



# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

## DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA DELEGACIÓN DE HACIENDA PARA CENTRO SOCIOCULTURAL



**INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
PLAN DE MANTENIMIENTO.**



DICIEMBRE 2012



CONSULTING DE INGENIERIA  
**ICA, s.L.**



# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO DE LA ANTIGUA DELEGACIÓN DE HACIENDA PARA CENTRO SOCIOCULTURAL.

## Titulares:

UNIVERSITAT JAUME I  
Avenida de Vicent Sos Baynat s/nº  
12071 – Castelló de la Plana  
C.I.F. Q-6250003H

AJUNTAMENT DE CASTELLÓ  
Plaza Mayor, nº 2  
12003 Castelló de la Plana  
CIF P-6204001-I

## Emplazamiento:

Plaza Huerto Sogueros, s/nº  
12001 - Castelló de la Plana

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
PLAN DE MANTENIMIENTO.  
ICL.- MEMORIA.



# ÍNDICE



- 1.- OBJETIVO
- 2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
- 3.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS
  - 3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
  - 3.2.- RELACIÓN DE MATERIALES DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS
- 4.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.
- 5.- INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.
- 6.- PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.
- 7.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
  - 7.1.- GENERALIDADES PLAN DE MANTENIMIENTO.
  - 7.2.- REVISIONES PERIÓDICAS
  - 7.3.- TABLAS DE MANTENIMIENTO TIPO
    - 7.3.1.- REGISTROS DE MEDIDAS Ó LECTURAS.
    - 7.3.2.- GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS.
    - 7.3.3.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS
- 8.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

# MEMORIA



## 1.- OBJETIVO

El objetivo principal de este documento es aportar las pautas, recomendaciones y referencias que permitan a los técnicos dedicados a la organización, planificación y gestión de mantenimiento aplicar criterios comunes y procedimientos coherentes en la definición y configuración del Plan de Mantenimiento Preventivo los Planes de Mantenimiento Preventivo, enfocado con garantías de éxito a la consecución de los fines que la propia definición del Mantenimiento establece.

## 2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de rehabilitar un inmueble que, tras varias décadas de utilización como sede de la Delegación de Hacienda, cambia de uso para dar paso a iniciativas vecinales, de ocio, cultura y conocimiento. Por tanto su uso será administrativo y docente.

El programa de necesidades, expresado por las instituciones que deben compartir el uso del edificio, Ayuntamiento y UJI, puede esquematizarse de la siguiente forma:

### Planta semisótano.

Uso compartido. Contendrá una sala de exposiciones, almacenes, y locales para instalaciones y limpieza.

### Planta baja.

Uso compartido. Contendrá, además de sendos puntos información, un "espai públic de lectura", una pequeña cafetería, salón de actos con zona de camerinos para representaciones teatrales sencillas y locales para control y posibles proyecciones.

### Planta primera.

Uso UJI. Contendrá aulas, seminarios, despachos y salas de reuniones.

### Planta segunda.

Uso Ayuntamiento. Contendrá una sala para actividad física (baile, gimnasia,...) con vestuarios, aulas, talleres, despachos, salas de reuniones, y zonas administrativas específicas.

### Planta tercera.

Uso compartido. Contendrá almacenes y locales para instalaciones, y permitirá el acceso a las terrazas transitables.

A este espacio de recepción recaen todos los servicios más públicos del edificio como la cafetería, el auditorio, la conserjería y el acceso a la zona de administración.

## RESUMEN DE SUPERFICIES

| PLANTA     | USO   | DEPENDENCIA   | SUP ÚTIL m2 | SUP TOTAL m2 |
|------------|-------|---------------|-------------|--------------|
| SEMISÓTANO | Común |               |             |              |
|            |       | Circulaciones | 60,15       |              |
|            |       | Escalera 1    | 14,94       |              |

REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

| PLANTA         | USO          | DEPENDENCIA                           | SUP ÚTIL m2   | SUP TOTAL m2    |
|----------------|--------------|---------------------------------------|---------------|-----------------|
|                |              | Vestíbulo previo 1                    | 6,87          |                 |
|                |              | Escalera 2                            | 14,94         |                 |
|                |              | Vestíbulo previo 2                    | 6,87          |                 |
|                |              | Sala Exposiciones/Usos Múltiples      | 412,98        |                 |
|                |              | Almacén sala exposiciones             | 22,50         |                 |
|                |              | Salida emergencia 1 sala exposiciones | 6,25          |                 |
|                |              | Salida emergencia 2 sala exposiciones | 6,25          |                 |
|                |              | Almacén UJI                           | 28,97         |                 |
|                |              | Almacén Ayuntamiento                  | 28,15         |                 |
|                |              | Limpieza-Almacén                      | 22,75         |                 |
|                |              | Instalaciones 1                       | 23,88         |                 |
|                |              | Instalaciones 2                       | 22,75         |                 |
|                |              | Instalaciones 3                       | 56,70         |                 |
|                |              | <b>SUMA</b>                           | <b>734,95</b> | <b>949,11</b>   |
| <b>BAJA</b>    | <b>Común</b> |                                       |               |                 |
|                |              | Vestíbulo Acceso                      | 170,26        |                 |
|                |              | Escalera 1                            | 24,49         |                 |
|                |              | Vestíbulo previo 1                    | 6,10          |                 |
|                |              | Escalera 2                            | 24,49         |                 |
|                |              | Vestíbulo previo 2                    | 6,10          |                 |
|                |              | Información UJI                       | 9,86          |                 |
|                |              | Información Ayuntamiento              | 9,86          |                 |
|                |              | Aseos 1                               | 10,45         |                 |
|                |              | Aseos 2                               | 10,09         |                 |
|                |              | Aseo adaptado                         | 3,00          |                 |
|                |              | Vestíbulo aseos                       | 3,83          |                 |
|                |              | Espai públic lectura                  | 115,76        |                 |
|                |              | Zona informática                      | 39,84         |                 |
|                |              | Archivo - Almacén                     | 8,93          |                 |
|                |              | Instalaciones                         | 10,81         |                 |
|                |              | Paso                                  | 7,15          |                 |
|                |              | Salón de Actos                        | 126,68        |                 |
|                |              | Control salón de actos                | 15,71         |                 |
|                |              | Camerino 1                            | 6,78          |                 |
|                |              | Aseo camerino 1                       | 3,00          |                 |
|                |              | Camerino 2                            | 6,78          |                 |
|                |              | Aseo camerino 2                       | 3,00          |                 |
|                |              | Paso zona camerinos                   | 7,51          |                 |
|                |              | Cafetería                             | 73,61         |                 |
|                |              | Zona barra cafetería                  | 13,63         |                 |
|                |              | Almacén cafetería                     | 6,15          |                 |
|                |              | Vestíbulo exposiciones                | 168,73        |                 |
|                |              | Paso 1                                | 11,66         |                 |
|                |              | Paso 2                                | 11,66         |                 |
|                |              | <b>SUMA</b>                           | <b>915,48</b> | <b>1.015,79</b> |
| <b>PRIMERA</b> | <b>UJI</b>   |                                       |               |                 |
|                |              | Escalera 1                            | 24,49         |                 |
|                |              | Vestíbulo previo 1                    | 9,49          |                 |
|                |              | Escalera 2                            | 24,49         |                 |



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

| PLANTA         | USO                 | DEPENDENCIA                  | SUP ÚTIL m2   | SUP TOTAL m2  |
|----------------|---------------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                |                     | Vestíbulo previo 2           | 8,85          |               |
|                |                     | Aseo 1                       | 10,45         |               |
|                |                     | Aseos 2                      | 10,09         |               |
|                |                     | Aseo adaptado                | 3,00          |               |
|                |                     | Vestíbulo aseos              | 3,97          |               |
|                |                     | Instalaciones 1              | 12,49         |               |
|                |                     | Instalaciones 2              | 12,06         |               |
|                |                     | Circulaciones                | 158,49        |               |
|                |                     | Limpieza                     | 7,95          |               |
|                |                     | Instalaciones 3              | 12,00         |               |
|                |                     | Aula 1                       | 50,57         |               |
|                |                     | Aula 2                       | 46,74         |               |
|                |                     | Aula 3                       | 72,20         |               |
|                |                     | Aula 4                       | 48,38         |               |
|                |                     | Aula 5                       | 48,58         |               |
|                |                     | CAU                          | 73,09         |               |
|                |                     | Seminario 1                  | 23,21         |               |
|                |                     | Seminario 2                  | 33,37         |               |
|                |                     | Despacho                     | 24,76         |               |
|                |                     | Sala de Reuniones            | 34,97         |               |
|                |                     | <b>SUMA</b>                  | <b>753,69</b> | <b>922,07</b> |
| <b>SEGUNDA</b> | <b>Ayuntamiento</b> |                              |               |               |
|                |                     | Escalera 1                   | 24,49         |               |
|                |                     | Vestíbulo previo 1           | 9,75          |               |
|                |                     | Escalera 2                   | 24,49         |               |
|                |                     | Vestíbulo previo 2           | 9,46          |               |
|                |                     | Aseo 1                       | 10,45         |               |
|                |                     | Aseos 2                      | 10,09         |               |
|                |                     | Aseo adaptado                | 3,00          |               |
|                |                     | Vestíbulo aseos              | 3,97          |               |
|                |                     | Instalaciones 1              | 12,49         |               |
|                |                     | Instalaciones 2              | 12,06         |               |
|                |                     | Circulaciones                | 146,31        |               |
|                |                     | Limpieza                     | 7,95          |               |
|                |                     | Instalaciones 3              | 9,59          |               |
|                |                     | Archivo - Almacén            | 16,76         |               |
|                |                     | Sala actividad física        | 77,71         |               |
|                |                     | Vestuario 1                  | 16,00         |               |
|                |                     | Aseo vestuario 1             | 4,36          |               |
|                |                     | Vestuario 2                  | 16,00         |               |
|                |                     | Aseo vestuario 2             | 4,36          |               |
|                |                     | Despacho Asociaciones 1      | 23,24         |               |
|                |                     | Despacho Asociaciones 2      | 20,29         |               |
|                |                     | Despacho Asociaciones 3      | 20,47         |               |
|                |                     | Sala Reuniones Asociaciones  | 32,31         |               |
|                |                     | Aula – Taller 1              | 35,65         |               |
|                |                     | Aula – Taller 2              | 35,65         |               |
|                |                     | Despacho Juventud            | 14,02         |               |
|                |                     | Zona Administrativa Juventud | 31,80         |               |





| PLANTA         | USO          | DEPENDENCIA             | SUP ÚTIL m2   | SUP TOTAL m2  |
|----------------|--------------|-------------------------|---------------|---------------|
|                |              | Despacho 1              | 17,23         |               |
|                |              | Despacho 2              | 17,23         |               |
|                |              | Sala Reuniones Juventud | 27,20         |               |
|                |              | Aula Informática        | 47,75         |               |
|                |              | <b>SUMA</b>             | <b>742,13</b> | <b>904,60</b> |
| <b>TERCERA</b> | <b>Común</b> |                         |               |               |
|                |              | Escalera 1              | 24,49         |               |
|                |              | Vestíbulo previo 1      | 6,77          |               |
|                |              | Escalera 2              | 24,49         |               |
|                |              | Vestíbulo previo 2      | 9,62          |               |
|                |              | Distribuidor 1          | 7,14          |               |
|                |              | Distribuidor 2          | 6,68          |               |
|                |              | Almacén UJI             | 29,56         |               |
|                |              | Almacén Ayuntamiento    | 29,25         |               |
|                |              | Instalaciones           | 151,35        |               |
|                |              | Porche 1                | 29,76         |               |
|                |              | Porche 2                | 28,76         |               |
|                |              | <b>SUMA</b>             | <b>347,87</b> | <b>410,81</b> |

|   |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|
| <b>TOTAL SUPERFICIES BAJO RASANTE m2</b>  | <b>734,95</b>   | <b>949,11</b>   |
| <b>TOTAL SUPERFICIES SOBRE RASANTE m2</b> | <b>2.759,17</b> | <b>3.343,27</b> |
| <b>TOTAL SUPERFICIES EDIFICIO m2</b>      | <b>3.494,12</b> | <b>4.292,38</b> |

### 3.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS

#### 3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la instalación de climatización, calefacción y acs se ha optado por proyectar tres tipos de sistemas diferentes para la consecución de una alta calificación energética del edificio:

- Sistema de volumen de refrigerante variable sin recuperación de calor
- Sistema de volumen de refrigerante variable con recuperación de calor
- Sistema autónomo condensado por aire Roof-Top

#### Sistemas de volumen de refrigerante variable sin recuperación

El tratamiento de aire exterior se realiza mediante condensadores inverter de expansión directa condensados por aire. Mediante este sistema se realiza un intercambio de energía entre el refrigerante R410 A y el aire primario de ventilación. En este caso el climatizador de aire exterior incorpora una batería de expansión directa en vez de una batería de agua.

Existen cuatro climatizadores que tratan el aire de ventilación de diferentes zonas (NE y SO) del edificio y que enviarán el aire a temperatura neutra (23°C) hacia los locales. Será en estos climatizadores donde además se incorporan las secciones de filtración correspondientes y el módulo de recuperación de calor del aire de extracción en los que superan los 1.800 m<sup>3</sup>/h de aire de extracción.

Los climatizadores de aire exterior se han diseñado para caudal variable de forma que se pueda adaptar el caudal de aire exterior en función de las necesidades de ventilación. La regulación del caudal se realiza a través de variadores de velocidad enclavados con un presostato de presión en los conductos de impulsión y extracción, además incorporan sonda de calidad del aire en el conducto de extracción. El aporte del aire tratado a los locales se regulan mediante compuertas

caudal variable con medición de cruceta con motorización todo nada de forma que cuando el equipo interior se encuentre apagado la compuerta esté cerrada.

En los tramos en que las líneas discurran por el exterior, se protegerán de la intemperie con recubrimiento de aluminio y se aumentará el espesor de aislamiento.

#### Sistemas de volumen de refrigerante variable con recuperación

Se ha escogido como solución óptima, el sistema de volumen de refrigerante variable (VRV) con recuperación de calor.

A modo de sumario, el empleo del sistema de volumen de refrigerante variable, tiene básicamente las siguientes ventajas:

- Sistema modular: se pueden tener paradas las unidades interiores que atiendan a locales que estén menos ocupados, o incluso, en un régimen más bajo de funcionamiento.
- Alto rendimiento en ocupaciones parciales.
- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada una de las zonas.
- Disminución de las servidumbres de paso a través del edificio, al emplear un fluido de capacidad de transferencia mucho mayor que la del agua o el aire.
- Se eliminan posibles diferencias térmicas, generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas, en la recepción del fluido de transferencia térmica.

En los **sistemas de recuperación de calor** las unidades pueden proporcionar frío o calor indistintamente, de manera que el calor sobrante de las unidades que funcionan en frío se envía directamente a las unidades que demandan calor. De esta forma se consiguen muy altos rendimientos, además de una gran flexibilidad en el sistema, que se adapta perfectamente a las peculiaridades de cualquier instalación. En el intercambiador de la unidad exterior se realiza el equilibrio termodinámico del conjunto de unidades interiores y exterior: si hay exceso de calor, se envía gas caliente y si falta calor, se envía gas frío.

En este sistema los **3 tubos** (gas frío, gas caliente y líquido) parten de la unidad exterior y se llevan a la entrada de unos elementos intermedios (cajas de inversión de ciclo **BSVQ**) mediante una serie de colectores o derivaciones (juntas REFNET) agrupados en forma de kit de 3 componentes, uno para cada uno de los tubos.

Las unidades interiores (de dos tubos) se conexionan a las **cajas BSVQ**, cuya función es enviar líquido o gas a las unidades interiores según sea su funcionamiento en refrigeración o calefacción. Las **BSVQ** envían el refrigerante en condiciones óptimas para un funcionamiento correcto de las unidades interiores, independientemente de que el refrigerante líquido provenga de la unidad exterior directamente o de la recuperación de otras unidades interiores.

Concretamente, se garantiza que el refrigerante líquido llega en condiciones equivalentes a las de la unidad exterior, y el gas de descarga procede siempre de la descarga del compresor, por lo que las capacidades frigoríficas y especialmente las caloríficas son las garantizadas en el catálogo técnico, sea un ciclo de sólo frío, de frío con recuperación de calor, de calor con recuperación de frío o de sólo calor.

Detrás de cada caja **BSVQ** se puede poner una o varias unidades interiores, en función de las necesidades del edificio.

El ahorro energético está en el hecho de que las unidades interiores que trabajan en el ciclo de calor condensan el refrigerante que en un sistema frigorífico normal enviándose a la unidad exterior, además en condiciones de funcionamiento óptimas, condensando a una temperatura "exterior" de 23°C aproximadamente, y tomando calor a la misma temperatura, por lo que el ciclo frigorífico tiene un rendimiento muy alto.

La unidad exterior sólo debe decidir si se debe enviar a su intercambiador de calor refrigerante frío o caliente.

Dicho sistema está formado por las unidades interiores de conductos, de instalación en falso techo, y unidades exteriores, bomba de calor, ubicadas en el patio de instalaciones del edificio ubicado en la planta tercera.

El sistema es todo aire, y el refrigerante utilizado es el R-410A, por tratarse del menos perjudicial para el medio ambiente, de los disponibles en la actualidad.

Los circuitos frigoríficos de interconexión entre unidades exteriores y unidades interiores, se realizarán mediante tubo de cobre frigorífico deshidratado y desoxidado, para línea de líquido, gas caliente y gas frío. En ambos casos, se aislarán debidamente con coquilla de poliuretano, tipo Armaflex o equivalente, de espesor según calibre y normativa correspondientes.

En los tramos en que las líneas discurran por el exterior, se protegerán de la intemperie con recubrimiento de aluminio.

Desde la unidad exterior, ubicada en cubierta, se acometerá frigoríficamente a las unidades interiores, discurriendo por falso techo y por los patinillos indicados en planos.

#### Sistema autónomo condensado por aire

Para el salón multiuso se ha proyectado un equipo autónomo condensado por aire del tipo Roof-Top. Este equipo está provisto de recuperación de calor, cajón de free-cooling con ventilador de extracción y sonda de calidad del aire.

La regulación y control automático de la instalación de climatización se efectuará mediante un control centralizado tipo SCADA que actuará sobre los equipos productores en función de las necesidades. Para el sistema de refrigerante variable se proyecta también un control centralizado con posibilidad para integrar con el sistema general de producción. Los equipos autónomos dispondrán todos de tarjeta para comunicar con el sistema de gestión central. Las compuertas de aire exterior y extracción del aire primario se enclavarán con el sistema VRV de forma que cuando una unidad interior este apagada se cierre la compuerta de toma de aire y extracción. Las unidades interiores dispondrán de una tarjeta con salida de tensión libre que podrá actuar sobre el actuador todo/nada de las compuertas de caudal variable. Existen varios locales que por sus características de ocupación se graduará el aporte de aire primario mediante sonda de calidad de aire. En este caso las compuertas serán de caudal de aire variable con actuador proporcional. La regulación la realizará un autómatas en función de la señal del equipo interior y de la sonda de calidad de aire.

Las redes de distribución de aire, estarán de acuerdo con los planos, y se construirán mediante conductos rectangulares de CLIMAVER NETO por el interior de los locales y en conducto metálico aislado para la aportación de aire primario y cuando los conductos discurran por el exterior del edificio. El salón multiusos se realizará mediante conducto metálico aislado por el patinillo y una vez en el salón se realizará el cambio de conducto metálico a Climaver Neto. El acoplamiento de los conductos a las unidades climatizadoras, se realizará mediante elementos antivibratorios.

La totalidad de accesorios, soportes, piezas especiales, codos, etc., se construirán según normas UNE, galvanizados en caliente.

Dadas las características arquitectónicas, del edificio, la difusión de aire y retorno del aire, se realizará mediante difusores rotacionales.

En el sistema de climatización, las características específicas del uso a que se destinan los locales y la diversidad de espacios que componen el edificio, se diseña una instalación muy flexible en su explotación, que permite en todo momento, mantener funcionando tan sólo aquellas unidades de tratamiento que realmente, son necesarias.

REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

3.2.- RELACIÓN DE MATERIALES DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION, CALEFACCIÓN Y ACS

| Elemento            | Identificación | Descripción   | Nº elementos iguales | Familia | Nº Ficha Técnica |
|---------------------|----------------|---|----------------------|---------|------------------|
| <b>AYUNTAMIENTO</b> |                |   |                      |         |                  |
| 1                   | UD             | UTA. SWEGON GOLD12DRX 4.800 m3/h                                | 1                    | 11      |                  |
| 2                   | UD             | UTA. SWEGON GOLD08DRX 2.200 m3/h                                | 1                    | 11      |                  |
| 3                   | UD             | UNIDAD EXT. ERQ125A7W1B DAIKIN CONEXION UTA                     | 1                    | 96      |                  |
| 4                   | UD             | UNIDAD EXT. ERQ250A7W1B DAIKIN CONEXION UTA                     | 1                    | 96      |                  |
| 5                   | UD             | KIT VALVULA EXPANSION EKEXV125                                  | 1                    | 96      |                  |
| 6                   | UD             | KIT VALVULA EXPANSION EKEXV250                                  | 1                    | 96      |                  |
| 7                   | UD             | CAJA CONTROL EKEQFCB  | 2                    | 96      |                  |
| 8                   | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR               | 24                   | 20      |                  |
| 9                   | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIF                                | 24                   | 20      |                  |
| 10                  | UD             | CABLEADO INTERCONEXION ELECTRICA MAQUINAS                       | 1                    | 24      |                  |
| 11                  | UD             | EQ. SPLIT CASSETTE DAIKIN FQ25B9V                               | 2                    | 9       |                  |
| 12                  | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR               | 37,38                | 20      |                  |
| 13                  | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIF                                | 37,38                | 20      |                  |
| 14                  | UD             | CABLEADO INTERCONEXION ELECTRICA MAQUINAS                       | 1                    | 24      |                  |
| 15                  | UD             | UNIDAD EXT. VRV III-B.C. REYQ08P DAIKIN RECUPERACION CALOR      | 1                    | 96      |                  |
| 16                  | UD             | UNIDAD EXT. VRV III-B.C. REYQ20P DAIKIN RECUPERACION CALOR      | 1                    | 96      |                  |
| 17                  | UD             | UD.CASSETTE DE 4 VIAS VRV- B.C. FXZQ20M DAIKIN                  | 8                    | 96      |                  |
| 18                  | UD             | UD.CASSETTE DE 4 VIAS VRV- B.C. FXZQ25M DAIKIN                  | 4                    | 96      |                  |
| 19                  | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXMQ100P7 P DAIKIN                       | 2,00                 | 96      |                  |
| 20                  | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ80 P DAIKIN                          | 2,00                 | 96      |                  |
| 21                  | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ63 P DAIKIN                          | 3,00                 | 96      |                  |
| 22                  | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ100P8B                       | 13                   | 96      |                  |
| 23                  | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ160P8B                       | 1                    | 96      |                  |
| 24                  | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ250P8B                       | 1,00                 | 96      |                  |
| 25                  | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M64T PARA VRV              | 4,00                 | 96      |                  |
| 26                  | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M29T PARA VRV              | 3                    | 96      |                  |
| 27                  | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M20T PARA VRV              | 6                    | 96      |                  |
| 28                  | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR 3 TUBOS       | 14,4                 | 20      |                  |
| 29                  | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO INTERIOR 3 TUBOS       | 166,8                | 20      |                  |
| 30                  | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO INTERIOR 2T            | 125,4                | 20      |                  |
| 31                  | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIFIGA 3 TUBOS                     | 14,4                 | 20      |                  |
| 32                  | UD             | CABLEADO INTERCONEXION ELECTRICA MAQUINAS                       | 1,00                 | 24      |                  |
| 33                  | UD             | CONTROL CENTRALIZADO ITOUCH MANAGER                             | 1,00                 | 23      |                  |
| 34                  | UD             | MANDO A DISTANCIA POR CABLE DAIKIN BRC1D52                      | 19                   | 23      |                  |
| 35                  | UD             | PASARELA PARA LONWORKS MARCA DAIKIN DMS504B51                   | 1,00                 | 23      |                  |
| 36                  | UD             | PLACA CONEXION APARATOS ELECTRICOS EXTERNOS FXSQ-P              | 7                    | 23      |                  |
| 37                  | UD             | PLACA CONEXION APARATOS ELECTRICOS EXTERNOS FXZQ-M9             | 12                   | 23      |                  |
| 38                  | UD             | TARJETA DE CONTROL CENTRALIZADO MODELO DEC102A51                | 1                    | 23      |                  |
| 39                  | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO22M29T9 PARA VRV             | 1                    | 96      |                  |
| 40                  | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO22M20T PARA VRV              | 3                    | 96      |                  |
| 41                  | M2             | PANEL FIBRA VIDRIO ACUSTICA CLIMAVER NETO 25MM                  | 858,68               | 19      |                  |
| 42                  | M2             | SUMIN. CH. GALV. FORM MONTAJE.                                  | 259,88               | 19      |                  |
| 43                  | M2             | AISLAM EXT. ARMADUCT AUTOADHESIVO DUCT METALICOS CON ALUMINIO   | 56,12                | 19      |                  |
| 44                  | M2             | AISLAM EXT. ARMADUCT AUTOADHESIVO CONDUCTOS METALICOS           | 90,5                 | 19      |                  |
| 45                  | M2             | AISLAM EXT. ARMA-CHECK S+ (AF) RECUBRIMIENTO METALICO BRILLANTE | 90,5                 | 19      |                  |
| 46                  | Ud.            | FORM. DE REGISTROS DE INSPECCIÓN EN CONDUCTOS DE CHAPA          | 15                   | 19      |                  |
| 47                  | ML             | COND.CIRC. D.127 FLEX.AL ALUFLEX                                | 57,6                 | 19      |                  |
| 48                  | ML             | COND.CIRC. D.160 FLEX.AL ALUFLEX                                | 40,8                 | 19      |                  |
| 49                  | ML             | COND.CIRC. D.200 FLEX.AL ALUFLEX                                | 141,6                | 19      |                  |
| 50                  | ML             | COND.CIRC. D.254 FLEX.AL ALUFLEX                                | 3,6                  | 19      |                  |
| 51                  | ML             | COND.CIRC. D.315 FLEX.AL ALUFLEX                                | 7,2                  | 19      |                  |
| 52                  | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-160-250-S1 RAL ESPECIAL              | 12                   | 19      |                  |
| 53                  | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-200-250-S1 RAL ESPECIAL              | 8                    | 19      |                  |
| 54                  | ML             | DIF LINEAL SLN-2 VIAS-972 mm HALTON                             | 50                   | 19      |                  |



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

| Elemento                   | Identificación | Descripción  | Nº elementos iguales | Familia | Nº Ficha Técnica |
|----------------------------|----------------|--|----------------------|---------|------------------|
| 55                         | Ud.            | Plenum especial PLL/2-972-200-1                            | 16                   | 19      |                  |
| 56                         | UD             | REJ. AHD-570-170 HALTON RAL ESPECIAL                       | 26                   | 19      |                  |
| 57                         | UD             | REJ. AHD-570-570 HALTON RAL ESPECIAL                       | 2                    | 19      |                  |
| 58                         | UD             | REJ. AHD-200-200 HALTON RAL ESPECIAL                       | 1                    | 19      |                  |
| 59                         | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/H-100 CON ACTUADOR TODO/NADA    | 16                   | 19      |                  |
| 60                         | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/H-125 CON ACTUADOR TODO/NADA    | 8                    | 19      |                  |
| 61                         | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-200 CON ACTUADOR TODO/NADA    | 7                    | 19      |                  |
| 62                         | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-200 CON ACTUADOR PROPORCIONAL | 2                    | 19      |                  |
| 63                         | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-250 CON ACTUADOR PROPORCIONAL | 1                    | 19      |                  |
| 64                         | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 550x300       | 2                    | 19      |                  |
| 65                         | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 450x200       | 2                    | 19      |                  |
| 66                         | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 400x300       | 2                    | 19      |                  |
| 67                         | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 200x200       | 2                    | 19      |                  |
| 68                         | UD             | UD. BOCA DE EXTRACCION URH.160mm HALTON                    | 5                    | 19      |                  |
| 69                         | UD             | CJ.ACUSTICA DE VENT. CAB 125                               | 1                    | 17      |                  |
| 70                         | UD             | CJ.ACUSTICA DE VENT. CAB 200                               | 2                    | 17      |                  |
| 71                         | UD             | CJ.ACUSTICA DE VENT. CVB-180/180-N-72 W                    | 1                    | 17      |                  |
| 72                         | u              | Variador de frecuencia 0,4 kw sd25301 - ip20               | 1                    | 17      |                  |
| 73                         | UD             | CAJON FILTRO "CAMFIL" FCBL-HF                              | 2                    | 12      |                  |
| 74                         | UD             | FILTRO F6 "CAMFIL" OPAKFI-G-65                             | 1                    | 12      |                  |
| 75                         | UD             | FILTRO F8 "CAMFIL" OPAKFI-G-65                             | 1                    | 12      |                  |
| <b>UNIVERSIDAD JAIME I</b> |                |  |                      |         |                  |
| 1                          | UD             | UTA. SWEGON GOLD25DRX 7.600 m3/h                           | 1                    | 11      |                  |
| 2                          | UD             | UTA. SWEGON GOLD30DRX 8.400 m3/h                           | 1                    | 11      |                  |
| 3                          | UD             | UNIDAD EXT. ERQ200A7W1B DAIKIN CONEXION UTA                | 2                    | 96      |                  |
| 4                          | UD             | UNIDAD EXT. ERQ250A7W1B DAIKIN CONEXION UTA                | 2                    | 96      |                  |
| 5                          | UD             | KIT VALVULA EXPANSION EKE XV200                            | 2                    | 96      |                  |
| 6                          | UD             | KIT VALVULA EXPANSION EKE XV250                            | 2                    | 96      |                  |
| 7                          | UD             | CAJA CONTROL EKEQFCB                                       | 4                    | 96      |                  |
| 8                          | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR          | 48                   | 20      |                  |
| 9                          | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIF                           | 48                   | 20      |                  |
| 10                         | UD             | CABLEADO INTERCONEXION ELECTRICA MAQUINAS                  | 1                    | 24      |                  |
| 11                         | UD             | ROOF-TOP B.C. CIATESA IPF 120 V MRC 11                     | 1                    | 9       |                  |
| 12                         | UD             | EQ. SPLIT CONDUCTOS DAIKIN BQ35C8                          | 1                    | 9       |                  |
| 13                         | UD             | EQ. SPLIT CASSETTE DAIKIN FQ25B9V                          | 1                    | 9       |                  |
| 14                         | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR          | 40,02                | 20      |                  |
| 15                         | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIF                           | 40,02                | 20      |                  |
| 16                         | UD             | CABLEADO INTERCONEXION ELECTRICA MAQUINAS                  | 1                    | 24      |                  |
| 17                         | UD             | UNIDAD EXT. VRV III-B.C. REYQ20P DAIKIN RECUPERACION CALOR | 1                    | 96      |                  |
| 18                         | UD             | UNIDAD EXT. VRV III-B.C. REYQ24P DAIKIN RECUPERACION CALOR | 1                    | 96      |                  |
| 19                         | UD             | UD.CASSETTE DE 4 VIAS VRV- B.C. FXZQ20M DAIKIN             | 4                    | 96      |                  |
| 20                         | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXMQ100P7 P DAIKIN                  | 2                    | 96      |                  |
| 21                         | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ100 P DAIKIN                    | 3                    | 96      |                  |
| 22                         | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ80 P DAIKIN                     | 6                    | 96      |                  |
| 23                         | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ50P DAIKIN                      | 2                    | 96      |                  |
| 24                         | UD             | UD.CONDUCTOS VRV- B.C. FXSQ32 P DAIKIN                     | 1                    | 96      |                  |
| 25                         | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ100P8B                  | 13                   | 96      |                  |
| 26                         | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ160P8B                  | 1                    | 96      |                  |
| 27                         | UD             | CAJA INVERSORA DE CICLO DAIKIN BSVQ250P8B                  | 1                    | 96      |                  |
| 28                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M75T PARA VRV         | 1                    | 96      |                  |
| 29                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M64T PARA VRV         | 6                    | 96      |                  |
| 30                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M29T PARA VRV         | 3                    | 96      |                  |
| 31                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO23M20T PARA VRV         | 3                    | 96      |                  |
| 32                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO22M29T9 PARA VRV        | 1                    | 96      |                  |
| 33                         | UD             | JUEGO DERIVACIÓN REFNET DAIKIN KHRO22M20T PARA VRV         | 2                    | 96      |                  |
| 34                         | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO EXTERIOR 3 TUBOS  | 22,8                 | 20      |                  |
| 35                         | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO INTERIOR 3 TUBOS  | 199,2                | 20      |                  |



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

| Elemento | Identificación | Descripción   | Nº elementos iguales | Familia | Nº Ficha Técnica |
|----------|----------------|---|----------------------|---------|------------------|
| 36       | ML             | ML. SUMINISTRO LINEA FRIGORIFICA TRAZADO INTERIOR 2T            | 117                  | 20      |                  |
| 37       | ML             | ML. RECUBRIMIENTO LINEA FRIGORIFICA 3 TUBOS                     | 22,8                 | 20      |                  |
| 38       | UD             | CABLEADO INTERCONEXIÓN ELECTRICA MAQUINAS                       | 1                    | 24      |                  |
| 39       | UD             | CONTROL CENTRALIZADO ITOUCH MANAGER                             | 1                    | 23      |                  |
| 40       | UD             | MANDO A DISTANCIA POR CABLE DAIKIN BRC1D52                      | 18                   | 23      |                  |
| 41       | UD             | PASARELA PARA LONWORKS MARCA DAIKIN DMS504B51                   | 1                    | 23      |                  |
| 42       | UD             | PLACA CONEXION APARATOS ELECTRICOS EXTERNOS FXSQ-P              | 4                    | 23      |                  |
| 43       | UD             | PLACA CONEXION APARATOS ELECTRICOS EXTERNOS FXZQ-M9             | 14                   | 23      |                  |
| 44       | UD             | TARJETA DE CONTROL CENTRALIZADO MODELO DEC102A51                | 1                    | 23      |                  |
| 45       | M2             | PANEL FIBRA VIDRIO ACUSTICA CLIMAVER NETO 25MM                  | 1.737,06             | 19      |                  |
| 46       | M2             | SUMIN. CH. GALV. FORM MONTAJE.                                  | 415,7                | 19      |                  |
| 47       | M2             | SUMIN. AISL.CH GALV. FORM MONTAJE                               |                      | 19      |                  |
| 48       | M2             | SUMIN. CH. GALV. LACADA FORM MONTAJE.                           | 65,52                | 19      |                  |
| 49       | M2             | AISLAM EXT. ARMADUCT AUTOADHESIVO DUCT METALICOS CON ALUMINIO   | 103,8                | 19      |                  |
| 50       | M2             | AISLAM EXT. ARMADUCT AUTOADHESIVO CONDUCTOS METALICOS           | 212,5                | 19      |                  |
| 51       | M2             | AISLAM EXT. ARMA-CHECK S+ (AF) RECUBRIMIENTO METALICO BRILLANTE | 212,5                | 19      |                  |
| 52       | Ud.            | FORM. DE REGISTROS DE INSPECCIÓN EN CONDUCTOS DE CHAPA          | 20                   | 19      |                  |
| 53       | ML             | COND.CIRC. D.127 FLEX.AL ALUFLEX                                | 9,6                  | 19      |                  |
| 54       | ML             | COND.CIRC. D.160 FLEX.AL ALUFLEX                                | 62,4                 | 19      |                  |
| 55       | ML             | COND.CIRC. D.200 FLEX.AL ALUFLEX                                | 244,8                | 19      |                  |
| 56       | ML             | COND.CIRC. D.254 FLEX.AL ALUFLEX                                | 48                   | 19      |                  |
| 57       | ML             | COND.CIRC. D.315 FLEX.AL ALUFLEX                                | 18                   | 19      |                  |
| 58       | ML             | COND.CIRC. D.406 FLEX.AL ALUFLEX                                | 6                    | 19      |                  |
| 59       | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-160-160-S1 RAL ESPECIAL              | 8                    | 19      |                  |
| 60       | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-200-250-S1 RAL ESPECIAL              | 28                   | 19      |                  |
| 61       | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-250-250-S1 RAL ESPECIAL              | 10                   | 19      |                  |
| 62       | UD             | DIF. ROTAC. "HALTON" DCS/J-315-340-S1 RAL ESPECIAL              | 1                    | 19      |                  |
| 63       | UD             | MULTIOTBERA JETMR1011400 RAL ESPECIAL 14 TOBERAS EN 1 FILA      | 8                    | 19      |                  |
| 64       | UD             | REJ. AHD-570-170 HALTON RAL ESPECIAL                            | 66                   | 19      |                  |
| 65       | UD             | REJ. AHD-570-570 HALTON RAL ESPECIAL                            | 2                    | 19      |                  |
| 66       | UD             | REJ. AHD-200-200 HALTON RAL ESPECIAL                            | 2                    | 19      |                  |
| 67       | UD             | TAE 210-TA 500x250 REJ. KOOLAIR.                                | 1                    | 19      |                  |
| 68       | UD             | REG. RVC-100 CAUDAL CONST. HALTON                               | 1                    | 19      |                  |
| 69       | UD             | REG. RVC-125 CAUDAL CONST. HALTON                               | 1                    | 19      |                  |
| 70       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/H-100 CON ACTUADOR TODO/NADA         | 4                    | 19      |                  |
| 71       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-160 CON ACTUADOR TODO/NADA         | 6                    | 19      |                  |
| 72       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-200 CON ACTUADOR TODO/NADA         | 6                    | 19      |                  |
| 73       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-250 CON ACTUADOR TODO/NADA         | 8                    | 19      |                  |
| 74       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-315 CON ACTUADOR TODO/NADA         | 2                    | 19      |                  |
| 75       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-160 CON ACTUADOR PROPORCIONAL      | 2                    | 19      |                  |
| 76       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-200 CON ACTUADOR PROPORCIONAL      | 2                    | 19      |                  |
| 77       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-250 CON ACTUADOR PROPORCIONAL      | 2                    | 19      |                  |
| 78       | UD             | RG. CAUDAL VBLE HALTON HFB/B-400 CON ACTUADOR PROPORCIONAL      | 1                    | 19      |                  |
| 79       | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 200x200            | 2                    | 19      |                  |
| 80       | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 700x300            | 4                    | 19      |                  |
| 81       | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 700x350            | 2                    | 19      |                  |
| 82       | UD             | COMP. CORTAFUEGO RECT MOTORIZADA EI-120 SFR2 900x350            | 2                    | 19      |                  |
| 83       | UD             | UD. BOCA DE EXTRACCION URH.160mm HALTON                         | 10                   | 19      |                  |
| 84       | UD             | CJ.ACUSTICA DE VENT. CAB 160                                    | 2                    | 17      |                  |
| 85       | UD             | CJ.ACUSTICA DE VENT. CAB 315                                    | 1                    | 17      |                  |
| 86       | u              | Variador de frecuencia 0,4 kw sd25301 - ip20                    | 2                    | 17      |                  |
| 87       | UD             | CAJON FILTRO "CAMFIL" FCBL-HF                                   | 4                    | 12      |                  |
| 88       | UD             | FILTRO F6 "CAMFIL" OPAKFIL-G-65                                 | 2                    | 12      |                  |
| 89       | UD             | FILTRO F8 "CAMFIL" OPAKFIL-G-65                                 | 2                    | 12      |                  |





#### 4.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

#### DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

#### Equipos de trabajo y medios de protección:

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo

específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que: a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### PRINCIPIOS BÁSICOS

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

#### Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles



periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

### **SEGURIDAD EN EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA**

Los generadores de calor con combustibles que no sean gaseosos dispondrán de los siguientes elementos de protección:

- un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión.
- un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.

### **CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

Se asegura que la distancia máxima de recorrido hasta la salida no supera en ningún caso los 15 m. Además se dispone de extintor, elemento de corte de energía en el acceso a la sala y cuadro eléctrico.

### **PROTECCIONES EMPLEADAS FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS.**

Para la protección contra contactos indirectos el cuadro dispone de relé diferencial regulable tipo VIGIREX que impide que cualquier masa metálica pueda alcanzar en ningún caso los 24 V.

Para ello también se dispone de una red de toma de tierra por todo el Centro que asegura una conexión equipotencial de todas las masas metálicas con una baja resistencia de toma de tierra tal y cómo se describe en el apartado correspondiente del proyecto de baja tensión.

### **PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS,**

Cada equipo, dispone de una línea independiente con protección contra circuitos mediante interruptor automático magnetotérmico.

Además, para la protección contra sobrecargas, cada motor dispone de relé térmico ajustable para impedir una intensidad de consumo que pueda llegar a dañar al equipo.

### **5.- INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.**

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En nuestro caso, al ser una instalación de potencia térmica nominal superior a 70 kW, estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación, limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

Por otra parte, se establecerán las instrucciones de procedimiento diario que deberá seguir el personal de mantenimiento destacado en el edificio. Este procedimiento deberá acordarse previamente con la propiedad o el usuario.

El horario del servicio de mantenimiento conductivo (presencial en la instalación) establecido por el usuario es:

- desde las 8:00 h hasta las 22:00 h.

El técnico de mantenimiento efectuará diariamente, a su llegada al edificio, una comprobación visual de toda la instalación.

En el caso de observar la presencia de alguna anomalía procederá a la comprobación del elemento, equipo o componente en cuestión, y actuará en consecuencia para que sean tomadas las medidas necesarias que conduzcan a la normalización de la instalación.

Los resultados de las intervenciones anteriores serán anotados en el registro diario de incidencias. Una vez solventadas las situaciones de alarma, el técnico procederá a la realización de las tareas de mantenimiento preventivo programadas, según los protocolos y gamas específicas que correspondan para cada día, en aplicación del PMP establecido.

En el caso de no observar la presencia de ninguna anomalía se procederá a realizar las tareas de mantenimiento Preventivo programadas según unas gamas de mantenimiento establecidas para cada uno de los equipos o maquinaria que componen la instalación separados por familias según corresponda, para su posterior archivo en las carpetas de seguimiento del mantenimiento diario.

## **6.- PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.**

El programa de funcionamiento se establecerá con la empresa de mantenimiento encargada de las instalaciones objeto de mantenimiento, con el fin de dar el servicio correcto demandado con el mínimo consumo energético.

Según lo establecido en la IT 3 del RITE, en este programa de funcionamiento se tiene que contemplar lo siguiente:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación
- Orden de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o parte de los equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso.

## 7.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

### 7.1.- GENERALIDADES PLAN DE MANTENIMIENTO.

#### Objetivos del Mantenimiento

El mantenimiento es ante todo un servicio y como tal sus políticas, objetivos y manera de actuar deben ajustarse a las políticas, objetivos y estructuras de la Empresa a la que presta sus servicios y debe desarrollarse y evolucionar con la misma. Por consiguiente la evolución de la Empresa de Lugar a la evolución del Servicio de Mantenimiento. Esta evolución o dinamismo no pueden ser caprichosos, debe reunir unas directrices marcadas. Por eso el mantenimiento esta sujeto a las políticas y objetivos generales de la Empresa por una parte y, por otra, creando sus propias políticas y objetivos particulares. El Servicio de Mantenimiento tendrá como objetivo general el de la Empresa contratante, pero a su vez el responsable del Servicio deberá fijar políticas y objetivos dentro de su jurisdicción, tales como realización de estudios de costes, disponibilidad de instalaciones, potencialidad de los medios humanos y materiales a su cargo, controles energéticos y de calidad, etc.

Los criterios generales de Mantenimiento serán los siguientes:

- General servicio
- Calidad del servicio exigido
- Máxima seguridad para:
  - Usuario
  - Manipulador-operador
  - Equipo o instalación.
- Mínimo coste integral
- Buen rendimiento
- Mínimo deterioro ambiental

#### Definición de mantenimiento.

El mantenimiento se puede definir como el conjunto de operaciones necesarias para asegurar el funcionamiento de una instalación de manera constante con el mejor rendimiento energético posible, conservando permanentemente la seguridad de servicio y la defensa del medioambiente.

Para el buen funcionamiento de la instalación deben tenerse claros los siguientes conceptos:

- Capacidad de comprender el correcto o defectuoso funcionamiento de los equipos.
- Capacidad de vigilar el funcionamiento de las máquinas dentro de los parámetros establecidos.
- Mantener las máquinas de referencia a través del automantenimiento y el mantenimiento programado.
- Capacidad de observar fallos y diagnosticar causas de fallos.
- Relación entre la calidad obtenida en el inicio y la que es posible obtener con la máquina, previendo anomalías por la deriva de los datos que es capaz de controlar.
- Importancia de la limpieza y lubricación.
- Capacidad de intervenir ante fallos simples.
- Reglajes de parámetros de máquinas.
- Conocimientos de los efectos y planteamiento de las soluciones.

En ocasiones los modos de fallo pueden ser evitables o no evitables por mantenimiento, puede producir o no interrupción al suministro dependiendo de las consecuencias de la criticidad del componente en la instalación en que

se encuentra, siendo el objeto básico del mantenimiento el minimizar la interrupción de suministro a los clientes con el mínimo coste de mantenimiento preventivo y correctivo, además de prolongar la "vida útil" de los componentes.

La consecuencia de la falta de mantenimiento más clara es la economía, debido a los sobrecostes posteriores que se provocan como consecuencia de no hacer las tareas de mantenimiento correspondiente, otras consecuencias importantes están relacionadas con la imagen que se transmite y en los servicios que se prestan (Pérdida de calidad en los servicios).

Los edificios presentan problemas de conservación que derivan en situaciones de riesgo porque, no existe un mantenimiento adecuado o bien porque sencillamente no se hace.

PROPIETARIO: Presenta en ocasiones un generalizado desconocimiento de las instalaciones que conlleva a usos incorrectos, con actuaciones de mantenimiento pensando que el edificio es eterno, agravándose todo ello en el caso de propiedad compartida.

CONSTRUCTOR/PROMOTOR: debido a que sigue existiendo una concepción del proceso constructivo a corto plazo, reducido hasta la finalización de la obra, dando lugar a no contar con los gastos de explotación del edificio: energéticos y de mantenimiento, y dejando de lado valores como la durabilidad, la accesibilidad y la mantenibilidad.

NORMATIVA: Aún existiendo una extensa legislación que obliga a los propietarios a conservar los edificios y a los agentes involucrados en el proceso constructivo a informar sobre su producto, no se ha creado hasta hace poco tiempo herramientas para que se realicen y acreditar las preceptivas operaciones de mantenimiento.

Frente a esta situación actual, la reaparición de la cultura del mantenimiento pasa ineludiblemente por incorporar todos los sectores implicados a partir de la instrumentalización normativa del mantenimiento, cabe hacer mención a la aparición puntual pero creciente de legislación del ámbito municipal, que obliga a los propietarios de los edificios a acreditar periódicamente mediante inspecciones técnicas, protocolos y modelos específicos, el estado de conservación y seguridad de los edificios.

La legislación del mantenimiento está presente básicamente en todas aquellas instalaciones susceptibles de generar o evitar situaciones de riesgo inminentes como son combustibles, calderas, electricidad, ascensores, sistemas de protección ante incendios, quedando en segundo plano las instalaciones de fontanería siendo su normativa prácticamente nula.

### **Tipos de mantenimiento.**

En la actualidad existen numerosas modalidades de mantenimiento las cuales se describen en los siguientes apartados:

- **Mantenimiento Técnico-Legal**

El mantenimiento Técnico-Legal se realizará sobre aquellos equipos ó instalaciones objeto del contrato que lo requieran, según los reglamentos Industriales de obligado cumplimiento en vigor ó que puedan promulgarse durante el período de vigencia del contrato.

Toda la mecánica operativa del mantenimiento técnico-legal estará recogida en un documento denominado "MANUAL DE MANTENIMIENTO TECNICO-LEGAL" que recogerá los apartados siguientes:

Relación de Instalaciones Recogerá la totalidad de equipos o instalaciones sujetas a revisiones oficiales de carácter obligatorio.

A continuación se exponen las instalaciones con necesidad de mantenimiento por empresas especializadas y normativa que las define como obligatorias. (En caso de derogación la correspondiente que la sustituya):

- **Instalación de Climatización, Calefacción y ACS:** R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

## CAPÍTULO VI

Condiciones para el uso y mantenimiento de la instalación.

**Artículo 26.** Mantenimiento de las instalaciones.

6. El mantenimiento de las instalaciones sujetas a este RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5 kW e inferior o igual a 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000 kW en calor y/o 1.000 kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

7. En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

Desde el momento en que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular de ésta debe realizar las funciones de mantenimiento, sin que éstas puedan ser sustituidas por la garantía de la empresa instaladora.

El mantenimiento será efectuado por empresas mantenedoras o por mantenedores debidamente autorizados por la correspondiente Comunidad Autónoma.

- **Mantenimiento Preventivo-Programado**

Se entiende por mantenimiento preventivo-programado aquellas operaciones que se realizan de manera periódica sobre los sistemas y equipos que componen la instalación.

Estos sistemas y equipos están en perfecto estado, y por tanto estas operaciones tienen como objetivo evitar o prevenir la aparición de averías, su envejecimiento o la disminución de sus prestaciones.

El conjunto de las operaciones a realizar sobre un determinado equipo o sistema se conoce con el nombre de gama de mantenimiento de ese equipo o sistema.

Las gamas de mantenimiento suelen programarse por períodos anuales, indicando a su vez dentro de cada operación que compone la gama la periodicidad o frecuencia con la que debe realizarse dicha operación, así como el tiempo teórico de ejecución.

Evidentemente la periodicidad y tiempo de cada operación depende no sólo del tipo de equipo, sino del tipo de instalación y de su uso.

Por ello, las gamas deben adaptarse a cada equipo e instalación, revisando la periodicidad de las operaciones programadas para evitar incidir demasiado en unos y/u olvidar o relajar la actuación en otros.

Asimismo, el tiempo teórico debe revisarse cada año para adaptarlo al realmente empleado.

- **Mantenimiento Preventivo-Predictivo**

A diferencia de las operaciones del mantenimiento preventivo-programado, las cuales se efectúan cada cierto tiempo independientemente del estado del equipo o de uno de sus elementos, las operaciones del mantenimiento predictivo consisten en registrar parámetros de la situación del equipo o de sus componentes que, una vez analizados, nos aconsejarán o no la sustitución de dicho elemento.

Por ejemplo, una operación típica de una gama de mantenimiento preventivo-predictivo es la sustitución o cambio del aceite de los compresores cada cierto tiempo, tiempo que es fijo, aunque como hemos dicho anteriormente debe adecuarse a la instalación.

La operación correspondiente en una gama de mantenimiento preventivo-predictivo para este mismo ejemplo sería la medición de las propiedades físicas y químicas del aceite, y sólo proceder a su cambio cuando estas propiedades estén por debajo de los límites adecuados para su correcto cometido, que es la lubricación del compresor.

Otro ejemplo típico sería realizar el cambio de rodamientos en función de la medida de vibraciones del equipo, y no en función de la periodicidad establecida por el fabricante.

Evidentemente las operaciones de mantenimiento preventivo-programado requieren equipos sofisticados para efectuar el análisis, pero por el contrario ahorra y disminuyen el tiempo de mantenimiento ya que éste sólo se realiza cuando es completamente necesario.

Las gamas de mantenimiento actuales de las instalaciones de climatización contienen muchas operaciones del tipo predictivo tales como la toma de consumos eléctricos, comprobaciones de niveles, control de las condiciones de combustión, etc., sin embargo todavía no contienen operaciones del tipo predictivo que requieren equipos sofisticados tales como analizadores de vibraciones, analizadores de las propiedades del aceite, inspecciones termográficas, etc.

- **Mantenimiento Modificativo ó Correctivo**

El mantenimiento correctivo lo componen aquellas operaciones o intervenciones que se realizan en un sistema o equipo, una vez que ya ha sucedido el problema o incidencia, es decir, cuando ya existe la avería.

Una misma operación de mantenimiento puede ser del tipo preventivo o correctivo dependiendo de cuando se realice.

Así la sustitución de las correas del acoplamiento motor-ventilador de un climatizador será de tipo preventivo si se realiza al cabo de un determinado número de horas de servicio (preventivo-programado), y será del tipo correctivo cuando la sustitución se realice una vez manifestado el problema bien por rotura o deslizamiento.

Evidentemente el gran problema del mantenimiento correctivo es que la avería ocurre en cualquier momento, afectando al proceso productivo o de confort.

Sin embargo, el mantenimiento preventivo anticipa la aparición del problema y se programa la reparación del equipo en el momento adecuado para que no afecte al funcionamiento normal de la instalación. Por ello, el objetivo del mantenimiento preventivo es reducir al mínimo las operaciones de mantenimiento correctivo.

- **Mantenimiento Conductivo**

Entre las labores de mantenimiento habituales en el Mantenimiento Integral se encuentran las labores de Mantenimiento Conductivo. Comprende todas las actividades relacionadas con el servicio de puesta en marcha y parada de las instalaciones, así como la supervisión y control del correcto funcionamiento de las mismas. Así mismo comprende todas las maniobras de ajuste y corrección necesarias para restablecer a su valor normal, los parámetros que se encuentren fuera de su valor establecido. También se incluye en este apartado el control de consumos energéticos, mediante las lecturas periódicas de contadores.

Mediante esta lectura y como consecuencia de su comparativa en el tiempo se podrá prever averías y / o fugas en instalaciones de forma sencilla.

Para la realización de la Conducción de los Centros se hará uso de la capacidad e información facilitada en todo momento por el Sistema de Gestión en donde exista. No obstante, se prepararán unas Rondas de Conducción-Vigilancia de ejecución diaria, para aquellos equipos o parámetros no controlados por el sistema, o que aún estando bajo su control se considere importante sean vigilados.

Los principales trabajos a desempeñar en la conducción y que se realizarán siempre en coordinación con el CONDUCTOR de las instalaciones en el Centro de Mantenimiento cuando se realicen a través del sistema de gestión serán:

- Supervisión y control del funcionamiento adecuado de las instalaciones.
- Maniobras de ajuste y corrección, si fuese necesario, de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
- Control periódico, in situ, de las señales y parámetros mediante mediciones directas de los equipos.
- Comprobación de los elementos de lectura y contaje (tarado).
- Orientación a los equipos de preventivos, sobre anomalías en el funcionamiento de las instalaciones, para su corrección. (Siempre y cuando no lo pueda subsanar por sus propios medios y no sea urgente).
- Operaciones de control, puesta en marcha y paro de las instalaciones previas al inicio y final de temporada de los equipos de calefacción y refrigeración.
- Operaciones de parada y puesta en marcha controlada de las instalaciones y equipos, antes y después de una intervención de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Aviso y apoyo a la empresa/s subcontratista/s del mantenimiento de las instalaciones en las operaciones de mantenimiento preventivo que se originen dentro del programa.

- Puesta al día de toda la documentación técnica y realización de las fichas de control, personalizándolas a cada equipo. Llevar los libros o fichas de Características Técnicas y de Mantenimiento.
- Realizar rutas para toma de datos y observaciones del funcionamiento de las instalaciones.
- Puesta en marcha y parada de las instalaciones.
- Los conductores estarán al corriente de los trabajos de Mantenimiento Preventivo y participarán en las reparaciones importantes, cuando sea posible, con el fin de conocer a fondo cualquier operación especial que se realice en las instalaciones
- Realizar las operaciones necesarias para que las actividades del Centro no se vean afectadas en ningún caso.
- Estudiar un plan de trabajo para ahorro de energía y optimizar el éxito del rendimiento de los equipos de climatización.

En general, recabar, organizar, interpretar y archivar todos los datos disponibles de las instalaciones proporcionados por los sistemas mantenidos, poniéndolos a la disposición de la Propiedad o de la Asistencia Técnica Coordinación y Supervisión al Mantenimiento y efectuando las variaciones en los parámetros ó subrutinas de programación que ésta determine.

- **Mantenimiento Ambiental**

El Mantenimiento Ambiental es aquél que, simultáneamente, minimiza los impactos ambientales asociados a su desarrollo y permite mantener o adecuar las instalaciones y edificios para que éstos puedan desempeñar de forma óptima las funciones y usos que se les han asignado.

De esta manera, se deben establecer una serie de criterios y medidas con el objetivo de optimizar el consumo de recursos asociados al uso de un edificio o instalación, así como de minimizar la generación de residuos y garantizar que éstos se gestionen de forma adecuada.

En este punto, es necesario considerar como hemos plasmado con anterioridad que existen tres tipos de mantenimiento que deben realizarse de forma paralela:

- **El mantenimiento preventivo:** Su objetivo es la reducción del número de averías y el mantenimiento de la eficiencia de los equipos mediante su revisión periódica, la sustitución de elementos deteriorados o el reemplazo de determinados equipos o elementos por otros que resulten más eficientes o adecuados desde el punto de vista ambiental.
- **El mantenimiento correctivo,** que se desarrolla una vez se ha detectado una avería o disfunción.
- **El mantenimiento predictivo** es aquél que se realiza a partir de los datos aportados por la monitorización de ciertos parámetros de las instalaciones (datos obtenidos mediante la instalación de contadores, el desarrollo de auditorías, etc.), los cuales permiten detectar posibles anomalías o disfunciones de forma anticipada y actuar en consecuencia.

De forma genérica, las directrices que se considerarán en el mantenimiento del edificio e instalaciones son las siguientes:

**1. Minimización del impacto de las intervenciones sobre el medio considerando el uso de sistemas y elementos de bajo impacto ambiental y altamente eficientes, como por ejemplo:**

- Uso de materiales de bajo impacto ambiental.
- Sistemas energéticos eficientes.
- Sistemas y elementos para el ahorro de agua.



- Prácticas adecuadas en la gestión de los residuos.

**2. Optimización de las redes de servicios mediante el uso de instalaciones y elementos de bajo mantenimiento y larga durabilidad**, considerando su registrabilidad y accesibilidad a los servicios, con el objetivo de facilitar su gestión y, por tanto, su eficiencia:

- Garantizar la durabilidad de los sistemas y las instalaciones, y el uso de elementos que permitan su reemplazo (fácil transporte, piezas normalizadas, recambios, etc.).
- Optimizar la accesibilidad: sistemas constructivos de fácil transformación y mantenimiento, instalaciones accesibles, sistemas e instalaciones fácilmente desmontables, etc.

**3. Optimización de los recursos.**

- Adaptación a los condicionantes del entorno (máximo aprovechamiento de los recursos naturales, luz y ventilación, protecciones).
- Mejora del aislamiento térmico del edificio.
- Uso de aparatos eficientes de climatización, calefacción y de agua caliente sanitaria.
- Zonificación e instalación de equipos de control y regulación automática.
- Aprovechamiento de la energía solar térmica.
- Aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.

Para el desarrollo del correcto mantenimiento de las instalaciones se precisa tener en cuenta las siguientes pautas de funcionalidad, operatividad y recursos materiales.

- El servicio y tareas a ejecutar en las instalaciones tendrá como objetivo primordial la consecución del mejor estado de conservación de sus partes y elementos componentes, asegurando el funcionamiento continuo y eficaz de las instalaciones, minimizando las posibles paradas como consecuencia de averías y mantener un correcto equilibrio entre las prestaciones que proporcionan y su costo, etc.
- Se debe emitir a partir del momento de la recepción del edificio, un **Informe** donde se recogen las deficiencias y anomalías observadas en la instalación y los equipos que la componen, tanto desde el punto de vista técnico como legal.

El citado informe verificará que todos los equipos e instalaciones son capaces de realizar las prestaciones previstas en los proyectos técnicos respectivos y las señaladas por los distintos fabricantes.

Servirá asimismo para determinar exactamente las máquinas y equipos integrantes de las instalaciones, con sus características pormenorizadas, conformando el LIBRO DE MANUALES DE INSTALACIONES.

Para cumplir con el aspecto legal del informe deberá tenerse en cuenta la Legislación vigente tanto nacional como comunitaria. Deberá cumplir entre otras, las siguientes reglamentaciones.

Recibo el edificio se realizará un **Inventario** de los elementos objeto del contrato. Al mismo tiempo, se procederá a realizar la **Codificación** (necesaria para el Plan de Mantenimiento), y la **Identificación** o marcaje de todos los elementos de las instalaciones.

La Codificación debe ser arborescente, para lo cual cada Instalación se desglosará en Grupos Funcionales o Familias (equipos o máquinas) y estos a su vez en Subgrupos (componentes). Cada Grupo o Subgrupo generará una **Ficha Inventario** en la que se anotarán entre otros los siguientes datos:

- Código

- Instalación a la que pertenece y Localización.
- Grupo Funcional
- Subgrupo
- Marca
- Modelo
- Fechas de Fabricación e Instalación.
- Emplazamiento
- Características Técnicas en función del Grupo a que pertenezca.

Es imprescindible implantar un Plan de Prevención de Riesgos Laborales que esté inmerso en el Plan General que se encuentre implantado en el Edificio, implementando del mismo en cuanto al propio servicio de mantenimiento.

Este plan deberá tener concordancia con el Plan de Autoprotección del Edificio y los procedimientos de calidad (si existen) que tengan relación con el servicio de mantenimiento.

La metodología de mantenimiento debe estar basada en la implantación de una Ingeniería de Mantenimiento apoyada por un programa de gestión informático que sea capaz de integrar la información así como de distribuirla, planificar carga de trabajo, agrupar costes homogéneos, etc.

La metodología se entiende como el conjunto de operaciones sistemáticas y organización necesaria para conseguir alargar la vida útil de las instalaciones reduciendo el coste de su sustitución y consiguiendo un grado de confort aceptable.

La metodología incluye que después de realizada una revisión Preventiva, o Técnico Legal quede constancia mediante la firma del responsable de cada Unidad de trabajo, afirman que las instalaciones están en perfecto estado de funcionamiento.

La implantación de esta filosofía no es estática sino que en función de los resultados que se van obteniendo (horas correctivo/horas totales, por ejemplo) se modifica la carga de trabajo de los distintos tipos de mantenimiento, para conseguir ahorros en consumo energético, consumo de materiales, etc.

Mediante la implantación de un **Programa de Mantenimiento informatizado** es posible generar las órdenes de trabajo diarias asociadas a los equipos, así como la descripción del oficial/oficiales que cumplimentaran la orden, el coste previsto, la fecha de intervención etc.

Una vez realizada la orden de trabajo y con la toma de datos relativa a la tª, presión, intensidad voltaje etc, tiempo de realización, coste de los materiales empleados, etc, serán introducidos en el programa, cerrando así la orden de preventivo, conductivo o técnico legal.

De esta manera se generan y se cierran las ordenes de trabajo que por así decir funcionan de forma automática es decir están planificadas y programadas con el consenso del Responsable del Servicio de Mantenimiento.

Las Órdenes de correctivo y/o averías son trabajos que se planifican conforme se van produciendo. Estas órdenes deben ser siempre validadas por el Responsable de Servicio de Mantenimiento. El origen de la avería o la petición de un trabajo puede venir desde cualquier persona del Edificio, solo hace falta que disponga de un ordenador con posibilidad de conectar con Internet y se le facilite una clave de acceso adecuada. Lo normal es que sean Supervisores o en Jefes de Servicio. Si esta premisa anterior se cumple, el demandante de intervención rellenará sus datos y describirá sucintamente la avería. La solicitud de trabajo queda almacenada en espera que la persona designada (Responsable del Servicio de Mantenimiento) proceda, según su criterio a rechazar la orden o a admitirla pasándola por lo tanto a planificación.

En dichas Órdenes, quedan anotadas entre otras, todas las medidas, observaciones o correcciones llevadas a cabo sobre cada equipo o componente, lo que permitirá un seguimiento del **Histórico** del mismo.

Después de realizado el Inventario de las Instalaciones, Codificados los equipos o componentes, aprobadas por parte de la Propiedad las Gamas de Mantenimiento y las Ordenes de Trabajo, se procederá a **INFORMATIZAR** el Mantenimiento.

- El **equipo de respuesta rápida** debe estar formado por dos operarios con cualificación a nivel de maestría industrial, con vehículo, estando localizables las 24 h del día para los avisos de emergencia lanzados por buscapersonas ó telefónicamente a la central. Debe tratarse por lo tanto de personal con un alto grado de experiencia en instalaciones y un nivel de prestación muy elevado.
- Funcionalidad de los **Repuestos en stock**: en el momento de su colocación en la estantería se abrirá, ó anotará en la ficha de almacén donde se reflejará:
  - Denominación Genérica
  - Situación geográfica
  - Fecha, cantidad y proveedor
- Mensualmente deben generarse **informes** que recojan toda la operativa del mes anterior.
  - Tipos de mantenimiento.
  - Por zonas funcionales.
  - Por averías/materiales empleados.

Además el informe mensual debe recoger:

- Grado de cumplimiento respecto a su planificación del mantenimiento preventivo y técnico legal.
- Grado de cumplimiento del tiempo de respuesta en cada una de las averías, deslizamientos etc
- Informe de las deficiencias observadas, así como de las incidencias dignas de mención
- Informe de las obras o mejoras en curso, etc.
- Informes de consumos eléctricos, gas, gasóleo, agua etc.

Finalmente el compendio de todos los informes mensuales y trimestrales, además de un informe general de instalaciones; observaciones técnicas; mejoras; nuevas instalaciones etc., debe dar lugar al informe anual y a las conclusiones del mantenimiento del año.

Para el correcto mantenimiento debe disponer de un **Material mínimo** tanto en almacén como en circulación con los mecánicos:

- Vehículos
- Regulador Caudal Hidráulico.
- Taladro de columna
- Soldadoras eléctricas
- Soldadora autógena
- Grupo electrógeno portátil
- Bancos de trabajo, taladros portátiles, esmeriles portátiles aparatos de medida, etc.
- Máquina curvadora de tubo

- Juegos de terrajas manuales
- Soldadura portátil
- Analizador registrador de energía trifásico (KW). , V., I., Cos, KVAR.)
- Termómetro de campo de medida, de -10° a +250°
- Taladro eléctrico
- Máquina de cortar de va y ven
- Caja de herramienta de seguridad, llaves de vaso, planas, destornilladores, etc.
- Caja de herramientas de mano, llaves de vaso, planas, alicates, destornilladores, Etc.
- Rebarbadora
- Herramienta y Utillaje
- Pequeño Material
- Equipos Informáticos

**Dotación de herramientas de mano para especialistas climatización:**

- Alicata universal de 200 mm.
- Cortafríos de 200 mm.
- Llave inglesa de 8"
- Llave inglesa de 10"
- Juego de llaves de boca fija de 6-7 a 16-17
- Llave grifa de 10"
- Mordaza de pico de loro
- Martillo de bola
- Martillo de plástico
- Destornillador cruciforme de 4x100 mm.
- Destornillador plano de 4x100 mm.
- Destornillador plano de 6x150 mm.
- Destornillador plano de 8x200 mm.
- Linterna
- Navaja
- Flexímetro
- Juego de llaves macho acodadas
- Maletín de herramientas
- Juego de manómetros

**Materiales y accesorios necesarios:**

- Banquetas de limpieza y cepillos
- Algodón
- Pegamentos ordinarios y especiales
- Pasta emeril
- Lijas
- Tornillería y clemas
- Cintas de teflón y cáñamo
- Regletas de conexión
- Productos de limpieza y tratamientos para cuadros eléctricos
- Detergentes y artículos de limpieza general
- Siliconas y vaselinas

El plan de mantenimiento que se va a desarrollar para el **EDIFICIO DE HACIENDA DE CASTELLÓ DE LA PLANA** se descompone en dos tipos de revisiones:



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

1. - La Empresa Mantenedora deberá cumplir con lo dispuesto en el R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

B. Revisiones necesarias para el correcto mantenimiento de las instalaciones (Mantenimiento Conductivo y Preventivo-Programado).

Las instalaciones objeto del plan de mantenimiento son todas las instalaciones que componen el **EDIFICIO DE HACIENDA DE CASTELLÓ DE LA PLANA** y que a continuación se listan:

- Instalación de Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria
- Solar-Térmica
- Sistemas de Tratamiento contra la Legionella

### 7.2.- REVISIONES PERIÓDICAS

La Empresa Mantenedora deberá presentar un modelo de Libro de Mantenimiento del Edificio donde consten los datos de cada uno de los equipos.

La Empresa Mantenedora será la encargada de su seguimiento y cumplimiento.

En las fichas tipo adjuntas se detallan las operaciones a realizar.

### 7.3.- TABLAS DE MANTENIMIENTO TIPO

Se elaborarán las fichas de mantenimiento definitivas, referenciadas para cada uno de los equipos, diferenciándose estos por familias, según la Guía Técnica de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas publicada por el Instituto para la Diversificación Ahorro de la Energía (I.D.A.E.), con el fin de adecuar su periodicidad en función del funcionamiento y de las necesidades de la instalación y de la buena práctica del mantenimiento.

Se pretende desarrollar un plan de mantenimiento con el fin de implantar un sistema informático de gestión, utilizando las herramientas informáticas existentes en el mercado destinadas a este fin.

Para la definición de frecuencias de trabajo en los protocolos de mantenimiento preventivo se han utilizado los siguientes símbolos:

- ✓ D tareas e intervenciones de frecuencia diaria
- ✓ m Tareas de frecuencia mensual para potencias térmicas entre 70 y 1.000 kW, y de frecuencia quincenal para potencias térmicas mayor que 1.000 kW.
- ✓ M Tareas de frecuencia mensual
- ✓ T Tareas de frecuencia
- ✓ 2A Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el periodo de funcionamiento del elemento de que se trate y siempre que el equipo en cuestión solamente funcione en la temporada de calefacción o la de refrigeración.
- ✓ A Intervenciones de frecuencia anual
- ✓ B Intervenciones de frecuencia bienal

A continuación se adjuntan tablas de mantenimiento tipo.

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



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

| MANTENIMIENTO PREVENTIVO CONTROL CONDICIÓN AMBIENTAL |                     | RML - 01 |
|--|---------------------|----------|
| OPERACIONES A REALIZAR                               | MUESTREO TRIMESTRAL |          |
| 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  |                     |          |



7.3.2.- GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS.





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   |
|---------|--|
| 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                             |
| 16      | Baterías de tratamiento de aire                                |
| 17      | Unidades de ventilación y extracción                           |
| 19      | Conductos para aire, elementos de difusión y accesorios        |
| 20      | Redes hidráulicas, componentes y accesorios                    |
| 23      | Sistemas y equipos de regulación y control                     |
| 24      | Cuadros eléctricos y líneas de distribución para climatización |

## 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 rodets 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          |



**INTERVENCIONES 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          |

**INTERVENCIONES 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          |



**INTERVENCIONES 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   |

**INTERVENCIONES 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 envoltentes. 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 envoltentes  | 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        |
| 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>Envolventes y carcacas</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        |
| 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 16: BATERÍAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES Y FRECUENCIAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

| Número                                 | Trabajos   | Frecuencia |
|--|--|------------|
| <b>Envolventes y carcacas</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)*

| <b>Número</b> | <b>Trabajos</b>  | <b>Frecuencia</b> |
|---------------|--|-------------------|
| 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 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 acoplamiento 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 estanqueidad: corrección de fugas de aire   | A          |
| 15  | Inspección uniones y acoplamiento 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>Acoplamiento 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 23: SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

### Gama genérica de mantenimiento

#### INTERVENCIONES 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        |

REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 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.<br>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.<br>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.<br>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   |
| 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.<br>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 autómatas 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   |
| 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 |

REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 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   |
| 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          |

### 7.3.3.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS





### LIBRO DE MANTENIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS

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 elabora este **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.

#### 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 una parada superior a un mes o tras una reparación o modificación estructural.
  - 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.
10. Mensualmente se realizará la purga de las válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores.
11. Cuando el AFCH proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una

estación de cloración automática, dosificando sobre la recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

#### **DESINFECCIÓN QUÍMICA ACS.**

Se inyectará cloro hasta alcanzar de 20 a 50 ppm de cloro libre residual en tanques o depósitos a una temperatura no superior a 30°C y pH de 7-8.

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 de 3 ó 2 horas. Como alternativa, se puede utilizar 4-5ppm en el depósito durante 12 horas.

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 ACS.**

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

Vaciar el sistema y si fuese necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

Llenar el depósito elevando 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 debiendo alcanzar 60°C.

#### **DESINFECCIÓN QUÍMICA AFCH.**

El procedimiento es similar al ACS. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre). Si es necesaria la recloración, se hará por medio de dosificadores automáticos.

#### **DESINFECCIÓN ELEMENTOS DESMONTABLES.**

Los elementos desmontables como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no se puede utilizar clor, se deberá utilizar otro desinfectante. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir, se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

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

#### **UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE**

1. Todas las superficies en contacto con el aire deberán limpiarse con frecuencia anual.
2. Las bandejas de recogida del agua condensada de las baterías de enfriamiento y deshumectación se mantendrán



secas a través del sistema de drenaje.

3. Las bandejas y las baterías se limpiarán con frecuencia semestral.

#### UNIDADES TERMINALES CON BATERÍA

1. Todas las superficies de las unidades terminales dotadas de batería de enfriamiento (ventiloconvectores e inductores), así como las unidades autónomas, compactas o partidas, se limpiarán a fondo con frecuencia semestral.
2. Las bandejas de recogida de agua condensada se mantendrán secas.

#### UNIDADES TERMINALES SIN BATERÍA

1. Las superficies interiores de estas unidades terminales se limpiarán con frecuencia semestral.

#### APARATOS DE TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE AGUA.

1. Deberán ser vaciados y limpiados una vez al año.

#### CONDUCTOS.

Las redes de conductos de impulsión, retorno y toma de aire exterior, deben inspeccionarse una vez al año y se debe proceder a la limpieza de aquellos tramos que presenten suciedad.

**REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA**

**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**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 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 |    |



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

**DEPÓSITOS ACS Y AFCH**

MEDICIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA EN PUNTO DE CONSUMO MAS ALEJADO

PUNTO DE CONSUMO ACS (CABEZAS PULVERIZADORAS)

| ENERO      | DIA | HORA | Tª |
|------------|-----|------|----|
|            |     |      |    |
| FEBRERO    | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| MARZO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| ABRIL      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| MAYO       | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| JUNIO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| JULIO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| AGOSTO     | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| SEPTIEMBRE | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| OCTUBRE    | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| NOVIEMBRE  | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| DICIEMBRE  | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |

PUNTO DE CONSUMO AFCH

| ENERO      | DIA | HORA | Tª |
|------------|-----|------|----|
|            |     |      |    |
| FEBRERO    | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| MARZO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| ABRIL      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| MAYO       | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| JUNIO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| JULIO      | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| AGOSTO     | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| SEPTIEMBRE | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| OCTUBRE    | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| NOVIEMBRE  | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |
| DICIEMBRE  | DIA | HORA | Tª |
|            |     |      |    |

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA**

REVISIÓN MENSUAL DEL ESTADO DE INCRUSTACIONES Y PRODUCTOS DE LA CORROSIÓN

|                    | NIVEL DE INCRUSTACIONES | MEDIDAS ADOPTADAS | PRODUCTO UTILIZADO |
|--------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| ENERO<br>DÍA:      |                         |                   |                    |
| FEBRERO<br>DÍA:    |                         |                   |                    |
| MARZO<br>DÍA:      |                         |                   |                    |
| ABRIL<br>DÍA:      |                         |                   |                    |
| MAYO<br>DÍA:       |                         |                   |                    |
| JUNIO<br>DÍA:      |                         |                   |                    |
| JULIO<br>DÍA:      |                         |                   |                    |
| AGOSTO<br>DÍA:     |                         |                   |                    |
| SEPTIEMBRE<br>DÍA: |                         |                   |                    |
| OCTUBRE<br>DÍA:    |                         |                   |                    |
| NOVIEMBRE<br>DÍA:  |                         |                   |                    |
| DICIEMBRE<br>DÍA:  |                         |                   |                    |

BAJO / MEDIO / ELEVADO



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

**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<br>DÍA:   |                         |                   |                      |
| MAYO<br>DÍA:      |                         |                   |                      |
| AGOSTO<br>DÍA:    |                         |                   |                      |
| NOVIEMBRE<br>DÍA: |                         |                   |                      |

| DEPÓSITOS AFCH    | NIVEL DE INCRUSTACIONES | MEDIDAS ADOPTADAS | PRODUCTOS UTILIZADOS |
|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| FEBRERO<br>DÍA:   |                         |                   |                      |
| MAYO<br>DÍA:      |                         |                   |                      |
| AGOSTO<br>DÍA:    |                         |                   |                      |
| NOVIEMBRE<br>DÍA: |                         |                   |                      |

**CABEZAS PULVERIZADORAS DE AGUA**

LIMPIEZA SEMESTRAL

|                 | PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA EMPLEADO | MATERIALES UTILIZADOS |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------|
| FEBRERO<br>DÍA: |                                    |                       |
| AGOSTO<br>DÍA:  |                                    |                       |



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

**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:<br>DÍA: |                       |                |                        |

**AISLAMIENTO TÉRMICO**

REVISIÓN ANUAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

|              | ESTADO DE CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|--------------|------------------------|---------------|
| MES:<br>DÍA: |                        |               |

**UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE**

LIMPIEZA SEMESTRAL DE LAS BANDEJAS DE CONDENSADOS Y BATERÍAS DE INTERCAMBIO TÉRMICO

|                 | PROCEDIMIENTO SEGUIDO | PRODUCTOS EMPLEADOS | PASTILLAS ANTILEGIONELA |
|-----------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| FEBRERO<br>DÍA: |                       |                     |                         |
| AGOSTO<br>DÍA:  |                       |                     |                         |

COLOCACIÓN DE PASTILLAS DE EFICACIA PROBADA CONTRA LA LEGIONELLA:

NOMBRE COMERCIAL: \_\_\_\_\_

NUMERO DE REGISTRO: \_\_\_\_\_



REMODELACIÓN DEL ANTIGUO EDIFICIO DE HACIENDA - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS  
MEMORIA

**LIMPIEZA ANUAL DE TODAS LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AIRE**

|              | PROCEDIMIENTO SEGUIDO | PRODUCTOS EMPLEADOS | OBSERVACIONES |
|--------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| MES:<br>DÍA: |                       |                     |               |

**UNIDADES TERMINALES CON BATERÍA DE ENFRIAMIENTO.**

LIMPIEZA SEMESTRAL DE TODAS LAS SUPERFICIES

|                 | PROCEDIMIENTO SEGUIDO | PRODUCTOS EMPLEADOS | OBSERVACIONES |
|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| FEBRERO<br>DÍA: |                       |                     |               |
| AGOSTO<br>DÍA:  |                       |                     |               |

COLOCACIÓN DE PASTILLAS DE EFICACIA PROBADA CONTRA LA LEGIONELLA:

NOMBRE COMERCIAL: \_\_\_\_\_

NUMERO DE REGISTRO: \_\_\_\_\_

**UNIDADES TERMINALES SIN BATERÍA DE ENFRIAMIENTO.**

LIMPIEZA SEMESTRAL DE TODAS LAS SUPERFICIES

|                 | PROCEDIMIENTO SEGUIDO | PRODUCTOS EMPLEADOS | OBSERVACIONES |
|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| FEBRERO<br>DÍA: |                       |                     |               |
| AGOSTO<br>DÍA:  |                       |                     |               |

**CONDUCTOS DE IMPULSIÓN, RETORNO Y AIRE EXTERIOR.**

REVISIÓN ANUAL DEL ESTADO DE SUCIEDAD

|              | NIVEL DE SUCIEDAD | MEDIDAS ADOPTADAS | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| MES:<br>DÍA: |                   |                   |               |

**APARATOS DE TRATAMIENTO QUÍMICO DEL AGUA.**

LIMPIEZA ANUAL

|              | NIVEL DE INCRUSTACIONES | MEDIDAS ADOPTADAS | OBSERVACIONES |
|--------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| MES:<br>DÍA: |                         |                   |               |





Del mismo modo se realizarán las tareas de mantenimiento descritas en el anexo 4 del RD 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Así como los tratamientos de limpieza de desinfección descritos en el real decreto.

## 8.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

Se evaluará periódicamente el rendimiento de los equipos generadores de frío siguiendo unas gamas de mantenimiento establecidas en función de la potencia instalada.

| PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA                                      |         |            |       |
|---|---------|------------|-------|
| MEDIDAS DE GENERADORES DE FRÍO                                      | MENSUAL | TRIMESTRAL | ANUAL |
| Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador  |         | X          |       |
| Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador |         |            |       |
| Perdidas de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua  |         | X          |       |
| Perdidas de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua |         | X          |       |
| Temperatura y presión de evaporación                                |         | X          |       |
| Temperatura y presión de condensación                               |         | X          |       |
| Potencia eléctrica absorbida  |         | X          |       |
| CEE o COP instantáneo   |         | X          |       |
| Caudal de agua en el evaporador                                     |         | X          |       |
| Caudal de agua en el condensador                                    |         | X          |       |

La empresa de mantenimiento asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

La empresa de mantenimiento realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

En instalaciones de mayor complejidad los responsables de la gestión técnica y económica de las instalaciones térmicas de los edificios deberán implementar, entre las disponibles, las aplicaciones de GMAO (Gestión de mantenimiento asistido por ordenador), no solo desde el punto de vista de su adaptación a las instalaciones que se deban controlar en cada caso, sino también considerando las capacidades estructurales de gestión técnica de la empresa mantenedora que desarrolle el servicio. La aplicación que se seleccione deberá estar diseñada con la capacidad necesaria para facilitar y agilizar la gestión integral de las instalaciones a las que se destine, con el fin de optimizar recursos humanos disponibles y generar una información detallada y amplia de las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo llevadas a término en los diferentes equipos, posibilitando la adaptación continua de protocolos y gamas específicas de mantenimiento preventivo y el establecimiento de históricos de incidencias e intervenciones que converjan en planteamientos de mantenimiento predictivo eficientes y que hagan posible la toma de decisiones oportunas y la definición de estrategias correctas, a los responsables de la gestión del edificio.

Con carácter generalista en los párrafos siguientes se resumen las principales características y funciones principales que deberían estar disponibles en toda aplicación de asistencia informatizada a la gestión del mantenimiento de las instalaciones térmica de un edificio.

### Características Básicas:

La aplicación GMAO a implementar deberá reunir las siguientes características básicas:



- Funcionar en entorno WINDOWS o cualquier otro sistema operativo actual de fácil acceso.
- Haber sido diseñada por profesionales del mantenimiento.
- Contar con una alta velocidad de proceso de datos.
- No requerir ordenadores de gran capacidad para su utilización.
- Tener la posibilidad de compatibilizarse con otras aplicaciones de gestión del edificio.
- Ser de fácil manejo, y no precisar de conocimientos especiales de informática.

#### Funciones operativas:

La aplicación GMAO a instalar deberá ser capaz de realizar por si misma o permitir realizar, como mínimo, las siguientes funciones:

- **Crear Tipos de Instalaciones Independientes:** Deberá tener capacidad para la creación de Tipos de Instalaciones, Familias de elementos y componentes y para la aplicación de criterios de asistencia técnica, definiendo sistemas completos o bien subsistemas o partes de ellos, que permitan la estructuración de los servicios a prestar y de los costes del mantenimiento necesario.
- **Generar Inventarios de equipos por instalaciones o sistemas:** Deberá tener capacidad para crear inventarios de los equipos que integran cada instalación, sistema o subsistema, confeccionando una ficha técnica para cada máquina, equipo o componente, en la que se deberán recoger todas sus características técnicas y de servicio. Deberá también poder confeccionar fichas para otros elementos y componentes que no sean propiamente maquinaria ni equipos, pero que precisen de la realización sobre ellos de intervenciones de mantenimiento.
- **Generar Planes de Mantenimiento Preventivo para cada instalación, sistema o subsistema:** A partir de los inventarios de equipos creados y basándose en los datos que se le parametricen para cada equipo, la aplicación GMAO deberá ser capaz de generar automáticamente un Plan de Mantenimiento Preventivo completo para el mismo. Las intervenciones incorporadas a GMAO deberán cumplir con cada uno de los reglamentos y normas vigentes para cada una de las instalaciones, sistemas o subsistemas sometidos a control. El Plan generado deberá tener la flexibilidad suficiente para permitir modificaciones y adaptaciones por el usuario, en función de las necesidades cambiantes que, en cada momento, puedan plantearse en la instalación.
- **Emitir Gamas de intervenciones de Mantenimiento Preventivo para cada instalación, sistema o subsistema:** La aplicación GMAO deberá registrar e indicar fechas iniciales de intervenciones y, a partir de estas fechas de primera actuación, deberá ser capaz de distribuir automáticamente las frecuencias de cada intervención así como los trabajos a efectuar en cada intervención, según las necesidades previamente definidas para cada instalación o sistema. Esta utilidad deberá permitir también generar listados de los partes e informes de intervenciones de mantenimiento preventivo, donde se describirán las actuaciones programadas, los equipos a revisar y las tareas correspondientes a cada actuación.

- **Crear Históricos:** Una vez procesadas las intervenciones de mantenimiento realizadas, junto con las observaciones de posibles incidencias, la aplicación GMAO deberá confeccionar los históricos que permitirán la emisión de informes, cuya periodicidad vendrá determinada en función de las necesidades específicas de cada instalación.
- **Emitir Partes de Avería:** Para la programación de intervenciones correctivas y de reparación de averías en cualquier máquina o equipo inventariado, la aplicación GMAO deberá permitir la generación de partes de avería o incidencia, los cuales, una vez cumplimentados tras procesar la resolución de las averías, se utilizarán para la elaboración de archivos históricos de incidencias que facilitarán el análisis de los costes de incidencias en cada instalación, sistema o subsistema y el perfeccionamiento de la planificación de intervenciones preventivas.
- **Gestionar Stocks:** La aplicación GMAO deberá disponer de la función de gestión de almacenes que permita el control de materiales consumibles, repuestos, etc., utilizados en el mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de las instalaciones y equipos controlados.
- **Analizar Costes de Mantenimiento:** A partir del registro diario de los trabajos realizados y previo control de todos los partes de trabajo o informes de intervenciones o incidencias, la aplicación GMAO deberá ser capaz de elaborar y emitir los resúmenes de los cortes de mantenimiento vinculados a cada equipo, distinguiendo entre materiales utilizados y mano de obra empleada. Igualmente posibilitará el control y la gestión económica de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo sistemático, fundamentando la adopción de las decisiones de modificación adecuadas a la evolución del servicio, en cada momento.
- **Personalizar Calendarios:** La aplicación GMAO debe contar con una utilidad que permita adaptar a cada instalación, sistema o subsistema, su calendario de intervenciones, personalizándolo en función de los horarios y necesidades de cada usuario.

Valencia, Diciembre de 2012  
CONSULTING DE INGENIERÍA ICA, S.L.  
EL INGENIERO S. INDUSTRIAL

Fdo.: Leandro Feliu Maqueda  
Colegiado nº 1.708