando proceda	2.A
39	Inspección de la tensión de correas de transmisión e inexistencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento. Ajuste de la tensión de las correas	T
40	Inspección de la alineación y paralelismo de transmisiones por poleas y correas. Corrección de la alineación cuando proceda	2.A
41	Verificación de la sujeción de las poleas a los ejes. Comprobación de holguras en chaveteros y sustitución de chavetas cuando proceda	2.A
42	Verificación de soportes de motores de arrastre y apriete de tornillos anclaje	A
43	Verificación del funcionamiento de motores de arrastre. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
44	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación a motores y sus protecciones	2.A
45	Inspección de relés térmicos y protecciones diferenciales de motores, limpieza o sustitución de contactos	2.A
46	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A

### INTERVENCIÓN Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
47	Verificación de funcionamiento en condiciones normales de uso, a partir de las señales de mando	2.A
	<b>Secciones de humidificación por inyección de vapor</b>	
48	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles del módulo. Limpieza y repaso de pintura	A
49	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
50	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
51	Inspección de depósitos de electrodos: eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
52	Limpieza y desincrustado de resistencias	T
53	Verificación del estado y funcionalidad de líneas y lanzas de vapor: corrección de sujeciones y limpieza	M
54	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
55	Verificación de estado y estanquidad de conexiones de agua: aporte, drenaje y purga. Corrección de fugas de agua	M
56	Verificación del sistema de retorno del vapor condensado en las lanzas	M
57	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a depósitos	2.A
58	Verificación de estado y actuación de válvulas de circuitos de aportación de agua	2.A
59	Verificación de estado y actuación de válvulas de drenaje de agua	T
60	Verificación de estado y funcionamiento de electroválvulas del sistema de purga de descalcificación	T
61	Comprobación de nivel máximo de agua en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
62	Comprobación del nivel de agua de funcionamiento en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
63	Verificación del controlador del nivel de agua y actuación del dispositivo de alarma por nivel mínimo	M
64	Verificación del estado y funcionalidad de cuadros eléctricos de alimentación y protección. Limpieza interior de cuadros, aplicación de protección antihumedad y apriete de conexiones	A
65	Verificación del estado y funcionalidad de elementos y aparellaje eléctrico: contactores, reles, elementos de señalización, etc. Limpieza de contactos de contactores o sustitución, según proceda	A
66	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A
67	Verificación de estado y apriete de conexiones eléctricas a electrodos o resistencias. Eliminación de piezas corroídas	A
68	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	M
69	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos de seguridad	M
70	Verificación de estado y operatividad de dispositivos de protección de depósitos contra sobrepresiones	M
71	Inspección de interruptores de flujo de aire y enclavamientos exteriores. Apriete de conexiones y ajuste	M
72	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
73	Verificación de las maniobras de vaciado automático de depósitos para control de salinidad y conductividad	M
74	Verificación de estado y funcionamiento de circuitos electrónicos de regulación	2.A
75	Verificación de funcionamiento de sistemas de tratamiento de agua de aportación. Análisis del agua	M
76	Medición de consumos de resistencias o electrodos y comparación con valores nominales de diseño	M

## INTERVENCIÓN Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

<b>Secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire y otros</b>		
77	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles del módulo. Limpieza y repaso de pintura	A
78	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
79	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos. Aplicación de bactericidas	M
80	Verificación de estado y funcionamiento de pulverizadores de agua. Limpieza y eliminación de obstrucciones, corrección de orientación de pulverizadores, verificación de caudales de agua	M
81	Verificación de estado de la media de humidificación. Limpieza exterior o sustitución, según proceda	2.A
82	Inspección mantas y medias esponjosas. Limpieza de superficies, ajuste de la distribución de agua	2.A
83	Verificación de estado y actuación de válvulas de alimentación de agua	2.A
84	Inspección y limpieza de circuitos de drenaje de bandejas	T
85	Verificación de estado y funcionamiento de bombas de recirculación de agua. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
86	Verificación de estado de separadores de gotas. Eliminación de oxidaciones e incrustaciones. Limpieza de superficies exteriores	2.A
87	Verificación de inexistencia de fugas de agua en bandejas. Repaso de impermeabilizaciones	M
88	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
89	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a bandejas	2.A
90	Inspección instalación eléctrica de bombas de agua y electroválvulas	2.A
91	Verificación de funcionalidad de enclavamientos eléctricos exteriores de protección y seguridad	M
92	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	T
93	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
94	Realización de análisis físico-químico del agua	M
95	Realización de análisis microbiológico del agua	M
96	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de tratamiento contra la legionela	M
97	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de ablandamiento de agua	M
<b>Baterías de tratamiento de aire</b>		
98	Inspección de cabezales y bastidores de baterías. Limpieza y eliminación de oxidaciones	A
99	Verificación de inexistencias de pasos de aire exteriores a las baterías. Reparación de juntas y sellado de pasos	A
100	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de baterías. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	A
101	Inspección de daños en las superficies de las aletas: aletas dobladas, rotas, con corrosiones	A
102	Verificación del correcto contacto entre aletas y tubos de baterías. Inexistencia de corrosiones galvánicas	A
103	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	A
104	Verificación de la correcta circulación del agua por el interior de los tubos. Medición de pérdidas de carga lado agua y comparación con las de diseño. Limpieza interior de serpentines, si procede	A
105	Verificación de la inexistencia de signos de fugas de agua, vapor o refrigerante en las baterías. Corrección de fugas, si procede	T
106	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores de aire en circuitos de alimentación de agua a las baterías. Limpieza de orificios	T

### INTERVENIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
107	Verificación de estado y funcionamiento de las válvulas automáticas de control de caudales de agua	2.A
108	Inspección de la limpieza de los filtros de agua antes de las válvulas de control	2.A
109	Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2.A
110	Verificación de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	A
111	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las válvulas en respuesta a las señales de comando	T
112	Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
113	Verificación de estado y funcionamiento de sistemas de protección contra heladas las baterías de agua	A
114	Verificación de estado y estanquidad de bandejas de recogida de condensados de agua. Limpieza de bandejas, eliminación de incrustaciones, óxidos y lodos, y corrección de estanquidad, si procede	2.A
115	Inspección y limpieza de sifones de desagüe de bandejas de recogida de condensados	2.A
116	Comprobación de pendientes de las bandejas de recogida de condensados hacia los puntos de desagüe	A
117	Verificación de estado y funcionamiento de baterías eléctricas de calefacción	T
118	Verificación de funcionamiento de termostatos de control y seguridad de baterías de resistencias eléctricas	M
119	Comprobación de enclavamientos de seguridad de baterías de resistencias eléctricas, contactos de contactores de ventiladores, interruptores de flujo, etc.	M
120	Limpieza de superficies exteriores de baterías de resistencias eléctricas	2.A
<b>Ventiladores y sus motores</b>		
121	Verificación del estado de las superficies exteriores de los ventiladores. Eliminación de oxidaciones en envolventes. Limpieza exterior de las superficies	A
122	Verificación del estado de bastidores, soportes y elementos antivibratorios. Limpieza y eliminación de oxidaciones. Sustitución de soportes antivibratorios, si procede	A
123	Verificación de la inexistencia de suciedad acumulada e incrustada en los álabes de los rodets. Limpieza y desincrustado de rodets y palas	A
124	Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras y ajuste, si procede	A
125	Inspección de los engrasadores de rodamientos y cojinetes, limpieza y engrase, si procede	A
126	Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	T
127	Verificación de la inexistencia de deformaciones y roces de los rodets de los ventiladores con sus envolventes	A
128	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento normal	T
129	Verificación de chavetas y chaveteros de ejes. Ajustes y sustitución de chavetas, si procede	A
130	Verificación de la inexistencia de ruidos procedentes de las correas de transmisión por deslizamiento	T
131	Verificación del estado de desgaste de los canales de las poleas de transmisión. Sustitución de poleas, si procede	A
132	Inspección del estado de las correas de transmisión. Ajuste de tensión o sustitución de correas, según proceda	T
133	Verificación de la alineación de transmisiones por correas y poleas y ajuste, si procede	T
134	Verificación de estado de soportes y correderas de apoyo de motores. Apriete de tornillos de anclaje	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
135	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas procedentes de los motores durante el funcionamiento	T
136	Comprobación de holguras en cojinetes de motores y sustitución, si procede	A
137	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	A
138	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de ventiladores	T
139	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en las cajas de bornas de los motores	A
140	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y aplicación de protección antihumedad	A
141	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores. Verificación y ajuste de condiciones de funcionamiento de acuerdo a las necesidades, si procede	T
142	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, de protección de motores y sustitución, si procede	T
143	Verificación de la actuación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales, externas o internas (Clixon), de motores y ajuste, si procede	T
144	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra de motores. Apriete de conexiones	A
145	Inspección del estado del disipador de calor de convertidores de frecuencia o variadores de velocidad	A
146	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos de motores de ventiladores	M
147	Medida de tensiones e intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	M
148	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de regulación y seguridad	T
150	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento de la UTA en su conjunto y de sus secciones específicas en particular y comparación con los datos de diseño	2.A

## FAMILIA 12: FILTROS DE AIRE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Envolventes y carcasas</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	M
4	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
5	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
6	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
7	Limpieza de las superficies interiores de los módulos y secciones de filtración	A
8	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
9	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores o exteriores y reparación si procede	A
	<b>Elementos filtrantes</b>	
10	Inspección de estado y limpieza de filtros de aire. Limpieza o preferentemente sustitución, cuando sea preciso	M
11	Limpieza de secciones de filtros y bastidores de soporte	M
12	Comprobación del funcionamiento del control automático avisador de filtros sucios	2.A
13	Comprobación de la estanquidad de los portamarcos y bastidores de soporte de filtros y reparación si procede	A
14	Verificación de estado y funcionamiento de dispositivos de arrastre de filtros rotativos, ajuste y engrase, si procede	2.A

### FAMILIA 13: RECUPERADORES DE ENERGÍA AIRE-AIRE

#### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
	<b>Envolvertes y carcasas</b>	
1	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies exteriores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
2	Verificación de inexistencia de oxidaciones en superficies interiores. Limpieza y repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección de tejadillos y protecciones superiores exteriores	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	M
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2.A
9	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede	A
	<b>Recuperadores de energía del aire de extracción</b>	
10	Inspección de los filtros de aire. Limpieza o sustitución, según proceda	M
11	Limpieza de las superficies internas de cajas y placas de intercambio térmico	A
12	Sustitución de tambores de intercambio térmico en recuperadores rotativos	A
13	Verificación de la inexistencia de ruidos o vibraciones procedente de rodamientos y cojinetes. Corrección de anomalías observadas	T
14	Verificación del estado de desgaste y holguras de cojinetes, y sustitución, si procede	A
15	Inspección de engrasadores de rodamientos y cojinetes. Engrase cuando proceda	2.A
16	Inspección del estado de correas y poleas de transmisión y sustitución cuando proceda	2.A
17	Inspección de la tensión de correas de transmisión e inexistencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento. Ajuste de la tensión de las correas	T
18	Inspección de la alineación y paralelismo de transmisiones por poleas y correas. Corrección de la alineación cuando proceda	2.A
19	Verificación de la sujeción de las poleas a los ejes. Comprobación de holguras en chaveteros y sustitución de chavetas cuando proceda	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

20	Verificación de soportes de motores de arrastre y apriete de tornillos de anclaje	A
21	Verificación del funcionamiento de motores de arrastre. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
22	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación a motores y sus protecciones	2.A
23	Inspección de relés térmicos y protecciones diferenciales de motores, limpieza o sustitución de contactos	2.A
24	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A
25	Verificación de funcionamiento en condiciones normales de uso, a partir de las señales de mando	2.A
26	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las de diseño. Determinación de rendimientos en la recuperación de calor	2.A

## FAMILIA 14: EQUIPOS PARA HUMECTACIÓN DEL AIRE POR INYECCIÓN DE VAPOR

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Envolventes y carcasas</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección, si existen	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire o vapor por juntas de paneles, puertas y registros	M
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Limpieza de las superficies interiores	A
9	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	A
10	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación si procede	A
<b>Humidificadores de aire por inyección de vapor</b>		
11	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles del módulo. Limpieza y repaso de pintura	A
12	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
13	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
14	Inspección de depósitos de electrodos: eliminación de incrustaciones de sales y lodos	M
15	Limpieza y desincrustado de resistencias	T
16	Verificación del estado y funcionalidad de líneas y lanzas de vapor: Corrección de sujeciones y limpieza	2.A
17	Verificación de inexistencia de fugas en líneas y lanzas de vapor y sus uniones. Reparación, si procede	M
18	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
19	Verificación de estado y estanquidad de conexiones de agua: aporte, drenaje y purga. Corrección de fugas de agua	M
20	Verificación del sistema de retorno del vapor condensado en las lanzas	M
21	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a depósitos	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
22	Verificación de estado y actuación de válvulas de circuitos de aportación de agua	2.A
23	Verificación de estado y actuación de válvulas de drenaje de agua	T
24	Verificación de estado y funcionamiento de electroválvulas del sistema de purga de descalcificación	T
25	Comprobación de nivel máximo de agua en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
26	Comprobación del nivel de agua de funcionamiento en depósitos y bandejas y ajuste, si procede	M
27	Verificación del controlador del nivel de agua y actuación del dispositivo de alarma por nivel mínimo	M
28	Verificación del estado y funcionalidad de cuadros eléctricos de alimentación y protección. Limpieza interior de cuadros, aplicación de protección antihumedad y apriete de conexiones	A
29	Verificación del estado y funcionalidad de elementos y aparellaje eléctrico: contactores, relés, elementos de señalización, etc. Limpieza de contactos de contactores o sustitución, según proceda	A
30	Inspección de circuitos y conductores de puesta a tierra. Apriete de conexiones	A
31	Verificación de estado y apriete de conexiones eléctricas a electrodos o resistencias. Eliminación de piezas corroídas	A
32	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	M
33	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos de seguridad	M
34	Verificación de estado y operatividad de dispositivos de protección de depósitos contra sobrepresiones	M
35	Inspección de interruptores de flujo de aire y enclavamientos exteriores. Apriete de conexiones y ajuste	M
36	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
37	Verificación de las maniobras de vaciado automático de depósitos para control de salinidad y conductividad	M
38	Verificación de estado y funcionamiento de circuitos electrónicos de regulación	2.A
39	Verificación de funcionamiento de sistemas de tratamiento de agua de aportación. Análisis del agua	M
40	Medición de consumos de resistencias o electrodos y comparación con valores nominales de diseño	M
41	Toma de datos de funcionamiento y comparación con los de diseño. Determinación de rendimientos	M

## FAMILIA 15: EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO ADIABÁTICO Y HUMECTACIÓN POR CONTACTO

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Envoltentes y carcasas</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire o agua por juntas de paneles, puertas y registros	M
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Limpieza de las superficies interiores	A
9	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	A
10	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede	A
11	Inspección del circuito de alumbrado interior, si existe. Sustitución de lámparas fundidas y componentes defectuosos	A
<b>Humidificadores por contacto, lavadores de aire y otros</b>		
12	Inspección de corrosiones y deterioros en bastidores y paneles. Limpieza y repaso de pintura	A
13	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua. Limpieza y reparación de impermeabilizante de la bandeja, si procede	A
14	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos. Aplicación de bactericidas	M
15	Verificación de estado y funcionamiento de pulverizadores de agua. Limpieza y eliminación de obstrucciones, corrección de orientación de pulverizadores, verificación de caudales de agua	M
16	Verificación de estado de la media de humidificación. Limpieza exterior o sustitución, según proceda	2.A
17	Inspección mantas y medias esponjosas. Limpieza de superficies, ajuste de la distribución de agua	2.A
18	Verificación de estado y actuación de válvulas de alimentación de agua	2.A
19	Inspección y limpieza de circuitos de drenaje de bandejas	T
20	Verificación de estado y funcionamiento de bombas de recirculación de agua. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
21	Verificación de estado de separadores de gotas. Eliminación de oxidaciones e incrustaciones. Limpieza de superficies exteriores	2.A
22	Verificación de inexistencia de fugas de agua en bandejas. Repaso de impermeabilizaciones	M
23	Verificación de inexistencia de humedades en superficies interiores de paneles y conductos	A
24	Inspección y limpieza de filtros de entrada de agua a bandejas	2.A
25	Inspección instalación eléctrica de bombas de agua y electroválvulas	2.A
26	Verificación de funcionalidad de enclavamientos eléctricos exteriores de protección y seguridad	M
27	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos o elementos de control de humedad	T
28	Verificación del funcionamiento automático del sistema de humidificación a partir de las señales de comando	M
29	Realización de análisis físico-químico del agua	M
30	Realización de análisis microbiológico del agua	M
31	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de tratamiento contra la legionela	M
32	Verificación de estado y funcionamiento del sistema de ablandamiento de agua	M
33	Toma de datos de funcionamiento y comparación con los de diseño. Determinación de rendimientos	M

## FAMILIA 16: BATERÍAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Envolventes y carcasas</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	A
4	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
5	Inspección de los tornillos de unión de módulos. Sustitución de tornillos oxidados	A
6	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
7	Limpieza de las superficies interiores de módulos de baterías	A
8	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	A
9	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede	A
<b>Baterías de tratamiento de aire</b>		
10	Inspección de cabezales y bastidores de baterías. Limpieza y eliminación de oxidaciones	A
11	Verificación de inexistencias de pasos de aire exteriores a las baterías. Reparación de juntas y sellado de pasos	A
12	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de baterías. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	A
13	Inspección de daños en las superficies de las aletas: Aletas dobladas, rotas, con corrosiones	A
14	Verificación del correcto contacto entre aletas y tubos de baterías. Inexistencia de corrosiones galvánicas	A
15	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones en baterías de agua	A
16	Verificación de la correcta circulación del agua por el interior de los tubos. Medición de pérdidas de carga lado agua y comparación con las de diseño. Limpieza interior de serpentines, si procede	A
17	Verificación de la inexistencia de signos de fugas de agua, vapor o refrigerante en las baterías. Corrección de fugas, si procede	T
18	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores de aire en circuitos de alimentación de agua a las baterías. Limpieza de orificios	T
19	Verificación de estado y funcionamiento de las válvulas automáticas de control de caudales de agua	2.A
20	Inspección de la limpieza de los filtros de agua antes de las válvulas de control	2.A
21	Verificación de la apertura y cierre de las válvulas automáticas de control, en modo manual, desenclavando los servomotores	2.A
22	Verificación de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución, si procede	A
23	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las válvulas en respuesta a las señales de comando	T
24	Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede. Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
25	Verificación de estado y funcionamiento de sistemas de protección contra heladas en las baterías de agua	A
26	Verificación de estado y estanquidad de bandejas de recogida de condensados de agua. Limpieza de bandejas, eliminación de incrustaciones, óxidos y lodos, y corrección de estanquidad, si procede	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
27	Inspección y limpieza de sifones de desagüe de bandejas de recogida de condensados	2.A
28	Comprobación de pendientes de las bandejas de recogida de condensados hacia los puntos de desagüe	A
29	Verificación de estado y funcionamiento de baterías eléctricas de calefacción	T
30	Verificación de funcionamiento de termostatos de control y seguridad de baterías de resistencias eléctricas	M
31	Comprobación de enclavamientos de seguridad de baterías de resistencias eléctricas, contactos de contactores de ventiladores, interruptores de flujo, etc.	M
32	Limpieza de superficies exteriores de baterías de resistencias eléctricas	2.A

## FAMILIA 17: UNIDADES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Envolventes y carcasas</b>		
1	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones	A
2	Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
3	Inspección de tejadillos exteriores de protección	A
4	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	2.A
5	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	A
6	Inspección de los tornillos de unión de paneles. Sustitución de tornillos oxidados	A
7	Verificación de estado de impermeabilizaciones y protecciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	A
8	Verificación del estado y funcionalidad de soportes antivibratorios	A
9	Verificación del estado y estanquidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparación, si procede	2.A
10	Limpieza de superficies interiores de cajas y envolventes	A
11	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede	A
<b>Ventiladores y sus motores</b>		
12	Verificación del estado de las superficies exteriores de los ventiladores. Eliminación de oxidaciones en envolventes. Limpieza exterior de las superficies	A
13	Verificación del estado de bastidores, soportes y elementos antivibratorios. Limpieza y eliminación de oxidaciones. Sustitución de soportes antivibratorios, si procede	A
14	Verificación de la inexistencia de suciedad acumulada e incrustada en los álabes de los rodets. Limpieza y desincrustado de rodets y palas	A
15	Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras y ajuste, si procede	A
16	Inspección de los engrasadores de rodamientos y cojinetes, limpieza y engrase, si procede	A
17	Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	T
18	Verificación de la inexistencia de deformaciones y roces de los rodets de los ventiladores con sus envolventes	A
19	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento normal	T

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
20	Verificación de chavetas y chaveteros de ejes. Ajustes y sustitución de chavetas, si procede	A
21	Verificación de la inexistencia de ruidos causados por deslizamiento de las correas de transmisión	T
22	Verificación del estado de desgaste de los canales de las poleas de transmisión. Sustitución de poleas, si procede	A
23	Inspección del estado de las correas de transmisión. Ajuste de tensión o sustitución de correas, según proceda	T
24	Verificación de la alineación de transmisiones por correas y poleas y ajuste, si procede	T
25	Verificación de estado de soportes y correderas de apoyo de motores. Apriete de tornillos de anclaje	A
26	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas procedentes de los motores durante el funcionamiento	T
27	Comprobación de holguras en cojinetes de motores y sustitución, si procede	A
28	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	A
29	Control de intensidades y temperaturas en los conductores de alimentación a motores de ventiladores	T
30	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en las cajas de bornas de los motores	A
31	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y aplicación de protección antihumedad	A
32	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores. Verificación y ajuste de condiciones de funcionamiento de acuerdo a las necesidades, si procede	T
33	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés de protección de motores, y sustitución, si procede	T
34	Verificación de la actuación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales, externas o internas (Clixon), de motores y ajuste, si procede	T
35	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra de motores. Apriete de conexiones	A
36	Inspección del estado del disipador de calor de convertidores de frecuencia o variadores de velocidad	A
37	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos de motores de ventiladores	M
38	Medida de tensiones e intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	M
39	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de regulación y seguridad	T
40	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las de diseño. Determinación de rendimientos y factores de transporte del aire	M

## FAMILIA 18: MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Inspección de corrosiones exteriores y estado general de carcasas, eje, tornillería. Limpieza y desoxidado, si procede	A
2	Inspección del estado de la pintura y repaso de pintura, si procede	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
3	Verificación del estado de las conexiones con las tuberías y colectores. Eliminación de oxidaciones	A
4	Verificación del estado de los acoplamientos elásticos antivibratorios, comprobación de endurecimiento y sustitución, cuando proceda	A
5	Verificación del estado de aislamientos térmicos y protecciones exteriores y reparación, si procede	A
6	Inspección del estado general de bancadas y soportes antivibratorios. Limpieza de bancadas y sustitución de soportes, si procede	A
7	Verificación del apriete de los tornillos de anclaje a bancadas	A
8	Inspección del estado de la soportación de bombas en línea y reparación o afianzamiento, si procede	A
9	Inspección de nivel de engrase en cárter de bombas de bancada. Reposición de aceite si procede	T
10	Inspección del acoplamiento de ejes motor-bomba. Sustitución de tacos o láminas de arrastre, si procede	T
11	Verificación de la alineación de ejes motor-bomba y ajuste, si procede	A
12	Verificación de inexistencia de pérdidas y goteos de agua en cierres mecánicos	T
13	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	T
14	Inspección de la cazoleta de recogida de agua de refrigeración de prensas. Limpieza de las cazoletas y de las canalizaciones de desagüe	T
15	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir	M
16	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	M
17	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	M
18	Inspección de holguras y desgastes en ejes, cojinetes y rodamientos	T
19	Inspección de chaveteros y chavetas. Verificación de holguras. Apriete de prisioneros y sustitución de chavetas, si procede	A
20	Inspección de calentamientos anormales en cierres y cojinetes	T
21	Inspección de dispositivos de refrigeración de cojinetes y cierres	A
22	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas a los embornados del motor	A
23	Inspección del estado del ventilador de refrigeración del motor. Verificación de la inexistencia de contactos con la carcasa y sustitución del ventilador en caso de observar giro excéntrico	A
24	Inspección de conexiones y conductores de puesta tierra. Reapriete de conexiones	T
25	Inspección del arrancador del motor: contactores, relés de maniobra y protección y magnetotérmicos. Sustitución de contactos de contactores y ajuste de relés magnetotérmicos, cuando sea necesario	T
26	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	2.A
27	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	M
28	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	M

## FAMILIA 19: CONDUCTOS PARA AIRE, ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y ACCESORIOS

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Conductos</b>		
1	Inspección de estado exterior: oxidaciones, uniones, cintas adhesivas desprendidas, fisuras, pérdidas de aislamiento, enlucidos, etc. Corrección de defectos observados	A
2	Inspección de estanquidad. Localización de fugas de aire por juntas o uniones: sellado de uniones	A
3	Inspección deformaciones en conducto: corrección de deformaciones o aplicación de refuerzos	A
4	Inspección signos de humedad, goteras de agua sobre conductos. Corrección de defectos	A
5	Verificación de inexistencia de corrosiones en conductos metálicos. Limpieza y protección de zonas oxidadas	A
6	Inspección de estado de uniones. Corrección de deformaciones y fugas	A
7	Inspección del estado del aislamiento térmico exterior y barrera antivapor y reparación, si procede	A
8	Inspección de acoplamientos y uniones flexibles o elásticas con máquinas: corrección de roturas y fugas	A
9	Inspección de los soportes: verificación de espaciamiento, anclajes, fijaciones a los tirantes, tacos de anclaje, inexistencia de vibraciones	A
10	Inspección interior: suciedad acumulada, desprendimiento de paneles, de deflectores, de aislamiento, etc. Limpieza interior si procede	A
11	Inspección interior de conductos de fibra de vidrio: verificación de inexistencia de deterioros en las superficies en contacto con el aire, erosiones en la fibra de vidrio. Reparaciones, si procede	A
12	Comprobación de estado de burletes y juntas de los registros de acceso y sustitución, si procede	A
13	Comprobación de cierre y ajuste de compuertas manuales de regulación de caudal	A
<b>Silenciadores</b>		
14	Inspección de estanquidad: corrección de fugas de aire	A
15	Inspección uniones y acoplamientos elásticos con conductos y máquinas. Reparación de defectos	A
16	Medición de caudales en circulación y pérdidas de carga y comparación con los valores de diseño	A
<b>Compuertas cortafuegos</b>		
17	Comprobación de funcionamiento: eliminación de obstáculos para su libre cierre y apertura	2.A
18	Inspección de los mecanismos de actuación y de su respuesta a las señales de mando	2.A
19	Inspección de fusible y conexiones eléctricas. Apriete de conexiones	2.A
20	Comprobación del estado de la clapeta de obturación y de que queda abierta después de la inspección	2.A
<b>Compuertas de regulación motorizadas</b>		
21	Inspección de estado de lamas y goznes de soporte. Limpieza de superficies en contacto con el aire y engrase de goznes, si procede	A
22	Comprobación del posicionamiento de las compuertas. Apertura y cierre manual	A
23	Verificación de la fijación de las lamas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento normal. Ajustes, si procede	A
24	Inspección de los sistemas de accionamiento mecánico: apriete de tornillos y timonería y engrase de rótulas, si procede	A
25	Verificación de estado y funcionamiento de servomotores. Apriete de conexiones eléctricas. Comprobación de respuesta a las señales de mando	A
26	Verificación de recorridos en compuertas motorizadas. Inspección finales de carrera. Ajustes, si procede	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Elementos de difusión, retorno y extracción de aire</b>		
27	Inspección de estado exterior: limpieza de superficies y zonas de influencia	A
28	Verificación de la fijación de lamas, aletas y toberas. Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento. Ajustes, si procede	A
29	Verificación de estado y funcionalidad de compuertas de regulación de caudal, manuales o automáticas. Comprobación de libre apertura y cierre. Ajuste, si procede	A
30	Inspección de deflectores. Corrección de orientaciones, si procede	A
31	Medición de caudales de aire, por muestreo, y comparación con los valores de diseño	A
32	Verificación del estado y afianzamiento de marcos y elementos de sujeción	A
33	Inspección del sellado de elementos de difusión a conductos y paramentos. Corrección, si procede	A
<b>Compuerta de sobrepresión</b>		
34	Inspección de soporte de lamas. Verificación de que no existen ruidos ni golpeteos anómalos durante el funcionamiento. Comprobación del cierre de los pasos de aire, en situación de reposo	A
35	Limpieza de superficies exteriores	A

## FAMILIA 20: REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Tuberías</b>		
1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	M
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	A
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	A
7	Inspección de posibilidades de dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	A
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	A
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	A
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	A
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	M
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	A
<b>Valvulería</b>		
14	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	T
15	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención	2.A
16	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	T
17	Verificación y engrase de desmultiplicadores de válvulas de usillo	A

## INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO *(Continuación)*

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Depósitos acumuladores</b>		
18	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura, si procede	A
19	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	M
20	Inspección de corrosiones interiores. Limpieza y eliminación de oxidaciones, suciedad y lodos	A
21	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2.A
22	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2.A
23	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	2.A
24	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
25	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
26	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
<b>Acoplamientos elásticos/Manguitos antivibratorios</b>		
27	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2.A
28	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	A
29	Inspección de fugas de agua	M
<b>Vasos de expansión abiertos</b>		
30	Inspección de niveles máximo y mínimo de agua	M
31	Inspección de la válvula de reposición de agua. Comprobación de estado y funcionalidad	2.A
32	Inspección del rebosadero. Eliminación de obstrucciones	A
33	Limpieza interior y exterior y eliminación de corrosiones	2.A
<b>Vasos de expansión cerrados</b>		
34	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	2.A
35	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones. Limpieza exterior	2.A
36	Inspección de fugas	M
37	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	M
38	Verificación del volumen de expansión	2.A
39	Verificación y contraste de manómetros	A
40	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	M
41	Inspección de compresores y otros dispositivos de inyección de aire	A
42	Inspección de válvulas solenoide	2.A
43	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2.A
<b>Compensadores de dilatación</b>		
44	Inspección de deformaciones. Verificación de tolerancias	A
45	Inspección de fugas	M
46	Verificación de alineaciones de las tuberías conectadas a compensadores. Corrección de alineaciones	A
<b>Filtros de agua</b>		
47	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	M
48	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2.A
<b>Manguitos electrolíticos/Ánodos de sacrificio</b>		
49	Verificación de inexistencia de fugas de agua	M
50	Inspección exterior: limpieza, estado de corrosión y aislamiento. Sustitución cuando sea necesario	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Contadores de agua</b>		
51	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua, apriete de racores de conexión. Toma de datos de consumos	M
52	Limpieza de filtros previos a los contadores	2.A
53	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones de consumos de agua	A
<b>Medidores de caudal</b>		
54	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	M
55	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	2.A
<b>Interruptores de flujo de agua</b>		
56	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua. Apriete de conexiones	M
57	Inspección interior a la tubería en el lugar de instalación: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y otros obstáculos que puedan perturbar el funcionamiento del interruptor	A
58	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	A
59	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	A
<b>Absorbedores de golpe de ariete</b>		
60	Inspección exterior: estado, ausencia de fugas de agua. Limpieza	M
<b>Trampas de retorno de condensados</b>		
61	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y fugas de agua, estanquidad, inexistencia de fugas de vapor	M
62	Inspección interior: estado de válvulas de flotador, ausencia de corrosiones	2.A
<b>Grupos de presurización de agua</b>		
63	Inspección exterior: eliminación de oxidaciones y corrección de fugas de agua	M
64	Revisión de bombas de agua según protocolo de bombas	M
65	Revisión de vasos de expansión y depósitos pulmón según protocolo de vasos de expansión cerrados	2.A
66	Revisión de válvulas manuales de interrupción y válvulas de retención según protocolo de válvulas	2.A
67	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	2.A
68	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos de maniobra y seguridad. Contraste de presostatos	2.A
69	Inspección de la instalación eléctrica: inexistencia de cables mojados. Apriete de conexiones	A
70	Inspección de cuadros eléctricos de maniobra y control: estado, ausencia de oxidaciones. Limpieza o sustitución de contactos de contactores. Limpieza interior de cuadros y protección antihumedad	A

### FAMILIA 21: INTERCAMBIADORES DE CALOR AGUA/AGUA

#### Gama genérica de mantenimiento

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Intercambiadores de placas</b>		
1	Inspección exterior: estanquidad, inexistencia de fugas de fluido al exterior	M
2	Verificación de ausencia de corrosiones en cantos de placas y cabezales. Eliminación de oxidaciones	T

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
3	Inspección del estado del aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede	A
4	Comprobación de la estanqueidad entre circuitos, primario y secundario: inspección de estado de juntas	T
5	Apertura del intercambiador. Limpieza de placas, eliminación de obstrucciones e incrustaciones. Sustitución de placas dañadas y de juntas	A
<b>Intercambiadores de carcasa y haz tubular u horquillas</b>		
6	Inspección exterior: estanquidad, inexistencia de fugas de fluido al exterior, estado de juntas y conexiones	M
7	Inspección exterior de carcasas: estado, pintura, ausencia de corrosiones. Limpieza y eliminación de oxidaciones	A
8	Inspección del estado del aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede	A
9	Inspección interior de tubos. Limpieza mecánica. Verificación de inexistencia de deformaciones, ensanchamientos, corrosiones, erosiones	A
10	Comprobación de estanqueidad entre circuitos primario y secundario	T
11	Inspección de corrosiones en las placas tubulares, eliminación de depósitos de óxido. Limpieza y desincrustado de cabezales	A
<b>Intercambiadores de tubo en tubo (contracorriente)</b>		
12	Inspección exterior: estanquidad, inexistencia de fugas de fluido al exterior, estado de conexiones	M
13	Inspección exterior del tubo envolvente: estado de pintura, inexistencia de corrosiones	A
14	Inspección del estado del aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede	A
15	Comprobación de la estanqueidad entre circuitos primario y secundario	T
16	Limpieza química de circuitos primario y secundario	T

### FAMILIA 22-1: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. VENTILOCONVECTORES Y CORTINAS DE AIRE

#### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Ventiloconvectores y cortinas de aire</b>		
1	Inspección exterior: estado de pintura, inexistencia de corrosiones, fugas de agua y humedades	A
2	Inspección de envolventes y rejillas: corrección de deformaciones. Eliminación de obstrucciones al paso del aire	2.A
3	Inspección del estado del aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede	A
4	Inspección de bandejas de recogida de condensaciones: inclinación hacia drenaje, inexistencia de corrosiones y fugas	2.A
5	Limpieza de bandejas de recogida de condensaciones. Aplicación de productos bactericidas, si procede	2.A
6	Inspección de tuberías y canalizaciones de drenaje de condensados: limpieza de sifones	2.A
7	Sustitución de manta filtrante. Inspección de soportes y bastidores de filtros de aire	T
8	Inspección de la batería de agua fría: estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de la batería	T
9	Inspección de la batería de agua caliente: estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de la batería	T

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
10	Purgado de aire en las baterías	T
11	Inspección de baterías eléctricas: estado de resistencias y sus aletas. Comprobación de conexiones del termostato de seguridad. Limpieza de la batería. Verificación de fusibles y protecciones	T
12	Verificación de estado y funcionalidad de interruptores marcha-parada y selectores de velocidad de motoventiladores	2.A
13	Inspección de las válvulas automáticas de control de caudales de agua. Verificación de funcionamiento y ajuste	2.A
14	Comprobación de interruptores de flujo de aire. Estado y funcionalidad	2.A
15	Inspección de termostatos de control, en ambiente o sobre el retorno de aire a los equipos. Comprobación de funcionamiento y ajuste	2.A
16	Verificación de estado y funcionalidad de conmutadores invierno-verano	2.A
17	Verificación de estado de motores eléctricos. Apriete de conexiones. Control de consumos	2.A
18	Verificación de estado de ventiladores. Limpieza de rodets y álabes	2.A
19	Comprobación funcionamiento del ventilador en todas las velocidades: verificación de inexistencia de ruidos anómalos, roces ni vibraciones. Corrección de las anomalías que se detecten	2.A
20	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las de diseño	2.A

### FAMILIA 22-2: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. INDUCTORES Y VIGAS FRÍAS

#### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Inductores y Vigas frías</b>		
1	Inspección exterior: estado de pintura, inexistencia de corrosiones, fugas de agua y humedades	A
2	Inspección de envolventes y rejillas: corrección de deformaciones. Eliminación de obstrucciones al paso del aire	2.A
3	Inspección del estado del aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede	A
4	Inspección de bandejas de recogida de condensaciones: inclinación hacia drenaje, inexistencia de corrosiones y fugas	2.A
5	Limpieza de bandejas de recogida de condensaciones. Aplicación de productos bactericidas, si procede	2.A
6	Inspección de tuberías y canalizaciones de drenaje de condensados: limpieza de sifones	2.A
7	Limpieza de filtros de aire. Inspección de soportes y bastidores	T
8	Inspección de la batería de agua, estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de la batería	T
9	Purgado de aire en baterías	T
10	Verificación de estado y limpieza de toberas de inducción: comprobación de sus fijaciones	T
11	Verificación de inexistencia de ruidos anómalos provocados por el flujo del aire. Comprobación de caudales de aire primario y ajuste si procede	2.A
12	Inspección de conexiones a conductos de aire: comprobación de estanquidad. Corrección de fugas	2.A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
13	Inspección de las válvulas automáticas de control de caudales de agua. Verificación de funcionamiento y ajuste	2.A
14	Inspección de compuertas de regulación de caudal aire. Verificación de funcionamiento y ajuste, si procede	2.A
15	Inspección de termostatos de control, en ambiente o sobre el retorno de aire a los equipos. Comprobación de funcionamiento y ajuste	2.A

### FAMILIA 22-3: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. CAJAS DE EXPANSIÓN

#### Gama genérica de mantenimiento

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Cajas de expansión o mezcla a caudal constante</b>		
1	Inspección exterior: estado de superficies, inexistencia de corrosiones y fugas de aire. Eliminación de obstrucciones al paso del aire	2.A
2	Inspección interior. Limpieza de superficies en contacto con el aire	2.A
3	Inspección del aislamiento termoacústico y reparación, si procede. Afianzamiento de paneles sueltos o desprendidos	A
4	Inspección de baterías de agua para poscalentamiento en caso de existir, estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de baterías. Purgado de aire	A
5	Inspección de las válvulas automáticas de control de caudales de agua en baterías, en caso de existir. Verificación de funcionamiento y ajuste	2.A
6	Inspección de baterías eléctricas, en caso de existir: estado de resistencias y aletas. Comprobación de conexiones del termostato de seguridad. Limpieza de batería. Verificación de fusibles	2.A
7	Comprobación manual del libre giro de las clapetas o compuertas de regulación de caudal, en cajas de doble conducto. Afianzamiento de anclajes. Limpieza de compuertas y engrase de goznes	2.A
8	Verificación del estado y funcionamiento de compuertas de regulación en función de la señal de mando en modo automático. Limpieza y ajuste de contactos de final de carrera, si procede	2.A
9	Verificación del estado y funcionamiento de servomotores de compuertas. Apriete de conexiones eléctricas, afianzamiento de sus soportes y anclajes y regulación y ajuste de sus recorridos	2.A
10	Verificación del estado y funcionamiento de termostatos de regulación y control. Apriete de conexiones eléctricas y ajuste de puntos de consigna, si procede	2.A
11	Inspección de conexiones a conductos de aire: comprobación de estanquidad. Corrección de fugas	2.A
12	Verificación de inexistencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento	2.A
13	Toma de datos de condiciones de presión y temperatura de aire y comparación con las de diseño	2.A
<b>Cajas de regulación de caudal (caudal de aire variable)</b>		
14	Inspección exterior: estado de superficies, inexistencia de corrosiones y fugas de aire. Eliminación de obstrucciones al paso del aire	2.A
15	Inspección interior. Limpieza de superficies en contacto con el aire	2.A
16	Inspección del aislamiento termoacústico y reparación, si procede. Afianzamiento de paneles sueltos o desprendidos	A

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
17	Inspección de baterías de agua para poscalentamiento en caso de existir, estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de baterías. Purgado de aire	A
18	Inspección de las válvulas automáticas de control de caudales de agua en baterías, en caso de existir. Verificación de funcionamiento y ajuste	2.A
19	Inspección de baterías eléctricas, caso de existir: estado de resistencias y aletas. Comprobación de conexiones del termostato de seguridad. Limpieza de batería. Verificación de fusibles	2.A
20	Comprobación manual del libre giro de las clapetas o compuertas de regulación de caudal. Afianzamiento de anclajes. Limpieza de compuertas y engrase de goznes	2.A
21	Verificación del estado y funcionamiento de compuertas de regulación en función de la señal de mando en modo automático. Limpieza y ajuste de contactos de final de carrera, si procede	2.A
22	Verificación del estado y funcionamiento de los lazos y elementos de regulación del caudal de aire. Apriete de conexiones eléctricas	2.A
23	Verificación del estado y funcionamiento de termostatos y presostatos de regulación y control. Apriete de contactos eléctricos y ajuste de puntos de consigna, si procede	2.A
24	Inspección de conexiones a conductos de aire: Comprobación de estanquidad. Corrección de fugas	2.A
25	Verificación de inexistencia de ruidos anómalos durante el funcionamiento	2.A
26	Toma de datos de condiciones de presión y temperatura de aire y comparación con las de diseño	2.A

### FAMILIA 22-4: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. RADIADORES Y CONVECTORES

#### Gama genérica de mantenimiento

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Radiadores y conveectores</b>		
1	Inspección exterior: estado de pintura, inexistencia de corrosiones y humedades. Repaso de pintura, si procede	A
2	Inspección de estado de soportes y afianzamiento de estos si procede	2.A
3	Inspección y corrección de fugas de agua	M
4	Inspección de obstrucciones deflectores y turbuladores. Limpieza y eliminación de obstrucciones al paso de aire	2.A
5	Verificación de estanquidad de llaves de paso y detentores. Apertura y cierre manual. Inspección de goteos en prensas de llaves de paso.	2.A
6	Inspección de válvulas termostáticas. Estanquidad. Comprobación de actuación	2.A
7	Inspección de purgadores de aire, manuales y automáticos. Purga y eliminación de aire. Verificación de inexistencia de aire en el interior.	M
8	Verificación de flujos de agua caliente a través de los radiadores y paneles. Verificación de homogeneidad de temperatura en toda la superficie radiante.	2.A
9	Toma de datos de temperaturas de agua y de ambiente y comparación con las de diseño	2.A

## FAMILIA 22-5: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. SUELOS Y TECHOS RADIANTES

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Suelos y Techos Radiantes</b>		
1	Inspección exterior de paneles de techos radiantes: estado de pintura, inexistencia de corrosiones, y humedades. Repaso de pintura, si procede	A
2	Inspección de estado de soportes de paneles de techos radiantes y afianzamiento de éstos, si procede	2.A
3	Inspección de circuitos y ramales de tuberías en tramos vistos, según gama de tuberías	2.A
4	Verificación de inexistencia de goteos y fugas de agua. Inspección de indicios de humedades en suelos	M
5	Verificación de inexistencia de síntomas de condensaciones	2.A
6	Verificación de estanquidad de llaves de paso y detentores. Apertura y cierre manual. Inspección de goteos en prensas de llaves de paso	2.A
7	Verificación y ajuste de caudales de agua en circulación por los diferentes circuitos y zonas. Verificación de homogeneidad de temperatura en toda la superficie radiante	2.A
8	Inspección de bombas de recirculación, según gama de bombas	M
9	Inspección de válvulas termostáticas. Estanquidad. Comprobación de actuación	2.A
10	Inspección de purgadores de aire, manuales y automáticos. Purga y eliminación de aire. Verificación de inexistencia de aire en el interior de los circuitos.	M
11	Verificación de sensores de temperatura de circuitos. Específicamente de la posición y el estado de sensores de condensación en techos y suelos fríos	2.A
12	Inspección de lazos de regulación y control. Verificación de centralitas y válvulas automáticas de control de caudales de agua. Comprobación de funcionamiento y ajuste	2.A
13	Toma de datos de temperaturas de ida y retorno de agua y de ambiente y comparación con las de diseño	2.A

## FAMILIA 22-6: UNIDADES TERMINALES DE CLIMATIZACIÓN. VELAS FRÍAS

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Velas frías</b>		
1	Inspección exterior: estado de limpieza, inexistencia de corrosiones y humedades	2.A
2	Verificación de inexistencia de síntomas de condensaciones	2.A
3	Inspección de soportes y elementos de cuelgue. Corrección de desplomes y desalineaciones	2.A
4	Revisión general, según gama de tuberías y accesorios	2.A
5	Verificación de elementos de difusión de aire	2.A
6	Inspección de compuertas de regulación de caudal aire. Verificación de funcionamiento y ajuste si procede	2.A
7	Inspección de lazos de regulación y control. Verificación de centralitas sensores y actuadores. Comprobación de funcionamiento y ajuste	2.A
8	Inspección de conexiones a tuberías: comprobación de estanquidad. Corrección de fugas	M

## FAMILIA 23: SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIÓNES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Control neumático</b>		
1	Purga de agua del calderín neumático	M
2	Inspección del sistema deshidratador	T
3	Verificación de la presión del aire en la red de distribución y ajuste si procede	M
4	Comprobación del funcionamiento de instrumentos y elementos de alarma y seguridad	M
5	Verificación de estado y limpieza de restricciones y pasos calibrados. Eliminación de óxidos y obstrucciones	T
6	Inspección de fugas de aire. Verificación de estanquidad del circuito neumático	T
7	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos y reguladores neumáticos. Ajuste, si procede	2.A
8	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos neumáticos. Ajuste, si procede	2.A
9	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos neumáticos. Ajuste, si procede	2.A
10	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de regulación de acuerdo con la señal de mando. Ajuste, si procede	T
11	Verificación de estado y funcionamiento de posicionadores y órganos de accionamiento de las válvulas motorizadas. Ajuste, si procede	T
12	Verificación de estado y funcionamiento de elementos de accionamiento de compuertas de aire. Ajuste, si procede	T
13	Verificación de estado y funcionamiento de reles electroneumáticos. Ajuste, si procede	T
14	Inspección de estado de tubos capilares. Limpieza, si procede	2.A
15	Comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema neumático de control	2.A
16	Limpieza y lubricación de los elementos móviles mecánicos	2.A
17	Inspección de los separadores de aceite. Eliminación de aceite residual y condensados	T
<b>Control electromecánico</b>		
18	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: interruptores, protecciones y señalización	T
19	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	A
20	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos y sensores de temperatura. Ajuste, si procede	T
21	Verificación de estado y funcionamiento de reguladores y centralitas. Ajuste, si procede	T
22	Verificación de estado y funcionamiento de reostatos de regulación analógica. Ajuste, si procede	2.A
23	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos. Corrección de fugas y ajuste, si procede	2.A
24	Verificación de estado de tubos capilares de presostatos y sensores de presión. Limpieza o sustitución, si procede	2.A
25	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos. Ajuste, si procede	2.A
26	Verificación de estado y funcionamiento de programadores de levas y controladores por etapas. Ajuste, si procede	2.A
27	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de regulación de acuerdo con la señal de mando. Comprobación de recorridos y finales de carrera y ajuste, si procede	2.A
28	Verificación de estado y funcionamiento de compuertas de regulación de acuerdo con la señal de mando. Comprobación de recorridos y finales de carrera y ajuste, si procede	2.A
29	Verificación de estado y funcionamiento de servomotores de válvulas y compuertas. Apriete de conexiones, afianzamiento de soportes y anclajes y ajuste, si procede	T
30	Inspección de interruptores de flujo de fluidos, Verificación de estado y actuación, limpieza y eliminación de oxidaciones	T

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
31	Inspección de interruptores de nivel de depósitos. Verificación de estado, comprobación de funcionamiento y ajuste, si procede	T
32	Verificación de estado y funcionamiento de temporizadores y programadores. Apriete de conexiones eléctricas y ajuste, si procede	2.A
33	Comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema de regulación y control	2.A
<b>Control por autómeta electrónico</b>		
34	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: fuentes de tensión estabilizada, interruptores, protecciones y señalización, y de sus conexiones	2.A
35	Inspección de circuitos de señal y “buses” de comunicación. Verificación de cableados y conexiones	2.A
36	Verificación de estado y actuación de módulos y controladores periféricos. Cableados y conexiones	T
37	Verificación de estado y actuación de sensores y controles de temperatura y termostatos	2.A
38	Verificación de estado y actuación de controles de presión, transductores y presostatos	2.A
39	Verificación de estado y actuación de controles de humedad, sondas y humidostatos	2.A
40	Verificación de estado y actuación de controladores e interruptores de flujo de fluidos	T
41	Verificación de estado y actuación de sensores y controladores de nivel	T
42	Comprobación de entradas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
43	Comprobación de salidas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
44	Comprobación de entradas de señales en actuadores, servomotores, válvulas automáticas y receptores	2.A
45	Verificación de datos y parámetros de configuración en el controlador principal y ajuste, si procede	2.A
46	Inspección de los datos acumulados en la memoria principal: alarmas activas e histórico de incidencias	T
47	Verificación de lógicas de control y comprobación del comportamiento del sistema en función de la programación establecida. Modificaciones y ajustes, si procede	2.A
<b>Control DDC (Computerizado)</b>		
<b>A) PUESTOS DE CONTROL Y GESTIÓN CENTRALIZADA</b>		
48	Comprobación general de estado y funcionamiento de pantallas, teclados, impresoras y periféricos	2.A
49	Verificación del estado de discos duros del ordenador central (escaneo y desfragmentación, si procede)	2.A
50	Comprobación del estado de cables de alimentación eléctrica y buses de comunicación y sus conexiones	T
51	Comprobación y limpieza de ficheros en los discos duros	A
52	Verificación de espacios ocupados en discos duros y disponibilidades de memoria	A
53	Verificación de la fecha y la hora	T
54	Verificación del cambio de horario invierno/verano	2.A
55	Comprobación de las comunicaciones con los controladores periféricos	T
56	Verificación de comunicaciones y señales de los diferentes puntos de control en correspondencia con los gráficos de la instalación y pantallas de texto	T
57	Verificación de funcionamiento general. Análisis de históricos y tendencias de datos	T
58	Verificación de horarios y programas de mando de equipos y sistemas. Comprobación “in situ” de respuestas a señales de comando remoto en modos manual y automático	T
59	Verificación del funcionamiento de la impresión de informes, gráficos o tendencias	2.A
60	Realización de backup general de las bases de datos del puesto central	T
61	Realización de backup de ficheros históricos y reinicio de secuencias de almacenamiento, si procede	T

**INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Control DDC (Computerizado)</b>		
62	Comprobación del arranque del puesto central de gestión tras un fallo del suministro de tensión	2.A
63	Verificación de funcionamiento de los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI)	2.A
64	Evaluación de la obsolescencia del hardware instalado, sistema operativo y software de aplicación	A
65	Comprobación y actualización, si procede, de la documentación técnica del sistema de control	A
<b>B) CONTROLADORES DISTRIBUIDOS MICROPROCESADOS</b>		
66	Verificación del estado de los cuadros de control. Limpieza interior, apriete de conexiones y protección antihumedad	A
67	Verificación de esquemas de conexionado de cuadros de control y actualización, si procede	A
68	Verificación general de estado de la instalación eléctrica. Comprobación de aislamientos y conexiones	T
69	Inspección de pantallas y dispositivos de visualización y señalización	T
70	Inspección de teclados y botoneras de accionamiento	T
71	Comprobación de tensiones de alimentación de a lazos de regulación y elementos actuadores	T
72	Inspección del estado y conexionado de los “buses” de comunicación	T
73	Verificación de estado y carga de las baterías de los controladores	T
74	Verificación de fecha y hora y programaciones horarias y semanales	T
75	Inspección del histórico de fallos de comunicación	T
76	Inspección de lecturas de elementos de campo y ajuste de elementos fuera de rango	T
77	Contraste de las lecturas obtenidas de los controladores con reales tomadas directamente en campo	T
78	Comprobación de la respuesta de los elementos de campo a los comandos de los controladores	T
79	Inspección de programas y gráficos implantados incluyendo simulación por cambio de variables	A
80	Inspección de la estabilidad y precisión de los bucles de control, secuencias y horarios	2.A
81	Análisis de deficiencias en los arranques y paradas de los equipos controlados por el sistema	T
82	Inspección y análisis de mensajes de alarmas y defectos de funcionamiento	T
83	Realizar un backup general de la programación. Puesta al día y salvaguarda de la base de datos	T
<b>C) CONTROLADORES DE UNIDADES TERMINALES</b>		
84	Verificación de la comunicación con los controladores periféricos	T
85	Comprobación del estado y actuación sondas y sensores y lazos de regulación	2.A
85	Comprobación de rangos de señal de sensores y corrección de desviaciones. Verificación de respuesta de los reguladores	T
<b>D) ALARMAS</b>		
86	Inspección del estado de los elementos emisores y receptores de alarmas	M
87	Simulación de alarmas y comprobación de su notificación sobre los terminales o impresoras predefinidas	M
88	Comprobación de la notificación remota de alarmas a impresoras u otros terminales	M
<b>E) INTEGRACIONES</b>		
89	Comprobación de la comunicación con los controladores de las integraciones con el sistema de control	T
90	Comprobación de los tiempos de refresco	T
91	Comprobación del mando sobre los diferentes equipos controlados desde el puesto de control	T
92	Comprobación de los valores reales en los equipos (en campo) con los presentados en el puesto de control	T
<b>F) TELEGESTIÓN</b>		
93	Inspección de la alimentación y conexionado de MODEM u otros dispositivos de comunicación remota	T

### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)

Número	Trabajos	Frecuencia
<b>Control DDC (Computerizado)</b>		
94	Comprobación del establecimiento de la comunicación y de la actuación remota del sistema	T
<b>G) CHEQUEO DEL EQUIPO DE CAMPO</b>		
95	Comprobación del funcionamiento de los elementos de campo vinculados a los controladores	T
96	Inspección general de estado y actuación de los principales elementos de regulación y control	T
97	Verificación de reglajes y valores de consigna. Ajuste y calibración de elementos de regulación	2.A

## FAMILIA 24: CUADROS ELÉCTRICOS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN PARA CLIMATIZACIÓN

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Número	Trabajos	Frecuencia
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	A
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que la necesiten	A
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición, si se requiere	A
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de reles térmicos y aparellaje de protección en general	T
7	Contraste y ajuste de instrumentos de medida: voltímetros, amperímetros, fasímetros, etc.	T
8	Verificación, contraste y ajuste de instrumentos de medida: registradores y analizadores.	T
9	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de resistencia a tierra	T
10	Verificación de aislamiento eléctrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	A
11	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de clemas y borneros de conexiones	A
12	Inspección general del cableado interior del cuadro y correcciones, si procede	A
13	Verificación termográfica o directa de temperaturas en el aparellaje y en los conductores	A
14	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
15	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T
16	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios	T
17	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
18	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales	M
19	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos, en ambos extremos	A
20	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores, en ambos extremos	T
21	Verificación del aislamiento eléctrico y temperatura de conductores de líneas de alimentación a motores	A

#### 4.3.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS RD 865/2003

##### 4.3.1.- LIBRO DE MANTENIMIENTO

En cumplimiento de lo estipulado en el Real Decreto 865/2003, del 4 de julio por el que se establecen los "Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis", y las recomendaciones de la norma UNE 100030 IN "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de la legionella en instalaciones", se elaborará un **Libro de Mantenimiento** en el que quedan registradas las operaciones que cronológicamente se deben realizar a las instalaciones afectadas por las normativas vigentes, así como su limpieza y desinfección. Para ello se tendrán en consideración las Guías técnicas para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones, editadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo (en particular las correspondientes a sistemas de agua caliente sanitaria, torres de refrigeración y condensadores evaporativos, equipos de enfriamiento evaporativo y humectadores).

##### INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.

Se realizará la revisión visual de toda la instalación o parte de ella, comprobación de la temperatura en puntos determinados, limpieza y desinfección, según las operaciones y periodicidad que se describen a continuación:

	REVISIÓN	TEMPERATURA	LIMPIEZA	DESINFECCIÓN
DEPÓSITOS ACS	TRIMESTRAL	DIARIA	ANUAL	ANUAL
DEPÓSITOS AFCH	TRIMESTRAL	MENSUAL	ANUAL	ANUAL
CABEZAS PULVERIZADORAS AGUA	MENSUAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
AISLAMIENTO TÉRMICO	ANUAL	-	-	-

1. Los tanques, depósitos a presión y cisternas de almacenamiento de ACS y AFCH deberán ser revisados y limpiados con la frecuencia señalada. Adicionalmente, se limpiarán cuando sean visibles sedimentos o productos de corrosión.
2. La revisión del aislamiento térmico se realizará en toda la instalación, equipos, aparatos y conducciones.
3. Las cabezas pulverizadoras de duchas y lavabos se deberán limpiar con la frecuencia indicada, con el fin de eliminar la acumulación de sedimentos.
4. La temperatura del agua fría y caliente deberá medirse en las diferentes partes del circuito con la frecuencia indicada. Se elegirán los grifos más alejados del origen.

En los depósitos acumuladores de agua caliente, la medición deberá realizarse en continuo mediante instrumentos fijos, de lectura directa o indirecta. Cuando la temperatura del agua en dichos depósitos sea la adecuada y, sin embargo, la temperatura del agua caliente en un grifo sea inferior a la prevista, se dejará correr el agua hasta conseguir la temperatura de diseño.

5. Se dejará constancia escrita de todas las actuaciones descritas en el libro de mantenimiento.
6. La frecuencia de estas actuaciones se aumentará cuando:
  - Se detecte alguna deficiencia.
  - Se sustituya o repare una parte de la instalación.
  - Se detecte suciedad durante una revisión.
7. Las instalaciones se limpiarán y desinfectarán una vez al año y , en cualquier caso, en las siguientes circunstancias:
  - Antes de una puesta en marcha inicial y tras un periodo prolongado de parada
  - Cuando por la revisión rutinaria se considere necesario.
  - Después de un brote o sospecha de brote, tras las prescriptivas tomas de muestras de agua.
8. Si los tanques y depósitos están muy contaminados con materia orgánica, deben ser desinfectados con cloro antes y después de su limpieza, para la que puede ser necesario añadir biodispersantes y desincrustantes. La desinfección será llevada a cabo por personal autorizado.
9. Una vez concluida la limpieza, la desinfección posterior se hará por vía química, añadiendo cloro al agua, o por vía térmica, según las características y los materiales que componen la instalación.

## DESINFECCIÓN QUÍMICA

Se inyectará cloro hasta alcanzar de 20 a 50 ppm de cloro libre residual en tanques o depósitos.

Se dejará correr el agua clorada por todas las partes del sistema hasta obtener 2 ppm de cloro libre en la grifería más lejana, cerrando a continuación los grifos y dejando actuar al cloro en el agua durante un tiempo que puede ir desde las 2 h, si la concentración máxima de cloro libre residual alcanzada fue de 20 ppm, hasta 1 h si fue de 50 ppm.

Se neutralizará el cloro, debiéndose abrir los grifos, y aclarar toda la instalación para eliminar el exceso de desinfectante hasta que quede en el agua la concentración de cloro libre residual que debe llevar toda agua destinada al consumo. Para la dosificación del cloro hay que tener en cuenta que las concentraciones de cloro residual libre dependen del pH del agua.

## DESINFECCIÓN TÉRMICA

La desinfección térmica se realizará en aquellas instalaciones que por sus características y materiales lo permitan.

Se elevará la temperatura de todo el circuito hasta 70°C o más, incluidos depósitos de acumulación, las redes de distribución y el punto de suministro más alejado, debiéndose mantener estas condiciones al menos durante dos horas. Para asegurarse de ello, se deberá dejar correr secuencialmente el agua de los grifos, hasta conseguir que durante cinco minutos salga de ellos el agua a la máxima temperatura.

10. La frecuencia de esta desinfección será la detallada anteriormente, pero puede verse aumentada si se considera necesario o la Autoridad Sanitaria así lo determina.

### DEPÓSITOS ACS

#### LECTURA DIARIA DE LA TEMPERATURA DE LA ACUMULACIÓN

##### ENERO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

##### FEBRERO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			

##### MARZO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

##### ABRIL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

##### MAYO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

##### JUNIO

**DEPÓSITOS ACS****LECTURA DIARIA DE LA TEMPERATURA DE LA  
ACUMULACIÓN**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

**JULIO**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

**AGOSTO**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

**SEPTIEMBRE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

**OCTUBRE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

**NOVIEMBRE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

**DICIEMBRE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

**DEPÓSITOS ACS Y AFCH**

**MEDICIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA EN PUNTO DE CONSUMO MAS ALEJADO**

**PUNTO DE CONSUMO ACS (CABEZAS PULVERIZADORAS)**

**PUNTO DE CONSUMO AFCH**

ENERO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
FEBRERO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
MARZO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
ABRIL	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
MAYO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
JUNIO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
JULIO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
AGOSTO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
SEPTIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
OCTUBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
NOVIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
DICIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>

ENERO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
FEBRERO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
MARZO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
ABRIL	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
MAYO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
JUNIO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
JULIO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
AGOSTO	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
SEPTIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
OCTUBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
NOVIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>
DICIEMBRE	DIA	HORA	T <sup>a</sup>

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA**

**REVISIÓN MENSUAL DEL ESTADO DE INCRUSTACIONES Y PRODUCTOS DE LA CORROSIÓN**

	NIVEL DE INCRUSTACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS	PRODUCTO UTILIZADO
ENERO DÍA:			
FEBRERO DÍA:			
MARZO DÍA:			
ABRIL DÍA:			
MAYO DÍA:			
JUNIO DÍA:			

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA****REVISIÓN MENSUAL DEL ESTADO DE INCRUSTACIONES Y PRODUCTOS DE LA CORROSIÓN**

	NIVEL DE INCRUSTACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS	PRODUCTO UTILIZADO
JULIO DÍA:			
AGOSTO DÍA:			
SEPTIEMBRE DÍA:			
OCTUBRE DÍA:			
NOVIEMBRE DÍA:			
DICIEMBRE DÍA:			

BAJO / MEDIO / ELEVADO

**DEPÓSITOS ACS Y AFCH****REVISIÓN TRIMESTRAL DEL ESTADO DE INCRUSTACIONES Y PRODUCTOS DE LA CORROSIÓN**

DEPÓSITOS ACS	NIVEL DE INCRUSTACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS	PRODUCTOS UTILIZADOS
FEBRERO DÍA:			
MAYO DÍA:			
AGOSTO DÍA:			
NOVIEMBRE DÍA:			

DEPÓSITOS AFCH	NIVEL DE INCRUSTACIONES	MEDIDAS ADOPTADAS	PRODUCTOS UTILIZADOS
FEBRERO DÍA:			
MAYO DÍA:			
AGOSTO DÍA:			
NOVIEMBRE DÍA:			

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA****LIMPIEZA SEMESTRAL**

	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA EMPLEADO	MATERIALES UTILIZADOS
FEBRERO DÍA:		
AGOSTO DÍA:		

**DEPÓSITOS DE ACS Y AFCH****LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ANUAL**

INSTALACIÓN ACS	PROCEDIMIENTO SEGUIDO	NIVEL DE CLORO INICIAL	CLORO P. TERMINALES	TIEMPO DE DESINFECCIÓN	PRODUCTOS EMPLEADOS
MES:					
DÍA:					

INSTALACIÓN AFCH	PROCEDIMIENTO SEGUIDO	NIVEL DE CLORO INICIAL	NIVEL DE CLORO PUNTOS TERMINALES	TIEMPO DE DESINFECCIÓN	PRODUCTOS EMPLEADOS
MES:					
DÍA:					

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA****DESINFECCIÓN ANUAL**

	PROCEDIMIENTO SEGUIDO	NIVEL DE CLORO	TIEMPO DE DESINFECCIÓN
MES: DÍA:			

**AISLAMIENTO TÉRMICO****REVISIÓN ANUAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL AISLAMIENTO TÉRMICO**

	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES
MES: DÍA:		

### 4.3.2.- REGISTROS ACS

#### I - OPERACIONES DE REVISIÓN

CONCEPTO	FECHA	ESTADO	ACCIÓN REALIZADA
Revisión general del funcionamiento		No se observan anomalías	No se precisa
		Se observan elementos defectuosos	..... (acción realizada)
Revisión de incrustaciones		Ausencia de incrustaciones	No se precisa
		Presencia de incrustaciones	..... (acción realizada)
Revisión de corrosión		Ausencia de procesos de corrosión	No se precisa
		Presencia de elementos con corrosión	..... (acción realizada)
Revisión de suciedad		Ausencia	No se precisa
		Presencia de sedimentos	..... (acción realizada)
Estado de los filtros		Correcto, sin obstrucciones	No se precisa
		Presencia de abundantes partículas	..... (acción realizada)
Estado de los equipos de desinfección, protección catódica y del tratamiento del agua		Funcionamiento correcto	No se precisa
		Funcionamiento defectuoso	..... (acción realizada)

#### II – OPERACIONES DE LIMPIEZA

Fecha	
Tipo de operación	Limpieza del depósito
	Limpieza de la instalación
Producto utilizado	Nombre:
	Número de registro:
Protocolo seguido	

### III - OPERACIONES DE DESINFECCIÓN

<b>FECHA</b>	
Tipo de operación	Desinfección de choque
	Desinfección en caso de brote
Producto utilizado	Nombre:
	Nº de registro:
Dosis aplicada	
Tiempo de actuación	
Protocolo seguido	

### IV - OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	FECHA	OPERACIÓN	ACCIÓN REALIZADA
Mantenimiento de equipos e instalaciones		Limpezas parciales	.....
		Reparaciones	.....
		Verificaciones	.....
		Otras incidencias	.....
Mantenimiento de la protección catódica de los acumuladores			
Mantenimiento del sistema de tratamiento del agua		Calibraciones y verificaciones	.....
		Reparaciones	.....
		Otras incidencias	.....

### V - RESULTADOS ANALÍTICOS

CONTROL	FECHA	RESULTADO	ACCIÓN REALIZADA
Determinación de <i>Legionella</i>		< 100 Ufc/L	No se precisa
		≥ 100 Ufc/L	.....
		< 1000 Ufc/L	.....
		≥ 1000 Ufc/L	.....
Cloro libre residual			.....
pH			.....
Temperatura			.....
Otros controles analíticos			.....

### 4.3.3.- REGISTROS TORRES REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

#### I – OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

<b>FECHA</b>	
Tipo de operación	Desinfección de choque
	Desinfección en caso de brote
Producto utilizado	Nombre:
	Nº de registro:
Dosis aplicada	
Tiempo de actuación	
Protocolo seguido	

#### II - OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	FECHA	OPERACIÓN	ACCIÓN REALIZADA
Mantenimiento de equipos e instalaciones		Limpiezas parciales	.....
		Reparaciones	.....
		Verificaciones	.....
		Otras incidencias	.....
Mantenimiento del sistema de tratamiento del agua		Calibraciones y verificaciones	.....
		Reparaciones	.....
		Otras incidencias	.....

### III - OPERACIONES DE REVISIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD FISICO-QUIMICA DEL AGUA

#### HOJA DE REVISION ANUAL/SEMESTRAL IDENTIFICACION DE LA TORRE

CONCEPTO	ANUAL	ESTADO		ACCIÓN REALIZADA			
Revisión general del funcionamiento			No se observan anomalías	No se precisa			
			Se observan elementos defectuosos	..... (acción realizada)			
Revisión del separador de gotas			Buena integridad y correctamente colocado	No se precisa			
			Incorrectamente colocado	..... (acción realizada)			
			Roturas o defectos	(acción realizada)			
Revisión de incrustaciones			Ausencia de incrustaciones	No se precisa			
			Presencia de incrustaciones	..... (acción realizada)			
Revisión de corrosión			Ausencia de procesos de corrosión	No se precisa			
			Presencia de elementos con corrosión	..... (acción realizada)			
CONCEPTO	PRIMER SEMESTRE	ESTADO	ACCIÓN REALIZADA	SEGUNDO SEMESTRE	ESTADO	ACCIÓN REALIZADA	
Estado del condensador			Correcto. Sin roturas			Correcto. Sin roturas	
			Oxido, obstrucciones, roturas			Oxido, obstrucciones, roturas	
Estado del relleno			Aceptable integridad			Aceptable integridad	
			Piezas defectuosas			Piezas defectuosas	
Estado de las boquillas pulverizadoras			Correcto, sin obstrucciones	No se precisa		Correcto, sin obstrucciones	No se precisa
			Presencia de obstrucciones	(describir acción realizada)		Presencia de obstrucciones	..... (acción realizada)
Estado de los filtros de aporte			Correcto, sin obstrucciones	No se precisa		Correcto, sin obstrucciones	No se precisa
			Presencia de partículas	(describir acción realizada)		Presencia de partículas	..... (acción realizada)

IV - RESULTADOS ANALÍTICOS Y REVISIONES

HOJA DE REVISION MENSUAL/TRIMESTRAL  
IDENTIFICACION DE LA TORRE

PARAMETRO	Nivel de referencia	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>Legionella sp</i> (Ufc/L)	<100												
Aerobios totales (Ufc/ml)	<10.000												
Tª (°C)	No aplica												
pH	Según biocida												
Hierro total (Fe) - (mg/l)	<2												
Turbidez (NTU)	<15												
Conductividad (µS/cm)	Según sistema												
Inspección de la balsa	Limpia												
Filtros de recirculación y otros equipos de tratamiento del agua	Funcionamiento correcto												

Método de ensayo de *Legionella pneumophila* ISO 11731 Water Quality Detection and enumeration of *Legionella pneumophila*.



#### 4.3.4.- REGISTROS EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

##### I - OPERACIONES DE REVISIÓN

CONCEPTO	FECHA	ESTADO	ACCIÓN REALIZADA
Revisión general del funcionamiento		No se observan anomalías	No se precisa
		Se observan elementos defectuosos	..... (acción realizada)
Revisión del relleno		Buenas condiciones	No se precisa
		Suciedad y/o incrustaciones	..... (acción realizada)
		Roturas	..... (acción realizada)
Revisión de incrustaciones		Ausencia de incrustaciones	No se precisa
		Presencia de incrustaciones	..... (acción realizada)
Revisión de corrosión		Ausencia de procesos de corrosión	No se precisa
		Presencia de elementos con corrosión	..... (acción realizada)
Revisión de suciedad		Ausencia	No se precisa
		Presencia de sedimentos	..... (acción realizada)
Estado de los equipos de desinfección y tratamiento del agua		Funcionamiento correcto	No se precisa
		Funcionamiento defectuoso	..... (acción realizada)

##### II – OPERACIONES DE LIMPIEZA

FECHA	
Tipo de operación	Limpieza de equipos
	Vaciado y limpieza del depósito previo
	Vaciado y limpieza de la balsa de recirculación
Protocolo seguido	

#### IV - OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	FECHA	OPERACION	ACCIÓN REALIZADA
Mantenimiento de equipos e instalaciones		Limpiezas parciales	.....
		Reparaciones	.....
		Verificaciones	.....
		Otras incidencias	.....
Mantenimiento del sistema de tratamiento del agua		Calibraciones y verificaciones	.....
		Reparaciones	.....
		Otras incidencias	.....

#### V - RESULTADOS ANALÍTICOS

CONTROL	FECHA	RESULTADO	ACCIÓN REALIZADA
Determinación de <i>Legionella</i>		< 100 Ufc/L	No se precisa
		> 100 Ufc/L	.....
Otros controles analíticos			.....