

PROYECTO FIN DE CARRERA

2013

ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE UN EDIFICIO PÚBLICO

Autor: José Díaz Puch

Tutor: Antonio Ordoñez Guerrero

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN.....	5
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.3	EPÍLOGO	5
2	ANTECEDENTES DE MANTENIMIENTO.....	6
2.1	HISTORIA DEL MANTENIMIENTO	6
2.2	DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO	6
2.3	TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	7
2.4	EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	11
3	INFORMACIÓN DEL EDIFICIO.....	12
3.1	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	12
3.2	SISTEMAS Y TIPOS DE INSTALACIONES	13
3.3	TIPOLOGÍA Y CODIFICACION DE MAQUINARIA.....	17
3.4	RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS	22
3.4.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	22
3.4.2	VIDA ÚTIL DE EQUIPOS.....	24
3.4.3	ESTADO DE CONSERVACIÓN	24
3.4.4	FRECUENCIA DE USO	24
3.5	INVENTARIO DE MAQUINARIA.....	25
3.6	ESTUDIO DE LA FRECUENCIA DE FALLOS.....	25
4	ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	26
4.1	ELABORACIÓN DE GAMAS DE MANTENIMIENTO	26
4.2	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	28
4.3	ANÁLISIS DE TIEMPOS NECESARIOS	35
4.4	PROGRAMACION DE INTERVENCIONES Y PERIODICIDAD	37
4.5	SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	38
4.6	RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS.....	39
4.7	FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	50
4.8	CORRECIÓN DEL PLAN INICIAL	51
5	ESTUDIO ECONÓMICO	52

6	PLAN DE PREVENCIÓN EN EL MANTENIMIENTO.....	61
7	NORMATIVA	71
8	ANEXOS	73
8.1	ANEXO 1 CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA	74
8.2	ANEXO 2 FICHAS TÉCNICAS	86
8.3	ANEXO 3 INVENTARIO DE EQUIPOS	112
8.4	ANEXO 4 GAMAS DE MANTENIMIENTO.....	116
8.5	ANEXO 5 PARTE DE TRABAJO	163
8.6	ANEXO 6 PLANNING DE PREVENTIVOS	165
8.7	ANEXO 7 PARTE DE TRABAJO DE PREVENTIVO	171
8.8	ANEXO 8 PARTE DE TRABAJO DE PREDICTIVOS	174

1 JUSTIFICACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se viene imponiendo un total control de las instalaciones en edificios, con el fin de garantizar el óptimo y eficiente funcionamiento de las mismas. Esto ha hecho que se intensifique la importancia del cuidado y mantenimiento de las instalaciones que conforman el edificio. De esta manera, es importante establecer políticas desarrolladas en base a sistemas de mantenimiento especialmente diseñados, estableciendo rutinas que prevean, dentro de lo posible, la totalidad de las acciones necesarias para sostener el funcionamiento y la integridad física de los edificios públicos, tendiendo a alcanzar la vida útil proyectada.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Al haber estado trabajando durante dos años en una empresa de mantenimiento de instalaciones llevando la gestión técnica, me ha motivado a realizar este proyecto.

El objeto de este proyecto, tiene como finalidad realizar un plan de mantenimiento para diferentes instalaciones que presenta el edificio de la Agencia Tributaria en Sevilla objeto de estudio, más concretamente el edificio de la Delegación Principal de Sevilla con el fin de disminuir las operaciones correctivas y alargar la vida útil de los equipos.

Se realizará una identificación de las instalaciones así como de las partes en las que se compone, registrando todas las máquinas y componentes, realizando un estudio para la elección de gamas y actuaciones de mantenimiento adecuadas para cada parte de la instalación, así como un estudio de tiempos y recursos humanos y materiales que garanticen el correcto funcionamiento del plan de mantenimiento elaborado.

1.3 EPÍLOGO

Comenzaremos realizando una definición del mantenimiento, identificando tipos y viendo cómo han evolucionado a lo largo del tiempo y como se ha incrementado su importancia.

Seguiremos rescatando toda la información del edificio, su definición y partes que lo componen así como su utilización. Definiremos todas las instalaciones y sus partes clasificándolas por familias y codificándolas para su fácil interpretación en las diferentes gamas. Recopilaremos toda la información técnica de las maquinarias utilizadas en las diferentes instalaciones.

Una vez que tenemos todos los datos técnicos y funcionales de los equipos ponemos en marcha la elaboración del plan, con la realización de gamas de mantenimiento, protocolos de actuación, tiempos y recursos necesarios.

Haremos referencia a la normativa aplicable y un estudio económico del plan de mantenimiento.

2 ANTECEDENTES DE MANTENIMIENTO

2.1 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento a lo largo de su historia ha evolucionado a la vez que la tecnología se ha hecho más compleja y avanzada. Apareciendo nuevas técnicas de mantenimiento, enfoques de la organización y responsabilidades del mismo.

Actualmente al mantenimiento de un edificio público se le exige contemplar como algo inherente en si mismo los siguientes matices:

- Dar una gran importancia a los aspectos de seguridad y del medio ambiente en todas sus acciones.
- Conocer la conexión existente entre el mantenimiento y la calidad del servicio.
- Conseguir una alta disponibilidad de las instalaciones a la vez que se minimizan los recursos.

2.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento es una función empresarial que asegura y controla que todo tipo de instalación, tanto productiva como auxiliar y de servicios, continúe desempeñando su cometido previsto. Todo ello a un coste óptimo.

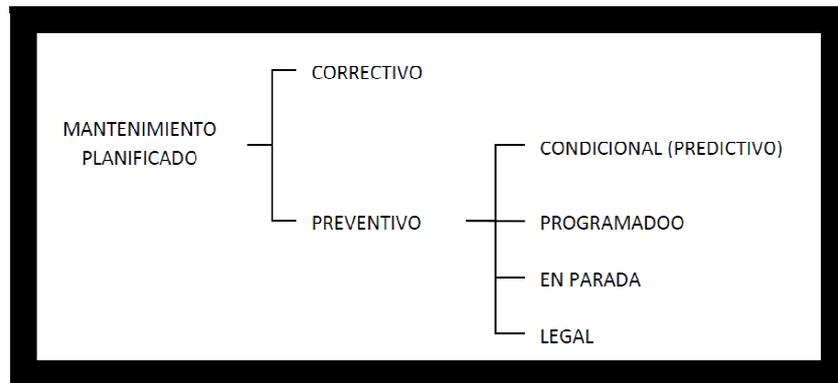
En el ámbito de la ingeniería el concepto de mantenimiento tiene los siguientes significados:

- Cualquier actividad, como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que está pueda cumplir sus funciones.
- En el caso específico de materiales estaríamos hablando de otras tres posibles definiciones:
 - Todas aquellas acciones llevadas a cabo para mantener los materiales en una condición adecuada o los procesos para lograr esta condición. Incluyen acciones de inspección, comprobaciones, clasificación, reparación, etc.
 - Conjunto de acciones de provisión y reparación necesarias para que un elemento continúe cumpliendo su cometido.
 - Rutinas recurrentes necesarias para mantener unas instalaciones (planta, edificio, propiedades inmobiliarias) en las condiciones adecuadas para permitir su uso de forma eficiente, tal y como está designado.

2.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO

En este punto vamos a describir los tipos de mantenimiento que vamos a poner en práctica para la ejecución del plan de mantenimiento a diseñar.

Un sistema óptimo de mantenimiento debe hacer uso de las clases y grupos de mantenimiento, clasificándolos primero, y descubriendo las ventajas que puede aportar al centro.



Mantenimiento correctivo:

Se entiende por mantenimiento correctivo la corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan. Es la habitual reparación tras una avería que obligó a detener la instalación o máquina afectada por el fallo.

Nuestro plan de mantenimiento no estará en base al mantenimiento correctivo que indudablemente tiene algunas ventajas como;

- No va a generar gastos fijos
- No se programan actividades
- Se realiza un gasto solo cuando es necesario, es decir cuando hay avería
- A corto plazo tiene un buen resultado en el balance económico
- En algunas partes de equipos el preventivo no tiene efectos

Aunque esta relación de ventajas no son el referente para optar por este tipo de planteamiento del mantenimiento, ya que presenta grandes inconvenientes;

- Suponen grandes y multitud de paradas que frenan y perjudican el funcionamiento óptimo de las instalaciones.
- Se asumen riesgos económicos en ocasiones muy elevados.
- Una de las más significativas es la vida útil de la maquinaria la cual se va acortando.
- Hay tareas que siempre son rentables en cualquier tipo de equipo. Difícilmente puede justificarse su no realización en base a criterios económicos: los engrases, las

limpiezas, las inspecciones visuales y los ajustes. Determinados equipos necesitan además de continuos ajustes, vigilancia, engrase, incluso para funcionar durante cortos periodos de tiempo.

- Impide el diagnostico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc. Por ello, la avería puede repetirse una y otra vez.
- Los seguros de maquinaria o de gran avería suelen excluir los riesgos derivados de la no realización del mantenimiento programado indicado por el fabricante del equipo.
- Las averías y los comportamientos anormales no sólo ponen en riesgo el funcionamiento de las instalaciones: también pueden suponer accidentes con riesgos para las personas o para el medio ambiente.
- Basar el mantenimiento en la corrección de fallos supone contar con técnicos muy cualificados, con un stock de repuestos importante, con medios técnicos muy variados, etc.

Siempre que se produzcan fallos hay que recopilar toda la información necesaria para poder analizar de qué manera se produjo el fallo.

Las causas habituales de los fallos son generalmente una o varias de estas cuatro; por un fallo en el material, por un error humano del personal de operación, por un error humano del personal de mantenimiento y condiciones externas anómalas.

Mantenimiento Preventivo:

Conjunto de acciones llevadas a cabo sobre los equipos según intervalos de tiempo o determinados criterios, con el objeto de reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento del equipo o instalación. Es un mantenimiento planificado.

Nuestro plan de mantenimiento se basará en la acción y programación de este tipo de mantenimiento.

Podemos distinguir entre dos tipos de mantenimiento preventivo:

- 1 Preventivo Sistemático.
- 2 Preventivo condicional (Predictivo).

- Mantenimiento Sistemático:

Efectuado según un programa acorde con las necesidades de la instalación y una periodicidad establecida dependiendo del tipo, importancia (crítico / no crítico, existencia de reserva) e histórico del equipo en particular.

Las intervenciones sobre los equipos se llevan a cabo con arreglo a la periodicidad establecida, aunque los equipos intervenidos presenten en ese momento un correcto funcionamiento. Es primordial elegir correctamente los períodos de inspección, de modo que no se produzcan averías en ese intervalo de tiempo, pero sin acortarlos innecesariamente ya que esto lo hace antieconómico. Debe existir un equilibrio entre costos (periodicidad) y efectividad de las acciones preventivas. Este equilibrio debe ser buscado en el ámbito de la instalación (condiciones operacionales) y en las experiencias propias y ajenas (históricos de los equipos) a través de un proceso continuo de mejora.

Sus principales características son:

- Planifica los trabajos. Lo que implica una mejor organización y rentabilidad de los materiales y medios humanos disponibles.
- No existen urgencias, en general se realizan reparaciones de calidad y fiabilidad.
- Tiende a reducir el número de averías, emergencias y posibles siniestros. La vida de la máquina se alarga.
- Conocimiento y previsión de los gastos de mantenimiento (presupuesto), permite un control estricto de los repuestos.
- Sus costes son elevados, por varios motivos;

1. Se efectúan reparaciones y sustituciones de elementos que no serían totalmente necesarias pero por aprovechar la parada se hacen.

2. Para atender a las revisiones se precisa una gran cantidad de repuestos, ya que se desconoce lo que será necesario sustituir.

3. En ocasiones la revisión resulta estéril, ya que no se encuentran anomalías.

4. Se corre el riesgo de revisar una máquina que no presentaba anomalías y tras la revisión, por un mal trabajo, presente problemas en su funcionamiento.

- **Mantenimiento Predictivo:**

Se fundamenta en un conocimiento del estado de la máquina por medición periódica o continua de algunos parámetros significativos. La intervención se condiciona a la detección precoz de los síntomas de un posible fallo o avería, mediante una serie de técnicas más o menos complejas (técnicas de verificación mecánica; Análisis de vibraciones, análisis de lubricantes, indicación y/o verificación de temperaturas, presiones, desplazamientos),...

Sus principales características son:

- Económicamente rentable, permite detectar averías que pudieran ser de gran magnitud, sin necesidad de parar la máquina y abrirla. Permite planificar las intervenciones; se puede hacer un seguimiento del daño e intervenir en el momento más adecuado.
- Evita que se produzcan averías graves y costosas, en ocasiones motivos de siniestros.

- Permite disponer de un completo historial de la máquina y de su comportamiento en operación.
- Permite hacer un control de la calidad de la reparación una vez efectuada.
- Requiere poco personal aunque altamente cualificado y especializado (formación técnica continua) para ejecutar los programas de verificación de los equipos.

La diagnosis ante los distintos síntomas puede llegar a ser muy compleja. Así como la elección de los parámetros significativos para cada equipo.

Las técnicas predictivas que habitualmente se emplean en la industria y en el mantenimiento de edificios son las siguientes:

- Análisis de vibraciones, que es la estrella de las técnicas predictivas
- Análisis eléctricos
- Termografías
- Inspecciones visuales
- Lectura de indicadores

A pesar de todas las ventajas este tipo de mantenimiento en edificios de oficinas apenas se lleva a cabo, debido principalmente al coste tan alto que supone, unido a la escasa complejidad técnica de la mayoría de instalaciones de en un edificio de esta clase. Por tanto para aplicarlo en alguna instalación el gestor de mantenimiento deberá llevar a cabo un estudio sobre la viabilidad de este tipo de mantenimiento en relación con la complejidad y el precio de los equipos a mantener para determinar la rentabilidad de ofrecer este servicio.

En nuestro caso (edificio público destinado a oficinas) será adecuado la aplicación de este tipo de mantenimiento, en las instalaciones asociadas a la climatización del edificio (calderas, enfriadoras, fancoils, climatizadoras...).

En el apartado de la elaboración del plan se detallarán las operaciones que se realizarán de mantenimiento predictivo y a qué tipo o parte de la instalación.

- **Mantenimiento legal:**

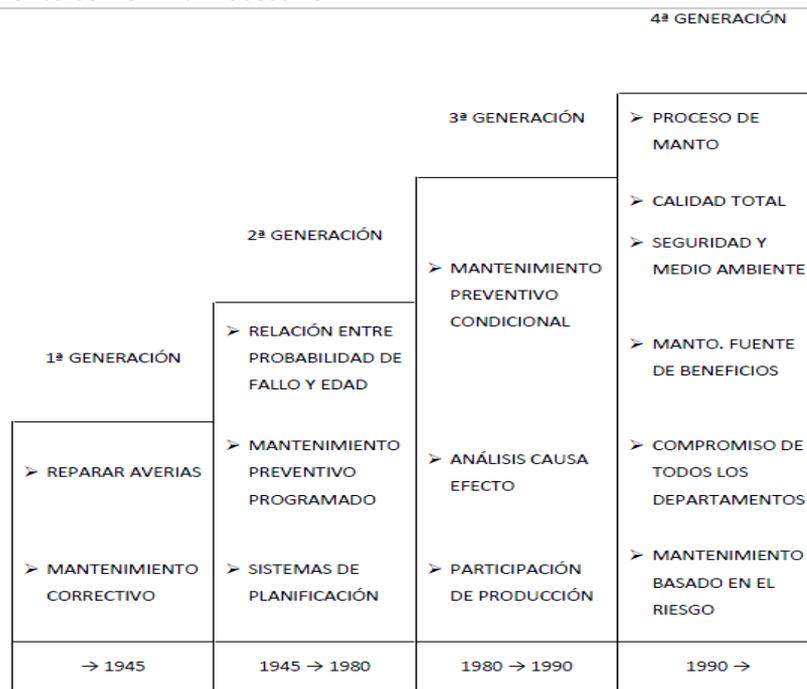
Técnicamente no difiere sensiblemente del mantenimiento preventivo y se llevará a cabo sobre las instalaciones o elementos que se encuentran sujetos mediante ciclos preestablecidos con calendario planificado, al efecto de actuar de conformidad con la legislación sectorial correspondiente.

La descripción detallada de elementos y las operaciones y tareas a realizar en estos mantenimientos, así como la frecuencia, calificación de los operarios y el tiempo previsto en cada intervención, quedarán concretadas según la legislación específica correspondiente.

2.4 EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

La evolución histórica del mantenimiento se puede describir por etapas sucesivas o generaciones.

- 1ª Generación. Abarca desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial. El mantenimiento se ocupa sólo de reparar averías (Mantenimiento correctivo).
- 2ª Generación. Desde el final de la 2ª Guerra Mundial hasta comienzos de los años ochenta. Se relaciona la edad de los equipos y su probabilidad de fallo. Comienzan las acciones preventivas (Mantenimiento preventivo).
- 3ª Generación. Durante la década de los años ochenta. Aparecen los estudios “Causa – Efecto” con el fin de averiguar el origen de los problemas (Mantenimiento predictivo). Producción comienza a ser participe en las tareas de detección de fallos o síntomas.
- 4ª Generación. A partir de los primeros años noventa. El mantenimiento se contempla como una parte del concepto de “Calidad Total; Mediante una adecuada gestión es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costes”. Las acciones del mantenimiento han de ser seguras y no perjudiciales para el medio ambiente. Aparece el mantenimiento basado en el riesgo. Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como una fuente de beneficios, frente al concepto anterior de mantenimiento como “mal necesario”.



3 INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

Pasamos a definir las características del edificio así como toda la información de instalaciones y maquinarias que lo componen.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Nos disponemos a describir el edificio objeto de estudio. Se trata de un edificio público cuya actividad está destinada a oficinas distribuidas en salas diáfanas de uso público y oficinas repartidas por el edificio así como distintas salas destinadas a aseos, cuartos técnicos, archivos y almacenes. Está compuesto por cuatro plantas más las cubiertas y la planta sótano. Tiene una entrada principal pública y varios accesos para personal interno y entrada mercancías.

En la planta baja encontramos espacios diáfanos para uso de atención al público y sala de espera, así como puestos de trabajo. Está compuesta por una gran zona central comunicando a todas las demás planta excepto cubierta y planta sótano. En su zona perimetral se disponen de instancias privativas para el uso del personal. A las plantas superiores e inferiores se accede mediante escaleras o con el uso de los ascensores dispuestos para tal uso.

La planta segunda se encuentra destinada a uso de oficinas de los empleados y un salón de actos, así como dependencias comunes, pasillos salas de espera y zonas de accesos (escaleras, ascensores).

En la tercera planta encontramos una distribución similar a la segunda, destinando los espacios en la misma forma que esta.

En la planta sótano tenemos las dependencias de informática, sindicatos, archivos, locales técnicos y almacenes. Esta zona tiene grandes salas diáfanas dispuesta para trabajo de oficinas, así como individualizadas para despachos. Las únicas zonas comunes son pasillos y accesos.

Por último la zona cubierta la encontramos a diferentes niveles, siendo la del último nivel la principal, donde se albergan instalaciones y maquinarias.

3.2 SISTEMAS Y TIPOS DE INSTALACIONES

1. Electricidad en alta y media tensión.

La instalación eléctrica se suministra en media tensión y es tratada para su uso mediante un centro de transformación. La reglamentación actual referente a centros de transformación y subestaciones se aplica a instalaciones de corriente alterna, cuya tensión nominal es superior a 1.000 V (1 kV), entre dos conductores cualesquiera.

En el centro de trabajo según normativa específica, debe existir:

- Autorización de la puesta en servicio.
- Contrato de mantenimiento con empresa competente, excepto si el propietario de la instalación, a juicio del Órgano competente, dispone de los medios y organización necesarios para efectuar su propio mantenimiento. Según modelo adjunto.
- Certificado de Inspección periódica cada 3 años por un Organismo de Control Autorizado.
- Documentación de la instalación: instrucciones de operación y el libro de instrucciones de control y mantenimiento.
- Placa con instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión y en toda instalación que requiera servicio permanente de persona, deberán disponer de elementos indispensables para primeros auxilios: botiquín de urgencia, camilla, mantas ignífugas, etc. e instrucciones para su uso.
- Elementos y dispositivos de seguridad personal para la realización de las maniobras de las instalaciones.
- En las puertas de acceso a los recintos en instalaciones interiores o en el vallado en instalaciones exteriores deberá señalizarse el riesgo debido a la presencia de alta tensión. Además, si dentro del recinto existen aparatos o elementos que puedan ser movilizadas durante la maniobra deberán señalizarse gálibos, cargas máximas, etc.
- Los esquemas de la instalación (diagramas unifilares) y las instrucciones de servicio deberán estar accesibles en puestos de mando u oficinas próximas.
- En instalaciones prefabricadas de envoltorio metálica debe existir una placa de características por cada cabina o celda separable con identificación de:

- 1 Nombre del fabricante o marca de identificación
- 2 Número de serie o designación de tipo
- 3 Tensión nominal
- 4 Intensidad nominal en barras generales y circuitos
- 5 Frecuencia nominal
- 6 Año de fabricación
- 7 Intensidad máxima de cortocircuito soportable
- 8 Nivel de aislamiento nominal

Los propietarios de las instalaciones, incluidas en el presente Reglamento, deberán tener suscrito un contrato con instalador autorizado en el que éstas se hagan responsables de mantener las instalaciones en el debido estado de conservación y funcionamiento.

Se deberán realizar inspecciones por organismos de control autorizados (OCA) al menos cada tres años.

Se levantará Acta de la Inspección y las deficiencias deben ser corregidas en 6 meses salvo peligro inminente que supone el paro de la instalación.

El titular de la instalación cuidará de que dichas inspecciones se efectúen en los plazos previstos.

2. Electricidad en baja tensión.

La instalación de baja tensión discurre por todo el edificio dando servicio a todos los usuarios del edificio así como alimentación a las diferentes instalaciones. Se tratan de instalaciones eléctricas receptoras con los siguientes límites de tensión nominal (también se incluyen generación y distribución de energía eléctrica):

- Corriente alterna ≤ 1.000 voltios.
- Corriente continua ≤ 1.500 voltios.

Es necesario poseer en el centro de trabajo los siguientes documentos:

- Certificado de instalación o boletín emitido por el instalador autorizado en baja tensión que ha efectuado o modificado la misma.
- Verificación realizada por el instalador con la supervisión del Director de Obra en su caso.
- Documentación técnica (proyecto o memoria técnica de diseño según corresponda).
- Certificado de la dirección de obra, cuando exista proyecto.
- Certificado de inspección inicial, si procede.
- Certificados de inspección periódica emitidos por la OCA, si proceden.

3. Calefacción y Climatización

Aquellas Instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas a través de calefacción climatización y agua caliente sanitaria. La instalación de climatización está compuesta por varios tipos de sistemas de climatización siendo los más importantes las torres enfriadoras situadas en la cubierta aire-agua y las enfriadoras agua-agua situadas en el sótano que abastecen al 80% del edificio y son instalaciones mayores a 70 Kw.

La generación de calor está centralizada en un cuarto de calderas ubicado en el sótano, utilizándose en el proceso de combustión como fuente energética, gas, con quemadores modulantes y calderas pirotubulares. Se produce el calentamiento del agua en dos grupos generadores de calor constituido por dos calderas de dimensiones diferentes, cuyas características técnicas se verán en las fichas técnicas.

Documentación necesaria en el centro de trabajo:

- Certificado de instalación o boletín emitido por el instalador autorizado que ha efectuado o modificado la misma.
- Documentación técnica (proyecto o memoria técnica de diseño según corresponda).

- Certificado de la dirección de obra, cuando exista proyecto.
- Certificados de inspección periódica emitidos por la OCA, si proceden.
- Manual de Uso y Mantenimiento. Toda instalación deberá disponer de un libro de registro donde se recojan las operaciones de mantenimiento y reparaciones que se produzcan en la instalación, el titular de la instalación será responsable de su existencia ante cualquier inspección o requerimiento, y se deberán conservar al menos 5 años desde la fecha de la ejecución de la operación de mantenimiento.

Las prestaciones y el rendimiento de las instalaciones y de cada uno de sus componentes deben mantenerse, durante la vida útil prevista debiendo para ello estar debidamente atendidas las instalaciones por empresas mantenedoras autorizadas por los Servicios Territoriales de Industria.

El mantenimiento de las instalaciones sujetas a este RITE será realizado atendiendo a los siguientes casos:

- 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».
- 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».
- 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.

4. Gas y/o Gasóleo.

Para el abastecimiento de la caldera existe instalado una instalación de gas a la cual se le realizarán también labores del mantenimiento la cuales estarán reflejadas en nuestro plan.

5. Agua Caliente Sanitaria.

El agua caliente sanitaria se obtiene mediante un calentador eléctrico, instalado en cada uno de los aseos.

6. Protección contra incendios.

Se incluyen los equipos y sistemas destinados a la extinción del incendio como por ejemplo extintores, bocas de incendio equipadas, rociadores, grupos de abastecimiento, sistemas de extinción fijos por gas, etc.

En el centro de trabajo deberá existir la siguiente documentación:

- Documentación técnica de las instalaciones de protección contra incendios.
- Relación actualizada de los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios.
- Registros de los resultados de los controles Trimestrales y Semestrales realizados por personal propio (o empresa mantenedora si se delega en ella).
- Contrato de mantenimiento suscrito con empresa mantenedora autorizada (recomendable).
- Copia de los resultados de los mantenimientos Anuales y Quinquenales realizados por empresa mantenedora autorizada y facilitados por ella.
- Acreditación de la empresa mantenedora de su autorización por la Administración e inscripción en el Libro-Registro establecido al efecto.

En la normativa de aplicación se establece una programación de revisiones y mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios a realizar por personal de la empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación; y otro programa a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por personal de la empresa mantenedora autorizada, indicada en las fichas de control siguientes. En cuanto a los Mantenedores:

- Debidamente autorizados por la Administración, e inscritos en el Libro-Registro establecido al efecto.
- Copia de las operaciones de mantenimiento se entregará al titular de los aparatos, equipos o sistemas.

7. Aparatos de elevación.

El edificio consta de 4 ascensores para uso público y un montacargas en la zona de carga y descarga de mercancías. Aparatos elevadores movidos eléctricamente, instalados de forma permanente, que sirvan niveles definidos, provistos de una cabina destinada a transporte de personas, o de personas y objetos, o de objetos únicamente, si la cabina es accesible (esto es, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de la persona que se encuentre en el interior de la misma), suspendida por cables o cadenas, que se desplaza, al menos parcialmente, a lo largo de vías verticales, y cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15°.

En el centro de trabajo deberá existir la documentación de registro de la instalación debidamente diligenciada por el Servicio Territorial de Industria.

El responsable del centro de trabajo deberá:

- Contratar la conservación del ascensor por empresa de mantenimiento autorizada, la cual deberá realizar este mantenimiento al menos una vez al mes.
- Impedir el funcionamiento de la instalación cuando, directa o indirectamente, tenga conocimiento de que la misma no reúne las debidas condiciones de seguridad.
- Solicitar inspección periódica, que será realizada por Organismo de Control debidamente autorizada por la Administración.

Deberán pasar inspección en los siguientes casos:

- Cada dos años: ascensores instalados en edificios industriales y lugares de pública concurrencia.
- Cada cuatro años: ascensores instalados en edificios de más de 20 viviendas o más de cuatro plantas servidas.
- Cada seis años: los no incluidos en los apartados anteriores.
- Además: cada vez que se realice una transformación importante o después de un accidente.

3.3 TIPOLOGÍA Y CODIFICACION DE MAQUINARIA

En este apartado vamos a enumerar las partes de cada instalación a mantener y cada una de las partes que componen esas instalaciones, nombrándolas con un código específico que nos haga más fácil su identificación en las diferentes gamas de actuaciones para su mantenimiento.

Enumeramos a continuación las diferentes instalaciones que forman parte del edificio y son objeto de nuestro plan de mantenimiento.

Se dividirán en familias por instalaciones y dentro de ellas habrá una subdivisión que a su vez se dividirá en función de las partes en que se compongan, mostradas en el ANEXO 1.

1 Electricidad en alta y media tensión.

a. Centros de Transformación (celdas de entrada/salida, protección, medida, transformadores y salidas en baja tensión).

b. Transformador

c. Líneas.

Detallamos un ejemplo de cómo se van a realizar las tablas que permitirán describirnos cada una de las partes de las instalaciones que se mostrarán en el ANEXO 1 tal y como hemos indicado anteriormente.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010100	IEA-000	Centro de Transformación
01010101	IEA-001	Transformador
01010102	IEA-002	Líneas

A continuación desglosamos cada parte de la instalación en subgrupos, en las tablas siguientes.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010100-01	IEA-CT-SE-001	Seccionador
01010100-02	IEA-CT-IN-002	Interruptor
01010100-03	IEA-CT-IS-003	Interruptor-Seccionador
01010100-04	IEA-CT-IA-004	Interruptor Automático
01010100-05	IEA-CT-SPT-005	Seccionador puesta a tierra
01010100-06	IEA-CT-AU-006	Autoválvulas
01010100-07	IEA-CT-RD-007	Relés directos
01010100-08	IEA-CT-RI-008	Relés Indirectos
01010100-09	IEA-CT-TE-009	Termómetros
01010100-10	IEA-CT-RB-010	Relé Buchholz

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010101-01	IEA-T-001	Pasatapas de media tensión
01010101-02	IEA-T-002	Pasatapas de baja tensión
01010101-03	IEA-T-003	Mando conmutador de bobinados de AT
01010101-04	IEA-T-004	Radiadores de refrigeración
01010101-05	IEA-T-005	Cuba
01010101-06	IEA-T-006	Depósito de expansión.
01010101-07	IEA-T-007	Indicador de nivel de aceite
01010101-08	IEA-T-008	Tapón de llenado
01010101-09	IEA-T-009	Ruedas de transporte
01010101-10	IEA-T-010	Núcleo magnético
01010101-11	IEA-T-011	Arrollamiento

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010102-01	IEA-LI-001	Conductores
01010102-02	IEA-LI-002	Canalización

2. Electricidad en baja tensión.

- a. Cuadros generales de distribución y secundarios.
- b. Derivaciones.

- c. Cuadros eléctricos interiores y exteriores.
- d. Tomas de corriente y conexiones de aparatos y equipos de ofimática.
- e. Equipos de compensación de energía reactiva.
- f. Red de tierras.
- g. Equipos de alumbrado interiores y exteriores.
- h. Equipos de alumbrado de emergencia.
- i. Instalaciones interiores y líneas.
- j. Sistemas de prevención de sobretensiones y protección con pararrayos.
- k. Mecanismos, protecciones, etc.
- l. Equipos secamanos eléctricos.

3. Climatización.

- a. Equipos generadores de frío o calor.
- b. Motobombas.
- c. Motores eléctricos.
- d. Bombas de circulación.
- e. Vasos de expansión.
- f. Intercambiadores.
- g. Cuadros de control y regulación.
- h. Equipos terminales (radiadores de chapa o de hierro, fancoils,...).
- i. Redes de distribución, compuertas, elementos de difusión, valvulería y accesorios
- j. Ventilación y extracción de humos.
- k. Circuitos hidráulicos.

4. Gas y/o Gasóleo.

- a. Contadores.
- b. Acometidas.

- c. Rampas.
- d. Distribución.
- e. Válvulas.

5. Calefacción y Agua Caliente Sanitaria.

- a. Equipos de producción de agua caliente sanitaria.
- b. Distribución.
- c. Fontanería y depósitos
- d. Recogida y evacuación de aguas pluviales.
- e. Grifería y valvulería en general.
- f. Sistemas de presión de aguas.

6. Protección contra incendios.

- a. Centralitas y alarmas.
- b. Detectores.
- c. Sistemas automáticos de detección.
- d. BIES.
- e. Grupos de presión.
- f. Redes de distribución.
- g. Aljibes.
- h. Columnas secas.
- i. Hidrantes.
- j. Equipos de extinción de incendios (extintores portátiles y extinción por agentes gaseosos).
- k. Compuertas cortafuegos.

7. Aparatos de elevación.

- a. Elevadores

b. Montacargas

3.4 RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS

En este punto trataremos de conocer todos los datos técnicos así como del uso y el estado de las instalaciones para poder adaptar el plan de mantenimiento de forma óptima y adecuada.

3.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para poder llevar a cabo la selección de un tipo de mantenimiento que más se adapte a cada equipo en primer lugar lo que se debe realizar es una lista de los equipos que componen las diferentes instalaciones, como sabemos esa lista ya se ha realizado antes, y puede ser tan detallada como deseemos.

Con esta lista elaborada, el paso siguiente es la realización de una ficha para cada uno de los equipos que componen la lista previamente elaborada. Esta ficha debe contener los datos más sobresalientes de cada uno de los equipos que conforman el edificio. En el momento de elaborar estas fichas se debe comenzar por los equipos más significativos y luego continuar hasta terminar con la totalidad de los equipos.

En las fichas del equipo debemos anotar los siguientes datos:

- Códigos de instalación y equipo.
- Datos generales.
- Características principales.
- Fotografía del equipo.
- Repuestos críticos

Las fichas técnicas que pertenecen a todas las partes que componen las diferentes instalaciones se muestran en el ANEXO 2 del proyecto.

Una vez que hemos realizado todas las fichas técnicas de toda la maquinaria, donde tenemos bastante información importante, elaboraremos una hojas de de historial de la maquinaria.

Con estas hojas vamos elaborando un historial de fallos de la maquinaria con el fin de conocer las pautas de falla en cada una pudiendo programar más adecuadamente su plan de actuación en el mantenimiento.

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	BOMBA DE CALOR			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IC300-PE001		
DESCRIPCIÓN	ENFRIADORA CONDENSACION AGUA	<p>FOTO</p> 			
MARCA	TRANER/RTWB 210				
AÑO FABRIC.	1990				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	2880 / 890 / 1810 mm				
PESO	3050				
POTENCIA	251 kw				
REFRIGERANTE	R134a				
TENSIÓN ELÉCTRICA	400/3/50 (v/F/Hz)				
ARRANCADOR	ESTRELLA-TRIANGULO				
INT DE ARRANQUE	196 A				
INT MÁXIMA (170 A				
SECCIÓN MÁXIMA DE CABLE- AMPERAJE DEL SECCIONADOR	240 mm ² 315 A				
TIPO	tornillo			<p>Con diferencia de temperatura del evaporador: 5 °C; diferencia de temperatura del condensador: 5 °C; factor de ensuciamiento: 0,0176 m²K/kW para el evaporador; factor de ensuciamiento: 0,044 m²K/kW para el condensador; intercambiadores de calor estándar; frecuencia de tensión eléctrica: 50 Hz; refrigerante: R134a.</p>	
NUMERO	2				
CARGA DE ACEITE P CIR 1/CIR 2	6/6 l				
TIPO DE EVAPORADOR	Envolvente y tubo/DX				
CAPACIDAD DE AGUA DEL EVAPORADOR	105 l				
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	Victualic				
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	5 "				
TIPO DE CONDENSADOR	Envolvente y tubo/Inundado				
CAPACIDAD DE AGUA DEL CONDENSADOR	60 l				
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	Victualic				
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	5 "				
POTENCIA SONORA (2)	95 dB(A)				
PRESIÓN SONORA A 1 M (2)	77 dB8A9				
TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA FUNCIONAMIENTO	5 C				
TEMPERATURA MÁXIMA DEL AGUA FUNCIONAMIENTO	60 C				
TEMPERATURA MÍNIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	-12 C				
TEMPERATURA MÁXIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	15 C				
OBSERVACIONES					

3.4.2 VIDA ÚTIL DE EQUIPOS

La vida útil es la duración estimada que un componente puede llegar a tener cumpliendo correctamente con la función, para la cual ha sido diseñado.

Normalmente se puede expresar en días, años u horas de operación.

Manifiesto que dado dos ejes de acero, de igual calidad, dureza y acabados finales, suministrados por la misma empresa fabricante, potencialmente tienen la misma vida útil. Sin embargo, un eje podría quedar fuera de operación por fatiga a flexión rotante al cumplir un tercio de su vida útil potencial, ello provocado por un desalineamiento común en su eje de giro.

El otro, se ha mantenido operando normalmente y se podría pensar que si todo sigue igual, el eje puede superar su expectativa de vida útil normal.

Esto es la realidad empresarial y la vida útil de un componente ó equipo, está directamente asociada a las condiciones de operación, la capacidad del personal de mantenimiento de comprender como funciona el equipo, depende de las tareas de mantenimiento que le brinden al equipo y del ambiente en que ese equipo opera.

3.4.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Será necesario analizar el estado actual de las instalaciones, con el fin de poder valorar las actuaciones en las que debemos centrar la atención en el inicio de la aplicación del plan de mantenimiento.

En función de los datos técnicos y de los datos que aportan los fabricantes, así como del uso y el mantenimiento que se le haya aplicado, podemos definir el estado de conservación en el que se encuentran las instalaciones y máquinas que las componen.

Una vez comprobado todos estos puntos sacaremos una evaluación de su estado incentivando el plan hacia la mejora de estos equipos más afectados.

3.4.4 FRECUENCIA DE USO

Analizamos la frecuencia de uso y periodos durante el año en los que las diferentes instalaciones y maquinarias están en activo, con el fin de organizar y prever una buena planificación de su mantenimiento.

Mediante una tabla veremos cómo los equipos e instalaciones son puestas en servicio durante el año, ayudándonos a decidir cuándo es posible una intervención fiable y ejecutable sin necesidad de parar el servicio de dicha instalación.

3.5 INVENTARIO DE MAQUINARIA

Realizaremos una serie de inventarios de cada una de las partes de la instalación. Una vez analizada la documentación técnica que hemos recopilado en los anteriores apartados de las instalaciones o partes de las mismas que forman parte del estudio, así como la identificación física de los componentes de cada una de ellas, recogidos en las visitas oportunas a dicha instalación, pasamos como hemos referido al principio a la confección de un inventario específico de los elementos y componentes que estarán sujeto a nuestro plan de mantenimiento.

Vamos a configurar el inventario identificando en primer lugar los sistemas de cada instalación, después los subsistemas que integran cada sistema y finalmente enumerando todos los elementos y componentes sujetos a mantenimiento dentro de cada subsistema.

Las tablas de inventario se adjuntan en el ANEXO 3 del proyecto.

3.6 ESTUDIO DE LA FRECUENCIA DE FALLOS

Mediante la elaboración de las hojas de control de fallos lo que se pretende lograr es recopilar información de utilidad para generar un historial de daños de la máquina, a fin de poder planificar el mantenimiento preventivo adecuado de acuerdo con las necesidades de la maquinaria que conforman las diferentes instalaciones.

Estas hojas deberán estar disponibles para los supervisores y los mecánicos, registrando toda reparación o actuación que se realice. Estas hojas no tienen la totalidad de la información necesaria en el mantenimiento, por lo que se deberán ir rediseñando conforme vamos realizando posibles operaciones o fallos no contemplados en ellas.

En estas hojas de fallo se recopilará el tiempo de actuación, tipo de repuesto utilizado, detalle del repuesto, personal encargado del trabajo, la referencias de la parte de instalación afectada.

A continuación representamos un ejemplo de la hoja de historial de fallas.

			HOJA DE CONTROL DE DAÑOS DE LA MAQUINARIA				
MAQUINARIA: MARA:			PROCEDENCIA: AÑO DE FABRICACIÓN:		CODIGO: Plan de mantenimiento:		
FECHA	GRUPO	PARTE REVISADA	HORA		TRABAJO REALIZADO	OBSERVACIONES: ESPECIFICACIONES:	RESPONSABLE
			INICIO	FIN			

4 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

En este punto comenzaremos con la elaboración del plan de mantenimiento, que nos será facilitado gracias a la recopilación de datos que hemos realizado en los apartados anteriores.

4.1 ELABORACIÓN DE GAMAS DE MANTENIMIENTO

A partir del conocimiento exhaustivo de las características de los elementos y equipos, componentes de cada instalación, y una vez catalogados por familias o grupos y cumplimentadas sus correspondientes fichas, se podrán establecer las gamas o protocolos de revisiones específicas, de mantenimiento preventivo, que se deberán aplicar inicialmente a cada equipo o conjunto.

Para realizar este trabajo se deberán analizar las gamas genéricas de las familias que correspondan, con el fin de identificar las tareas que resulten pertinentes en cada caso, eliminando las que no sean de aplicación, en función de la composición y características particulares de cada elemento concreto a mantener y de sus requerimientos particulares de servicio.

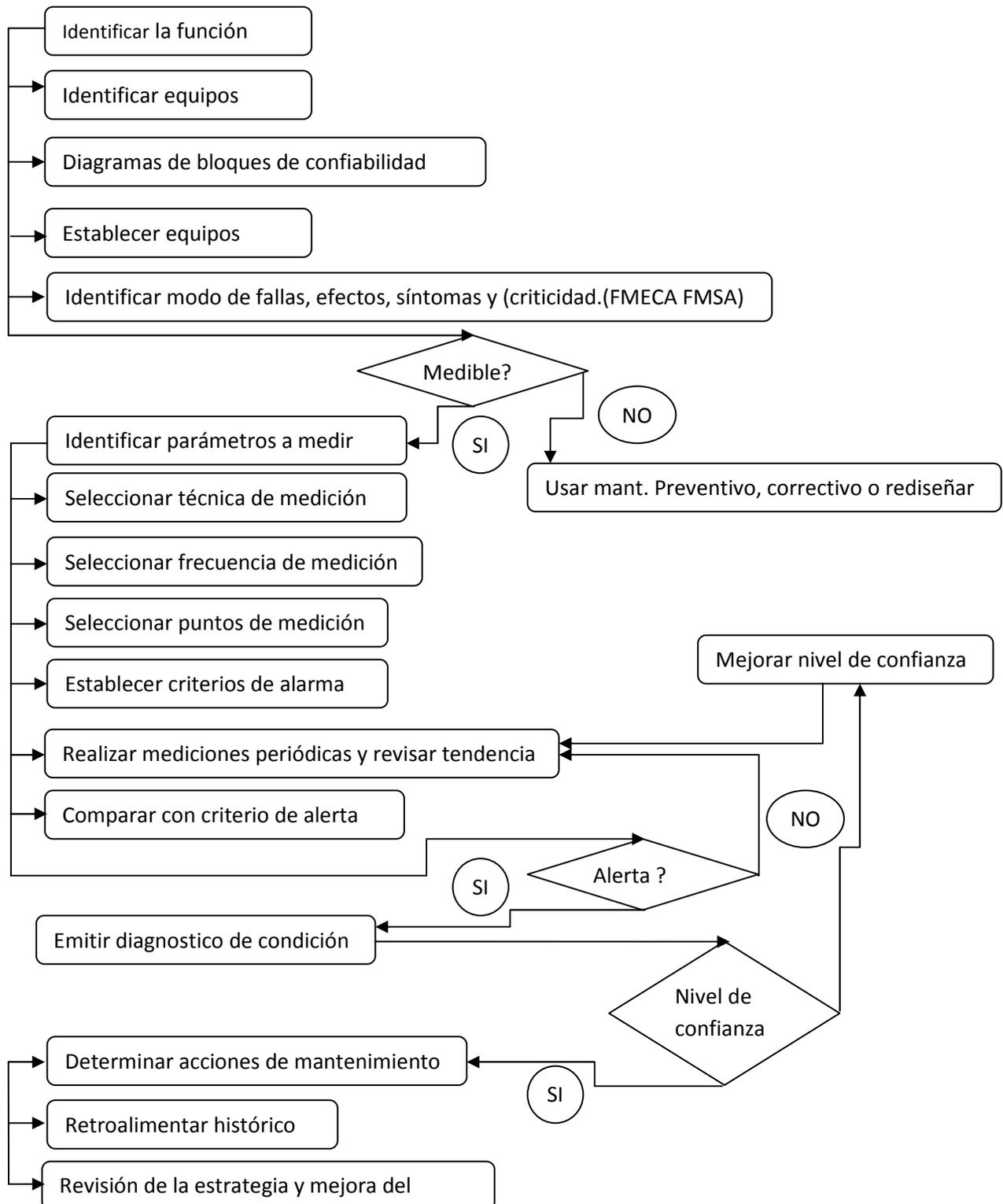
Mostraremos en la memoria un ejemplo de gama de mantenimiento y serán definidas en su totalidad en el ANEXO 4 de presente proyecto.

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELECTRICA MEDIA ALTA TENSIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN IEA-CT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM		TIEMPO
IEA-CT-001	Limpieza general del centro de transformación.							X	
IEA-CT-002	Inspección de la correcta señalización de los elementos del centro							X	
IEA-CT-003	Inspección del estado de los elementos y dispositivos de maniobra.						X		
IEA-CT-004	Inspección de los elementos para la prestación de primeros auxilios e instrucciones.						X		
IEA-CT-005	Inspección de las celdas de protección y de sus enclavamientos.						X		
IEA-CT-006	Verificar que existe o aportar en caso necesario, las instrucciones de operación y el libro de instrucciones de control y mantenimiento.						X		
IEA-CT-007	Comprobación y puesta a punto de los mandos.						X		
IEA-CT-008	Inspección cámaras de ruptura.							X	
IEA-CT-009	Inspección y verificación de contactos.							X	
IEA-CT-010	Tiempos de conexión y desconexión.							X	
IEA-CT-011	Detección de fugas							X	
IEA-CT-012	Comprobación de mandos con ajuste y engrase.						X		
IEA-CT-013	Pruebas de bloqueo y enclavamiento.							X	
IEA-CT-014	Estado general de cuchillas y apagachispas.						X		
IEA-CT-016	Regulación de las transmisiones de conexión y desconexión.							X	
IEA-CT-017	Comprobación circuitos eléctricos de disparo.							X	
IEA-CT-018	Comprobación de puesta a tierra y toma de medidas.						X		
IEA-CT-019	Revisión del relé Buchholz.							X	
IEA-CT-020	Limpieza de piezas aislantes y comprobación.							X	

4.2 PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Para nuestra programación de las operaciones del mantenimiento predictivos seguiremos los siguientes pasos:

Diagrama de flujos para la ejecución de los mantenimientos predictivos.



1º En nuestro conjunto de instalaciones vamos a elegir las máquinas más importantes para realizarles el mantenimiento predictivo. Vamos a tener en cuenta las siguientes condiciones:

- CRITICIDAD: Equipos que sean muy importantes para el proceso.
- ESTADO ACTUAL: Toma en cuenta varios factores como seguridad personal, probabilidad de falla, operatividad, etc.

Instalación	Sistema	equipos	nº
CLIMATIZACIÓN	planta enfriadora	COMPRESOR DE TORNILLO	2
CLIMATIZACIÓN	bomba de calor	COMPRESOR SCROLL	12
CLIMATIZACIÓN	Bombeo	MOTOR ELÉCTRICO	19
CLIMATIZACIÓN	Bombeo	BOMBA CENTRÍFUGA	19
CLIMATIZACIÓN	equipos de climatización	EVAPORADOR	5
CLIMATIZACIÓN	equipos de climatización	CONDENSADOR	5
CLIMATIZACIÓN	equipos de climatización	DEPOSITOS	4
CLIMATIZACIÓN	equipos de climatización	CALDERA	2
INSTALACION ELÉCTRICA ALTA	centro de transformación	TRANSFORMADOR	1
INSTALACION ELÉCTRICA ALTA	centro de transformación	CONEXIONES ALTA	1
INSTALACION ELÉCTRICA BAJA	instalación eléctrica	CUADRO ELÉCTRICO	26

2º Decidimos que se desea supervisar por máquina. Por lo general las condiciones a supervisar son:

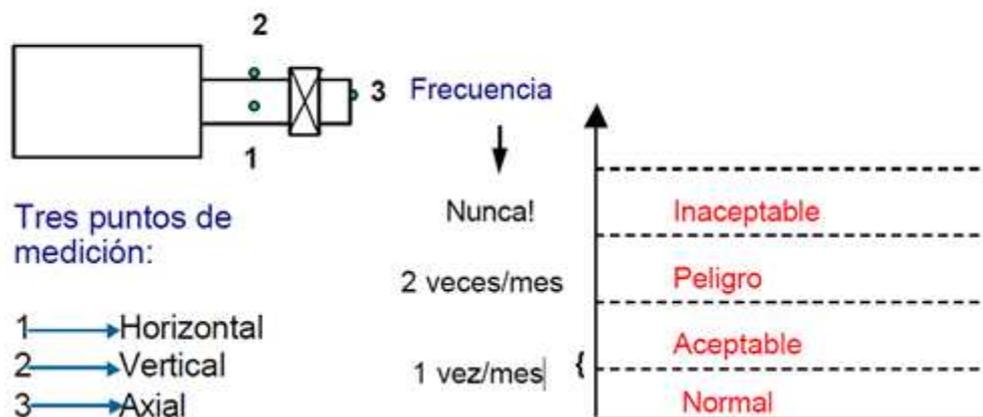
- Temperatura.
- Vibración.
- Estado del aceite.
- Características eléctricas de funcionamiento.
- Inspección visual.

TECNOLOGIA DE INSPECCIÓN	APLICACIÓN							
	BOMBAS CENTRIFUGAS	COMPRESORES	MOTOR ELÉCTRICO	CONDENSADORES	INTERCAMBIADORES	SISTEMAS ELÉCTRICOS	TRANSFORMADOR	TANQUES Y TUBERIAS
ANÁLISIS VIBRACIONES	X	X	X					
ANÁLISIS ELÉCTRICOS	X	X	X			X	X	
TERMOGRAFÍA INFRAROJA	X	X	X	X	X	X	X	
INSPECCIÓN VISUAL	X	X	X	X	X	X	X	X

3º Establecemos los puntos de medición. Realizaremos supervisiones periódicas.

En cuanto a los puntos de medición, se debe considerar la condición mecánica de todos los componentes del equipo. No existe una regla general, hay que conocer la máquina y elegir en el punto que realmente se necesite.

VIBRACIÓN: PUNTOS Y FRECUENCIAS DE MEDICIÓN.



VIBRACIÓN

COMPRESOR DE TORNILLO

Los compresores de tornillo usan rodamientos o cojinetes de casquillo y son susceptibles de inestabilidad aerodinámica. Tienen un juego axial extremadamente pequeño y no permiten un

movimiento axial mayor de 0.05 milésimas antes del contacto con el rotor. En estas máquinas, las medidas axiales tanto del rotor como del tornillo son absolutamente críticas.

En los compresores de tornillo deben realizarse dos medidas radiales y una axial en cada cubierta del cojinete. Las lecturas de engrane y axial del rotor son los primeros indicadores de un funcionamiento anormal. Deberán establecerse bandas estrechas en cada rotor para monitorizar: desequilibrio, desalineación, engrane del rotor, defectos de cojinetes, inestabilidad aerodinámica, rozamiento mecánico.

MOTOR ELÉCTRICO

Los motores eléctricos son frecuentemente utilizados como motor principal en procesos de fabricación. Dependiendo de su tamaño y fabricación pueden utilizar tanto cojinetes de fricción como rodamientos. Raramente utilizarán cojinetes de empuje, y serán susceptibles de movimientos axiales anormales cuando se acoplen a equipos de proceso que puedan generar cargas de empuje axial.

Además de las formas comunes de fallo, son propensos a otros problemas específicos: pérdidas de aislamiento, pérdida o rotura de barras del rotor, pérdida de polos y cortocircuitos.

Estas formas específicas de fallo pueden ser registradas incluyendo bandas estrechas que registren la frecuencia de 50 Hz y sus armónicos de 100 y 150 Hz. Si existen problemas eléctricos la frecuencia de línea y sus armónicos señalarán su presencia. La pérdida o rotura de barras del rotor puede ser detectada registrando la corriente del motor: si existe la condición, la frecuencia de deslizamiento se mostrará claramente como bandas adyacentes a cada lado de la frecuencia de línea. A su vez, la pérdida de polos se mostrará como una frecuencia de paso de polos igual al número de polos multiplicado por la velocidad de giro.

Normalmente, los motores se emplean tanto en posición horizontal como vertical. Los motores horizontales se monitorizan mediante dos puntos de medida radial en los cojinetes interior y exterior. La medida axial no es necesaria, a menos que el motor accione una máquina que pueda originar una carga o empuje axial. Los motores verticales se monitorizarán de la misma manera pero requiriendo una medida axial en el cojinete inferior en dirección ascendente.

Los motores cerrados que incluyen un ventilador y algunos motores a prueba de explosión son difíciles de monitorizar. El alojamiento del ventilador de estos motores incluye la tapa de cojinete. El mejor método para adquirir datos del cojinete exterior es montar transductores sobre las tapas de cojinete y conectarlos a una localización conveniente. Si esto no es posible, el óptimo consistirá en conseguir la medición en el punto más cercano que pueda tener una conexión mecánica con el cojinete.

En general, con este tipo de máquinas se establecen una serie de BANDAS ESTRECHAS PARA CONTROLAR:

- Desequilibrio (1x RPM).
- Desalineación (2x RPM).

- Problemas eléctricos (50,100,150 Hz).
- Defectos en cojinetes (ver cojinetes).
- Pérdida de polos o frecuencia de paso de polos (n° de polos x RPM).
- Roce mecánico o subarmónicos.
- También hay que leer un pico de corriente para comprobar la barras rotas del rotor

BOMBAS CENTRÍFUGAS

Se establecerán BANDAS ESTRECHAS para observar los fallos de: desequilibrio, desalineación, defectos en cojinetes, paso de álabes o palas, rozamiento mecánico e inestabilidad aerodinámica.

Deberán vigilarse los puntos de admisión y descarga. Las restricciones en cualquiera de estos puntos intentan forzar al elemento rotativo en dirección contraria. En la mayoría de casos, está será la dirección correcta de monitorización.

Deberán incluirse en el proceso de adquisición de datos la presión de succión, la presión de descarga y la intensidad de carga del motor. Las temperaturas de las tapas de cojinetes ayudarán en la pronta detención de problemas en los cojinetes.

La variedad de bombas es también muy grande. Sin embargo, pueden ser monitorizadas de la misma manera que los ventiladores y soplantes. La frecuencia de paso de álabes o palas es el indicador primario de problemas de proceso y ha de ser vigilada cuidadosamente. Los puntos de mediciones radiales y axiales deben ser orientados a vigilar cargas inducidas de proceso. La fuerza radial pésima será opuesta a la descarga en bombas de aspiración axial y alineada con la aspiración y descarga en las bombas de caja partida.

Las bombas requieren un paquete de parámetros de proceso completo. Al igual que los compresores, son muy susceptibles a problemas inducidos por el proceso, y estos datos son necesarios para determinar sus condiciones operativas. Estas mediciones deberán incluir: presiones, temperaturas, caudales, intensidad de corriente en motores y temperatura de los cojinetes.

ANÁLISIS ELÉCTRICOS

El análisis de parámetros eléctricos se basa en la medición y análisis espectral de corrientes (AC y DC), Tensiones y Flujo Magnético Axial y Radial, siendo éstas técnicas, aplicables en motores Asíncronos, Síncronos y de CC.

Medición de Corrientes.

Medición espectral y temporal de Corrientes, Alternas o Continuas directamente en los conductores de alimentación en los cuadros de BT, y en los Transformadores de corriente en los motores de AT, mediante sondas de corriente, para evaluar el contenido armónico tanto en bajas como en altas frecuencias.

Medición de Tensiones de alimentación.

Medición espectral y temporal de Tensiones de alimentación Alterna y Continua, mediante puntas diferenciales, en los casos que se observen frecuencias asociadas a la red, generación y sistemas electrónicos.

Medición de Flujo Magnético.

Medición espectral y temporal de flujo magnético radial y axial, en motores de corriente alterna (sincrónicos, asincrónicos y de corrientes parásitas) para el análisis cualitativo, con el objeto de detectar, especialmente, frecuencias asociadas a asimetrías y cortocircuitos en bobinados.

TERMOGRAFÍA INFRAROJA

Esta técnica nos va permitir medir temperaturas a distancia y sin necesidad de contacto físico. Mediante la captación de la radiación infrarroja del espectro electromagnético, utilizando cámaras termográficas, se puede convertir la energía radiada en información sobre temperatura del objeto que a nosotros nos interesa, ayudándonos con ellos a detectar puntos calientes o fríos que un futuro pudiesen dar problemas como por ejemplo en cables, donde un punto caliente nos podría indicar una posible sobre intensidad o en instalaciones mecánicas como motores eléctricos.

Con esta técnica analizaremos los siguientes equipos: BOMBAS CENTRÍFUGAS, COMPRESORES, MOTOR ELÉCTRICO, CONDENSADORES, INTERCAMBIADORES, SISTEMAS ELÉCTRICOS, TRANSFORMADOR, TANQUES Y TUBERIAS.

Enumeramos las posibles evidencias detectadas con la aplicación de esta técnica.

Industria Electromecánica:

- Ventilación deficiente por reducción del flujo de aire.
- Problemas de calidad eléctrica: desequilibrio, sobrecargas, incremento del calor por armónicos de 5º orden (tensión).
- Problemas de aislamiento en los devanados de los motores.
- Falta de lubricación/desgaste de cojinetes y rodamientos.
- Fricción por desgaste/mala alineación de ejes.

Aplicaciones Eléctricas:

- Cargas desequilibradas
- Armónicos

- Sistemas sobrecargados/exceso de corriente
- Conexiones sueltas u oxidadas
- Fallo de aislamiento
- Fallos en componentes
- Errores de cableado
- Componentes de dimensiones deficientes.

4º Estableceremos niveles de alarma con los cuales tomaremos diferentes soluciones y actuaciones.

- Se debe conocer el equipo. Se recomienda fijar niveles según valores de diseño (presión, temperatura, por ejemplo) o según las normas vigentes (por ejemplo, normas de vibración Norma ISO 10816-1995).
- Los niveles establecidos se modificaran en el futuro por experiencia y después de realizar evaluaciones estadísticas de la base de datos generada.
- Lo más importante es tomar datos de un equipo nuevo o recién reparado, y bien montado, para que sirva de referencia, y analizar cuando suceda cualquier cambio de condición.

Debido al tipo de instalaciones de que disponemos estableceremos los siguientes niveles de clasificación:

- CLASE I: Partes individuales de máquinas y motores, conectados íntegramente con la máquina en su condición normal de operación (Motores eléctricos hasta 15 Kw).
- CLASE II: Máquinas de medianas (Motores eléctricos entre 15 y 75 Kw) sin base especial; rígidamente montadas sobre máquinas (hasta 300 Kw) con base especial.

TECNOLOGIA DE INSPECCIÓN	APLICACIÓN						
	BOMBAS CENTRIFUGAS	MOTOR ELÉCTRICO	CONDENSADORES	INTERCAMBIADORES	SISTEMAS ELÉCTRICOS	TRANSFORMADOR	TANQUES Y TUBERIAS
CLASE I	X	X	X	X	X		X
CLASE II		X				X	

5º Una vez realizadas las mediciones realizaremos una gestión adecuada de la información para un correcto análisis de lo que está ocurriendo en la máquina y se puedan interpretar

adecuadamente con el fin de poder tomar decisiones adecuadas en cuanto a las acciones correctivas. Por lo tanto deberemos actuaremos de la siguiente forma:

- Entrada de datos.
- Análisis de datos, muestras o valores comparativos.
- Conclusiones y toma de decisiones.
- Planificar acción correctiva.

6º Los criterios que seguiremos para evaluar la severidad del cambio de condición en un equipo serán:

- LA MAGNITUD DEL CAMBIO: si se sobrepasa los valores de peligro y no pueden ser bajados, lo mejor es parar.
- EL RANGO DEL CAMBIO: si los valores cambian rápidamente, no se dispone de mucho tiempo para actuar, parar.
- VARIABLES RELATIVAS: los altos valores registrados pueden provenir de una fuente ajena a la propia máquina.
- CAUSA PROBABLE: si los valores son estables y se tiene tiempo para evaluar y determinar la probable causa, evalúe las mediciones, espectros detallados y toda la información disponible.

7º Es importante la elección del personal encargado de la realización de los trabajos ya que debemos tener en cuenta:

- Procurar que el personal se involucre desde la etapa de diseño del sistema MPD.
- Aprovechar la experiencia personal.
- Seleccionar inspectores y supervisores quienes deben poseer cualidades especiales.

Las operaciones de mantenimiento predictivo se han introducido en las gamas de mantenimiento preventivo, donde se han planificado en conjunto.

4.3 ANÁLISIS DE TIEMPOS NECESARIOS

Una parte importante en la elaboración del plan de mantenimiento es la estimación de los tiempos necesarios en cada tarea. Por ello se hará un estudio de los tiempos de todas las tareas a realizar en el programa de mantenimiento, la cual nos ayudará a una cuantificación de los recursos humanos y económicos necesarios así como a la programación de un planning de trabajo durante el año.

Estos tiempos irán reflejados en cada una de las gamas elaboradas, permitiéndonos medir el tiempo de ejecución de cada tarea, y decidir en qué momento realizarlas.

Estos datos se irán renovando conforme se van realizando tareas de mantenimiento actualizando y corrigiendo cualquier desviación de los tiempos estimados en la programación del plan de mantenimiento.

Mostramos un resumen de horas totales por instalación:

Instalaciones	D	S	M	BM	TM	S	AN	TIEMPO	TOTAL AÑO
Electricidad en alta y media tensión.			54		429		395	878	2759
Electricidad en baja tensión.	110	400	560	570	200	170	345	2355	57425
Climatización.	493	489	14538	3043	6213	22290	29894	76960	426906
Gas y/o Gasóleo.			8			80	40	128	296
Calefacción y Agua Caliente Sanitaria.		2	537	200	265	195	918	5432	23380
Protección contra incendios.			1225		4167	652	7055	13099	39727
Aparatos de elevación.	603	891	17197	4383	15651	23597	40297	3767	13038
TOTALES (min)									563531

El tiempo reflejado en la columna de la tabla TOTAL AÑO se ha calculado teniendo en cuenta la periodicidad de cada una de las tareas.

$$\text{TOTAL AÑO} = \Sigma (\text{TOTAL D} \cdot 220 + \text{TOTAL S} \cdot 52 + \text{TOTAL M} \cdot 12 + \text{TOTAL BM} \cdot 6 + \text{TOTAL TM} \cdot 4 + \text{TOTAL SM} \cdot 2 + \text{TOTAL A} \cdot 1)$$

D=Diario 365, S=Semanal 52, M=Mensual 12, BM=Bimensual 6, TM=Trimestral 4, SM=Semestral 2, A=Anual 1

Se han consultado base de datos experimentales, en las cuales se habían hecho controles de tiempos en realización de tareas de mantenimiento, así como consulta de manuales de fabricantes y personas con una alta experiencia en labores de mantenimiento.

Toda esta información nos ayudará a la obtención de recursos humanos y técnicos necesarios para llevar a cabo el plan de mantenimiento así como realizar el reparto de tareas durante el año o tiempo necesario para realizar el plan de mantenimiento.

4.4 PROGRAMACION DE INTERVENCIONES Y PERIODICIDAD

Ahora con la información del apartado anterior, donde hemos elegido las gamas de operaciones de mantenimiento necesarias para cada una de las partes y componentes de las instalaciones, estudiaremos como van a ser distribuidas las intervenciones durante el año. Lo mostraremos mediante unas tablas donde quedan programadas todas las acciones.

El planning de mantenimiento es la herramienta básica para organizar todas y cada una de las tareas de mantenimiento, relacionando las distintas gamas de equipos, con las periodicidades recomendadas. Sirven para poder desarrollar los trabajos con un orden y control y van unidos a otra serie de documentos que informan de todas las actuaciones que se están realizando sobre sus instalaciones.

Vamos a repartir las tareas por instalaciones ya que muchas de ellas no funcionan todo el año, dándonos posibilidad a designar temporadas donde será más factible la realización de mantenimientos programados.

La instalación de Climatización y calefacción es la más restrictiva ya que parte de sus instalaciones, que además son las de más importancia trabajan temporalmente en el tiempo dependiendo de la estación en las que nos encontremos. Las plantas enfriadoras y las calderas trabajan en verano o invierno respectivamente, motivo por el cual las operaciones de mantenimiento se realizan en fechas acorde con las paradas de las máquinas.

En el caso de las instalaciones de protección contra incendios podemos tener holgura en la fecha de la realización de tareas de mantenimiento, ya que en este caso es una instalación de emergencia, solo en régimen de funcionamiento en caso de incendio, por ello es una de las más flexibles en el tiempo.

El resto de instalaciones funcionan constantemente a lo largo del tiempo y son las que iremos repartiendo en función de las planificadas para instalaciones con paradas estacionales.

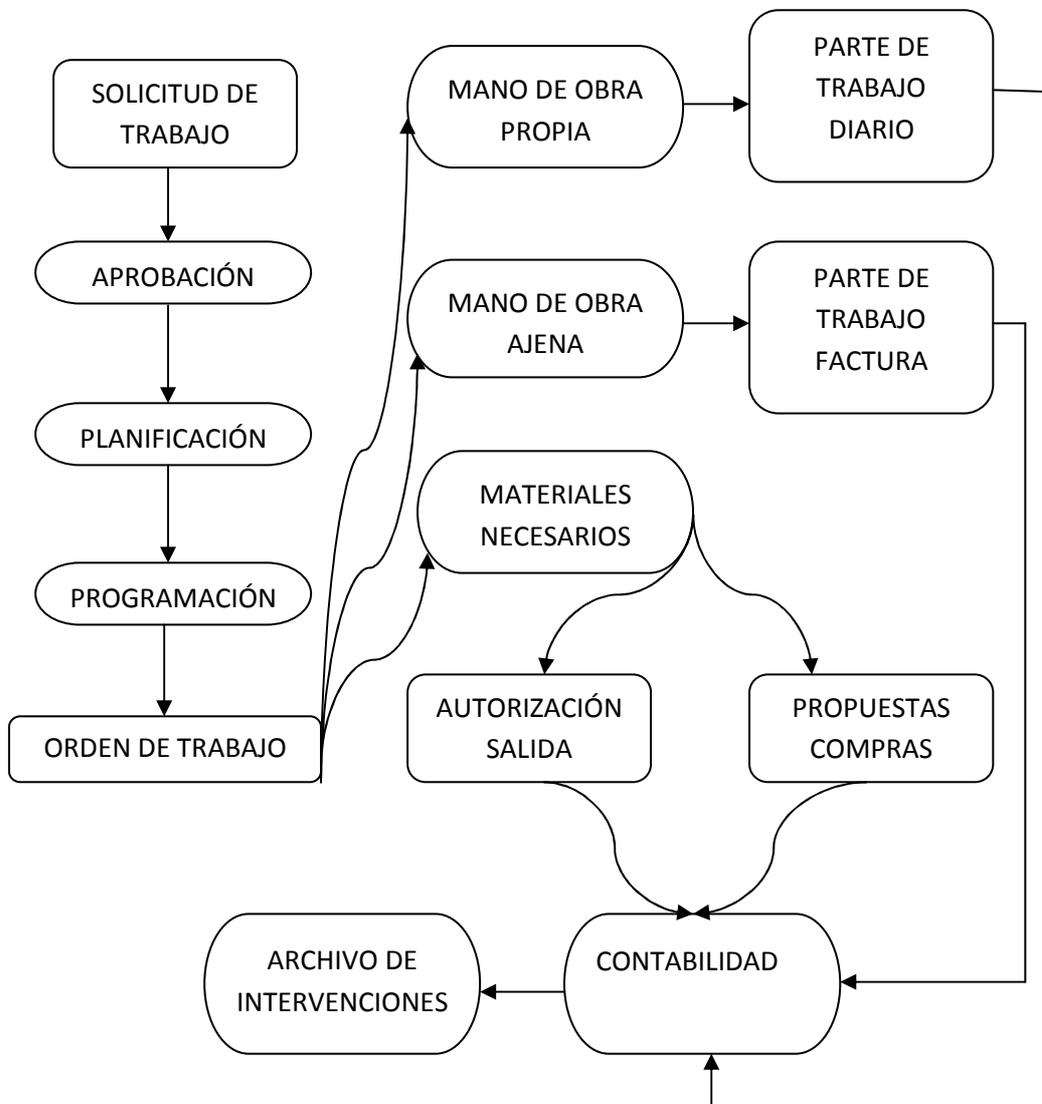
Los trabajos se han organizado siguiendo un criterio común que una la necesidad de linealidad en el tiempo dedicado a los trabajos de preventivo, con las diferentes tareas a desarrollar por gamas. Como puede observarse en los planes de mantenimiento anuales, muchos meses coinciden trabajos de periodicidad anual con trimestral, semestral. Ello es debido principalmente al hecho de aprovechar que ya se está haciendo una revisión en un equipo para hacer también la de mayor periodicidad ahorrando tiempo ya que evita desplazamientos innecesarios dentro de las instalaciones tanto de personal como gestión de repuestos y herramientas.

En el ANEXO 6 mostraremos el planning elaborado donde están reflejadas todas las acciones a lo largo del año.

4.5 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El seguimiento y control de las tareas diseñadas del mantenimiento se realizará mediante unas tablas de control. Estas tablas se irán rellenando conforme vamos realizando las tareas de mantenimiento y nos aportarán toda la información de lo que está pasando y en qué estado se encuentran las instalaciones y maquinarias. Con ellas podemos ir analizando el plan de mantenimiento elegido pudiendo realizar cambios con el fin de hacerlo más eficiente. El proceso completo de realización de trabajos incluye los siguientes pasos:

Identificación del trabajo-Planificación-Programación-Asignación -Ejecución –
Retroinformación



Como ya se ha comentado con anterioridad los trabajos de mantenimiento preventivo se organizarán en torno al plan de mantenimiento preventivo anual. Con objeto de que el personal de mantenimiento refleje el estado de conservación de las instalaciones, rellenará por equipo revisado un parte de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo en el que quedarán reflejados los siguientes datos:

- Nombre y apellidos del oficial que ha llevado a cabo el mantenimiento preventivo.
- Fecha en que se ha realizado.
- Casilla completada de las tareas realizadas, realizando las mediciones que aparezcan en la ficha, respetando las periodicidades señaladas en la misma.
- Firma del jefe de equipo que verifica que dichos trabajos han sido realizados. Además las tareas desarrolladas de mantenimiento preventivo deberán quedar reflejadas en los partes diarios rellenados por la oficialía.

La importancia del control del desarrollo de las tareas de mantenimiento correctivo es superior al de preventivo. Ello es debido principalmente a que dichas tareas requieren de una respuesta lo más rápida posible y de una resolución efectiva. Por ello se requiere de una estructura organizativa concreta cuando hablamos de la gestión de incidencias. Las incidencias requieren de un tiempo de respuesta, en función de la importancia y gravedad de las mismas o de los posibles daños que estuviera produciendo en las instalaciones y equipos del edificio. Por ello se determinan los niveles de urgencia en función de la gravedad de los problemas a resolver:

- Aviso urgente: requerirá de una solución en menos de 6 horas
- Aviso normal: requerirá de una solución en menos de 48 horas
- Otros avisos: no se estipula el tiempo de resolución de los mismos ya que por la poca importancia de los mismos no se considera necesario marcar un tiempo de respuesta.

El nivel de urgencia de los avisos así como el tiempo de resolución de los mismos ha de ser decidido en base al análisis del tipo de instalaciones y su importancia.

Las tablas se mostrarán en el ANEXO 5 y ANEXO 7.

4.6 RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS

Con ayuda del estudio realizado de los tiempos necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento, vamos a señalar cuáles son los recursos necesarios para llevar a cabo con éxito este plan de mantenimiento. Definiremos el organigrama, detallando la especialidad, categoría y funciones del personal.

Para realizar el cálculo de oficiales de trabajo necesarios para adecuarse al servicio de mantenimiento que queremos mostrar, deberemos tener en cuenta cualquier clase de

mantenimiento que llevemos a cabo, es decir a las horas calculadas de mantenimiento preventivo deberemos sumar la estimación de horas dedicadas al resto de mantenimiento. En general, este tiempo suele estimarse en función del número y complejidad de instalaciones. En el caso de mantenimiento de edificio de oficinas, el tiempo dedicado a tareas de mantenimiento correctivo se estima en un 15%, tareas de conductivo un 5% y un 5% improductividad de las máquinas, el mal uso y condiciones de trabajo del mantenimiento preventivo. Estas estimaciones, junto con las de las tablas de mantenimiento preventivo, son tomadas en base a los datos obtenidos en campo, cuando se pone en marcha una instalación. Ello implica que dichos tiempos están estimados al alza ya que el operario no conoce el edificio ni las instalaciones. Por ello al pasar un tiempo desde el inicio del servicio, el mantenimiento en el edificio se comienza a realizar de forma más efectiva, empleando mejor las horas de jornada laboral.

Para conocer el número de horas efectivas que un oficial de mantenimiento trabaja, nos basamos en las horas marcadas para la Comunidad de Sevilla en el convenio laboral al que se adhieren. Para el caso de mantenimiento se trata del convenio de la Industria Metalúrgica. En él se refleja, según el artículo 12 que el número de horas al año efectivas es de 1759 para el año 2013 y 2014.

Una vez teniendo el sumatorio de horas totales, deberemos aplicar la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$\text{Nº oficiales necesarios} = \frac{(\text{Horas totales mantenimiento} + 25\% \text{ correctivo})}{\text{Horas convenio}}$$

$$\text{Nº trabajadores necesarios} = 11740,225 / 1759 = 6,67 \text{ trabajadores}$$

El servicio de mantenimiento en el edificio deberá estar compuesto del siguiente personal para el correcto funcionamiento y aplicación del plan de mantenimiento.

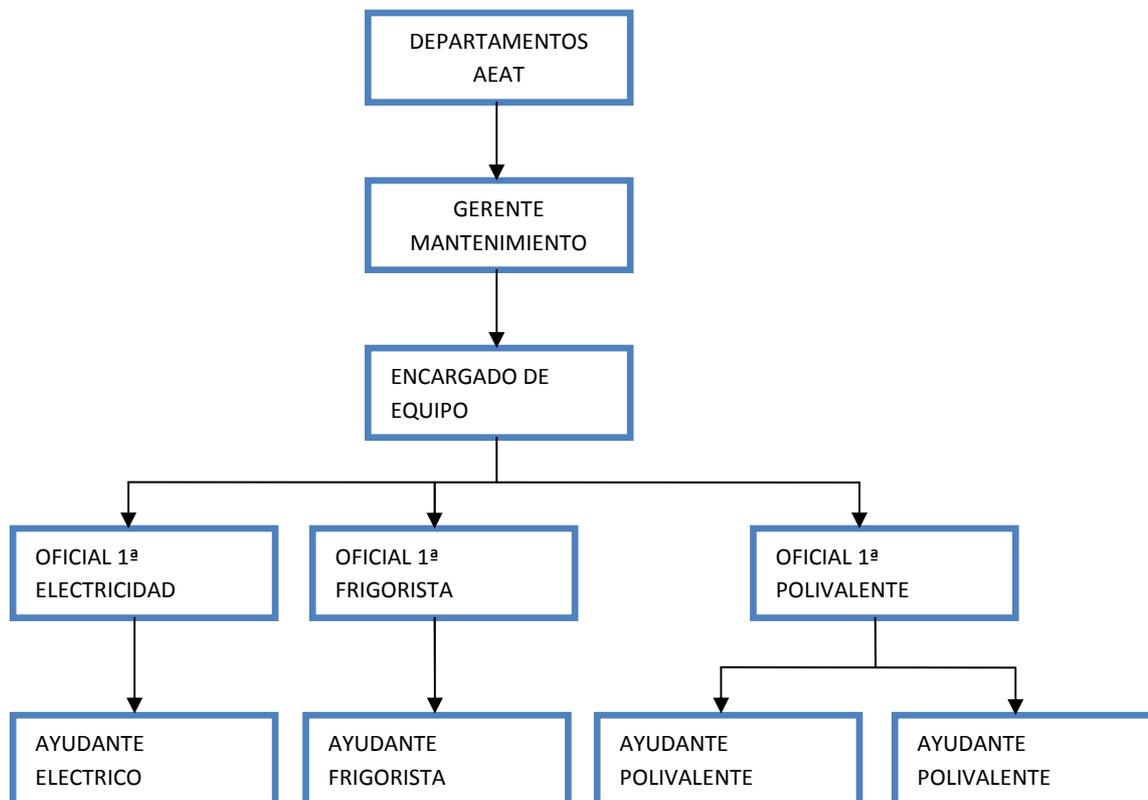
- Gestor técnico con titulación superior o media con experiencia mínima acreditada, en gestión de edificios de las características similares a las del edificio que nos compete. Será el responsable del buen funcionamiento del edificio. Coordinará al personal adscrito al edificio y realizará informes periódicos para informar de la situación de las instalaciones, además de supervisar y controlar los recursos propios y ajenos. La presencia del gestor puede ser requerida en cualquier momento, pero no es necesaria su dedicación plena al mantenimiento ni estar presente de continuo en las instalaciones.
- Un técnico responsable con titulación media o superior encargado de coordinar los trabajos y tareas a desarrollar en el edificio y de comunicar cualquier tipo de incidencias al gestor. Deberá asegurarse de la correcta realización del mantenimiento sobre las instalaciones y

equipos y de la implantación del plan de mantenimiento preventivo. Además será especialista en algún oficio.

- Personal de oficio encargado de acometer las tareas de mantenimiento. Serán especialista en alguna de las clases, o bien oficiales polivalentes y requerirán de al menos titulación media en formación profesional o carnet acreditativo. Deberán cubrir los siguientes oficios:

- Albañilería
- Fontanería
- Electricidad
- Cerrajería
- Carpintería
- Pintura
- Climatización (frigorista)
- Gas

ORGANIGRAMA



Relación de los medios materiales mínimos de los que deberá disponer. Esta relación no es exhaustiva, por lo que es posible deberá incluir, en su caso, todos los medios materiales precisos para realizar correctamente las operaciones indicadas en el presente proyecto.

HERRAMIENTAS DE MANO Y PEQUEÑO MATERIAL.

- Juego de llaves fijas
- Juego de llaves de estrella
- Juego de llaves de vaso
- Juego de llaves de tubo
- Juego de llaves inglesas

- Juego de llaves de grifa
- Juego de destornilladores
- Juego de corta tubos
- Juego de martillos
- Juego de limas
- Juego de escofinas
- Juego de arco de sierra
- Juego de corta fríos
- Juego de mordazas
- Juego de pinzas de acero
- Juego de buriles
- Juego de gatos
- Juego de tijeras
- Juego de alicates
- Juego de tenazas
- Cinta métrica
- Calibres y galgas
- Linternas
- Juego de palas y paletas
- Juego de llanas y espátulas
- Útiles de enlucido y alisado
- Juego de niveles y plomadas
- Útiles de transporte y acarreo

EQUIPOS GENERALES.

- Bancos de trabajo
- Equipos de soldadura autógena y oxicorte

- Equipos de soldadura eléctrica
- Equipos de soldadura por gas
- Bomba de presión hidráulica
- Compresor
- Curvadora de tubos
- Roscadora y abocardadora de tubos
- Elementos de elevación
- Taladradora con juegos de bocas
- Amoladora radial
- Juego de erizos y baqueta para limpieza
- Manoreductores para diferentes gases
- Tacómetro
- Anemómetro
- Psicrómetro
- Tubo de Pitot
- Sonómetro
- Juego de manómetros de alta y baja presión
- Juego de latiguillos
- Vacuómetro
- Termómetro
- Peine de baterías
- Lámpara buscafugas
- Equipo de recuperación de fluidos refrigerantes
- Fotómetro
- Dinamómetro
- Pértiga y botes de humos para test de detectores de incendios
- Bomba de vacío

- Analizador de acidez de aceites
- Analizador de HP y dureza
- Bomba de lavado de circuitos
- Analizador de gases de combustión
- Equipo de medición de presión en hogar
- Equipo de medición de presión en chimenea
- Medidor de fugas
- Guía para cables
- Lámpara portátil
- Andamiajes
- Cargador de baterías
- Densímetro de baterías
- Fuente estabilizada de c/c de 30 voltios 10 amperios

MATERIAL ACCESORIO.

- Banquetas de limpieza y cepillos
- Guantes
- Mascarillas
- Algodón
- Pegamentos ordinarios y especiales
- Selladores
- Pasta esmeril
- Lijas
- Spray dieléctrico para limpieza de contactos
- Tornillería y clemas
- Cintas de teflón y cáñamo
- Cinta aislante

- Regletas de conexión
- Productos de limpieza y tratamientos para cuadros eléctricos
- Detergentes y artículos de limpieza general
- Siliconas y vaselinas
- Grasas
- Aceites de engrase
- Tornillería
- Papel de juntas

HERRAMIENTAS DE MANO.

La dotación mínima por operario de mantenimiento es la siguiente:

- 1 alicate universal de 200 mm.
- 1 cortafríos de 200 mm.
- 1 juego de punteros
- 1 juego de botadores
- 1 Llave inglesa de 8"
- 1 Llave inglesa de 10"
- 1 Juego de llaves de boca fija de 6-7 a 16-17
- 1 Llave grifa 10"
- 1 mordaza pico de loro
- 1 martillo de bola
- 1 lamparilla de gas
- 1 manómetro y racores para cargas de gas
- 1 juego de llaves Allen
- 1 juego de destornilladores de cruz
- 1 juego de destornilladores planos
- 1 flexómetro de 5.000 m.

- 1 juego de llaves macho acodadas de 8 unidades
- 1 maletín de herramientas
- 1 juego de llaves Allen
- 1 juego de alicates
- 1 martillo pequeño
- 1 comprobador de tensión
- 1 rollo de cinta aislante
- 1 linterna de mano
- 1 navaja de electricista
- 1 busca polos
- 1 pela cables
- 1 Tester
- 1 j. Bridas, fichas de empalme,etc..
- 1 j. Fusibles varios calibres

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Cada trabajador será equipado al inicio de su contrato con la siguiente equipación:

- Ropa de trabajo (de acuerdo con el convenio)
- Juego de botas
- Guantes
- Casco

De acuerdo con los trabajos a realizar se utilizarán como mínimo las siguientes protecciones:

- Para trabajos de soldadura eléctrica
- Mandil
- Manguitos
- Careta protección
- Guantes

- Para trabajos de soldadura autógena
- Mandil
- Manguitos
- Gafas de protección
- Guantes
- Para trabajos en ambiente con ruido
- Tapones o cascos (según trabajos)
- Para trabajos en ambiente con polvo
- Mascarilla
- Para trabajos en altura
- Cinturones clase A
- Cinturones clase B
- Para algunos trabajos en tensión
- Guantes dieléctricos
- Botas dieléctricos
- Para mudanzas
- Guantes de cuero o látex, según material a transportar

EQUIPOS DE MEDIDA

La empresa dispondrá de la siguiente relación de aparatos de medida a disposición inmediata, de los cuales los que considere estarán en el edificio que ésta indique:

- Analizador registrador de energía trifásico (Kw V,I,cos)
- Medidor de aislamiento de 1.000 voltios
- Telurómetro
- Equipo verificador de interruptores magnetotérmicos
- Luxómetro
- Multímetro para mediciones de tensiones e intensidades
- Medidor de tensiones de contacto aplicadas en tomas de corriente

- Variador de tensión portátil
- Voltímetro
- Amperímetro
- Ohmetro
- Busca polos
- Tester (medidor de continuidad de circuitos eléctricos)
- Tacómetro
- Termohidrógrafo
- Analizador de acidez de aceite
- Anemómetro
- Psicómetro
- Tubo de Pitot
- Sonómetro
- Analizador de agua
- Maleta de análisis de humos
- Juego de manómetros de precisión
- Juego de termómetros de precisión
- Medidor de pérdidas de carga en evaporadores y condensadores
- Medidor de Ph y Cloro
- Medidor de parámetros de combustión con impresora
- Medidor de opacidad de humos
- Tacómetro
- Velómetro
- Equilibrador de válvulas de caudal TA
- Bomba de pistón para pruebas hidráulicas
- Sensor de temperatura para conducto
- Medidor de distancias

4.7 FORMACIÓN DEL PERSONAL

Es indudable que entornos tan especializados como los departamentos de mantenimiento la formación adquiere una importancia mucho mayor que en otros departamentos de la empresa. Casi todos los que tienen una responsabilidad en el mantenimiento del edificio son conscientes de la importancia de la formación para la mejora del desempeño en puestos técnicos.

Las ventajas que tiene dedicar tiempo y recursos a la formación del personal de mantenimiento sin duda, son numerosas e importantes.

En primer lugar se puede afrontar la rotación de personal con mejores garantías. Asegura tener personal formado en cantera, con un coste bajo si se estructura adecuadamente, para tener una respuesta rápida en caso de rotación no deseada. Además, las actividades de formación, si son continuadas, suponen un atractivo para el trabajador que evita la salida de personal y fideliza la plantilla. Es fácil además para la empresa reclutar personal, por ese atractivo especial que tienen las empresas que ofrecen formación a sus empleados.

En segundo lugar, minimizan los riesgos inflacionistas en el coste de la mano de obra, y permite establecer políticas retributivas estables, en las que no sea necesario hacer demasiadas excepciones. La marcha de un trabajador que busca una mejora salarial que la empresa no puede ofrecer puede combatirse sin problemas sin necesidad de renegociar las condiciones económicas con cada trabajador del área de mantenimiento que comunique su intención de dejar la empresa.

Además, mejora y complementa la política retributiva. Muchos trabajadores jóvenes buscan en un trabajo no sólo una fuente de ingresos, sino mejorar sus conocimientos y sus habilidades. Una empresa que ofrece formación técnica especializada se convierte en una empresa atractiva para trabajadores jóvenes.

Hay que tener en cuenta además que cuando se incorpora un trabajador necesita de un periodo de adaptación hasta conocer las singularidades de su trabajo. Los periodos de adaptación del trabajador de mantenimiento hasta que éste está en disposición de desempeñar su puesto de trabajo con eficacia pueden acortarse enormemente si se cuenta si se cuenta con un plan de formación que considere este periodo inicial de forma especial. Si este plan se preocupa además de ir mejorando paulatinamente sus conocimientos y habilidades, se consigue una plantilla eficaz.

Un plan de formación bien estructurado facilita la promoción interna del personal. Con la creación de planes de carrera personalizados es posible tener en puestos de mando a personal conocido que ha demostrado ya su fidelidad a la empresa

Por último, es indudable que una formación bien diseñada reduce el riesgo de accidente, al mejorar el conocimiento que el trabajador tiene sobre las tareas que realiza. Si además el plan está especialmente concebido para este fin, los resultados son rápidos y concluyentes.

Las actividades de formación que organiza una empresa pueden ser de varios tipos:

- Formación inicial, para los técnicos y mandos que se acaban de incorporar. Rara vez se subcontrata.
- Formación continua, en las que el objetivo es el desarrollo profesional de los técnicos
- Formación específica, con la que se trata de resolver una carencia en conocimientos en un área determinada o en una tecnología específica. Normalmente está dirigida a un grupo muy concreto de técnicos.

4.8 CORRECCIÓN DEL PLAN INICIAL

El plan de mantenimiento no es algo estático, que una vez creado pueda permanecer inalterado durante meses o años. Puede afirmarse exactamente lo contrario: si un plan de mantenimiento permanece inalterado durante más de seis meses, seguramente no se está usando, o no se está haciendo del modo adecuado.

A medida que se lleva a cabo el plan y se van realizando las distintas gamas de mantenimiento, se detectan mejoras que es posible introducir: tareas a las que hay que cambiar la frecuencia, tareas que resultan innecesarias y que no aportan ninguna mejoría en el estado de la instalación o en el coste del mantenimiento; tareas que se habían olvidado y que aparecen como necesarias.

En otras ocasiones, es el mantenimiento correctivo el que genera modificaciones en el plan de mantenimiento: el análisis de determinadas averías añade nuevas tareas a realizar, para evitar que determinados fallos se repitan. Por último, la instalación también cambia con el tiempo: se adquieren nuevas máquinas, se cambia el plan de producción (lo que conlleva un cambio en la criticidad de los equipos, y por tanto, una variación en el modelo de mantenimiento aplicable).

Durante las primeras semanas tras la puesta en marcha, hay que supervisar la realización, hablando con el personal encargado de realizarlas, y anotando sus sugerencias y comentarios. Tras los primeros días de aplicación, empezarán a surgir cambios al plan inicial.

El sistema de revisión del plan debe ser suficientemente ágil para poder ir introduciendo cambios a medida que se identifiquen las posibilidades de mejora del plan. Los primeros cambios se referirán sobre todo a tareas que no puedan ser realizadas, a tareas que se han olvidado y que pudiera ser necesario útil realizar, a rangos de medida incorrectos, a herramientas y materiales no incluidos en la lista de cosas a preparar, o a correcciones en el tiempo necesario para su realización, entre otras. Más tarde, las correcciones se realizarán para excluir tareas que no han demostrado ser útiles o rentables, o bien para incluir tareas que surjan como consecuencia de averías y problemas que se hayan presentado, y que pudieran evitarse con alguna medida preventiva.

Por ello, hay que ser receptivo y mostrarse dispuesto a modificar el plan de mantenimiento tantas veces como sea necesario. Es conveniente tener un sistema lo suficientemente ágil para permitir cambios en el plan sin una burocracia excesiva, aunque sin caer en el error de que

cualquiera pueda modificar una parte del plan de mantenimiento sin haber estudiado previamente las consecuencias.

Mediante el historial que se va recopilando de la experiencia obtenida en las operaciones del mantenimiento predictivo, iremos descartando operaciones de gamas, reduciendo los tiempos totales de las mismas.

Eso sí, es necesario que el sistema permita conocer la última versión existente de cada gama, evitando que puedan usarse por error gamas y rutas de mantenimiento que estén ya revisadas.

5 ESTUDIO ECONÓMICO

Gracias a herramientas se pueden planear, organizar y ejecutar mejor las actividades de mantenimiento. El análisis de costos y elaboración de presupuestos son algunas de ellas. Para tal fin, generalmente, los Costos y Presupuestos son programas de inversiones y gastos que pretenden ajustarse a un comportamiento diseñado para un periodo determinado de tiempo. Con ellos se busca el equilibrio entre el costo de mantenimiento y el tiempo de trabajo empleado. Estimando si a un recurso se le da menos o más mantenimiento, sin generar pérdidas por retrasos, o paro, ni generar un mantenimiento muy excesivo. Estos análisis permiten reducir costos, elevar la calidad de los productos y la productividad en sí misma.

La organización o departamento de Mantenimiento cuenta o debe contar con los recursos técnico-operativos que le permitan llevar a cabo los controles requeridos, sobre los activos de la empresa; para ello cuenta con: Los archivos históricos y técnicos, así como también con los inventarios, tanto de los activos propiamente, como del almacén de repuestos y consumibles, por una parte. Por la otra, debe participar de manera activa en los procesos vitales de la empresa, tales como, Ingeniería, proyectos, planificación, ejecución y control de la empresa, contando con los soportes tecnológicos de plataformas de manejo de información. Un ejemplo ampliamente utilizado en la actualidad es el sistema SAP.

Pasamos a definir los diferentes tipos de costos que vamos a tener en cuenta a la hora de calcular el valor económico de nuestro plan de mantenimiento.

Costos de Mantenimiento Directos

Están relacionados con el rendimiento de la empresa y son menores, si la conservación de los equipos es mejor, influyen la cantidad de tiempo que se emplea el equipo y la atención que requiere; estos costos son fijados por la cantidad de revisiones, inspecciones y en general las actividades y controles que se realizan a los equipos, comprendiendo:

- Costos de mano de obra directa
- Costos de materiales y repuestos
- Costos asociados directamente a la ejecución de trabajos: consumo de energía, alquiler de equipos, etc.

- Costos de la utilización de herramientas y equipos.

Los costos de los servicios se calculan por estimación proporcional a la capacidad instalada.

Costos Indirectos

Son aquellos que no pueden atribuirse de una manera directa a una operación o trabajo específico. En Mantenimiento, es el costo que no puede relacionarse a un trabajo específico. Por lo general, suelen ser: la supervisión, almacén, instalaciones, servicio de taller, accesorios diversos, administración, etc.

Con el fin de contabilizar los distintos costos de operación del área de Mantenimiento, es necesario utilizar alguna forma para prorratarlos entre los diversos trabajos, así se podrá calcular una tasa de consumo general por hora de trabajo directo, dividiendo este costo por el número de horas totales de mano de obra de Mantenimiento asignadas.

Costos de Tiempos Perdidos

Son aquellos que aunque no están relacionados directamente con Mantenimiento si están originados de alguna forma por éste; tales como:

- Paros de producción. No aplica en nuestro caso, ya que se trata de dar servicio.
- Baja efectividad.
- Desperdicios de material.
- Mala calidad.
- Entregas en tiempos no prefijados (demoras).
- Pérdidas en ventas, etc.

Para ello, la empresa debe contar con la colaboración de Mantenimiento y Producción, pues se debe recibir información de tiempos perdidos o paro de máquinas, necesidad de materiales, repuestos y mano de obra estipulados en las ordenes de trabajo, así como la producción perdida, producción degradada.

Costos Generales

Son los costos en que incurre la empresa para sostener las áreas de apoyo o de funciones no propiamente productivas.

Para que los gastos generales de Mantenimiento tengan utilidad como instrumento de análisis, deberán clasificarse con cuidado, a efecto de separar el costo fijo del variable, los que, en algunos casos, se asignan como directos o indirectos.

En nuestro caso el mantenimiento será por cuenta propia. El mantenimiento propio contempla:

- Coste de la mano de obra operativa (Salarios más cargas sociales).
- Gastos de Personal por estructura: Jefe de Mantenimiento y demás personal no operativo (oficinas, mandos intermedios, transporte, etc.)
- Gastos de mantenimiento: agua, vapor, electricidad, gastos de formación, gestión, etc.
- Gastos de mantenimiento de talleres e instalaciones de mantenimiento.
- Materiales no repartidos (no imputables a trabajos concretos): herramientas, instrumentos de medida, pequeño material diverso general, etc.

Con toda la información que hemos recopilado anteriormente en la elaboración del plan de mantenimiento pasamos a realizar los costes del mantenimiento. Para el cálculo de los Costos de mantenimiento se utilizan las siguientes relaciones:

Ecuación 2 - Costo anual de mantenimiento

$$\mathbf{CM = CPC + CPP + CRC + CRP + CHC + CHP + CPR}$$

Siendo:

CPC = Costo de personal, mantenimiento correctivo

CPP = Costo de personal, mantenimiento preventivo

CRC = Costo de repuestos, mantenimiento correctivo

CRP = Costo de repuestos, mantenimiento preventivo

CHC = Costo de herramientas, mantenimiento correctivo

CHP = Costo de herramientas, mantenimiento preventivo

CFP = Costo del formación del personal de mantenimiento

En apartados anteriores hemos calculado las horas de mantenimiento y el personal necesario para la elaboración de las tareas preventivas y correctivas, estas últimas siendo estimadas, con el fin de poder ir cuantificándolas mediante el historial de correctivos, teniendo un valor de este tipo de acciones a lo largo del año.

En la siguiente tabla obtendremos los valores de costos del personal de mantenimiento:

Categoría Trabajador	hora de entrada	hora de salida	horas trabajadas	días trabajo por año	Total horas trabajadas por año	Horas de trabajo al años/convenio	Remuneración bruta anual del trabajador	Costo mínimo por hora	Importe anual
	A	B	C=B-A	D	E=CxD	F	G	H=G/F	I=ExH
Gestor	7:00	15:00	8	247	1976	1759	19231,4	10,9	21616,2
Jefe de equipo	7:00	15:00	8	247	1976	1759	16635,5	9,5	18687,7
oficial 1ª	8:00	15:00	8	247	1976	1759	13250,5	7,5	14885,1
oficial 1ª	9:00	15:00	8	247	1976	1759	13250,5	7,5	14885,1
oficial 1ª	15:00	23:00	8	247	1976	1759	13250,5	7,5	14885,1
oficial 2ª	15:00	23:00	8	247	1976	1759	12975,5	7,4	14576,2
oficial 2ª	15:00	23:00	8	247	1976	1759	12975,5	7,4	14576,2
oficial 2ª	15:00	23:00	8	247	1976	1759	12975,5	7,4	14576,2
oficial 2ª	7:00	15:00	8	247	1976	1759	12975,5	7,4	14576,2
								TOTAL	143236,9

Ecuación 3 - Costo personal preventivo

$$\text{CPP} = 143236,9 \text{ euros/año}$$

Para el costo del personal de mantenimiento correctivo aplicaremos la estimación aplicada en el cálculo de horas realizado en el apartado de estimación de tiempos, que fue del 25% del total de horas necesarias en el preventivo.

Ecuación 4 - Costo personal correctivo

$$\text{CPC} = (25 \times \text{CPP}) / 100 = 35809,2 \text{ euros/año}$$

En la siguiente tabla mostraremos los costos de los equipos y herramientas necesarios:

HERRAMIENTAS DE MANO Y PEQUEÑO MATERIAL.	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL euros
- Juego de llaves fijas	54,5	5	272,5
- Juego de llaves de estrella	35,4	5	177
- Juego de llaves de vaso	45	5	225
- Juego de llaves de tubo	56,7	5	283,5
- Juego de llaves inglesas	45,6	5	228
- Juego de llaves de grifa	75	5	375
- Juego de destornilladores	35	5	175
- Juego de corta tubos	85	5	425
- Juego de martillos	35	5	175
- Juego de limas	76	5	380
- Juego de escofinas	37	5	185
- Juego de arco de sierra	28	5	140
- Juego de corta fríos	125	5	625
- Juego de mordazas	18	5	90
- Juego de pinzas de acero	27	5	135
- Juego de buriles	36	5	180
- Juego de gatos	15	5	75
- Juego de tijeras	12	5	60
- Juego de alicates	39	5	195
- Juego de tenazas	36	5	180
- Cinta métrica	8	5	40
- Calibres y galgas	89	5	445
- Linternas	15	5	75
- Juego de palas y paletas	25	1	25
- Juego de llanas y espátulas	32	1	32
- Útiles de enlucido y alisado	23	1	23
- Juego de niveles y plomadas	15	2	30
- Útiles de transporte y acarreo	205	2	410
			0
EQUIPOS GENERALES.			0
- Bancos de trabajo	235	2	470
- Equipos de soldadura autógena y oxicorte	350	2	700
- Equipos de soldadura eléctrica	175	2	350
- Equipos de soldadura por gas	245	2	490
- Bomba de presión hidráulica	390	1	390
- Compresor	245	1	245
- Curvadora de tubos	75	2	150
- Roscadora y abocardadora de tubos	137	2	274
- Elementos de elevación	450	1	450
- Taladradora con juegos de bocas	125	5	625
- Amoladora radial	85	2	170

- Juego de erizos y baqueta para limpieza	120	2	240
- Manoreductores para diferentes gases	95	1	95
- Tacómetro	350	1	350
- Anemómetro	235	1	235
- Psicrómetro	125	1	125
- Tubo de Pitot	130	1	130
- Sonómetro	324	1	324
- Juego de manómetros de alta y baja presión	157	3	471
- Juego de latiguillos	18	3	54
- Vacuómetro	235	1	235
- Termómetro	25	1	25
- Peine de baterías	8	5	40
- Lámpara buscafugas	35	2	70
- Equipo de recuperación de fluidos refrigerantes	376	1	376
- Fotómetro	98	1	98
- Dinamómetro	145	1	145
- Pértiga y botes de humos para test de detectores de incendios	135	1	135
- Bomba de vacío	245	3	735
- Analizador de acidez de aceites	75	2	150
-Analizador de pH y dureza	275	2	550
-Cámara termográfica	1475	1	1475
-Analizador vibraciones	535	1	535
- Bomba de lavado de circuitos	236	2	472
- Analizador de gases de combustión	175	1	175
- Equipo de medición de presión en hogar	180	1	180
- Equipo de medición de presión en chimenea	145	1	145
- Medidor de fugas	165	1	165
- Guía para cables	8	4	32
- Lámpara portátil	12	5	60
- Andamiajes	175	1	175
- Cargador de baterías	25	5	125
- Densímetro de baterías	78	2	156
- Fuente estabilizada de c/c de 30 voltios 10 amperios	85	1	85
			0
MATERIAL ACCESORIO.			0
- Banquetas de limpieza y cepillos	150	2	300
- Guantes	6	3	18
- Mascarillas	5	3	15
- Algodón	4	2	8
- Pegamentos ordinarios y especiales	25	3	75
- Selladores	12	3	36
- Pasta esmeril	24	3	72
- Lijas	8	3	24
- Spray dieléctrico para limpieza de contactos	15	2	30

- Tornillería y clemas	50	2	100
- Cintas de teflón y cáñamo	5	10	50
- Cinta aislante	1,4	20	28
- Regletas de conexión	1	10	10
- Productos de limpieza y tratamientos para cuadros eléctricos	12	2	24
- Detergentes y artículos de limpieza general	55	1	55
- Siliconas y vaselinas	15	5	75
- Grasas	35	3	105
- Aceites de engrase	25	3	75
- Tornillería	45	2	90
- Papel de juntas	12	3	36
			0
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.			0
			0
- Ropa de trabajo (de acuerdo con el convenio)	45	12	540
- Juego de botas	35	12	420
- Guantes	15	12	180
- Casco	35	12	420
- Para trabajos de soldadura eléctrica			
- Mandil	35	12	420
- Manguitos	12	12	144
- Careta protección	25	12	300
- Guantes	25	12	300
- Para trabajos de soldadura autógena			
- Mandil	45	12	540
- Manguitos	25	12	300
- Gafas de protección	18	12	216
- Guantes	25	12	300
- Para trabajos en ambiente con ruido			
- Tapones o cascos (según trabajos)	8	12	96
-Para trabajos en ambiente con polvo			
- Mascarilla	9	12	108
- Para trabajos en altura		12	0
- Cinturones clase A	57	12	684
- Cinturones clase B	45	12	540
- Para algunos trabajos en tensión			
- Guantes dieléctricos	27	12	324
- Botas dieléctricos	45	12	540
- Para mudanzas			
- Guantes de cuero o látex, según material a transportar	5	12	60
TOTAL euros			25996

$$\text{CHP} = 25996 \text{ euros/año}$$

Ecuación 5 - Costo herramientas correctivo

$$\text{CPC} = (25 \times \text{CHP}) / 100 = 6499 \text{ euros/año}$$

Los Materiales (Repuestos y Materiales de consumo) son el importe de los repuestos y resto de materiales de consumo directos que se suministran del stock de almacén ó mediante solicitud de compra de materiales en tránsito.

La valoración siempre se estima en función de datos históricos, según:

- Reparaciones previstas (paradas, revisiones, etc.).
- Utilizando datos estadísticos (del 15% al 30% del gasto total de mantenimiento, dependiendo del tipo de industria).

Tomaremos el valor medio con el objeto de mejorar mediante el seguimiento y ejecución del plan de mantenimiento.

Ecuación 6 – Costo material de repuesto

$$\text{CRt} = (20 \times \text{CM}) / 100 = 42308,2$$

Ecuación 7 – Costo material de repuesto preventivo correctivo

$$\text{CRC} = (25 \times 42309,58) / 100 = 10577,39$$

Ecuación 8 – Costo material de repuesto preventivo

$$\text{CRP} = \text{CRt} - \text{CRC} = 42309,58 - 10577,39 = 31732,2$$

El coste de formación en este apartado, para empresas con una gestión excelente y preocupada por el rendimiento y la motivación de su personal es una partida importante. Muchos países, especialmente en Europa, subvencionan fuertemente las acciones formativas, de forma que para la empresa pueden llegar a tener un coste bajo. Estimaremos una cantidad impulsada por la dirección para el apoyo a la formación.

Se realizarán cursos de formación en técnicas de mantenimiento para los gestores y jefes de equipo que a su vez, tendrán la capacidad para motivar y aleccionar a sus oficiales.

Ecuación 9 – Costo formación personal

$$\text{CFP} = 5000 \text{ euros/año}$$

Ecuación 10 – Costo Indirecto

$$\text{CFP} = (10 * 258850,7) / 100 = 25885,07 \text{ euros/año}$$

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

descripción	código	precio	total
personal correctivo	CPC	30411,9	35809,2
personal preventivo	CPP	121647,7	143236,9
repuestos correctivo	CRC	9165,5	10577,4
repuestos preventivo	CRP	27496,6	31732,2
herramientas correctivo	CHC	5996,5	6499
herramientas preventivo	CHP	23986	25996
Formación	CEP	5000	5000
Costos Indirectos	CI	25885,07	25885,07
total (euros/año)			284735,77

6 PLAN DE PREVENCIÓN EN EL MANTENIMIENTO

La integración de la prevención en funciones y contenidos de mandos y trabajadores es el objetivo fundamental del Plan de Prevención que debe existir en toda empresa. Dicho plan debe definir perfectamente las funciones preventivas de todos los miembros de la empresa y la estrategia de actuación. ¿A qué referencias legales, en prevención de riesgos, se ha de acudir para diseñar el Plan de Prevención en Mantenimiento?

Diferentes artículos de la Ley 31/1995 hacen hincapié directa e indirectamente en aspectos preventivos del mantenimiento. En su artículo 23 se especifica la necesaria exigencia de registros documentales de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y la actividad de los trabajadores como resultado de la evaluación de riesgos. Es precisamente en ella donde debe determinarse, para cada equipo o instalación, la necesidad de realizar su mantenimiento preventivo y efectuar las revisiones o controles de seguridad periódicos a incluir en la planificación.

En su artículo 24 trata sobre la coordinación de actividades empresariales, que luego ha tenido un desarrollo específico en el R.D 171/2004. En su artículo 42 se refiere a las responsabilidades

y su compatibilidad. En el mismo el Mantenimiento es considerado como actividad propia de la empresa contratante, tal y como se expuso anteriormente.

En instalaciones no sujetas a normativa específica, cabe destacar varios reglamentos que tratan aspectos relativos al mantenimiento:

- El RD 1215/1997 de Equipos de trabajo establece, entre otros, tres principios esenciales a cumplir: que se garantizará un mantenimiento adecuado basado en las instrucciones del fabricante, que el mantenimiento es un instrumento clave de control de riesgos, y que debe darse la información y formación continuada para garantizar las competencias necesarias.
- El RD 486/1997 de Lugares de Trabajo en su Anexo II, establece que los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones y equipos deberán ser objeto de mantenimiento preventivo y todo lo que ello comporta.
- El RD 1627/1997 de Obras de Construcción establece una serie de requisitos en trabajos de mantenimiento englobados en tal actividad.

El primer punto clave a desarrollar, previamente a toda planificación preventiva, es definir la política empresarial en materia de prevención de riesgos laborales. Dicha política, que debería ser aprobada por la Dirección y contar con el apoyo de los trabajadores o de sus representantes, consistiría en una declaración de principios y compromisos que promuevan el respeto a las personas y a la dignidad de su trabajo, la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud dentro de la empresa, y su consideración como algo consustancial al trabajo bien hecho.

El segundo punto clave sería establecer un modo de actuación, por un lado está la "organización preventiva específica" que es la dedicada a recursos específicos para la actuación preventiva, y por otra, a lo que se podría denominar "organización general", que es la respuesta a la exigencia de la integración de la prevención en el sistema general de gestión de la empresa, para lo que se requiere una definición de funciones preventivas a todos los diferentes colectivos de la empresa, incluidos los miembros de órganos preventivos. Es recomendable que dicha definición de funciones se haga por escrito con vistas a facilitar la asunción y control de su cumplimiento.

El empresario debería decidir sobre la modalidad preventiva más adecuada, ajustándose como mínimo a los términos que establece el RSP y teniendo en cuenta las opiniones que en este sentido tengan los representantes de los trabajadores, ya que su participación es fundamental en la toma de decisiones que afectan al propio sistema preventivo.

Por otra parte, el empresario deberá consultar a los trabajadores y facilitar su participación en las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo.

El objetivo fundamental de la política preventiva debe ser el desarrollo de una cultura de empresa en la que se procuren unas condiciones de trabajo adecuadas, donde las personas - principal valor de la empresa- se conviertan también en objetivo empresarial. Definir el camino por el que se pretende avanzar es elemento imprescindible para que todos puedan integrarse

y, a su vez, poder disponer de un mecanismo de autocontrol es necesario para alcanzar los objetivos estratégicos planteados.

En la declaración de la política preventiva debería partirse de los siguientes principios (artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales), si bien la empresa debería introducir aquellos más representativos que se identifican con los valores que persigue:

- Evitar los riesgos
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo
- Planificar la prevención
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

Vamos a definir las funciones y responsabilidades de las personas implicadas en la empresa a diferentes niveles de jerarquía;

DIRECCIÓN

- Establecer y documentar los principios y objetivos de Prevención de Riesgos Laborales.
- Establecer la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades preventivas.
- Designar una persona en materia de Seguridad y Salud, en calidad de staff de la Dirección, que coordine y controle las actuaciones y mantenga informada a la organización de lo más significativo en esta materia. Se contratará a un servicio de prevención ajeno la realización de prestaciones cuando sea necesario por carencia de medios propios o porque la reglamentación lo establezca (realización de mediciones).
- Establecer las competencias y las interrelaciones de cada departamento en materia de prevención de riesgos laborales.
- Asignar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los objetivos establecidos.
- Promover y participar en reuniones periódicas para analizar y discutir temas de seguridad y salud, y procurar tratar también estos temas en las reuniones normales de trabajo.
- Visitar periódicamente los lugares de trabajo para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y trasladar interés por su solución.
- Realizar periódicamente auditorías y revisiones de la política, organización y actividades de la empresa, revisando los resultados de la misma.

- Mostrar interés por los accidentes laborales acaecidos y por las medidas adoptadas para evitar su repetición.
- Consultar a los trabajadores en la adopción de decisiones que puedan afectar a la seguridad, salud y condiciones de trabajo.
- Aprobar los procedimientos de las diferentes actividades preventivas y las instrucciones de trabajo.

MANDOS INTERMEDIOS

- Elaborar y transmitir los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se realicen en su área de competencia.
- Velar por el cumplimiento de dichos procedimientos e instrucciones por parte de los trabajadores a su cargo, asegurándose que se llevan a cabo las tareas con las debidas condiciones de seguridad.
- Informar a los trabajadores de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.
- Analizar los trabajos que se llevan a cabo en su área detectando posibles riesgos o deficiencias para su eliminación o minimización.
- Vigilar con especial atención aquellas situaciones críticas que puedan surgir, ya sea en la realización de nuevas tareas o en las ya existentes, para adoptar medidas correctoras inmediatas.
- Investigar todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Formar a los trabajadores para la correcta realización de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias al respecto.
- Aplicar en la medida de sus posibilidades las medidas preventivas y sugerencias de mejora que propongan sus trabajadores.
- Y en general cumplir y hacer cumplir todos los procedimientos de este Manual que les atañen y los objetivos establecidos.

TRABAJADORES

- Conocer y cumplir toda la normativa, procedimientos e instrucciones que afecten a su trabajo, en particular a las medidas de prevención y protección.
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Comunicar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención, y, en su caso, al

servicio de prevención acerca de cualquier situación que considere pueda presentar un riesgo para la seguridad y salud.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
-
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, localizando los equipos y materiales en los lugares asignados.
- Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Otras funciones que la organización crea conveniente.

Para los trabajadores se pondrán a su disposición los riesgos más comunes para tu seguridad y salud en tu puesto de trabajo y las medidas de prevención que debes adoptar para evitar estos riesgos, entre otras, son las siguientes:

NORMAS GENERALES

- Ayuda a conservar limpia y ordenada la zona de trabajo.
- Deposita los materiales inservibles, basuras, etc, en recipientes adecuados para que puedan ser retirados adecuadamente.
- Ten presente en cada momento, la situación de los compañeros que trabajan cerca de ti y el trabajo que están haciendo, para evitar riesgos añadidos por esa proximidad.
- No debes permanecer ni circular bajo cargas suspendidas.
- Debes revisar antes de iniciar el trabajo que: los equipos, maquinas y herramientas que vayas a utilizar estén en buenas condiciones de uso; comunica a tus superiores cualquier deficiencia que encuentres, si no lo has podido solucionar tu mismo.
- Debes consultar cualquier duda sobre la forma en que debes ejecutar tu trabajo, no comenzando sin saber antes, como debes hacerlo correctamente.
- No debes poner fuera de funcionamiento los sistemas de seguridad de máquina y herramientas.
- Debes señalar la zona de trabajo y poner las medidas de protección colectiva para evitar riesgos para tu seguridad y para la de los demás.
- Debes usar obligatoriamente los equipos de protección individual que sean necesarios para protegerte de los riesgos del trabajo.
- No debes fumar en el lugar de trabajo.

RIESGOS GENERALES

Caídas:

- No corras. No pises sobre superficies mojadas. Usa el calzado facilitado por la empresa.

Caídas de objetos en manipulación, golpes contra objetos:

- En ocasiones manipulamos objetos pesados, (botellas de gases, equipos de soldadura, herramientas, materiales diversos, etc), con riesgo de caída y/o rotura; puedes lesionarte. Si tienes que manipular algún objeto pesado, solicita ayuda a tus compañeros.
- No debes acceder a dependencia con la luz apagada. No dejes objetos ni materiales, etc. en zonas de tránsito.

Sobreesfuerzos:

- Para transportar objetos pesados, se deberá utilizar la ayuda de los carros, carretillas y transpaletas, que existen para ello.
- La manipulación de cajas y objetos de forma manual, se realizará transportando el menor peso posible, manteniendo la espalda recta y la carga cerca del cuerpo, sin realizar giros del tronco.

Cortes por objetos:

- En el manejo de herramientas y otros objetos cortantes o punzantes como sierras, tijeras, destornilladores, etc, debes extremar la precaución.
- Mantén en buen uso estas herramientas. Utiliza la herramienta adecuada para cada tarea. Usa las máquinas de manera adecuada, sin poner fuera de funcionamiento las protecciones de que disponga. Usa guantes de protección.

Contacto térmico:

- En las tareas de mantenimiento se manipulan equipos, máquinas y productos que se encuentran sometidos a situación térmica extrema (calor-frío), pudiendo provocar quemaduras. En las tareas de soldadura o corte se pueden producir quemaduras como consecuencia de los equipos utilizados (oxicorte, soldadura por arco eléctrico, radial, taladro, etc). Se deberá extremar la precaución y utilizar los equipos de protección

adecuados a cada una de las tareas (guantes, pantalla de soldador, gafas, mandil, polainas, etc).

Estrés térmico:

- La exposición prolongada a temperaturas extremas (calor-frío), o el cambio brusco de una situación térmica a otra opuesta, puede ocasionar problemas de salud. Utiliza la ropa adecuada a cada situación.

Instalaciones y botellas gases:

- En las tareas donde se utilicen gases (soldadura, limpieza de instalaciones, etc) o en tareas donde se manipulen recipientes o instalaciones conductoras de gases, se debe tener en cuenta que la mayoría de ellos son combustibles o comburentes, y que están sometidos a elevadas presiones atmosféricas y muy bajas temperaturas; por lo que se deberá manipular tanto los recipientes como las instalaciones extremando las precauciones, teniendo siempre presente las incompatibilidades en su uso y almacenamiento, realizando este último en zonas bien ventiladas y lejos de fuentes de calor o ignición.
- En caso de escape de gas: No accionar interruptores eléctricos, no encender mecheros o cerillas, cerrar las llaves de paso y ventilar la zona.
- Para localizar un escape de gas, utiliza siempre una solución de agua jabonosa, nunca una llama.
- Nunca utilices grasa para la reparación o mantenimiento de válvulas u otros componentes de recipientes o instalaciones de gases.

Máquinas en general:

Las tareas de mantenimiento o reparación de máquinas debes tener en cuenta:

- Estas deberán estar desconectadas de la fuente eléctrica.
- Debes adoptar las precauciones necesarias para evitar u posible contagio biológico, si la máquina se utiliza en una zona de trabajo expuesta a este tipo de riesgos. Usa los equipos de protección que sean necesarios.(guantes, mascarilla, etc).
- Si utilizas máquinas que emitan un nivel de ruido importante utiliza cascos de protección. Si además existe riesgo de proyección de partículas utiliza gafas de protección de la vista.

Riesgo eléctrico:

- Revisa el estado de cables y enchufes antes de conectarlos a la red eléctrica.
- Evita el uso de ladrones. No utilices aparatos eléctricos con las manos y pies húmedos o mojados.
- No intentes hacer “chapuzas”. Si surgen problemas con la instalación eléctrica o con las máquinas de funcionamiento eléctrico, comunícalo al encargado de Electricidad.

Sobrecarga física. Fatiga postural:

- Las posturas inadecuadas o posturas forzadas son causa de muchos problemas músculo-esqueléticos.
- Para prevenir su aparición debes, dentro de lo posible, alternar las tareas a realizar. En la medida de las posibilidades dentro del servicio, es conveniente rotar por los distintos puestos de trabajo.

Escaleras de mano:

En un servicio de mantenimiento el uso de escaleras de mano está generalizado, ya sean de madera, metálicas o de tijera, debes tener en cuenta las siguientes precauciones:

- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de estar provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Nunca se debe apoyar la escalera sobre el peldaño inferior.
- El ascenso y descenso no se hará de espalda a la escalera sino de frente.
- No debes subir a brazo pesos que comprometan tu seguridad.
- Las herramientas se introducirán en bolsas antes de iniciar el ascenso.
- Si debes trabajar a una altura de más de 3,5 m, debes utilizar cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas debes utilizar escaleras con aislamiento eléctrico adecuado.
- Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan fácilmente apreciarse.
- Las escaleras no deben utilizarse de forma simultánea por dos operarios.

- Está prohibido el empalme de dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello. En ningún caso estas tendrán una longitud superior a 5 m.
- Se colocarán formando ángulo de 75º aprox. con la horizontal.
- Cuando se utilicen escaleras simples, sus largueros deben prolongarse al menos 1 metro sobre la zona a acceder.
- Debes vigilar que la escaleras de tijera dispongan de cadena u otro mecanismo similar y topes de seguridad de apertura; el tensor o cadena debe estar siempre totalmente extendido. No trabajar nunca a “caballo”.
- Si se trabaja en zonas de tránsito de personas o vehículos, debes proteger y señalizar la zona.

Trabajos en Altura:

- Si tienes que realizar trabajos en altura, donde no sea adecuado el uso de escaleras, (por la dificultad, duración de la tarea o equipos a utilizar), debes hacerlo desde un andamio, que ofrezca las suficientes garantías de estabilidad y seguridad; éste debe contar con plataforma de 60 cm mínimo de ancho, disponer de rodapié y proteger con barandillas laterales si la altura es superior a 2 m.
- Si tienes que trabajar en tejados, cornisas, etc, si no es posible instalar medidas de protección colectiva, debes usar arnés anclados a partes fijas de la estructura.

Trabajos de soldadura:

En trabajos de soldadura eléctrica por arco debes tener en cuenta:

- Antes de iniciar el trabajo, comprueba el estado de conservación del equipo, verificando los cables, pinzas y toma de tierra.
- Deja siempre la pinza portaelectrodo depositada encima de objetos aislantes, o colgada de una horquilla aislada.
- Utiliza siempre los equipos de protección frente a las radiaciones ultravioletas e infrarroja, que pueden dañar los ojos y la piel. Estas precauciones las deben adoptar otros operarios que tenga que ayudar en la tarea durante la soldadura (pantalla de soldador, guantes, mandil, polainas y calzado).
- Es conveniente evacuar mediante extracción localizada los gases y humos de la soldadura, siempre que se realice la tarea en una zona cerrada y sin ventilación.

En trabajos de soldadura con soplete debes tener en cuenta:

- Antes de iniciar el trabajo revisar todo el equipo, (boquillas, conexiones de las botellas, reguladores, mangueras, válvulas anti-retorno, etc).

- El acetileno explota en el aire al contacto con una llama, a partir de concentraciones muy bajas. Si notas olor a acetileno, hay que ventilar rápidamente el lugar.
- En caso de inflamación a causa de una fuga en el regulador de presión o en la manguera, cierra rápidamente el grifo de la botella.
- Las botellas deben transportarse en carros adecuados, situando éstos a la mayor distancia posible de la zona de trabajo donde se vaya a utilizar.(Entre 5 a 10 m).
- Encender la boquilla con encendedor de chispa, nunca cerilla ni mechero.



7 NORMATIVA

EQUIPO O INSTALACIÓN	LEGISLACIÓN	REGLAMENTOS
Calderas.	RD 2060/08, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de equipos a presión.
Tuberías a presión.	RD 2060/08, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de equipos a presión.
Aire comprimido.	RD 2060/08, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de equipos a presión.
Otros equipos a presión.	RD 2060/08, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de equipos a presión.
Almacenamiento de productos químicos.	RD 379/2001, modificado por RD 105/2010.	Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos.
Equipos de elevación.	RD 2291/1985, modificado por RD 1314/1997 y RD560/2010 y complementado por Resolución de 10 de septiembre de 1998. Otras Órdenes y Reales Decretos por los que se aprueban las ITCs.	Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
	RD 57/200.	Incremento seguridad en ascensores existentes.
Puentes grúa y otros equipos de elevación	No están regulados por ningún RD. Sí existen Notas Técnicas de Prevención.	Carretillas elevadoras: NTP 715. Puentes grúa: NTP 736, 737 y 738. Eslingas: NTP221, 841 y 842.
Instrumentos de pesaje no automáticos.	Orden de 27 de abril de 1999 y Orden de 25 de febrero de 2000.	
Combustibles Gaseosos.	RD 919/2006, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de Distribución y Utilización de Combustibles gaseosos.



Instalaciones petrolíferas para uso propio.	RD 1427/1997, modificado por RD 1523/1999.	ITC MI-IP 03 Instalaciones Petrolíferas para uso propio.
Instalaciones susceptibles de producir legionelosis.	RD 865/2003, modificado por RD 830/2010.	
Instalaciones eléctricas Tensión.	RD 223/2008, modificado por RD 560/2010.	Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
	RD 842/2008, modificado por RD 560/2010.	Reglamento Electrotécnico de Baja.
	RD 3275/1982, modificado por RD 2200/1995. Órdenes que aprueban las ITCs.	Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
Instalaciones de climatización.	RD 1027/2007, modificado por RD 1826/2009 y RD 249/2010.	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.	RD 393/2007, modificado por RD 1468/2008.	Norma Básica de Autoprotección.
	RD 2267/2004, modificado por RD 560/2010.	Reglamento de Seguridad contra Incendios.
	RD 1492/1993, modificado por Orden de 16 de abril de 1998 y por RD 560/2010.	Instalaciones contra incendios en Establecimientos Industriales.
Instalaciones en general.	RD 485/1997.	Señalización.
	RD 486/1997.	Lugares de trabajo.
	RD 681/2003.	Atmósferas explosivas.
	RD 1215/1997, modificado por RD 2177/2004.	Seguridad en y con equipos de trabajo.

8 ANEXOS

8.1 ANEXO 1 CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA

1 Electricidad en alta y media tensión.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010100	IEA-000	Centro de Transformación
01010101	IEA-001	Transformador
01010102	IEA-002	Líneas
01010103	IEA-003	Puestas a tierras

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010100-01	IEA-CT-SE-001	Seccionador
01010100-02	IEA-CT-IN-002	Interruptor
01010100-03	IEA-CT-IS-003	Interruptor-Seccionador
01010100-04	IEA-CT-IA-004	Interruptor Automático
01010100-05	IEA-CT-SPT-005	Seccionador puesta a tierra
01010100-06	IEA-CT-AU-006	Autoválvulas
01010100-07	IEA-CT-RD-007	Relés directos
01010100-08	IEA-CT-RI-008	Relés Indirectos
01010100-09	IEA-CT-TE-009	Termómetros
01010100-10	IEA-CT-RB-010	Relé Buchholz

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010101-01	IEA-T-001	Pasatapas de media tensión
01010101-02	IEA-T-002	Pasatapas de baja tensión
01010101-03	IEA-T-003	Mando conmutador de bobinados de AT
01010101-04	IEA-T-004	Radiadores de refrigeración
01010101-05	IEA-T-005	Cuba
01010101-06	IEA-T-006	Depósito de expansión.
01010101-07	IEA-T-007	Indicador de nivel de aceite
01010101-08	IEA-T-008	Tapón de llenado
01010101-09	IEA-T-009	Ruedas de transporte
01010101-10	IEA-T-010	Núcleo magnético
01010101-11	IEA-T-011	Arrollamiento

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010102-01	IEA-LI-001	Conductores
01010102-02	IEA-LI-002	Canalización

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010103-01	IEA-PT-001	Línea de tierra
01010103-02	IEA-PT-002	Electrodo de tierra

2. Electricidad en baja tensión.

INSTALACIÓN ELECTRICA BAJA TENSIÓN		
IEBT		
01010200	IEBT-200	Cuadros generales de distribución y secundarios
01010201	IEBT-201	Derivaciones
01010202	IEBT-202	Cuadros eléctricos interiores y exteriores
01010203	IEBT-203	Tomas de corriente y conexiones de aparatos y equipos de ofimática
01010204	IEBT-204	Equipos de compensación de energía reactiva
01010205	IEBT-205	Red de tierras
01010206	IEBT-206	Equipos de alumbrado interiores y exteriores.
01010207	IEBT-207	Equipos de alumbrado de emergencia
01010208	IEBT-208	Instalaciones interiores y líneas
01010209	IEBT-209	Sistemas de prevención de sobretensiones y protección con pararrayos
01010210	IEBT-210	Mecanismos, protecciones, etc
01010211	IEBT-210	Equipos secamanos eléctricos
01010212	IEBT-211	Iluminación

3. Calefacción y Climatización.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010300	ICC-300	Equipos generadores de frío o calor
01010301	ICC-301	Motores eléctricos
01010302	ICC-302	Bombas de circulación
01010303	ICC-303	Acumuladores
01010304	ICC-304	Vasos de expansión
01010305	ICC-305	Intercambiadores
01010307	ICC-307	Cuadros de control y regulación
01010309	ICC-309	Equipos terminales
01010310	ICC-310	Redes de distribución, compuertas, elementos de difusión, valvulería y accesorios
01010311	ICC-311	Ventilación y extracción de humos
01010312	ICC-312	Tanques de agua y equipos auxiliares

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010300-01	ICC-EGFC-PE-300-01	Planta enfriadora
01010300-02	ICC-EGFC-BC-300-02	Bomba calor. Aire-agua
01010300-03	ICC-EGFC-TR-300-03	Torre de refrigeración
01010300-04	ICC-EGFC-EA-300-04	Equipo Autónomo
01010300-05	ICC-EGFC-RT-300-05	Roof-Top
01010300-06	ICC-EGFC-AA-300-06	Aire acondicionados- Consolas
01010300-07	ICC-EGFC-CA-300-07	Caldera

4. Gas y/o Gasóleo.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010400	IGG-400	Contadores
01010401	IGG-401	Acometidas
01010402	IGG-402	Rampas
01010403	IGG-403	Distribución
01010404	IGG-404	Válvulas

5. Agua Caliente Sanitaria.

INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA		
IACS		
01010500	IACS-500	Equipos de producción de A.C.S.
01010501	IACS-501	Distribución
01010502	IACS-502	Elementos terminales
01010503	IACS-503	Termostatos, elementos de control
01010505	IACS-505	Equipos de control, bombeo y circulación
01010506	IACS-506	Fontanería y depósitos
01010507	IACS-507	Redes generales y acometidas
01010508	IACS-508	Recogida y evacuación de aguas pluviales
01010509	IACS-509	Emboques
01010510	IACS-510	Atascos
01010511	IACS-511	Grifería y valvulería en general
01010512	IACS-512	Sanitarios
01010513	IACS-513	Cisternas de agua
01010514	IACS-514	Duchas
01010515	IACS-515	Sistemas de presión de agua
01010516	IACS-516	Sistemas de tratamiento de aguas

6. Protección contra incendios.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTALACIÓN MÁQUINA
01010600	IPCI-600	Centralitas y alarmas
01010601	IPCI-601	Detectores
01010602	IPCI-602	Sistemas automáticos de detección
01010603	IPCI-603	BIES
01010604	IPCI-604	Grupos de presión
01010605	IPCI-605	Redes de distribución
01010606	IPCI-606	Aljibe
01010607	IPCI-607	Columnas secas
01010608	IPCI-608	Hidrantes
01010609	IPCI-609	Equipos de extinción de incendios
010106010	IPCI-610	Compuertas cortafuegos

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTALACIÓN MAQUINA
01010604-01	IPCI-GP-BP-604-01	Bomba Principal
01010604-02	IPCI-GP-BJ-604-02	Bomba Jockey
01010604-03	IPCI-GP-VB-604-03	Válvula de bola
01010604-04	IPCI-GP-VR-604-04	Válvula de retención
01010604-05	IPCI-GP-PR-604-05	Presostato
01010604-06	IPCI-GP-MA-604-06	Manómetro
01010604-07	IPCI-GP-RE-604-07	Reducción excéntrica
01010604-08	IPCI-GP-RC-604-08	Reducción concéntrica
01010604-09	IPCI-GP-CA-604-09	Caudalímetro
01010604-10	IPCI-GP-VS-604-10	Válvula de seguridad con escape conducido
01010604-11	IPCI-GP-DE-604-11	Desagüe

7. Aparatos de elevación.

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTALACIÓN MAQUINA
01010700	IAE-700	Elevadores
01010701	IAE-701	Montacargas

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010700-01	IAE-EL-701	Instalación Eléctrica
01010700-02	IAE-EL-702	Grupo Tractor
01010700-03	IAE-EL-703	Cabina

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010700-01-01	IAE-EL-IE-CM-701-01	Cuadro de maniobra
01010700-01-02	IAE-EL-IE-BP-701-02	Botonera de piso
01010700-01-03	IAE-EL-IE-BC-701-03	Botonera de cabina
01010700-01-04	IAE-EL-IE-IE-701-04	Instalación eléctrica
01010700-01-05	IAE-EL-IE-MM-701-05	Manguera múltiple

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010700-02-01	IAE-EL-GT-MA-702-01	Maquina
01010700-02-02	IAE-EL-GT-BM-702-02	Bancada de maquina
01010700-02-03	IAE-EL-GT-CT-702-03	Cables de tracción
01010700-02-04	IAE-EL-GT-TC-702-04	Terminales de cable
01010700-02-05	IAE-EL-GT-LV-702-05	Limitador de velocidad (parte superior)
01010700-02-07	IAE-EL-GT-CL-702-07	Cable del limitador

CODIGO NUMÉRICO	CODIGO ALFANUMÉRICO	PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010700-03-01	IAE-EL-CA-CA-703-01	Cabina
01010700-03-02	IAE-EL-CA-PC-703-02	Puerta de cabina (operador + hojas)
01010700-03-03	IAE-EL-CA-PP-703-03	Puertas de piso
01010700-03-04	IAE-EL-CA-CC-703-04	Chasis de cabina
01010700-03-05	IAE-EL-CA-CO-703-05	Chasis de contrapeso
01010700-03-06	IAE-EL-CA-PE-703-06	Pesas (Chasis de contrapeso)
01010700-03-07	IAE-EL-CA-GC-703-07	Guías de cabina
01010700-03-08	IAE-EL-CA-GCO-703-08	Guías de contrapeso
01010700-03-09	IAE-EL-CA-SG-703-09	Soportes de guía

CODIGO NUMÉRICO		PARTE INSTLACIÓN MAQUINA
01010701-01	IAE-MC-AC-701-01	Accionamiento
01010701-02	IAE-MC-EG-701-02	Estribo y Guiado
01010701-03	IAE-MC-SF-701-03	Sistema fijación de la estructura guía
01010701-04	IAE-MC-PC-701-04	Plataforma para la carga
01010701-05	IAE-MC-LP-701-05	Laterales de protección
01010701-06	IAE-MC-HA-701-06	Hueco y Accesos
01010701-07	IAE-MC-PU-701-07	Puertas
01010701-08	IAE-MC-CI-701-08	Cilindros
01010701-09	IAE-MC-CT-701-09	Central
01010701-10	IAE-MC-CH-701-10	Conducciones hidráulicas y fluido hidráulico
01010701-11	IAE-MC-BO-701-11	Botoneras
01010701-12	IAE-MC-CE-701-12	Control eléctrico

8.2 ANEXO 2 FICHAS TÉCNICAS

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS		BOMBA DE CALOR	
DATOS DEL EQUIPO			CÓDIGO	ICC-EGFC-PE-300-01
DESCRIPCIÓN	ENFRIADORA CONDENSACION AGUA		<p>FOTO</p> 	
MARCA	TRANER/RTWB 210			
AÑO FABRIC.	1990			
MANUAL	SI			
DIMENSIONES	4150 / 890 / 1900 mm			
PESO	3050			
POTENCIA	320 kw			
REFRIGERANTE	R134a			
TENSIÓN ELÉCTRICA	400/3/50 (v/F/Hz)			
ARRANCADOR	ESTRELLA-TRIANGULO			
INT DE ARRANQUE	228 A			
INT MÁXIMA (215 A			
SECCIÓN MÁXIMA DE CABLE- AMPERAJE DEL SECCIONADOR	240 mm ² 315 A			
TIPO	tornillo			
NUMERO	2			
CARGA DE ACEITE P CIR 1/CIR 2	7/7 l			
TIPO DE EVAPORADOR	Envolvente y tubo/DX			
CAPACIDAD DE AGUA DEL EVAPORADOR	265 l			
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	Vitualic			
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	6 "			
TIPO DE CONDENSADOR	Envolvente y tubo/Inundado			
CAPACIDAD DE AGUA DEL CONDENSADOR	55 l			
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	Vitualic			
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	5 "			
POTENCIA SONORA (2)	97 dB(A)			
PRESIÓN SONORA A 1 M (2)	77 dB8A9			
TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA FUNCIONAMIENTO	5 C			
TEMPERATURA MÁXIMA DEL AGUA FUNCIONAMIENTO	60 C			
TEMPERATURA MÍNIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	-12 C			
TEMMÁXIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	15 C			
OBSERVACIONES				

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		BOMBA DE CALOR	
DATOS DEL EQUIPO			CÓDIGO	ICC-EGFC-PE-300-01	
DESCRIPCIÓN	ENFRIADORA CONDENSACION AGUA			<p>FOTO</p> 	
MARCA	TRANER/RTWB 210				
AÑO FABRIC.	1990				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	2880 / 890 / 1810 mm				
PESO	3050				
POTENCIA	251 kw				
REFRIGERANTE	R134a				
TENSIÓN ELÉCTRICA	400/3/50 (v/F/Hz)				
ARRANCADOR	ESTRELLA-TRIANGULO				
INT DE ARRANQUE	196 A				
INT MÁXIMA (170 A				
SECCIÓN MÁXIMA DE CABLE- AMPERAJE DEL SECCIONADOR	240 mm ² 315 A				
TIPO	tornillo				
NUMERO	2				
CARGA DE ACEITE P CIR 1/CIR 2	6/6 l				
TIPO DE EVAPORADOR	Envolvente y tubo/DX				
CAPACIDAD DE AGUA DEL EVAPORADOR	105 l				
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	Vitualic				
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL EVAPORADOR	5 "				
TIPO DE CONDENSADOR	Envolvente y tubo/Inundado				
CAPACIDAD DE AGUA DEL CONDENSADOR	60 l				
TIPO DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	Vitualic				
DIÁMETRO DE LA CONEXIÓN HIDRÁULICA DEL CONDENSADOR	5 "				
POTENCIA SONORA (2)	95 dB(A)				
PRESIÓN SONORA A 1 M (2)	77 dB8A9				
TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA FUNCIONAMIENTO	5 C				
TEMPERATURA MÁXIMA DEL AGUA FUNCIONAMIENTO	60 C				
TEMPERATURA MÍNIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	-12 C				
TEMP MÁXIMA DE SALIDA DE AGUA ENFRIADA	15 C				
OBSERVACIONES					

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS		BOMBA DE CALOR	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-02	
DESCRIPCIÓN	ENFRIADORA DE AGUA CONDENSACION AIRE		FOTO	
MARCA	TRANER			
AÑO FABRIC.	1990			
MANUAL	SI			
DIMENSIONES	1897/3400/2300 mm			
PROCEDENCIA	ESPAÑA			
FECHA INST.	10/02/12			
PESO	1872 kg			
POTENCIA	153 kw			
REFRIGERANTE	R407c			
PRESIÓN TRABAJO	189kP			
INT NOM/ARRAN	136 A/282 A			
INT CORTO	10 A			
SECCION ALIMENTACION	50/95 mm2			
SISTEMA	AIRE-AGUA			
Nº SERIE	TR0100010D			
COMPRESOR		EVAPORADOR		
TIPO	SCROLL	NUMERO	1	
NUMERO	4	TIPO	PLACAS SOLDADAS	
INT NOM	2X(28,5+28,5) A	VOLUMEN	18,9 Litros	
INT TRABAJO	175 A	RESIST. ANTIHIELO	180w	
RPM	2900	CONEXIONES	ISO R7 MACHO	
FACTOR POTENCIA	0,85	DIMENSION CONEX	2-1/2"	
RES CARTER	160 W			
VENTILADOR		CONDENSADOR		
TIPO	HELECOIDAL	TIPO	ALETA PLANA	
NÚMERO	6	LONGITUD	2896 mm	
DIAMETRO	710 mm	ALTURA	1422 mm	
ACCIONAMIENTO	DIRECTO	ÁREA FRONTAL	4,12 m2	
VELOCIDADES	1	FILAS	3	
CAUDAL AIRE	52700 m3/h	ALETAS POR PULGADA	204 aletas/pie	
POTENCIA	0,57 KW	CARGA REFRIGERANTE		
INTENSIDAD NOM	1,5	CIRCUITO A	24 kg	
RPM	700	CIRCUITO B	24kg	
PLAN	SI	CRITICIDAD	ALTA	
OBSERVACIONES				

PLAN 2013		BOMBA DE CALOR	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-02
DESCRIPCIÓN	ENFRIADORA DE AGUA CONDENSACION AIRE	FOTO	
MARCA	CLIMAVENETA		
AÑO FABRÍC.	1990		
MANUAL	SI		
DIMENSIONES	2745/1120/1420 mm		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
FECHA INST.	10/02/12		
PESO	1090 kg		
POTENCIA	75 kw		
REFRIGERANTE	R407c		
PRESIÓN TRABAJO	120 kP		
INT NOM/ARRAN	120 A/186 A		
INT CORTO	7 A		
SECCION ALIMENTACION	40/70 mm2		
SISTEMA	AIRE-AGUA		
Nº SERIE	CL0100010D		
COMPRESOR		EVAPORADOR	
TIPO	SCROLL	NUMERO	1
NUMERO	2	TIPO	PLACAS SOLDADAS
INT NOM	2X(18,5+18,5) A	VOLUMEN	9,9 Litros
INT TRABAJO	123 A	RESIST. ANTIHIELO	NA
RPM	1500	CONEXIONES	ISO R7 MACHO
FACTOR POTENCIA	0,85	DIMENSION CONEX	1-1/2"
RES CARTER	120 W	TEMPERATURA	12/7 °C
VENTILADOR		CONDENSADOR	
TIPO	HELECOIDAL	TIPO	ALETA PLANA
NÚMERO	6	LONGITUD	1300 mm
DIAMETRO	710 mm	ALTURA	700 mm
ACCIONAMIENTO	DIRECTO	ÁREA FRONTAL	2,12 m2
VELOCIDADES	1	FILAS	3
CAUDAL AIRE	20000 m3/h	ALETAS POR PULGADA	95,4 aletas/pie
POTENCIA	0,34 KW	CARGA REFRIGERANTE	
INTENSIDAD NOM	1 A	CIRCUITO A	24 kg
RPM	600	CIRCUITO B	24kg
PLAN	SI	CRITICIDAD	ALTA
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		TORRE DE ENFRIAMIENTO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-EA-300-03		
DESCRIPCIÓN	TORRE DE REFRIGERACIÓN		FOTO		
MARCA	TRM 135				
AÑO FABRIC.	1980				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	3680 / 2180 / 3400 mm				
PROCEDENCIA	ESPAÑA				
FECHA INST.	10/02/12				
PESO EN VACIO	2545 kg				
PESO EN CARGA	4185 kg				
CAUDAL AIRE	23,75 m3/h				
Nº VENTILADORES	2				
POTENCIA MOTORES	mm/0-5/15 c.d.a./10/22				
Nº RESISTENCIA	1				
POTENCIA RESTISTENCIA	4 kw				
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR		EVAPORADOR			
22°C		<p>La temperatura máxima del agua en las torres estándar es de 60°C.</p> <p>(1) Potencia térmica disipada a las temperaturas indicadas.</p> <p>(2) Las torres estándar son entregadas con motor eléctrico de la potencia indicada en la primera columna, para funcionamiento a boca libre o presión residual máxima de 5 mm c.d.a. Cuando las torres deban funcionar con presiones residuales comprendidas entre 5 y 10 mm c.d.a., es necesario preveer motores de mayor potencia, como los indicados en la segunda columna.</p> <p>(3) Para temperaturas mínimas exteriores hasta -10°C.</p>			
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA				
35°C	45°C				
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA				
29°C	30°C				
1527 kw	2605 kw				
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR					
24°C					
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA				
35°C	45°C				
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA				
30°C	30°C				
1386 kw	2231 kw				
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR					
26°C					
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA				
35°C	45°C				
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA				
30°C	31°C				
1075 kw	2057 kw				
OBSERVACIONES					

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		TORRE DE ENFRIAMIENTO		
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-EA-300-03			
DESCRIPCIÓN	TORRE DE REFRIGERACIÓN		FOTO			
MARCA	TRM 25					
AÑO FABRIC.	1980					
MANUAL	SI					
DIMENSIONES	1280 / 1285 / 2450 mm					
PROCEDENCIA	ESPAÑA					
FECHA INST.	10/02/12					
PESO EN VACIO	465 kg					
PESO EN CARGA	920 kg					
CAUDAL AIRE	4,90m3/h					
Nº VENTILADORES	1					
POTENCIA MOTORES	mm 0-5/4 c.d.a. 10/5,5					
Nº RESISTENCIA	1					
POTENCIA RESTISTENCIA	1 kw					
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR		NOTAS				
22°C		<p>La temperatura máxima del agua en las torres estándar es de 60°C.</p> <p>(1) Potencia térmica disipada a las temperaturas indicadas.</p> <p>(2) Las torres estándar son entregadas con motor eléctrico de la potencia indicada en la primera columna, para funcionamiento a boca libre o presión residual máxima de 5 mm c.d.a. Cuando las torres deban funcionar con presiones residuales comprendidas entre 5 y 10 mm c.d.a., es necesario preveer motores de mayor potencia, como los indicados en la segunda columna.</p> <p>(3) Para temperaturas mínimas exteriores hasta -10°C.</p>				
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA					
35°C	45°C					
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA					
29°C	30°C					
288 kw	491 kw					
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR						
24°C						
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA					
35°C	45°C					
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA					
30°C	30°C					
261 kw	421 kw					
TEMPERATURA HUMEDA EXTERIOR						
26°C						
ENTRADA AGUA	ENTRADA AGUA					
35°C	45°C					
SALIDA AGUA	SALIDA AGUA					
30°C	31°C					
203 kw	388 kw					
OBSERVACIONES						

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		ROOF-TOP	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-05		
DESCRIPCIÓN	ROOF-TOP		FOTO		
MARCA	RBT		 		
AÑO FABRIC.	1992				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	2050 / 1720 / 2350 mm				
PROCEDENCIA	ESPAÑA				
FECHA INST.	10/02/12				
PESO EN VACIO	790 kg				
PESO EN CARGA	870 kg				
VENTILADOR EXT	AXIAL AC				
VENTILADOR INT	CENTRIFUGO CON TRANSMISIÓN				
	9000 m3/h				
	1				
	120 Pa				
	100 Pa RETORNO				
COMPRESOR		NOTAS			
TIPO	HERMETICO-SCROLL		Condiciones nominales de funcionamiento: - modo frio temperatura de aire exterior bulbo seco 35C temperatura de aire interior bulbo seco 27C humedad del aire - modo calor temperatura de aire exterior bulbo seco 6C temperatura de aire interior bulbo seco 20C		
CANTIDAD	1				
POTENCIA	18 cv				
ETAPAS	1				
CARACTERISTICA FRIGORIFICAS					
CAPACIDAD FRIG	49,3				
CAPACIDAD CALOR	58				
POTENCIA ABS.	17,8				
INTENSIDAD NOM.	31,4				
TENSIÓN ALIMENT.	400/3PH+N/50HZ				
OBSERVACIONES					

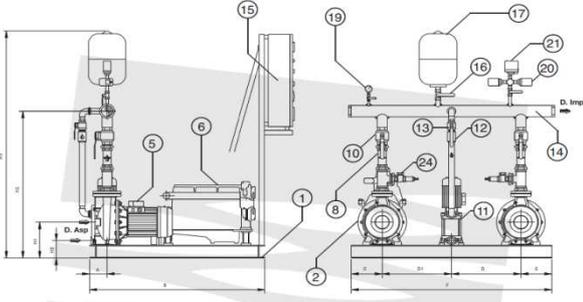
PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	AIRE ACONDICIONADO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-06
DESCRIPCIÓN	AIRE ACONDICIONADO	FOTO	
MARCA/MOD.	DAIKIN/TXS42J2		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
FECHA INST.	10/02/12		
CARACTERISTICAS			
CAPACIDAD FRIG	5000 w		
CAPACIDAD CALOR	5800 w		
CONSUMO REFRIG	1460 w		
CONSUMO CALEF	1530 w		
ALIMENTACIÓN	I/220 V		
CONSUMO ANUAL	3 + T		
CONEXIÓN LIQ	¼"		
CONEXIÓN GAS	½"		
UNIDAD INTERIOR		NOTAS	
CAUDAL AIRE FRIO	11,4 mm3/min		
CAUDAL AIRE CALOR	10,9 mm3/min		
VELOCIDADES VENTILADOR	5 + A + S		
DIMENSIONES	290X1050X238 mm		
PRESION SONORA	43 / 34 / 31		
UNIDAD EXTERIOR			
TIPO COMPRESOR	SWING		
REFRIGERANTE	R-410a		
DIMENSIONES	735X825X300 mm		
PESO	48 kg		
CARGA PARA	10 m		
PRESIÓN SONORA	48/44 Db(a)		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	AIRE ACONDICIONADO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-06
DESCRIPCIÓN	AIRE ACONDICIONADO	FOTO	
MARCA/MOD.	DAIKIN/TXS50J2	 	
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
FECHA INST.	10/02/12		
CARACTERISTICAS			
CAPACIDAD FRIG	5000 w		
CAPACIDAD CALOR	5800 w		
CONSUMO REFRIG	1460 w		
CONSUMO CALEF	1530 w		
ALIMENTACIÓN	I/220 V		
CONSUMO ANUAL	3 + T		
CONEXIÓN LIQ	¼"		
CONEXIÓN GAS	½"		
UNIDAD INTERIOR		NOTAS	
CAUDAL AIRE FRIO	11,4 mm3/min		
CAUDAL AIRE CALOR	10,9 mm3/min		
VELOCIDADES VENTILADOR	5 + A + S		
DIMENSIONES	290X1050X238 mm		
PRESION SONORA	43 / 34 / 31		
UNIDAD EXTERIOR			
TIPO COMPRESOR	SWING		
REFRIGERANTE	R-410a		
DIMENSIONES	735X825X300 mm		
PESO	48 kg		
CARGA PARA	10 m		
PRESIÓN SONORA	48/44 Db(a)		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		ENFRIADORA AUTÓNOMA	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-04		
DESCRIPCIÓN	EQUIPO AUTÓNOMO COMPACTO AIRE-AGUA		<p style="text-align: center;">FOTO</p> 		
MARCA/MOD.	CIAT-XP120				
AÑO FABRIC.	1999				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	1141 / 859 / 1284 mm				
PROCEDENCIA	ESPAÑA				
FECHA INST.	10/02/12				
PESO EN VACIO	345 kg				
POTENCIA FRIO	31,68 kw				
POTENCIA ABS.	7,91 kw				
POTENCIA CALOR	38,18 kw				
POTENCIA ABS.	9,79 kw				
CAUDAL AGUA	6,7 m3/h				
INTENSIDAD MAX	COMPRESOR	20,1 A			
	VENTILADOR	6,9 A			
	CONTROL	0,9 A			
CARACTERISTICAS			NOTAS		
TENSIÓN	TENSIÓN		<p>(1) Copeland 3MAF 32 cST, Danfoss POE 160 SZ, ICI Emkarate RL32 CF, Mobil EAL Artic 22 CC. Condiciones entrada de aire Refrigeración Calefacción Aire Mínimo 14°C BH 10°C Máximo 22°C BH 27°C Agua Mínima 30°C 5°C Máximo 55°C 20°C</p>		
ACOMETIDA	ACOMETIDA				
DIAMETRO TUBOS	DIAMETRO TUBOS				
TIPO CONEXIÓN	TIPO CONEXIÓN				
VENTILADOR					
CAUDAL AIRE	6400 m3/h				
PRESIÓN ESTÁTICA	8 mm .c.a.				
NÚMERO	1/1				
POTENCIA MOTOR	3 kw				
POTENCIA ABS.	1,32 kw				
RPM	1273				
COMPRESOR					
TIPO	SCROLL				
Nº/CIRCUITOS/ETA PAS	1/1/1				
ACEITE	(1)				
VOLUMEN ACEITE	3,3 L				
REFRIGERANTE	R410a				
POTENCIAL CALENT	1720 pca				
CARGA	5 kg				
OBSERVACIONES					

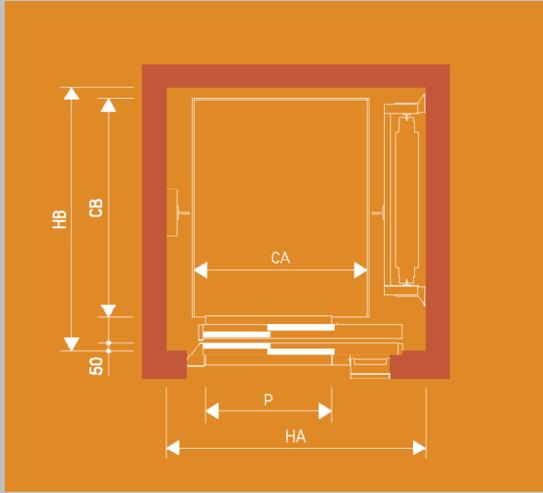
PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		ENFRIADORA AUTÓNOMA	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-04		
DESCRIPCIÓN	EQUIPO AUTÓNOMO COMPACTO AIRE-AGUA		<p style="text-align: center;">FOTO</p> 		
MARCA/MOD.	CIAT-XP320				
AÑO FABRIC.	1999				
MANUAL	SI				
DIMENSIONES	2731 / 859 / 1422 mm				
PROCEDENCIA	ESPAÑA				
FECHA INST.	10/02/12				
PESO EN VACIO	719 kg				
POTENCIA FRIO	84,01 kw				
POTENCIA ABS.	19,88 kw				
POTENCIA CALOR	98,02 kw				
POTENCIA ABS.	23,33 kw				
CAUDAL AGUA	17,7 m3/h				
INTENSIDAD MAX	COMPRESOR	50,2 A			
	VENTILADOR	10 A			
	CONTROL	1,8 A			
CARACTERÍSTICAS			NOTAS		
TENSIÓN	400 V / III ph / 50 Hz (±10%)		(1) Copeland 3MAF 32 cST, Danfoss POE 160 SZ, ICI Emkarate RL32 CF, Mobil EAL Artic 22 CC. Condiciones entrada de aire Refrigeración Calefacción Aire Mínimo 14°C BH 10°C Máximo 22°C BH 27°C Agua Mínima 30°C 5°C Máximo 55°C 20°C		
ACOMETIDA	3 Hilos + Tierra + Neutro				
DIAMETRO TUBOS	2"				
TIPO CONEXIÓN	ROSCA GAS				
VENTILADOR					
CAUDAL AIRE	6400 m3/h				
PRESIÓN ESTÁTICA	8 mm .c.a.				
NÚMERO	1/1				
POTENCIA MOTOR	3 kw				
POTENCIA ABS.	1,32 kw				
RPM	1273				
COMPRESOR					
TIPO	SCROLL				
Nº/CIRCUITOS/ETA PAS	1/1/1				
ACEITE	(1)				
VOLUMEN ACEITE	3,3 L				
REFRIGERANTE	R410a				
POTENCIAL CALENT	1720 pca				
CARGA	5 kg				
OBSERVACIONES					

PLAN 2013		ENFRIADORA AUTÓNOMA	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-EGFC-BC-300-07
DESCRIPCIÓN	CALDERA PIROTUBULAR	FOTO	
MARCA/MOD.	EUROBLOC F 200		
AÑO FABRIC.	1991		
MANUAL	SI		
DIMENSIONES			
A	550 mm		
DiametroB	940 mm		
C	580 mm		
D	1551 mm		
E	1180 mm		
F	1330 mm		
F diametroG	200 mm		
H	1180 mm		
CARACTERISTICAS			
POTENCIA	200000 kcal/h		
PESO	620 kg		
VOLUMEN	0,31 m3		
PRESIÓN CIRCUITO HIDRÁULICA	100 m.c.a.		
PRESIÓN CIRCUITO HUMOS	6 m.c.a.		
OTROS			
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		GRUPO PRESIÓN CONTRA INCENDIO	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS		CÓDIGO	IPCI-604
DATOS DEL EQUIPO		FOTO	
DESCRIPCIÓN	GRUPO DE PRESIÓN		
MARCA/MOD.	EBARA MONOBLOC		
AÑO FABRIC.	1994		
MANUAL	SI		
BOMBA PRINCIPAL			
3M32-200/3P	5,5 kw		
Diámetro aspiración	50		
BOMBA DIESEL			
RY110	6,3 kw		
BOMBA JOCKEY			
CVM A/12	0,9 kw		
Diámetro aspiración	1 1/4"		
OTRAS CARACTERISTICAS			
Diámetro impulsión	2"		
Depósito	24Lt/8 bar		
DIMENSIONES		NOTAS	
BANCADA			
C	300		
D	450		
D1	400		
E	250		
F	1400		
A	115		
B	1100		
ALTURA			
HB	80		
HA	160		
H0	115		
H1	240		
H2	920		
HT	1550		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	ENFRIADORA AUTÓNOMA	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-309
DESCRIPCIÓN	EQUIPOS TERMINAL FANCOIL	FOTO	
MARCA/MOD.	CARRIER 42 N	 <p>Funcionamiento en frío: aire entrando a 27°C T.S. Y 19°C T.H. Agua entrando a 7°C y salida a 12°C. Ventilador en alta velocidad. Funcionamiento en calor: Inst. a 2 tubos: Aire entrando a 20°C T.S. Agua entrando a 50°C. Igual caudal de agua que en frío. Ventilador en alta velocidad.</p>	
AÑO FABRIC.	1998		
MANUAL	SI		
DIMENSIONES	657/1230/220 mm		
PESO	22 kg		
PRESION SONORA	38/47/52 dB(A)		
PERDIDA PRESIÓN	21 kPa		
POTENCIA SONORA	46/55/60 dB(A)		
CAPACIDAD TOTAL EN FRÍO	4,42 kw		
CAPACIDAD SENSIBLE EN FRÍO	3,55 kw		
CAUDAL DE AGUA EN FRÍO	0,21 l/s		
CAPACIDAD EN CALOR (2 TUBOS)	6,24 kw		
RESISTENCIAS ELÉCT. CALOR (ALTA/BAJA)	1500/3000 w		
TIPO DE VENTILADOR	Tangencial		
CAUDAL DE AIRE ALTA VELOCIDAD	242 l/s		
CAUDAL DE AIRE MEDIA VELOCIDAD	196 l/s		
CAUDAL DE AIRE BAJA VELOCIDAD	128 l/s		
CONSUMO ELECTRICO (SIN RESISTENCIA)	69 w		
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	230-1-50/230-1-60		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		MONTACARGAS	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IAE-701
DESCRIPCIÓN	MONTACARGAS	FOTO	
MARCA/MOD.	IMCA/IS 500		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
DIMENSIONES	1141 / 859 / 1284 mm		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
ALTURA MÁXIMA	150 m		
DISTANCIA ENTRE ANCLAJES	6 m		
CARGA ÚTIL	1.000 kg		
LARGO CABINA	2.000 mm		
ANCHO CABINA	1.750 mm		
ALTO CABINA	2.000 mm		
TENSIÓN TRIFÁSICA	380 V – 50 Hz		
VELOCIDAD DE SUBIDA	20 m/min		
CAPACIDAD COMO ASCENSOR	10 pers.		
POTENCIA DEL MOTOR CON VARIADOR DE FRECUENCIA	8 kw		
OTRAS CARACTERÍSTICAS		NOTAS	
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	ASCENSOR	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IAE-700
DESCRIPCIÓN	ASCENSOR	FOTO	
MARCA/MOD.	THYSSENKRUPP/syn630-01		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
DIMENSIONES	2731 / 859 / 1422 mm		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
CARACTERÍSTICAS			
TIPO	synergy		
TRACCIÓN	eléctrica suspensión 2:1		
MÁQUINA	gaerless		
CARGA	630 kg		
VELOCIDAD	1 m/s		
RECORRIDO	hasta 45		
CAPACIDAD	8 personas		
EMBARQUES	un embarque		
PUERTAS DE CABINA		NOTAS 	
TIPO	telescópicas		
DIMENSIONES	CA 1100-CB 1400 mm		
ACABADO	Acero INOX		
SEGURIDAD	célula fotoeléctrica		
PUERTAS PASILLO			
TIPO	telescópicas		
ACABADO	acero inox		
DIMENSIONES	P 800-PH 2000		
HOMOLOGACIÓN	parallamas PF 60' (E 60')		
HUECO			
DIMENSIONES	HA 1600-HB 1700 mm		
FOSO	1150 mm		
RECORRIDO LIBRE	3450 mm		
MANIOBRA			
TIPO	CMC3		
ARMARIO MANIOBRA	zona técnica		
TENSIÓN	400 v		
INTENSIDAD	15 A		
Nº CABLES	6X6 mm ²		
POTENCIA	4,7 kw		
CONEXIONES HORA	180 cph		
OBSERVACIONES			

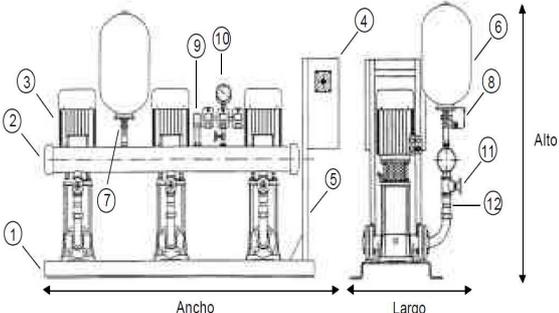
PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	VASO DE EXPANSIÓN	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-304
DESCRIPCIÓN	VASO DE EXPANSIÓN	FOTO	
AC 04 001			
MARCA/MOD.	5 AMR-E		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
CAPACIDAD	5 L		
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	10 bar		
PRESIÓN PRECARGA	1,5		
DIAMETRO	200 mm		
ALTURA	265 mm		
CONEXIÓN AGUA	3/4"		
AC 04 017			
MARCA/MOD.	15 AMR		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA	NOTAS	
CAPACIDAD	15 L		
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	10		
PRESIÓN PRECARGA	1,5 bar		
DIAMETRO	200 mm		
ALTURA	350 mm		
CONEXIÓN AGUA	1"		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	MOTOR ELCTRICO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-301
DESCRIPCIÓN	MOTOR ELECTRICO	FOTO	
MARCA/MOD.	SIEMENS/1RAE-256-2YK34		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
POTENCIA	0,75 CV		
RPM	3470		
VOLTAJE	440 v		
CORRIENTE NOMINAL	1,3 A		
PESO	7,9 kg		
PAR NOMINAL	1,54		
PAR DE ARRANQUE	190		
PAR MÁXIMO	420		
FACTOR DE SERVICIO	1,25		
LONGITUD	284		
		NOTAS	
OBSERVACIONES			

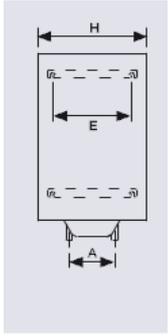
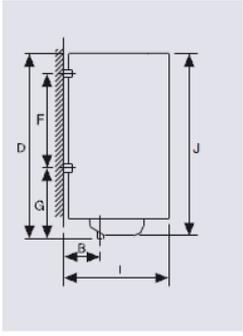
PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	MOTOR ELCTRICO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-301
DESCRIPCIÓN	MOTOR ELECTRICO	FOTO 	
MARCA/MOD.	SIEMENS/1RAE-257-2YK34		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
POTENCIA	0,1,5 CV		
RPM	3470		
VOLTAJE	440 v		
CORRIENTE NOMINAL	2,2 A		
PESO	11,5 kg		
PAR NOMINAL	3,08		
PAR DE ARRANQUE	225		
PAR MÁXIMO	360		
FACTOR DE SERVICIO	1,15		
LONGITUD	326		
		NOTAS	
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	MOTOR ELCTRICO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-301
DESCRIPCIÓN	MOTOR ELECTRICO	FOTO 	
MARCA/MOD.	SIEMENS/1RAE-256-2YK34		
AÑO FABRIC.	1999		
MANUAL	SI		
PROCEDENCIA	ESPAÑA		
POTENCIA	2 CV		
RPM	3440		
VOLTAJE	440 v		
CORRIENTE NOMINAL	2,9 A		
PESO	12 kg		
PAR NOMINAL	1,54		
PAR DE ARRANQUE	260		
PAR MÁXIMO	320		
FACTOR DE SERVICIO	1,15		
LONGITUD	326		
		NOTAS	
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		HOJA DE DATOS TÉCNICOS		BOMBA CENTRIFUGA	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	ICC-303		
DESCRIPCIÓN	BOMBA CENTRIFUGA				
MARCA/MOD.	HIDROSTAL/50-250				
AÑO FABRIC.	1995				
MANUAL	SI				
SOPORTE					
TIPO	E500-A				
PRENSAESTOPA	SI				
DIAMETRO DEL EJE					
IMPULSIÓN	35				
PRENSAESTOPA	2"				
SELLO	2"				
COPLÉ	32				
OTRAS CARACTERISTICAS					
RPM MAX	2200				
PRESION DE PRUEBA HIDRO	250 m				
ESPERSO DE CAJA	9 mm				
Nº ÁLABES	7				
TEMPERATURA MAX	90°C				
PESO	35 kg				
MEDIDAS					
nd1	80				
nd2	50				
a	125				
f	500				
g1	12				
g2	4054,5				
h	180				
h1	225				
h2	65				
j	125				
m1	95				
m2	320				
n1	250				
n2	110				
n3	15				
diams1	14				
diams2	370				
w	370				
EJE					
d	32				
e1	10				
e2	35				
l	80				
NOTAS					
<p>The technical drawing consists of two views of a centrifugal pump. The top view is a side profile showing the inlet and outlet ports, the impeller housing, and the shaft. Dimensions labeled include: a (inlet diameter), f (total length), l (shaft length), d (shaft diameter), ND1 (inlet diameter), ND2 (outlet diameter), g² (outlet diameter), 2 x Øs₂ (two small holes), m² and m¹ (distances from inlet to impeller), and w (total width). The bottom view is a front view of the pump housing showing the impeller with seven blades. Dimensions labeled include: e¹ and e² (distances from shaft to housing), ND2 (outlet diameter), h₂ and h (heights), 4 x Øs₁ (four small holes), g¹ (inlet diameter), n₃, n₂, and n₁ (distances from shaft to housing).</p>					
OBSERVACIONES					

PLAN 2013		GRUPO DE PRESIÓN	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IACS-515
DESCRIPCIÓN	GRUPO DE PRESIÓN	<p>FOTO</p> 	
MARCA/MOD.	HASA/GTVF-12.12T		
MODELO DE BOMBA	INLINE 12.11		
AÑO FABRIC.	1995		
MANUAL	SI		
POTENCIA	4+4+4 cv		
ASPIRACIÓN	1 ½"		
COLECTOR GENERAL	3"		
MEDIDAS	950/550/1300		
COMPONENTES		NOTAS	
1	Bancada		
2	Colector de impulsión		
3	Electrobomba		
4	Cuadro eléctrico		
5	Soporte cuadro eléctrico		
7	Válvula aislamiento		
8	Presostato de maniobra		
9	Transductor de presión		
10	Manómetro de glicerina		
11	Válvula de cierre		
12	Válvula de retención		
OBSERVACIONES			

PLAN 2013		DEPOSITO DE MEMBRANA	
HOJA DE DATOS TÉCNICOS			
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IACS-506
DESCRIPCIÓN	DEPOSITO DE MEMBRANA		
MARCA/MOD.	HASA/galvanizado 1000L		
AÑO FABRIC.	1995		
PRESIÓN MÁXIMA	8-10 kg/cm2		
DIAMETRO	800 mm		
ALTURA	2300 mm		
CONEXIÓN	1 ½"		
CAPACIDAD	1000L		
		NOTAS	
			
OBSERVACIONES			

PLAN 2013	HOJA DE DATOS TÉCNICOS	TERMO ELECTRICO	
DATOS DEL EQUIPO		CÓDIGO	IACS-500
DESCRIPCIÓN	TERMO ELÉCTRICO	FOTO 	
MARCA/MOD.	EDESA/TRE-100SUPRA		
AÑO FABRIC.	1995		
MANUAL	SI		
CARACTERÍSTICAS			
CAPACIDAD	100 L		
INSTALACIÓN	Vertical		
SITUACIÓN MANDO	Interior		
REGULACION TEMPERATURA	65 °C		
PILOTO CALENTAMIENTO	-		
ALIMENTACIÓN ELEC	230/1/50 (V/F/Hz)	NOTAS  	
TIPO RESISTENCIA	Envai.Independ.		
N RESISTENCIAS	2		
POTENCIA RESIST	1600		
INTENSIDAD	W		
TIEMPO CALENTAMIENTO	3 h 40 min		
PÉRDIDAS ESTÁTICAS	1,09 kw/24h		
ESPESO AISLAMIENTO	32,5 mm		
CONEXIÓN AGUA	¾"		
PRESIÓN MAX TRABAJO	10 bar		
CONEXIÓN ELÉCTRICA	-		
PRTECCIÓN CAIDA AGUA	-		
INDICE PROTECCIÓN	-		
PESO	IP24		
DIMENSIONES			
A	230		
B	175		
C			
D	917		
E	440		
F	435		
G	250		
H	500		
I	522		
J	946		
ALTO	946		
ANCHO	500		
FONDO	522		
OBSERVACIONES			

8.3 ANEXO 3 INVENTARIO DE EQUIPOS

1. Electricidad en alta y media tensión.

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IEAT	1	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	SOTANO

2. Electricidad en baja tensión.

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IEBA	1	BATERÍA DE CONDENSADORES	SOTANO
IEBT	1	CUADRO PRINCIPAL	SOTANO
IEBA	1	CUADRO PLANTA SOTANO	SOTANO
IEBT	1	CUADRO PLANTA 1ª	PLANTA 1ª
IEBA	1	CUADRO PLANTA 2ª	PLANTA 2ª
IEBT	1	CUADRO PLANTA 3ª	PLANTA 3ª
IEBA	1	CUADRO FUERZA CLIMATIZACIÓN	SOTANO
IEBT	1	CUADRO INFORMÁTICA	INFORMATICA
IEBA	1	CUADRO SALÓN DE ACTOS	SALÓN DE ACTOS
IEBT	6	SUBCAUDROS PLANTA 1ª	PLANTA 1ª
IEBA	7	SUBCAUDROS PLANTA 2ª	PLANTA 2ª
IEBT	5	SUBCAUDROS PLANTA 3ª	PLANTA 3ª
IEBA	1	CONTADOR ELECTRICO	EXTERIOR

3. Climatización (calefacción, aire acondicionado y control).

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
ICC	3	AUTÓNOMO CIAT-XP120	DEPENDENCIAS VARIAS
ICC	5	AUTÓNOMO CIAT-XP320	DEPENDENCIAS VARIAS
ICC	1	ROOF-TOP	DELEG.MINISTERIO
ICC	3	BOMBA CALOR MARCA TRANE AIRE/AGUA	AZOTEA
ICC	1	BOMBA CALOR CLIMA VENETA HPAN-R407C0302	AZOTEA (VVDA.DELEGADA ESPECIAL)+24 FRANCOIL
ICC	200	63 FAN-COIL CARRIER 42N	SOTANO-1ª PLANTA-2ª PLANTA-3ª PLANTA
ICC	1	PLANTA ENFRIADORA TRANE RTWB 208	SÓTANO(SALA DE BOMBAS)

ICC	1	PLANTA ENFRIADORA TRANE RTWB 210	SÓTANO(SALA DE BOMBAS)
ICC	1	TORRE DE REFRIGERACIÓN TMR-135	AZOTEA(TORRE GRANDE)
ICC	1	TORRE DE REFRIGERACIÓN TMR-25	AZOTEA(TORRE PEQUEÑA)
ICC	1	TORRE DE REFRIGERACIÓN TMR-25	AZOTEA(TORRE PEQUEÑA)
ICC	13	AIRE ACONDICIONADO DAIKIN MOD TXS50J2	OFICINAS
ICC	6	AIRE ACONDICIONADO DAIKIN TXS71G	OFICINAS
ICC	1	UD.FRICO MOD. THERMOZONE AD 220E	CORTINA ARIRE PUERTA PRINCIPAL
ICC	1	CALDERA VULCANO- SADECA EUROBLOC F120	SOTANO
ICC	1	CALDERA VULCANO- SADECA EUROBLOC F200	SOTANO
ICC	6	MOTOR ELECTRICO SIEMENS/1RAE-256-2YK34	SOTANO
ICC	6	MOTOR ELECTRICO SIEMENS/1RAE-257-2YK34	SOTANO
ICC	7	MOTOR ELECTRICO SIEMENS/1RAE-258-2YK34	SOTANO
ICC	19	BOMBA CENTRIFUGA HIDROSTAL 50-250	SOTANO
ICC			

4. Gas y/o Gasóleo.

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IGG	1	CONTADOR DE GAS AERZEN FOB1	SOTANO

5. Agua Caliente Sanitaria.

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IACS	12	TERMOS	ASEOS
IACS	1	GRUPO DE PRESIÓN	SOTANO

6. Protección contra incendios

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IPCI	45	EXTINTORES	ZONAS COMUNES
IPCI	10	BIES	ZONAS COMUNES
IPCI	3	HIDRANTES	EXTERIOR
IPCI	1	GRUPO PRESIÓN	SOTANO
IPCI	10	PUERTAS CORTAFUEGO	ZONAS COMUNES
IPCI	1	ALARMA	PLANTA 1ª

7. Aparatos de elevación.

CODIGO	Nº	DESCRIPCIÓN	DEPENDENCIA
IAE	6	ASCENSORES	ZONAS COMUNES
IAE	1	MONTACARGAS	SOTANO

8.4 ANEXO 4 GAMAS DE MANTENIMIENTO

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELECTRICA MEDIA ALTA TENSIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN IEA-CT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IEA-CT-001	Limpieza general del centro de transformación.					X			45
IEA-CT-002	Inspección de la correcta señalización de los elementos del centro					X			25
IEA-CT-003	Inspección del estado de los elementos y dispositivos de maniobra.					X			15
IEA-CT-004	Inspección de los elementos para la prestación de primeros auxilios e instrucciones.					X			2
IEA-CT-005	Inspección de las celdas de protección y de sus enclavamientos.					X			5
IEA-CT-006	Verificar que existe o aportar en caso necesario, las instrucciones de operación y el libro de instrucciones de control y mantenimiento.					X			5
IEA-CT-007	Comprobación y puesta a punto de los mandos.					X			15
IEA-CT-008	Inspección cámaras de ruptura.					X			5
IEA-CT-009	Inspección y verificación de contactos.					X			5
IEA-CT-010	Tiempos de conexión y desconexión.					X			2
IEA-CT-011	Detección de fugas					X			5
IEA-CT-012	Comprobación de mandos con ajuste y engrase.					X			15
IEA-CT-013	Pruebas de bloqueo y enclavamiento.					X			15
IEA-CT-014	Estado general de cuchillas y apagachispas.					X			5
IEA-CT-015	Regulación de las transmisiones de conexión y desconexión.					X			15
IEA-CT-016	Comprobación circuitos eléctricos de disparo.					X			15
IEA-CT-017	Comprobación de puesta a tierra y toma de medidas.					X			35
IEA-CT-018	Revisión del relé Buchholz.					X			25
TOTAL									254

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELECTRICA MEDIA ALTA TENSIÓN TRANSFORMADOR IEA-TR									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IEA-TR-001	Verificar y comprobar temperatura y nivel de aceite.			X					5
IEA-TR-002	Verificar controles y alarmas.			X					5
IEA-TR-003	Comprobar tensión de llegada en alta			X					2
IEA-TR-004	Comprobar tensión de salida en baja y anotar.			X					2
IEA-TR-005	Verificar y contrastar aparatos de control y regulación.			X					5
IEA-TR-006	Revisión exterior de celdas, y comprobar continuidad de tierras.					X			15
IEA-TR-007	Revisión interior de celdas, limpiado de elementos.							X	50
IEA-TR-008	Limpieza general de terminales AT/MT y el transformador.							X	20
IEA-TR-009	Revisión de la rigidez dieléctrica y grado de humedad del aceite o de los transformadores.			X					25
IEA-TR-010	Comprobación de llegada de tensión en alta si existe voltímetro fijo instalado.			X					5
IEA-TR-011	Comprobar y anotar tensión de salida.			X					2
IEA-TR-012	Verificar y contrastar aparatos de control y regulación.			X					3
IEA-TR-013	Revisión interior de celdas y exterior.							X	15
IEA-TR-014	Limpieza general del transformador.							X	60
IEA-TR-015	Verificar puesta a tierra del transformador y la celda.					X			35
TOTAL									249

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELECTRICA MEDIA ALTA TENSIÓN LINEA DE TIERRA IEA-LI									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IEA-LI-001	Verificar, en caso de ser accesible, el estado de las arquetas, picas y conexiones pica-conductor, tanto de las tierras de protección como de servicio.					X			25
IEA-LI-002	Verificar la inexistencia de interruptores fusibles					X			15
IEA-LI-003	Comprobar que todas las partes metálicas que no estén normalmente a tensión, pero puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensión están puestas a tierra convenientemente					X			55
IEA-LI-004	Verificar que están llevados a tierra de protección los elementos necesarios					X			20
IEA-LI-005	Comprobar, en caso de existir, el estado de conservación y manejo de los seccionadores de puesta a tierra							X	30
IEA-LI-006	Comprobar que los elementos metálicos de la construcción de los locales están conectados a tierra, de acuerdo a normas							X	5
IEA-LI-007	Verificar que los elementos metálicos que salen fuera del recinto de la instalación (raíles, tuberías) están conectados a tierra							X	15
IEA-LI-008	Comprobar la correcta puesta a tierra de la armadura del conductor de alta tensión					X			10
IEA-LI-009	Medir mediante telurómetro los valores óhmicos de las distintas instalaciones a tierra							X	200
TOTAL									375

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN IEBT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IEA-IEBT-001	Verificar que los temporizadores funcionan correctamente de unidades de señalización y mando.			X					25
IEA-IEBT-002	Revisar el resto de mecanismos en unidades temporizadas de unidades de señalización y mando.			X					15
IEA-IEBT-003	Revisar contactos y apretar conexiones de unidades de señalización y mando.			X					25
IEA-IEBT-004	Revisar el estado de las lámparas y sustituir si es necesario de unidades de señalización y mando.			X					15
IEA-IEBT-005	Limpieza en genera Unidades de señalización y mando.			X					30
IEA-IEBT-006	Inspección visual de embarrados. Revisar calentamiento en desviaciones y puentes de unión.			X					15
IEA-IEBT-007	Revisar calentamiento en desviaciones y puentes de unión en los embarrados.			X					10
IEA-IEBT-008	Medición de aislamientos entre fases y fases y tierra.			X					300
IEA-IEBT-009	Estado de los conductores y cajas de terminales en lo que respecta a su funcionamiento eléctrico y a su instalación.						X		25
IEA-IEBT-010	Verificación de fugas de aceite y partes aislantes.						X		15
IEA-IEBT-011	Verificar el estado de conexiones y soportes.						X		10
IEA-IEBT-012	Verificar que funcionan correctamente de relés.							X	30
IEA-IEBT-013	Verificación y limpieza de las bobinas de relés.							X	50
IEA-IEBT-014	Revisar el estado de los aislantes de relés.							X	25
IEA-IEBT-015	Revisar y engrasar los mecanismos de relés observando que se muevan libremente.							X	25
IEA-IEBT-016	Revisar en los relés accionamiento, tiempo de disparo, etc.							X	35
IEA-IEBT-016	Revisar limpiando contactores auxiliares de los relés.							X	60
IEA-IEBT-017	Revisar y engrasar los mecanismos de relojería en los tipos de temporización.							X	15
IEA-IEBT-018	Revisar en relés la escala de tiempos.							X	20
IEA-IEBT-019	Reapriete de las conexiones de relés.							X	35
IEA-IEBT-020	Proceder en los relés a su limpieza exterior.							X	20
IEA-IEBT-021	En los contactores, revisar vibraciones y zumbidos, revisar accionamientos mecánicos, la tensión de desconexión o caída, revisión de contactos y sustitución si es necesario, revisar que no existe chispa excesiva en los contactos. Reapriete de los tornillos de conexión. Revisión de bobinas y sustituir si es necesario. Limpieza exterior.	X							50
IEA-IEBT-022	En interruptores manuales, verificación de la presión de los contactos móviles y eliminación de holguras. Verificación del buen funcionamiento de los contactos manuales. Engrase de accionamientos mecánicos. Revisión de enclavamiento. Revisión de apagachispas, prensas, etc. Comprobación de ajustes de partes mecánicas. Revisión del estado de las baquelitas y aislantes. Comprobación de que las conexiones están apretadas correctamente.	X							60
IEA-IEBT-023	Seccionadores de baja tensión, revisión y limpieza exterior, revisión de		X						30

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

	reaccionadores y comprobación de holguras y contactos. Revisión de todos los elementos tales como, circuito de mando, aisladores, baquelitas, etc. Comprobar que las conexiones están apretadas correctamente. Revisar y limpiar las palancas.								
IEA-IEBT-024	Fusibles, revisar la temperatura en zonas de contacto., revisar la presión de cuchillos en fusibles de este tipo, revisar calibrado, revisar y apretar conexiones de puentes, revisar midiendo la intensidad entre cada fase. Limpiar la caja de fusibles.		X						20
IEA-IEBT-025	Pulsadores, revisar funcionamiento, revisar maniobra correcta, revisar contactos y proceder a su limpieza si es necesario. Limpieza de la caja y superficie aislante. Limpieza en general.			X					35
IEA-IEBT-026	Cuadro de baja tensión. Verificación de los mecanismos de disparo de disyuntores, Verificación de fusibles, lámparas u otro elemento del cuadro y reposición de los mismos. Verificación de acometidas de instrumentos de medida y automáticos de protección. Apriete de bornes. Limpieza en general de cuadros. Verificación de toma de tierra. Verificación de aislamiento. Verificación del cableado interior.		X						150
IEA-IEBT-027	Interruptores automáticos Revisión visual en general. Revisión de accionamientos. Revisión de relés. Revisión de la tensión en bobina de accionamiento. Revisión de contactos. Revisar desconexión en interruptores y diferenciales.		X						200
IEA-IEBT-028	Baterías de condensadores Verificar el funcionamiento del regulador. Verificar el estado de contactores. Verificar las resistencias de descarga rápida y lenta. Verificar fusibles. Reapretado de conexiones. Comprobación de los sistemas de sujeción interconexión y dispositivos de corte y protección. Lectura del factor de potencia.					X			120
IEA-IEBT-029	Pararrayos Medición de resistencias de las tomas de tierra y anotación de éstos. Reapriete de conexiones. Regado de pozos y conservación. Verificación del estado de torretas, mástiles y tensores. Verificación del estado de la línea. Verificación de soportes, apoyos y anclajes de cables.						X		30
IEA-IEBT-030	Alumbrado fluorescente Revisión funcionamiento general y cambio si procede. Sustitución de reactancias defectuosas y cebadores. Sustitución balastos electrónicos defectuosos. Limpieza difusores y fijación rejillas. Puesta a tierra.				X				300
IEA-IEBT-031	Alumbrado incandescente Sustitución de lámparas incandescentes defectuosas. Revisión de instalaciones de los equipos de iluminación.				X				150
IEA-IEBT-032	Alumbrado de descarga Revisión de funcionamiento general y cambio si procede Limpieza de focos					X			200
IEA-IEBT-033	Cuadros de alumbrado Verificación de terminales, tornillería y conexiones. Verificar usualmente el estado general. Verificar que no existen signos de calentamiento en terminales. Reparar o reponer cualquier elemento defectuoso. Verificar el estado puesta a tierra. Comprobar identificaciones y esquema				X				120
IEA-IEBT-034	Alumbrado de emergencia. Revisión funcionamiento general Revisión y estado lámparas piloto Estado baterías (muestreo) Limpieza de pantalla y luminaria Puesta a tierra.			X					90
Tiempo total									2355

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN PLANTA ENFRIADORA ICC-EGFC-PE									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-PE-001	Verificar temperatura de aceite.			X					1
ICC-EGFC-PE-002	Drenaje del agua acumulada en la purga, si fuera necesario.			X					2
ICC-EGFC-PE-003	Ausencia de humedad en circuito refrigerante.			X					5
ICC-EGFC-PE-004	Verificar que los ventiladores giran libremente.			X					1
ICC-EGFC-PE-005	Verificación y ajuste de los interruptores de flujo.			X					10
ICC-EGFC-PE-006	Engrase de los mecanismos neumáticos o eléctricos de regulación.			X					15
ICC-EGFC-PE-007	Contraste y ajuste de los presostatos y termostatos de mando.			X					10
ICC-EGFC-PE-008	Contraste y ajuste de los presostatos y termostatos de seguridad.			X					10
ICC-EGFC-PE-009	Verificación del control de capacidad de los compresores.			X					30
ICC-EGFC-PE-010	Verificación del equipo de purga de incondensables.			X					15
ICC-EGFC-PE-011	Verificación del nivel de ensuciamiento de condensadores y evaporadores			X					40
ICC-EGFC-PE-012	Contraste y ajuste termostatos escalonados.			X					15
ICC-EGFC-PE-013	Contrate y ajuste programadores.			X					15
ICC-EGFC-PE-014	Limpieza de los depósitos de purga.							X	180
ICC-EGFC-PE-015	Contraste y ajuste de termómetros y manómetros.							X	10
ICC-EGFC-PE-016	Contraste y ajuste de válvula automáticas grupos frigoríficos.							X	30
ICC-EGFC-PE-017	Limpieza de condensadores.							X	300
ICC-EGFC-PE-018	Inspección del aislamiento térmico.							X	150
ICC-EGFC-PE-019	Inspección del estado de los filtros deshidratadores y su recambio.							X	35
ICC-EGFC-PE-020	Limpieza de evaporadores.							X	300
ICC-EGFC-PE-021	Control del gasto de agua reposición y, en caso necesario, detectar fugas.			X					25
ICC-EGFC-PE-022	Verificación de alarma de nivel vaso expansión, caso de existir.			X					2
ICC-EGFC-PE-023	Anotación de la presión del circuito de expansión.			X					1
ICC-EGFC-PE-024	Comprobación del funcionamiento de las resistencias del carter.			X					5
ICC-EGFC-PE-025	Comprobar el nivel de aceite de los compresores.			X					1
ICC-EGFC-PE-026	Comprobar de servicio de la bomba de aceite.			X					2
ICC-EGFC-PE-027	Limpieza del filtro de aceite si procede.							X	15
ICC-EGFC-PE-028	Limpieza de filtros de aspiración							X	15
ICC-EGFC-PE-029	Comprobación de recalentamiento y subenfriamientos efectuando las regulaciones que sean necesarias (ajuste de rendimiento en la producción frigorífica).			X					10
ICC-EGFC-PE-030	Revisión del estado de acoplamientos compresor-motor.							X	5
ICC-EGFC-PE-031	Corrección de la alineación compresor-motor.							X	40
ICC-EGFC-PE-032	Anotación de constantes de funcionamiento en la hoja de control del propio frigorífico.			X					40
ICC-EGFC-PE-033	Bombeo del refrigerante al condensador preparando la máquina para la parada de							X	50

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público



	invierno.								
ICC-EGFC-PE-034	Vaciado del agua del condensador (parada invierno)							X	10
ICC-EGFC-PE-035	Reapretado de conexiones eléctricas.			X					5
ICC-EGFC-PE-036	Medir aislamiento eléctrico.			X					15
ICC-EGFC-PE-037	Medir consumos, compresor y ventiladores comparando datos de la placa.							X	2
ICC-EGFC-PE-038	Verificar el estado de puesta a tierra.			X					2
ICC-EGFC-PE-039	Reapretado de anclajes, soportes y fijaciones de compresores y ventiladores.							X	5
ICC-EGFC-PE-040	Verificar el estado de aislamiento térmico.							X	10
ICC-EGFC-PE-041	Verificar estado de soportes.							X	5
ICC-EGFC-PE-042	Verificar que las protecciones funcionan correctamente.							X	5
ICC-EGFC-PE-043	Engrase y limpieza en contactores.							X	10
ICC-EGFC-PE-044	Limpieza general de la planta							X	15
Tiempo total									1469

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN BOMBA DE CALOR ICC-EGFC-BC									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-BC-001	Sustitución o limpieza de filtros.			X					220
ICC-EGFC-BC-002	Inspección y limpieza de baterías.			X					250
ICC-EGFC-BC-003	Comprobar la fluidez de los desagües y la bandeja de condensación.			X					30
ICC-EGFC-BC-004	Engrase del compresor.						X		15
ICC-EGFC-BC-005	Comprobar la tensión y estado de las correas de transmisión.						X		2
ICC-EGFC-BC-006	Comprobar la alineación de las poleas.						X		2
ICC-EGFC-BC-007	Verificación de la carga y nivel del refrigerante.					X			45
ICC-EGFC-BC-008	Verificar el estado de corrosión.					X			5
ICC-EGFC-BC-009	Comprobación del estado de fijación.							X	5
ICC-EGFC-BC-010	Verificar el rendimiento.					X			2
ICC-EGFC-BC-011	Revisión y corrección de fugas, reestableciendo la estanqueidad en zona de alta y baja.						X		30
ICC-EGFC-BC-012	Inspección y tarado de los aparatos de maniobra y seguridad.							X	15
ICC-EGFC-BC-013	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores.							X	5
ICC-EGFC-BC-014	Comprobar temperatura compresor.			X					15
ICC-EGFC-BC-015	Medición de presiones y temperaturas de condensación y evaporación (fluido frigorígeno).			X					20
ICC-EGFC-BC-016	Comprobar inexistencias de burbujas en línea de líquido.					X			2
ICC-EGFC-BC-017	Comprobar el funcionamiento de válvulas (Termostáticas, recalentamiento ...)						X		5
ICC-EGFC-BC-018	Comprobar el nivel de aceite y refrigerante.							X	2
ICC-EGFC-BC-019	Medición de pérdidas de presiones en el condensador y evaporador.					X			5
ICC-EGFC-BC-020	Medición de presiones y temperaturas del fluido exterior en entrada y salida del evaporador y condensador.					X			6
ICC-EGFC-BC-021	Comprobación del consumo de energía.			X					2
ICC-EGFC-BC-022	Inspeccionar el estado de conexión eléctrica.					X			5
ICC-EGFC-BC-023	Verificar ausencia de aire y humedad en el circuito refrigerante y de burbujas en los visores.							X	15
ICC-EGFC-BC-024	Revisión y ajuste del sistema de control automático y seguridad.						X		2
ICC-EGFC-BC-025	Anotar temperaturas de entrada/salida del agua fría.			X					1
ICC-EGFC-BC-026	Verificar funcionamiento resistencia de cárter.						X		2
ICC-EGFC-BC-027	Verificar secuencia de arranque de la unidad.					X			5
ICC-EGFC-BC-028	Verificar ausencia de ruidos extraños.			X					5
ICC-EGFC-BC-029	Verificar funcionamiento regulación del componente centrífugo.					X			2
ICC-EGFC-BC-030	Anotar recalentamiento del gas refrigerante.			X					1
ICC-EGFC-BC-031	Engrasar rodamientos centrífugo.					X			35
ICC-EGFC-BC-032	Reapriete de bornes.						X		5
ICC-EGFC-BC-033	Limpieza general del cuadro eléctrico.						X		30
ICC-EGFC-BC-034	Comprobar enclavamientos eléctricos.						X		2
ICC-EGFC-BC-035	Verificar ajuste del termostato de control.			X					5

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

ICC-EGFC-BC-036	Verificar funcionamiento del interruptor de flujo (Agua refrigerada y condensada).					X			15
ICC-EGFC-BC-037	Verificar funcionamiento diferencial.							X	5
ICC-EGFC-BC-038	Reealizar prueba de acidez del aceite y cambio si procede.							X	20
ICC-EGFC-BC-039	Verificar ajustes presostatos de alta/baja y termostato de seguridad.						X		15
ICC-EGFC-BC-040	Verificación del nivel y temperatura del aceite de los compresores.						X		5
ICC-EGFC-BC-041	Puesta en marcha de las plantas frigoríficas, observando su perfecto funcionamiento.							X	10
ICC-EGFC-BC-042	Verificación del circuito eléctrico para mando de los compresores.						X		10
ICC-EGFC-BC-043	Limpieza de los depósitos de purga.						X		150
ICC-EGFC-BC-044	Engrase de brazos, bielas y ejes de los mecanismos neumáticos de o eléctricos de regulación.							X	30
ICC-EGFC-BC-045	Verificación con aparato patrón de los aparatos de mando, seguridad y control, corrigiendolos en caso de necesidad.							X	5
ICC-EGFC-BC-046	Verificación del control de capacidad de los compresores.							X	10
ICC-EGFC-BC-047	Verificación de todos los sistemas de mando y control de los compresores							X	5
ICC-EGFC-BC-048	Revisión de aislamientos y pinturas así como reposición de desperfectos.							X	60
ICC-EGFC-BC-049	Verificar ajuste presostato diferencial de aceite.						X		5
ICC-EGFC-BC-050	Verificar ajuste del termostato antihielo.						X		5
ICC-EGFC-BC-051	Analizar funcionamiento de la unidad.							X	15
ICC-EGFC-BC-052	Anotar subenfriamiento del líquido refrigerante.		X						2
Tiempo total									1165

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN TORRE DE REFRIGERACIÓN ICC-EGFC-TR									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-TR-001	Anotación temperatura entrada / salida de aire			X					2
ICC-EGFC-TR-002	Verificar y ajustar los interruptores de flujo			X					5
ICC-EGFC-TR-003	Contraste y ajuste de los termostatos de control de torres			X					5
ICC-EGFC-TR-004	Comprobar que la acometida de agua llega a la bandeja y funciona la válvula de flotador y la purga continua	X							2
ICC-EGFC-TR-005	Limpieza de depósitos de purga y la bandeja de recogida de agua			X					120
ICC-EGFC-TR-006	Contrastar y ajustar los termómetros y manómetros							X	15
ICC-EGFC-TR-007	Controlar el consumo de agua de reposición			X					2
ICC-EGFC-TR-008	Comprobar el funcionamiento del dosificador de polifosfatos de la torre			X					2
ICC-EGFC-TR-009	Inspección de recambio de los filtros del grupo			X					2
ICC-EGFC-TR-010	Verificar la estanqueidad de las zonas de aire y agua							X	5
ICC-EGFC-TR-011	Comprobar el estado de los pulverizadores, uniformidad, separadores de gotas y relleno						X		5
ICC-EGFC-TR-012	Drenaje y limpieza del circuito de las torres							X	200
ICC-EGFC-TR-013	Verificación y ajuste de la purga continua			X					2
ICC-EGFC-TR-014	Inspeccionar el estado de corrosión de los elementos							X	10
ICC-EGFC-TR-015	Verificar el estado de los amortiguadores y nivelamiento de la torre						X		2
ICC-EGFC-TR-016	Comprobar el funcionamiento del equipo de tratamiento general del agua			X					3
ICC-EGFC-TR-017	Anotar el pH del agua del circuito			X					2
ICC-EGFC-TR-018	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores							X	5
ICC-EGFC-TR-019	Verificar alineación moto ventilador, estado y tensado de correas							X	15
ICC-EGFC-TR-020	Verificación del nivel y estado del aceite en el cárter de los compresore, procediendo a su cambio si procede					X			2
ICC-EGFC-TR-021	Engrase de cojinetes de motores ventiladores						X		15
ICC-EGFC-TR-022	Drenaje y limpieza del filtro y bandeja							X	120
ICC-EGFC-TR-023	Verificación de estado y limpieza del separador de gotas						X		2
ICC-EGFC-TR-024	Comprobación de holguras anormales en el eje							X	5
ICC-EGFC-TR-025	Comprobación de que la bandeja está llena de agua	X							2
ICC-EGFC-TR-026	Comprobación de la ausencia de cuerpos extraños en la bandeja	X							2
ICC-EGFC-TR-027	Puesta en marcha de bombas y ventiladores comprobando su correcto funcionamiento	X							2
ICC-EGFC-TR-028	Comprobación de la uniformidad de pulverización de la torre.	X							2
ICC-EGFC-TR-029	Verificación del funcionamiento de los elementos de regulación	X							5
ICC-EGFC-TR-030	Comprobación de holguras anormales en el eje							X	5
ICC-EGFC-TR-031	Comprobar que el filtro de aspiración está limpio		X						5
ICC-EGFC-TR-032	Verificación y limpieza de paneles interiores							X	120
ICC-EGFC-TR-033	Verificación y limpieza de separadores							X	150
ICC-EGFC-TR-034	Comprobar ausencia de ruidos extraños		X						5

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público



ICC-EGFC-TR-035	Comprobar estado de anclajes							X	2
ICC-EGFC-TR-036	Comprobación del aislamiento eléctrico							X	15
ICC-EGFC-TR-037	Limpieza álabes ventiladores							X	50
ICC-EGFC-TR-038	Limpieza de filtros de agua					X			60
ICC-EGFC-TR-039	Comprobación y engrase de rodamientos y cojinetes de motores y ventiladores					X			30
ICC-EGFC-TR-040	Comprobar que las turbinas giran suavemente			X					2
ICC-EGFC-TR-041	Comprobar inexistencia de vibraciones			X					15
ICC-EGFC-TR-042	Comprobar alineación de poleas			X					10
ICC-EGFC-TR-043	Comprobar estado de transmisiones			X					5
ICC-EGFC-TR-044	Medir consumo motores ventiladores		X						5
ICC-EGFC-TR-045	Comprobar ausencia de calentamientos		X						5
ICC-EGFC-TR-046	Verificar r.p.m. motores			X					10
ICC-EGFC-TR-047	Verificar r.p.m. ventiladores			X					10
ICC-EGFC-TR-048	Comprobar apriete terminales motores							X	5
ICC-EGFC-TR-049	Comprobar estanqueidad cajas terminales						X		5
ICC-EGFC-TR-050	Verificar consumo fases con placa					X			2
ICC-EGFC-TR-051	Inspección de fugas de agua por juntas de paneles o registros						X		5
ICC-EGFC-TR-052	Verificar aislamiento devanados							X	10
ICC-EGFC-TR-053	Verificar puesta a tierra					X			2
ICC-EGFC-TR-054	Verificar sistema de dosificación			X					4
ICC-EGFC-TR-055	Verificación de estado de interruptores, pilotos de señalización y otro aparataje eléctrico						X		5
ICC-EGFC-TR-056	Inspección del reparto uniforme del agua sobre el paquete de relleno y ajuste, si procede			X					15
ICC-EGFC-TR-057	Verificación de estado y limpieza del relleno de intercambio térmico						X		120
ICC-EGFC-TR-058	Verificación de que no existan corrosiones y reparación de aquellos elementos que lo precisen							X	2
ICC-EGFC-TR-059	Limpieza y desinfección total de conductos de de sistemas de ventilación para garantizar el mayor grado de higiene							X	300
ICC-EGFC-TR-060	Comprobar nivel de bandeja		X						2
Tiempo total									1542

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN EQUIPO AUTÓNOMO ICC-EGFC-EA									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-EA-001	Sustitución o limpieza de filtros			X					100
ICC-EGFC-EA-002	Verificar estanqueidad de las baterías							X	2
ICC-EGFC-EA-003	Limpieza de baterías							X	150
ICC-EGFC-EA-004	Comprobar la fluidez de los desagües y la bandeja de condensación			X					30
ICC-EGFC-EA-005	Comprobar la tensión y estado de las correas de transmisión			X					2
ICC-EGFC-EA-006	Comprobar la alineación de las poleas			X					5
ICC-EGFC-EA-007	Inspección y limpieza de la reja de retorno de aire			X					15
ICC-EGFC-EA-008	Inspección y limpieza de las embocaduras de aire exterior/interior			X					15
ICC-EGFC-EA-009	Verificar el estado de fijación							X	2
ICC-EGFC-EA-010	Verificar el estado de corrosión							X	5
ICC-EGFC-EA-011	Verificar el estado de los elementos antivibratorios							X	2
ICC-EGFC-EA-012	Verificación de la carga de refrigerante y las posibles fugas							X	70
ICC-EGFC-EA-013	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores					X		X	5
ICC-EGFC-EA-014	Medición de presiones y temperaturas de condensación y evaporación			X					10
ICC-EGFC-EA-015	Medición de pérdidas de presiones en el condensador y evaporador			X					30
ICC-EGFC-EA-016	Medición de presiones y temperaturas del fluido exterior en entrada y salida del evaporador y condensador			X					15
ICC-EGFC-EA-017	Inspeccionar las válvulas y accesorios						X		20
ICC-EGFC-EA-018	Comprobación del consumo de energía			X					2
ICC-EGFC-EA-019	Limpieza general y verificación de estanqueidad							X	100
ICC-EGFC-EA-020	Inspección y tarado de los aparatos de maniobra y seguridad			X					25
ICC-EGFC-EA-021	Comprobar el nivel de aceite y refrigerante			X					2
ICC-EGFC-EA-022	Inspeccionar el estado de conexión eléctrica			X					15
Tiempo total									622

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN ROOF-TOP ICC-EGFC-RT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-RT-001	Comprobar funcionamiento general			X					20
ICC-EGFC-RT-002	Comprobar nivel y estado del aceite compresor			X					2
ICC-EGFC-RT-003	Inspeccionar carga de refrigerante			X					35
ICC-EGFC-RT-004	Verificar estado y ajuste de presostatos			X					5
ICC-EGFC-RT-005	Verificar estado y ajuste de termostato			X					5
ICC-EGFC-RT-006	Verificar funcionamiento ventilador condensador			X					5
ICC-EGFC-RT-007	Comprobar y engrasar los sistemas automáticos de regulación					X			10
ICC-EGFC-RT-008	Limpieza del condensador			X					90
ICC-EGFC-RT-009	Limpiar el evaporador			X					90
ICC-EGFC-RT-010	Limpieza de filtros			X					30
ICC-EGFC-RT-011	Comprobar y ajustar turbinas			X					25
ICC-EGFC-RT-012	Alinear poleas			X					15
ICC-EGFC-RT-013	Comprobar y limpiar sondas			X					15
ICC-EGFC-RT-014	Limpieza exterior de los equipos			X					35
ICC-EGFC-RT-015	Comprobar desagües de la bandeja de condensación			X					2
ICC-EGFC-RT-016	Verificación general de estanqueidad de juntas de unión			X					2
ICC-EGFC-RT-017	Inspeccionar soportes antivibratorios.					X			6
ICC-EGFC-RT-018	Repaso de pintura de todos los elementos necesarios							X	20
ICC-EGFC-RT-019	Verificación general de conducto de impulsión (tramo cubierta)			X					15
ICC-EGFC-RT-020	Verificación general de conducto de retorno (tramo cubierta) m			X					15
ICC-EGFC-RT-021	Verificación estado cuadro maniobra			X					5
ICC-EGFC-RT-022	Limpieza cuadro de maniobra			X					15
Tiempo total									462

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN AIRE ACONDICIONADO ICC-EGFC-AA									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-AA-001	Verificar que su funcionamiento es correcto	X							10
ICC-EGFC-AA-001	Comprobar la inexistencia de fugas en circuito refrigerante					X			25
ICC-EGFC-AA-001	Verificar actuación preostatos A.P. y B.P.					X			5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar carga de refrigerante comprobando presiones de aspiración y descarga						X		15
ICC-EGFC-AA-001	Limpieza aleta intercambiador de refrigerante aire exterior							X	35
ICC-EGFC-AA-001	Limpieza aleta intercambiador de refrigerante aire interior							X	35
ICC-EGFC-AA-001	Limpieza de filtro			X					5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar la inexistencia de vibraciones					X			5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar que no existen calentamientos anormales en compresor y motoventilador						X		5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar acoplamiento motoventilador						X		2
ICC-EGFC-AA-001	Comprobar drenaje bandeja condensación			X					2
ICC-EGFC-AA-001	Comprobar caja de bornas y reapretado de terminales							X	5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar consumo de fases con placa							X	2
ICC-EGFC-AA-001	Verificar actuación termostato control			X					2
ICC-EGFC-AA-001	Verificar actuación selector velocidades			X					5
ICC-EGFC-AA-001	Verificar actuación sistema automático mando a distancia			X					2
ICC-EGFC-AA-001	Verificar puesta a tierra						X		2
Tiempo total									162

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN CALDERA ICC-EGFC-CA									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-EGFC-CA-001	Limpiar y regular el quemador						X		35
ICC-EGFC-CA-002	Inspeccionar y limpiar las salidas de humos							X	90
ICC-EGFC-CA-003	Inspeccionar la estanqueidad de las conexiones			X					15
ICC-EGFC-CA-004	Inspeccionar el estado de corrosión							X	10
ICC-EGFC-CA-005	Inspeccionar el estado de las fijaciones							X	5
ICC-EGFC-CA-006	Inspeccionar los aparatos de medida y control							X	35
ICC-EGFC-CA-007	Comprobar el rendimiento							X	35
ICC-EGFC-CA-008	Verificar el funcionamiento correcto			X					15
ICC-EGFC-CA-009	Desmontar y limpiar el inyector							X	60
ICC-EGFC-CA-010	Desmontar y limpiar la rampa de encendido							X	25
ICC-EGFC-CA-011	Desmontar y limpiar el cabezal de piloto X Medición del consumo eléctrico, combustible y agua							X	35
ICC-EGFC-CA-012	Medición de temperatura y presión del fluido portador en entrada y salida		X						15
ICC-EGFC-CA-013	Medición de la temperatura ambiente en la sala de calderas			X					2
ICC-EGFC-CA-014	Medición de temperatura de gases de combustión			X					4
ICC-EGFC-CA-015	Medición del contenido de CO en los humos gaseosos		X						5
ICC-EGFC-CA-016	Verificación del tiro de la caja de humos de la caldera			X					10
ICC-EGFC-CA-017	Medición del contenido de CO2 en humo		X						10
ICC-EGFC-CA-018	Medición del contenido de O2 en humo X Medición del índice de opacidad en los humos en combustibles sólidos o líquidos		X						25
ICC-EGFC-CA-019	Control de la temperatura de ida respecto a la que debería ser según la regulación automática que exista		X						10
ICC-EGFC-CA-020	Control de la temperatura de distribución ACS		X						5
ICC-EGFC-CA-021	Comprobación del nivel de ruido		X						2
ICC-EGFC-CA-023	Comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad		X						20
ICC-EGFC-CA-024	Limpieza de caldera y su circuito de humos y chimeneas							X	120
ICC-EGFC-CA-025	Comprobación y separación si procede del material refractario							X	200
ICC-EGFC-CA-026	Revisión y limpieza de filtros de agua							X	35
ICC-EGFC-CA-027	Verificación de los presostatos de las bombas				X				15
ICC-EGFC-CA-028	Comprobación correcto funcionamiento caldera - quemador	X							10
ICC-EGFC-CA-029	Verificar que válvulas de ida y retorno a caldera están abiertas	X							5
ICC-EGFC-CA-030	Verificar que las compuertas de salida de gases están en su posición correcta	X							2
ICC-EGFC-CA-031	Contrastes y ajuste regulación de tiro						X		5
ICC-EGFC-CA-032	Comprobación y limpieza haces tubulares						X		300
ICC-EGFC-CA-033	Inspeccionar estado aislamiento envolvente							X	15
ICC-EGFC-CA-034	Verificación estado mampostería y juntas de puertas							X	15
ICC-EGFC-CA-035	Repaso general de pintura y limpieza general							X	150
Tiempo total									1387

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN MOTORES ELÉCTRICOS ICC-ME									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-ME-001	Comprobar que el motor gira suavemente		X						2
ICC-ME-002	Comprobar que no se producen calentamiento ni ruidos extraños					X			2
ICC-ME-003	Verificar el número de r.p.m.					X			5
ICC-ME-004	Consumo por fases			X					5
ICC-ME-005	Comprobar y ajustar el relé térmico					X			2
ICC-ME-006	Inspeccionar las conexiones eléctricas y la conexión a tierra		X						2
ICC-ME-007	Engrase cojinetes, si procede						X		10
ICC-ME-008	Inspección del estado general y limpieza del motor			X					30
ICC-ME-009	Medición de la intensidad de cada una de las fases		X						5
ICC-ME-010	Control de la temperatura de funcionamiento observando la ausencia de excesivos calentamientos	X							5
ICC-ME-011	Verificar la placa de conexiones y puesta a tierra			X					2
ICC-ME-012	Verificación del estado del ventilador			X					5
ICC-ME-013	Verificación de la ausencia de vibraciones y ajuste de anclajes			X					2
ICC-ME-014	Revisión de los acoplamientos			X					5
ICC-ME-015	Alineación de poleas, motor y receptor			X					15
ICC-ME-016	Comprobación y ajuste de los térmicos			X					5
ICC-ME-017	Comprobación del aislamiento eléctrico							X	10
ICC-ME-018	Comprobación del estado de los rodamientos y su sustitución en caso necesario							X	30
ICC-ME-019	Comprobación de ausencias de holguras anormales en el eje							X	5
Tiempo total									147

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN BOMBAS DE CIRCULACION ICC-MB									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-MB-001	Comprobación nivel de aceite de engrase.			X					5
ICC-MB-002	Comprobar el funcionamiento del sistema de refrigeración de cojinetes y prensaestopas.			X					5
ICC-MB-003	Que el funcionamiento es correcto, sin ruidos extraños.			X					2
ICC-MB-004	Cambiar la bomba de funcionamiento por la de reserva.			X					2
ICC-MB-005	Repaso de pintura.			X					30
ICC-MB-006	Conexión de puesta a tierra.							X	4
ICC-MB-007	Verificar que las protecciones funcionan correctamente.							X	4
ICC-MB-008	Reapretado de conexiones eléctricas.							X	4
ICC-MB-009	Comprobación de holguras anormales en el eje.							X	5
ICC-MB-010	Comprobación del desgaste de los cojinetes.							X	5
ICC-MB-011	Verificación de goteo de prensa y reapriete en caso necesario.							X	3
ICC-MB-012	Verificación de que los desagües de refrigeración y goteo no están obstruidos.			X					2
ICC-MB-013	Lubricación y engrase de cojinetes y rodamientos.			X					5
ICC-MB-014	Comprobación de que no existen calentamientos anormales en cojinetes.			X					2
ICC-MB-015	Comprobación y ajuste de alineación del grupo motobomba.			X					5
ICC-MB-016	Verificación del estado de los acoplamientos.			X					5
ICC-MB-017	Comprobación ausencia fugas por juntas y prensas bombas.			X					2
ICC-MB-019	Limpieza de filtros de aspiración de bombas y su renovación.			X					25
ICC-MB-020	Anotación de intensidad de cada fase y comprobación connominal.			X					2
ICC-MB-021	Comprobación de vibraciones y estado de los anclajes.			X					2
ICC-MB-022	Verificar las correctas presiones de impulsión y aspiración			X					2
Tiempo total									121

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN VASO DE EXPANSIÓN ICC-VE									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-VE-001	Verificar la inexistencia de fugas					X			2
ICC-VE-002	Purgar los puntos más altos de la instalación					X			5
ICC-VE-003	Comprobar la presión en frío de la cámara de nitrógeno					X			3
ICC-VE-004	Verificar el llenado automático, si hay			X					2
ICC-VE-005	Comprobar las presiones a pleno rendimiento					X			2
ICC-VE-006	Verificar el funcionamiento de la válvula de seguridad			X					2
ICC-VE-007	Verificar la inexistencia de fugas por válvula de seguridad		X						2
ICC-VE-008	Verificar lectura en manómetro		X						2
ICC-VE-009	Verificar nivel neumático		X						2
ICC-VE-010	Verificar el funcionamiento de los purgadores automáticos						X		2
ICC-VE-011	Verificar el funcionamiento de la alarma, si hay					X			2
ICC-VE-012	Anotación de la presión del circuito de expansión			X					2
ICC-VE-013	Revisión del sistema de llenado y presurización			X					2
ICC-VE-014	Revisión del aislamiento térmico							X	5
ICC-VE-014	Sustitución balón si fugas			X					25
ICC-VE-015	Repaso general de pintura							X	35
ICC-VE-016	Limpieza general							X	40
ICC-VE-017	Revisión del estado general y limpieza							X	60
Tiempo total									195

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN INTERCAMBIADOR ICC-IT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
INTERCAMBIADORES DE CALOR.									
ICC-IT-001	Comprobación de fugas en cambiadores					X			2
ICC-IT-002	Anotación de salto térmico en el intercambiador a0°C					X			2
ICC-IT-003	Revisión de juntas de intercambiadores					X			5
ICC-IT-004	Limpieza de circuitos de intercambiadores							X	60
ICC-IT-005	Revisión aislamiento térmico							X	5
ICC-IT-006	Limpieza y desinfección total de sistemas de ventilación para garantizar el mayor grado de higiene							X	60
INTERCAMBIADORES DE PLACAS									
ICC-IT-007	Revisión ocular para verificar la ausencia de goteo	X							2
ICC-IT-008	Revisión ocular del regulador del intercambiador	X							2
ICC-IT-009	Anotar temperaturas de entrada y salida del primario	X							2
ICC-IT-010	Comprobar circulación agua en circuitos primario y secundario	X							2
ICC-IT-011	Verificación actuación válvula control X Sea necesario			X					5
ICC-IT-012	Verificación de ausencia de corrosiones en cantos de placas y cabezales. Eliminación de oxidaciones					X			5
ICC-IT-013	Verificación actuación sistema neumático			X					2
ICC-IT-014	Verificación actuación termostato de control			X					2
ICC-IT-015	Verificar la inexistencia de fugas					X			5
ICC-IT-016	Limpieza de placas de intercambio							X	25
ICC-IT-017	Anotar temperaturas de entrada y salida del secundario	X							2
ICC-IT-018	Anotar caída de presión del primario	X							2
ICC-IT-019	Anotar caída de presión del secundario	X							2
ICC-IT-020	Inspección del estado de aislamiento térmico. Reparación o reposición, si procede							X	25
ICC-IT-021	Verificar la estanqueidad entre circuitos, primario y secundario: inspección de estado de juntas					X			60
ICC-IT-022	Apertura del intercambiador. Eliminación de obstrucciones e incrustaciones. Sustitución de placas dañadas y de juntas							X	120
ICC-IT-023	Inspección exterior: estanqueidad, inexistencia de fugas de fluido al exterior			X					15
ICC-IT-024	Contraste y reglaje de puntos de consigna del regulador	X							5
ICC-IT-025	Desmontaje y limpieza de placas							X	200
Tiempo total									617

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN CONTROL Y REGULACIÓN ICC-CR									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
CONTROL NEUMÁTICO									
ICC-CR-001	Purga de agua del calderín neumático			X					25
ICC-CR-002	Inspección del sistema deshidratador					X			5
ICC-CR-003	Verificación de la presión del aire en la red de distribución y ajuste si procede			X					2
ICC-CR-004	Comprobación del funcionamiento de instrumentos y elementos de alarma y seguridad			X					10
ICC-CR-005	Verificación de estado y limpieza de restricciones y pasos calibrados. Eliminación de óxidos y obstrucciones					X			15
ICC-CR-006	Inspección de fugas de aire. Verificación de estanqueidad del circuito neumático					X			5
ICC-CR-007	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos y reguladores neumáticos. Ajuste si procede						X		5
ICC-CR-008	Verificación de estado y funcionamiento de preostatos neumáticos. Ajuste si procede						X		5
ICC-CR-009	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos neumáticos. Ajuste si procede						X		5
ICC-CR-010	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de regulación de acuerdo con la señal de mando. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-011	Verificación de estado y funcionamiento de posicionadores y órganos de accionamiento de las válvulas motorizadas. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-012	Verificación de estado y funcionamiento de elementos de accionamiento de compuertas de aire. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-013	Verificación de estado y funcionamiento de reles electroneumáticos. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-014	Inspección de tubos capilares. Limpieza si procede						X		15
ICC-CR-015	Comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema neumático de control						X		10
ICC-CR-016	Limpieza y lubricación de los elementos móviles mecánicos						X		30
ICC-CR-017	Inspección de los separadores de aceite. Eliminación del aceite residual y condensados					X			35
CONTROL ELECTROMECAÁNICO									
ICC-CR-018	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: interruptores, protecciones y señalización					X			15
ICC-CR-019	Inspección y apriete de conexiones eléctricas							X	15
ICC-CR-020	Verificación de estado y funcionamiento de termostatos y sensores de temperatura. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-021	Verificación de estado y funcionamiento de reguladores y centralitas. Ajuste si procede					X			5
ICC-CR-022	Verificación de estado y funcionamiento de preostatos de regulación analógica. Ajuste si procede						X		5
ICC-CR-023	Verificación de estado y funcionamiento de preostatos. Corrección de fugas y ajuste si procede						X		5
ICC-CR-024	Verificación de estado de tubos capilares de preostatos y sensores de presión. Limpieza o sustitución, si procede						X		5
ICC-CR-025	Verificación de estado y funcionamiento de humidostatos. Ajuste si procede						X		5
ICC-CR-026	Verificación de estado y funcionamiento						X		5

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

	de programadores de levas y controladores por etapas. Ajuste si procede								
ICC-CR-027	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						X		5
ICC-CR-028	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						X		12
ICC-CR-029	Verificación de estado y funcionamiento de servomotores de válvulas y compuertas. Apriete de conexiones, afianzamiento de soportes y anclajes y ajuste si procede					X			5
ICC-CR-030	Inspección de interruptores de flujo de fluidos, verificación de estado y actuación, limpieza y eliminación de oxidaciones					X			5
ICC-CR-031	Inspección de interruptores de nivel de depósitos. Verificación de estado, comprobación de funcionamiento, ajuste si procede					X			15
ICC-CR-032	Verificación de estado y funcionamiento de temporizadores y programadores. Apriete de conexiones eléctricas y ajuste si procede						X		5
ICC-CR-033	Comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema de regulación y control						X		20
Tiempo total									319

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN EQUIPOS TERMINALES ICC-ET									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
FAN COILS / VENTILOCONVECTORES									
ICC-ET-001	Inspección y limpieza de baterías y reja exterior						X		10
ICC-ET-002	Limpieza o sustitución de los filtros según su estado						X		25
ICC-ET-003	Engrase de las piezas móviles de la válvula motorizada						X		5
ICC-ET-004	Verificar el sistema de control, regulación						X		2
ICC-ET-005	Purgar la batería de agua						X		2
ICC-ET-006	Comprobar que no haya obstrucciones en la bandeja de condensación						X		2
ICC-ET-007	Limpiar la bandeja y la red de desagües						X		15
ICC-ET-008	Verificar el estado de la resistencia					X			2
ICC-ET-009	Comprobar que no se produzcan ruidos excesivos en las cajas de mezclas						X		2
ICC-ET-010	Verificar y regular las compuertas de las cajas de mezclas						X		5
ICC-ET-011	Inspeccionar el serpentín					X			2
ICC-ET-013	Medición temperatura y presión en fluido portador y aire exterior en la entrada y salida del intercambiador				X				15
ICC-ET-014	Verificar el estado de las válvulas de tres vías						X		5
ICC-ET-015	Comprobación de fugas					X			5
ICC-ET-016	Comprobar el consumo de energía				X				2
ICC-ET-017	Comprobar el estado de corrosión							X	2
ICC-ET-018	Verificar el funcionamiento del grupo motoventilador del fan-coil						X		2
ICC-ET-019	Comprobación de cojinetes, sustituyéndolos cuando fuera necesario, o cuando lleguen a sus horas límites de funcionamiento						X		15
ICC-ET-020	Verificación y reapretado de las conexiones eléctricas, contadores, fusibles, etc, incluso limpieza de los mismos.						X		5
ICC-ET-021	Comprobar el mantenimiento del ventilador y ajuste del ventilador							X	15
ICC-ET-022	Verificación del correcto funcionamiento de los equipos de alarma y de seguridad						X		5
ICC-ET-023	Verificación y ajustes de termostatos						X		2
ICC-ET-024	Verificación y ajustes de presostatos						X		2
ICC-ET-025	Verificación y ajustes de humidostatos						X		2
ICC-ET-026	Verificación del funcionamiento de las válvulas de acuerdo a la señal de mando						X		2
ICC-ET-027	Verificación y ajuste de los órganos de accionamiento de las válvulas motorizadas						X		2
ICC-ET-028	Lubricación y limpieza de los elementos actuadores						X		5
ICC-ET-029	Comprobación de las bornas de conexión eléctrica						X		2
ICC-ET-030	Verificación y ajuste del ventilador						X		2
ICC-ET-031	Arrancar y observar inexistencia de ruidos extraños				X				2
ICC-ET-032	Anotar temperaturas de entrada/salida de aire					X			2
ICC-ET-033	Anotar temperaturas de entrada/salida de agua					X			2
ICC-ET-034	Verificar funcionamiento del regulador y					X			2

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público



	válvula de tres vías								
ICC-ET-035	Verificación y ajuste del acoplamiento y alineación						X		2
ICC-ET-036	Verificación de toberas					X			2
ICC-ET-037	Comprobación del inversor invierno-verano							X	2
ICC-ET-038	Comprobación del interruptor de flujo de aire y termostatos de seguridad							X	2
ICC-ET-039	Acondicionado y sistemas de ventilación para asegurar el mayor grado de higiene							X	15
ICC-ET-040	Comprobación de holguras anormales en el eje						X		5
ICC-ET-041	Anotar resistencia de aislamiento del motor							X	5
ICC-ET-042	Anotar consumo del motor							X	2
INDUCTORES									
ICC-ET-043	Limpieza exterior de la batería, si es necesario							X	20
ICC-ET-044	Limpieza o sustitución de los filtros según su estado			X					10
ICC-ET-045	Verificar el sistema de regulación						X		2
ICC-ET-046	Purgar la batería							X	10
ICC-ET-047	Comprobar el estado de corrosión							X	5
CAJA DE VENTILACIÓN CON BATERÍA									
ICC-ET-048	Comprobar el estado de corrosión							X	5
ICC-ET-049	Limpieza de los filtros de agua						X		10
ICC-ET-050	Comprobar la señal de mando a las compuertas y los servomotores de las válvulas						X		2
ICC-ET-051	Limpiar las baterías						X		25
ICC-ET-052	Limpieza de los filtros de aire			X					20
ICC-ET-053	Medición temperatura y presión en fluido portador y aire exterior en la entrada y salida del intercambiador			X					15
ICC-ET-054	Comprobar el mantenimiento del ventilador							X	5
Tiempo total									334

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN ICC-RD									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO Min
ICC-RD-001	Inspeccionar el estado general del conducto y de las fijaciones							X	5
ICC-RD-002	Limpieza de conductos en zonas accesibles			X					120
ICC-RD-003	Inspeccionar el estado de aislamiento							X	60
ICC-RD-004	Verificar la estanqueidad, inspeccionar las juntas y conexiones							X	35
ICC-RD-005	Verificar el funcionamiento correcto de las compuertas y/o otros mecanismos de regulación de caudal de aire							X	35
ICC-RD-006	Verificar el estado y funcionamiento de las compuertas cortafuegos						X		25
ICC-RD-007	Verificar la inexistencia de vibraciones							X	45
ICC-RD-008	Limpieza y verificar el estado de las rejillas, difusores y de otros elementos de salida de aire						X		15
ICC-RD-009	Comprobación visual de funcionamiento.	X							15
ICC-RD-010	Revisión tensado correas trapezoidales.			X					20
ICC-RD-011	Revisar alineación de poleas.			X					15
ICC-RD-012	Revisión y limpieza de álabes de ventiladores.							X	25
ICC-RD-013	Engrase cojinetes ventiladores y motores.							X	25
ICC-RD-014	Comprobación de las r.p.m. de ventilador.							X	10
ICC-RD-015	Reajuste de la tornillería en general.			X					15
ICC-RD-016	Mediciones de caudales de aire.							X	20
ICC-RD-017	Comprobación del consumo eléctrico del motor.					X			2
ICC-RD-018	Limpieza de álabes.							X	15
ICC-RD-019	Limpieza y repaso de pinturas.							X	35
ICC-RD-020	Limpieza de filtros.			X					15
ICC-RD-021	Comprobar, ajustar y regular, si es necesario, los caudales de aire de cada local							X	25
Tiempo total									557

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN VENTILACIÓN ICC-VT									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO Min
VENTILADOR CENTRÍFUGO									
ICC-VT-001	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores							X	5
ICC-VT-002	Limpeza o sustitución de los filtros, si hay			X					20
ICC-VT-003	Verificar la tensión y estado de las correas			X					5
ICC-VT-004	Comprobar la libertad de giro de la turbina o ventilador			X					2
ICC-VT-005	Verificar y ajustar la alineación de las poleas					X			25
ICC-VT-006	Verificar y ajustar las conexiones					X			5
ICC-VT-007	Verificar la ausencia de franquicias anormales en los ejes			X					5
ICC-VT-008	Limpeza del ventilador					X			15
ICC-VT-009	Verificar el estado de corrosión							X	5
ICC-VT-010	Verificar el estado de las fijaciones del ventilador					X			5
ICC-VT-011	Comprobar el consumo por fase			X					15
ICC-VT-012	Verificar la ausencia de ruidos extraños y/o calentamiento de los cojinetes, poleas y correas					X			2
ICC-VT-013	Control de las r.p.m.					X			5
ICC-VT-014	Inspeccionar el estado de la conexión eléctrica					X			2
ICC-VT-015	Verificación de toberas					X			2
ICC-VT-016	Limpeza exterior de batería					X			120
ICC-VT-017	Verificación de sistemas de regulación y de los inversores verano-invierno							X	5
ICC-VT-018	Verificar y ajustar la conexión a tierra					X			5
ICC-VT-019	Verificar y ajustar los térmicos y los diferenciales					X			5
VENTILADOR AXIAL									
ICC-VT-020	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores							X	5
ICC-VT-021	Limpeza o sustitución de los filtros, si hay			X					15
ICC-VT-022	Verificar la tensión y estado de las correas			X					5
ICC-VT-023	Comprobar la libertad de giro de la turbina o ventilador			X					2
ICC-VT-024	Verificar y ajustar la alineación de las poleas					X			25
ICC-VT-025	Verificar y ajustar las conexiones					X			5
ICC-VT-026	Verificar la ausencia de franquicias anormales en los ejes			X					5
ICC-VT-027	Limpeza del ventilador					X			15
ICC-VT-028	Verificar el estado de corrosión							X	5
ICC-VT-029	Verificar el estado de las fijaciones del ventilador					X			5
ICC-VT-030	Comprobar el consumo por fase			X					15
ICC-VT-031	Verificar la ausencia de ruidos extraños y/o calentamiento de los cojinetes, poleas y correas					X			2
ICC-VT-032	Control de las r.p.m.					X			5
ICC-VT-033	Verificación de toberas					X			2
ICC-VT-034	Limpeza exterior de batería					X			120

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público



ICC-VT-035	Verificación de sistemas de regulación y de los inversores verano-invierno							X	5
ICC-VT-036	Inspeccionar el estado de la conexión eléctrica					X			5
ICC-VT-037	Verificar y ajustar la conexión a tierra					X			5
ICC-VT-038	Verificar y ajustar los térmicos y los diferenciales					X			5
ENVOLVENTES Y CARCASAS									
ICC-VT-039	Inspección de estado de superficies exteriores, limpieza y eliminación de corrosiones							X	35
ICC-VT-040	Repaso de pintura de las superficies exteriores							X	25
ICC-VT-041	Inspección de tejadillos exteriores de protección							X	5
ICC-VT-042	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros						X		5
ICC-VT-043	Inspección de cierres de puertas y registros.							X	5
ICC-VT-044	Inspección de los tornillo de unión de paneles.Sustitución de tornillos oxidados							X	2
ICC-VT-045	Verificación del estado de impermeabilizaciones y protecciones, juntas y telas asfálticas.							X	12
ICC-VT-046	Verificación del estado y funcionalidad de soportes antivibratorios							X	2
ICC-VT-047	Verificación del estado y estanqueidad de uniones flexibles en embocaduras a conductos y reparaciónsi procede						X		10
ICC-VT-048	Limpieza de superficies interiores de cajas y envolvertes							X	25
ICC-VT-049	Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos interiores y reparación, si procede							X	5
ICC-VT-050	Repaso general de pintura							X	25
ICC-VT-051	Limpieza general							X	40
Tiempo total									700

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN CIRCUITOS HIDRÁULICOS ICC-CH									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
ICC-CH-001	Inspección del estado de las tuberías de los circuitos primario y secundario: corrección de oxidaciones						X		120
ICC-CH-002	Inspección de la hermeticidad de los circuitos primario y secundario: corrección de fugas						X		35
ICC-CH-003	Verificación del estado de los aislamientos térmicos de las tuberías y reparación de aislamientos y protecciones exteriores, si procede							X	60
ICC-CH-004	Verificación de la ausencia de humedad en el interior de los aislamientos térmicos y sustitución de estos si las hubiera							X	60
ICC-CH-005	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores automáticos. Limpieza de orificios						X		15
ICC-CH-006	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores manuales. Vaciado de botellines						X		15
ICC-CH-007	Verificación de estado y funcionalidad de vasos de expansión. Comprobación de presiones						X		15
ICC-CH-008	Verificación de estado y funcionalidad del sistema de llenado automático del circuito primario			X					5
ICC-CH-009	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de corte. Comprobación de inexistencia de agarrotamientos						X		5
ICC-CH-010	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de seguridad y comprobación de actuación			X					5
ICC-CH-011	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas						X		5
ICC-CH-012	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención						X		5
ICC-CH-013	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento			X					5
Tiempo total									350

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE IACS-EP									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IACS-EP-001	Comprobación de termostato de marcha y seguridad			X					5
IACS-EP-002	Verificar funcionamiento de interruptores de flujo			X					2
IACS-EP-003	Comprobar y anotar salto térmico			X					2
IACS-EP-004	Comprobación de tensión de alimentación			X					2
IACS-EP-005	Comprobación de consumos eléctrico de etapa							X	5
IACS-EP-006	Comprobación de funcionamiento de contactores							X	2
IACS-EP-007	Reapretado de y contactores							X	2
IACS-EP-008	Limpieza de lodos en caldera							X	35
IACS-EP-009	Medición de aislamientos eléctricos							X	10
IACS-EP-010	Comprobación de aislamiento exterior de caldera y sustitución, en su caso, de las puertas							X	15
IACS-EP-011	Verificación de puesta a tierra							X	2
IACS-EP-012	Revisión y repaso de pintura							X	25
Tiempo total									107

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA DISTRIBUCIÓN IACS-DI									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IACS-DI-001	Anotación temperatura de distribución de agua caliente sanitaria.			X					2
IACS-DI-002	Anotación temperatura de producción de agua caliente sanitaria.			X					2
IACS-DI-003	Verificación de la no existencia de fugas por prensas, juntas y racores.			X					5
IACS-DI-004	Control de gasto de agua caliente sanitaria.			X					2
IACS-DI-005	Control de gasto general de agua fría.			X					2
IACS-DI-006	Limpieza general de filtros agua.			X					15
IACS-DI-007	Desmontaje limpieza elementos calefactores y depósitos acumuladores cuando sean deficientes las condiciones de transmisión							X	60
IACS-DI-008	Revisión general de tramos visitables de fugas en redes de agua.							X	60
IACS-DI-009	Revisión general de aislamiento (depósitos, tuberías y conductos).							X	25
IACS-DI-010	Control de análisis de agua de los diferentes circuitos.							X	25
IACS-DI-011	Reposición de todos los elementos deteriorados, tales como juntas, prensa-estopas, etc.							X	35
IACS-DI-012	Revisión general de estado de corrosión en tramos visibles. Reparación de pintura.							X	5
IACS-DI-013	Verificación de estado de soportes.							X	5
IACS-DI-014	Verificación de la no existencia de fugas en red de desagües de tramos visitables.							X	5
Tiempo total									248

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA FONTANERÍA Y DEPOSITOS IACS-FD									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
FONTANERÍA									
IACS-FD-001	Revisión de redes de distribución, comprobando estanqueidad.			X					120
IACS-FD-002	Revisión de llave de toma			X					5
IACS-FD-003	Revisión de llave de registro.			X					5
IACS-FD-004	Revisión de llaves de paso.			X					5
IACS-FD-005	Revisión de llaves de cierre de red.			X					5
IACS-FD-006	Revisión de válvula de retención.			X					5
IACS-FD-007	Revisión de tramos de tuberías por si se observan humedades en su recorrido.			X					100
IACS-FD-008	Apriete de prensa de las válvulas.			X					25
IACS-FD-009	Limpieza y engrase de válvulas generales, al tiempo que se procede a su apertura y cierre.			X					25
IACS-FD-010	Verificar que el cierre es estanco.			X					2
IACS-FD-011	Reapriete de prensas o sustitución de empaquetaduras de dichas válvulas.			X					25
IACS-FD-012	Revisión de pintura y corrosiones.							X	35
DEPÓSITOS Y ALJIBES									
IACS-FD-013	Comprobar paso de válvulas de llenado.							X	5
IACS-FD-014	Comprobar que la llave de vaciado del depósito no esta obstruida.							X	5
IACS-FD-015	Comprobar consumo.			X					2
IACS-FD-016	Comprobar respiraderos.			X					25
IACS-FD-017	Comprobación general de todos los elementos del depósito.			X					25
IACS-FD-018	Inspección del estado de aislamiento.						X		75
IACS-FD-019	Comprobación y tarado de válvulas.						X		25
IACS-FD-020	Control de estanqueidad y limpieza depósitos.							X	120
IACS-FD-021	Revisión de pintura y corrosiones.							X	25
IACS-FD-022	Limpieza y desinfección de depósitos y aljibes							X	120
Tiempo total									784

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES IACS-RP									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IACS-RP-001	Revisión del estado de pozos, arquetas, sifones.						X		5
IACS-RP-002	Revisión del estado de los colectores con los entronques en arquetas.						X		5
IACS-RP-003	Limpieza por medios mecánicos de todos los circuitos de la red de saneamiento.							X	15
IACS-RP-004	Reposición de rejillas, sumideros o tapas de arquetas en mal							X	12
IACS-RP-005	Reparaciones de albañilería en pozos y arquetas.							X	45
IACS-RP-006	Desatranca mediante bomba, cualquier obstrucción que se presente.					X			60
IACS-RP-007	Revisión y limpieza de sumidero sifónico para locales húmedos					X			25
IACS-RP-008	Revisión y limpieza de sumidero sifónico para azoteas transitables							X	30
IACS-RP-009	Revisión bote sifónico colocado, comprobando la existencia permanente de agua en el cierre hidráulico.						X		25
IACS-RP-010	Revisión de bajantes y limpieza							X	120
IACS-RP-011	Limpieza sumideros y sifones y se repondrá junta o rejilla en caso					X			120
IACS-RP-012	Pozos de registro. Se reconocerán todos los elementos reponiéndolos en caso de rotura.							X	25
IACS-RP-013	Arquetas de reparto. Comprobar su estado y reparación en su caso.							X	45
Tiempo total									532

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA GRIFERÍA Y VALVULERÍA EN GENERAL IACS-GV									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IACS-GV-001	Verificar el estado general de funcionamiento de inodoros, lavabos, urinarios, etc..					X			5
IACS-GV-002	Revisión del estado de válvulas de retención.					X			5
IACS-GV-003	Verificación de temperatura A.C.S y ajuste termostatos.					X			10
IACS-GV-004	Verificar griferías y flexímetros.					X			5
IACS-GV-005	Verificar mecanismos de carga y descarga en tanques de inodoro.					X			5
IACS-GV-006	Verificar latiguillos flexibles, randillas de conexión, manguitos electrolíticos, etc..					X			5
IACS-GV-007	Desatracar obstrucciones, según necesidad.					X			15
IACS-GV-008	Limpieza de atomizadores y sustitución en caso necesario.					X			25
IACS-GV-009	Comprobación de duchas					X			5
IACS-GV-010	Comprobación de grifos					X			5
Tiempo total									85

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA SISTEMAS DE PRESIÓN DE AGUA IACS-SP									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IACS-SP-001	Verificar la operatividad de los equipos de dosificación, comprobando la cantidad de producto existente			X					10
IACS-SP-002	Comprobar la operatividad del grupo de presión				X				5
IACS-SP-003	Revisión de bombas de grupo con medida de potencia absorbida anotando porcentaje del variador			X					25
IACS-SP-004	Revisión de bombas de recirculación depósito con medida de potencia absorbida			X					25
IACS-SP-005	Revisión de extractor de la sala con medida de potencia absorbida			X					15
IACS-SP-006	Comprobar nivel de agua en depósito		X						2
IACS-SP-007	Comprobar tarado de elementos de seguridad, válvulas seguridad, etc.				X				15
IACS-SP-008	Comprobar nivel de agua en el depósito comprobando que el flotador o equipo similar cierra correctamente				X				25
IACS-SP-009	Ajustar la posición de las sondas de nivel, referencia, máx. y mín.					X			15
IACS-SP-010	Comprobar que el rebosadero está libre de obstáculos			X					5
IACS-SP-011	Comprobar la señal de bajo nivel de agua actuando sobre el control				X				5
IACS-SP-012	Comprobar el tiempo establecido para las renovaciones mínimas					X			15
IACS-SP-013	Comprobar el correcto funcionamiento del variador de frecuencia.				X				5
IACS-SP-014	Comprobar la operatividad de la conmutación red/grupo					X			5
Tiempo total									172

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DETECTORES IPCI-CA									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO Min
IPCI-DT-001	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro).			X					15
IPCI-DT-002	Sustitución de pilotos, fusibles, etc. Defectuosos.			X					25
IPCI-DT-003	Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada,etc.)			X					25
IPCI-DT-004	Verificación integral de la instalación, procediendo a la activación detectores.			X					600
IPCI-DT-005	Limpieza del equipo de centrales y accesorios.			X					35
IPCI-DT-006	Limpieza y reglaje de relés Regulación de tensiones e intensidades			X					25
IPCI-DT-007	Verificación de los equipos de transmisión de alarmas			X					45
IPCI-DT-008	Limpieza de detectores			X					350
IPCI-DT-009	Verificación del sistema de megafonía y lanza destellos			X					20
Tiempo total									430

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN IPCI-SA									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO Min
IPCI-SA-001	Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.					X			100
IPCI-SA-002	Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo y agentes extintores gaseosos.					X			200
IPCI-SA-003	Comprobación del estado de carga de la instalación.					X			10
IPCI-SA-004	Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas.					X			120
IPCI-SA-005	Limpeza general de todos los componentes.					X			120
IPCI-SA-006	Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.					X			100
IPCI-SA-007	Comprobación de la carga agente extintor y del indicador de la misma (Medida alternativa del peso o presión).							X	60
IPCI-SA-008	Comprobación del estado del agente extintor.							X	60
IPCI-SA-009	Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.							X	40
IPCI-SA-010	Comprobación situación despejada de cabezas y activación válvulas de prueba							X	35
Tiempo total									845

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BIES IPCI-BI									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO Min
IPCI-BI-001	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización					X			2
IPCI-BI-002	Comprobación, por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión, accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.					X			10
IPCI-BI-003	Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.					X			5
IPCI-BI-004	Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.					X			60
IPCI-BI-005	Revisión de presión de la instalación.					X			2
IPCI-BI-006	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.					X			25
IPCI-BI-007	Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.							X	5
IPCI-BI-008	Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.							X	5
IPCI-BI-009	Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.							X	5
IPCI-BI-010	Comprobación cada 5 años y prueba de presión de mangueras a 15 Kgrs/cm ²							X	5
Tiempo total									124

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS GRUPO DE PRESIÓN IPCI-GP									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-GP-001	Comprobación del correcto funcionamiento de los cuadros eléctricos.					X			30
IPCI-GP-002	Comprobación del correcto funcionamiento de las bombas principales.					X			25
IPCI-GP-003	Comprobación del correcto funcionamiento de las bombas auxiliares.					X			25
IPCI-GP-004	Verificación y ajuste de los presostatos.					X			10
IPCI-GP-005	Verificación y ajuste de manómetros.					X			2
IPCI-GP-006	Comprobación del correcto funcionamiento de células, membranas, colectores, etc.					X			35
IPCI-GP-007	Comprobación que la presión de impulsión y el caudal son adecuados.					X			15
IPCI-GP-008	Comprobación del estado de rodamientos y partes giratorias.					X			25
IPCI-GP-009	Verificación velocidad de giro de las bombas.					X			15
IPCI-GP-010	Comprobación niveles de agua y aceite en motores DIESEL					X			20
IPCI-GP-011	Comprobación niveles electrolíticos en baterías.					X			5
IPCI-GP-012	Limpieza exterior baterías.					X			35
IPCI-GP-013	Comprobación del funcionamiento de puesta en marcha del grupo en automático.					X			120
IPCI-GP-014	Comprobación puesta en marcha manual.					X			60
IPCI-GP-015	Comprobación alarmas de temperatura y presión de aceite.			X					5
IPCI-GP-016	Comprobación manómetros.			X					5
Tiempo total									432

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ALJIBE IPCI-AL									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-AL-001	Proceder a desmontar conjunto de válvula flotador, revisar, retirar oxidaciones, y pintura si es preciso					X			50
IPCI-AL-002	Revisar estado de entrada de agua.					X			15
IPCI-AL-003	Proceder a limpieza con agua a presión de paredes y suelo, y conducir hacia desagüe toda acumulación de lodos y aguas del fondo.					X			100
IPCI-AL-004	Proceder al llenado del aljibe, verter 3 litros de hipoclorito sódico para agua potable, y poner en servicio.					X			120
IPCI-AL-005	Terminar su vaciado a través del desagüe.					X			35
IPCI-AL-006	Revisar estado de sondas de nivel, limpieza si es preciso.					X			25
Tiempo total									345

GAMAS DE MANTENIMIENTO									
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS									
COLUMNA SECA									
IPCI-CS									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-CS-001	Comprobación de la accesibilidad de la entrada de calle y tomas						X		25
IPCI-CS-002	Comprobación de señalización						X		25
IPCI-CS-003	Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).						X		50
IPCI-CS-004	Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.						X		2
IPCI-CS-005	Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.						X		2
IPCI-CS-006	Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.						X		2
Tiempo total									106

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS HIDRANTES IPCI-HI									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-HI-001	Comprobar la accesibilidad y la señalización en los hidrantes					X			5
IPCI-HI-002	Quitar tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.					X			25
IPCI-HI-003	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.					X			10
IPCI-HI-004	Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.						X		5
IPCI-HI-005	Inspección visual comprobando estanqueidad del conjunto.						X		2
Tiempo total									47

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS IPCI-EE									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-EE-001	Comprobación del estado de carga, peso y presión del botellín de					X			2
IPCI-EE-002	Comprobación de accesibilidad, buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.					X			2
IPCI-EE-003	Verificación del estado de carga.							X	2
IPCI-EE-004	Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.							X	2
IPCI-EE-005	Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.							X	5
IPCI-EE-006	Revisión general.							X	10
IPCI-EE-007	Retimbrado o sustitución de los equipos que lo precisen.							X	120
Tiempo total									143

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS COMPUERTAS CORTAFUEGOS IPCI-CC									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-CC-001	Verificar que no existen elementos que puedan impedir la correcta apertura de la puerta, tales como candados y portacandados, ganchos que impidan el libre movimiento de las hojas y cualquier tipo de obstáculo en el recorrido de las hojas en su apertura.			X					5
IPCI-CC-002	Revisar el conjunto de la hoja y el marco, comprobando si tienen daños mecánicos, corrosión, alabeos o descuelgues que impidan una correcta apertura.					X			5
IPCI-CC-003	Revisar la fijación de las bisagras y engrasar sus ejes.					X			5
IPCI-CC-004	Comprobar que la fuerza de desbloqueo del dispositivo de apertura es: - Manilla conforme a UNE-EN 179:2009: Fap < 70 N - Pulsador conforme a UNE-EN 179:2009: Fap < 150 N - Barras horizontales conforme a UNE-EN 1125:2009: Fap < 80 N						X		5
IPCI-CC-005	Comprobar que la fuerza para el giro de la puerta es, conforme a SUA 3-3 y sea cual sea el tipo de dispositivo de apertura: - En itinerarios accesibles (ver SUA Anexo A): 1 puertas resistentes al fuego F ≤ 65 N 2 otras puertas F ≤ 25 N - En otras situaciones 1 F ≤ 140 N						X		5
IPCI-CC-006	Engrasar el dispositivo y, si hay un cilindro, comprobar que funciona correctamente y no impide la evacuación.					X			10
IPCI-CC-007	En puertas de dos hojas, comprobar que el mecanismo de cierre de la hoja pasiva o secundaria funciona correctamente.					X			5
IPCI-CC-008	Revisar las holguras perimetral y central y ajustarlas si es necesario, dentro de las tolerancias. Verificar que no existen elementos que impidan el correcto cierre de la puerta, tales como cuñas, obstáculos en el recorrido de las hojas, etc.							X	5
IPCI-CC-009	Revisar las juntas intumescentes.						X		15
IPCI-CC-010	Revisar si el vidrio tiene roturas, grietas o defectos generales. Revisar la sujeción y la junta del vidrio.							X	5
IPCI-CC-011	Revisar y regular el dispositivo de cierre controlado (cierrapuertas) conforme a UNE-EN 1154:2003.						X		5
IPCI-CC-012	En puertas de dos hojas, revisar el dispositivo de coordinación del cierre de puertas conforme a UNE-EN 1158:2003 y ajustarlo si fuese necesario.							X	5
IPCI-CC-013	Revisar el dispositivo de retención electromagnética conforme a UNE-EN 1155:2003.						X		5
Tiempo total									80

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE GAS Y GASOLEO IGG									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IPCI-AC-001	Verificar estanqueidad						X		15
IPCI-CC-002	Comprobar presión de servicio						X		5
IPCI-CC-003	Limpiar purgador colado							X	20
IPCI-CC-004	Verificar llave de paso de acometida			X					2
IPCI-CC-005	Verificar contador			X					2
IPCI-CC-006	Limpieza general						X		20
Tiempo total									64

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE APARATOS DE ELEVACIÓN ELEVADOR IAE-EL										
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min	
PUERTAS DE PISO Y RELLANOS										
IAE-EL-001	En cada planta verificamos el correcto funcionamiento de los dispositivos de señalización.					X				15
IAE-EL-002	Comprobamos el funcionamiento de todos los pulsadores de las diferentes plantas.					X				35
IAE-EL-003	Comprobamos que las puertas de planta abren y cierran con suavidad.					X				15
IAE-EL-004	Regulamos las cerraduras y enclavamientos de las puertas y ajustamos las ruedas del mecanismo de apertura y cierre.					X				35
IAE-EL-005	Se limpian los canales de rodadura de los carros de las puertas.				X					40
IAE-EL-006	Se verifican enclavamientos, amortiguadores, tiradores y sensibilidad en puertas semiautomáticas.					X				30
SALA DE MÁQUINAS										
IAE-EL-006	Se inspecciona el limitador de velocidad, sus contactos, el canal de la polea y el estado del cable.						X			5
IAE-EL-007	Se comprueba el nivel de indicador de nivel de piso.					X				5
IAE-EL-008	Chequeamos el correcto funcionamiento y estado de la maniobra.						X			5
IAE-EL-009	Verificamos el estado de las fuentes de alimentación auxiliares.					X				5
IAE-EL-010	Comprobamos el estado de contactores, relés, leds, fusibles y tarjetas electrónicas que conforman la maniobra.					X				15
IAE-EL-011	Se revisan los terminales y bornas de conexión del cuadro.					X				2
IAE-EL-012	Revisamos que se encuentran todas las placas de advertencia del cuadro.							X		15
IAE-EL-013	Controlamos el juego entre corona y sinfín que pudiera tener la reductora de la máquina y niveles de aceite.				X					10
IAE-EL-014	Revisamos el motor y sus protecciones eléctricas.				X					20
IAE-EL-015	Regulamos y ajustamos el electrofreno de la máquina y comprobamos su funcionamiento.							X		15
IAE-EL-016	Comprobamos el estado de la bobina de freno y espesor de las zapatas.					X				5
IAE-EL-017	Revisamos el estado de los canales de la polea tractora y comprobamos la adherencia de los cables.						X			10
IAE-EL-018	Comprobamos el estado de las poleas de desvío y las lubricamos.						X			15
IAE-EL-019	Verificamos el estado de conservación y tensión de los cables tractoros.							X		5
IAE-EL-020	Comprobamos el estado de los componentes que conforman el bloque de válvulas, válvula de sobrepresión, válvula de bajada, válvula de cambio de velocidad, válvula de bajada de emergencia y bomba manual.							X		35
INTERIOR DE CABINA										
IAE-EL-021	Verificamos el correcto funcionamiento de la puerta de cabina y realizamos las comprobaciones de sus dispositivos de seguridad, fotocélula, barrera fotoeléctrica, contactos de seguridad y cierres.			X						10
IAE-EL-022	Comprobamos el funcionamiento de los elementos que componen la botonera de cabina, pulsadores, llavines, control de accesos y display.				X					5

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

IAE-EL-023	Chequeamos el funcionamiento del sistema de alarma del interior de cabina y del sistema de comunicación bidireccional.				X				5
IAE-EL-024	V erificamos el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia.			X					5
IAE-EL-025	Comprobamos que el alumbrado del interior de cabina no tiene ningún punto de luz fundido y que la fijación de los elementos es adecuada.			X					5
IAE-EL-026	Revisamos que los elementos ornamentales del interior de cabina se encuentran en buen estado de uso			X					5
IAE-EL-027	V erificamos que la nivelación de cabina es adecuada en subida y bajada.						X		15
TECHO CABINA Y HUECO5									
IAE-EL-028	V erificamos el funcionamiento de la botonera de revisión.			X					5
IAE-EL-029	Comprobamos contactos de seguridad de hueco, finales de carrera y refasadores.				X				15
IAE-EL-030	S e lubrican las guías de cabina y contrapeso.							X	10
IAE-EL-031	Comprobamos los dispositivos de seguridad en techo de cabina y foso.							X	5
IAE-EL-032	S e revisa el estado y ajuste de las deslizaderas de cabina y contrapeso.							X	5
IAE-EL-033	Comprobamos la timonería y el sistema de frenado de emergencia del ascensor.							X	10
IAE-EL-034	Revisamos el estado de los terminales de los cables tractores, en cabina y contrapeso.							X	25
IAE-EL-035	Comprobamos el correcto estado de anclajes y fijaciones.							X	10
IAE-EL-036	S e revisan y engrasan las poleas de desvío y diferenciales del hueco del ascensor.							X	15
IAE-EL-037	Revisamos los puntos de luz del interior de hueco.							X	5
IAE-EL-039	Comprobamos apertura y cierre de operador de cabina, revisando correas, poleas, cables y contactos de seguridad.							X	5
IAE-EL-040	V erificamos que la longitud de los cables tractores sea adecuada según la normativa.							X	15
IAE-EL-041	Comprobamos retenes y posibles fugas de aceite del cilindro en el hueco.							X	15
IAE-EL-042	Chequeamos el estado de la válvula paracaídas en equipos hidráulicos.							X	5
IAE-EL-043	Actuamos el sistema de sobrecarga para verificar su correcto funcionamiento.							X	25
IAE-EL-044	Inspeccionamos el estado de instalación de recinto y mangueras de maniobra.							X	35
Tiempo total									592

GAMAS DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE APARATOS DE ELEVACIÓN MONTACARGAS IAE-MO									
COD.	ACCIÓN	D	S	M	BM	TM	SM	AN	TIEMPO min
IAE-MC-001	Verificar sistemas de lubricación.			X					5
IAE-MC-002	Verificar sistema de seguridad.			X					5
IAE-MC-003	Verificar alarmas.			X					5
IAE-MC-004	Inspeccionar frenos.			X					10
IAE-MC-005	Pruebas paradas de emergencia; suspensión del contrapeso, suspensión de la cabina.			X					25
IAE-MC-006	Comprobación de los limitadores de velocidad.			X					5
IAE-MC-007	Revisión contactos eléctricos en general.			X					10
IAE-MC-008	Verificar cerraduras de puertas.			X					10
IAE-MC-009	Comprobar listado de tensión de los cables, los amarres, paragolpes hidráulicos y los operadores de puertas, en especial las cerraduras exteriores.			X					20
IAE-MC-010	Verificar Desgaste de los cables de tracción y de accionamiento de los cables reguladores de velocidad.							X	5
IAE-MC-011	Pruebas del selector o registrador de las paradas en los pisos.							X	10
IAE-MC-012	Limpieza de las guías y las llaves de límites finales que interrumpen el circuito de maniobra y el de fuerza motriz;							X	35
IAE-MC-013	Revisar guíadores de cabina y contrapeso.							X	5
IAE-MC-014	Limpieza general							X	25
IAE-MC-015	Pintura							X	40
Tiempo total									215

8.5 ANEXO 5 PARTE DE TRABAJO

PARTE DE TRABAJO

AEAT DELEGACIÓN PRINCIPAL

"Dirección"

"Teléfono"

"Pagina Web"

INSTALACION

OPERARIO:	FIRMADO:
GESTOR:	FIEMADO:

MÁQUINA

Nº	HORA INICIO	HORA FIN	OPERACIONES	PENDIENTE
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

OBSERVACION

8.6 ANEXO 6 PLANNING DE PREVENTIVOS





Proyecto Fin de
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	TOTAL HORAS/AÑO
IEAT	M+T	M	M	M+T+A	M	M	M+T	M	M	M+T	M	M	
	8,1	0,9	0,9	14,6	0,9	0,9	8,1	0,9	0,9	8,1	0,9	0,9	46,0
IEBT	M+B+T	M+S	M+B	M+T	M+B	M	M+B+T	M+S	M+B+A	M+T	M+B	M	
	80,4	70,4	77,1	70,9	77,1	67,6	143,9	70,4	83,8	70,9	77,1	67,6	957,1
ICC	M	M+B+T	M	M+B+T	M	M+B+S	M+T	M+B	M	M+B+T	M+A	M+B+S	
	402,5	550,2	402,5	550,2	402,5	834,9	499,6	453,2	402,5	550,2	930,5	687,1	6666,4
IGG	M	M+S	M	M	M	M	M	M+S	M+A	M	M	M	
	0,13	1,46	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	1,46	0,8	0,13	0,13	0,13	4,9
IACS	M+B	M	M+B+T	M+S	M+B	M+T	M+B	M	M+B+T	M+S	M+B+A	M+T	
	12,3	9,76	16,7	12,2	12,3	13,4	12,3	9,76	16,7	12,2	27,6	13,4	168,6
IPCI	M+T+S+A	M	M	M+T	M	M	M+T+S	M	M	M+T	M	M	
	218,317	20,4	20,4	89,8	20,4	20,4	100,7	20,4	20,4	89,8	20,4	20,4	661,8
IAE	M+B	M+S	M+B+T	M	M+B	M+T	M+A+B	M+S	M+B+T	M	M+B	M+T	
	14,6	8,1	31,8	4,58	14,6	22,3	41,6	8,1	31,8	4,58	14,6	22,3	219,0
TOTAL MES (horas)	736,3	661,3	549,5	742,5	527,9	959,7	806,4	564,3	557,0	735,9	1071,2	811,8	8723,7



Proyecto Fin de
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

D	S	M	BM	TM	SM	AN	ICC	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
		9,23				39,7	ICC-PT												
	0,59	36,6		8,47	19	13,47	ICC-BC												
14	4,95	7,25	3,55	4,8	7,95	51,7	ICC-TE												
		26,6		0,5	2	33,1	ICC-EA												
		7,1		0,27		0,33	ICC-RT												
38		5,07		11,08	7,6	24,38	ICC-AA												
10	13,81	1,53	0,5	0,067	11,33	29,17	ICC-CA												
29	12,8	21,85		2,85	3,17	14,25	ICC-ME												
		30,4				7,92	ICC-BC												
	4,521	5,5		2,33	0,33	23,33	ICC-VE												
39,03		2,4		7,9		49,5	ICC-IT												
		0,62		2,17	2,28	0,25	ICC-CR												
		83,3	46,67	56,67	113,3	200	ICC-ET												
4,6		3,08			0,67	5,58	ICC-RD												
		1,48		6,45	0,25	3,55	ICC-VE												
		0,29			3,62	2	ICC-CH												
150,6	36,67	242,3	50,72	103,6	371,5	498,2	7115,1	429,601	583,878	640,731	480,321	533,158	851,821	429,601	583,878	429,601	656,441	644,138	851,821



Proyecto Fin de
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

D	S	M	BM	TM	SM	AN		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
		0,92				8	ACS-TE													
		0,47				3,67	ACS-DI													
		6,23			1,66	5,16	ACS-FD													
				2,42	1,58	4,86	ACS-RP													
				56,66			ACS-GR													
	0,15	1,33	0,92	0,58			ACS-GP													
0	0,15	8,95	0,92	59,66	3,24	21,69	384,29	10,02	9,1	69,68	13,26	10,02	69,68	10,02	9,1	69,68	12,34	31,71	69,68	
		19					IPCI-DE													
				10,83		3,25	IPCI-SA													
				17,33		3,33	IPCI-BI													
		0,16		7,03			IPCI-GP													
				23			IPCI-AL													
					1,78		IPCI-CS													
				2	0,25		IPCI-HI													
					5	107,3	IPCI-EX													
		1,25		6,25	8,75	3,75	IPCI-PC													
0	0,3	38,31	1,84	185,8	20,34	161	655,98	218,29	20,41	20,41	86,85	20,41	20,41	100,71	20,41	20,41	86,85	20,41	20,41	

D	S	M	BM	TM	SM	AN		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
				4,2			IEAT-CT												
		0,9		0,8		2,4	IEAT-TR												
				2,1		4,2	IEAT-LT												
							46,85	8,04	0,90	0,90	15,53	0,90	0,90	8,04	0,90	0,90	8,04	0,90	0,90
33,5	30,0	9,3	9,5	3,3	2,8	5,8	IEBT												
							955,81	85,67	75,67	82,34	76,17	82,34	72,84	85,67	75,67	88,09	76,17	82,34	72,84
		0,1			1,3	0,7	IGG												
							4,89	0,13	1,46	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	1,46	0,80	0,13	0,13	0,13
		3,0	3,5	17,7	3,5	25,5	IAE-AS												
		1,6			2,0		IAE-MC												
33,50	30,01	14,04	19,00	23,11	9,66	36,09	219,26	14,08	10,08	31,78	4,58	14,08	22,28	39,58	10,08	31,78	4,58	14,08	22,28

8.7 ANEXO 7 PARTE DE TRABAJO DE PREVENTIVO

Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público



Proyecto Fin de
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público

PARTE DE TRABAJO PREVENTIVO

OFICIAL:		HORA:	OBSERVACIONES																							
INSTALACION:			MES:																							
MÁQUINA:																										
COD.	ACCIÓN	PERIODOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	T
ICC-EGFC-EA-001	Sustitución o limpieza de filtros	M																								100
ICC-EGFC-EA-001	Verificar estanqueidad de las baterías	A																								2
ICC-EGFC-EA-001	Limpieza de baterías	A																								150
ICC-EGFC-EA-001	Comprobar la fluidez de los desagües y la bandeja de condensación	M																								30
ICC-EGFC-EA-001	Comprobar la tensión y estado de las correas de transmisión	M																								2
ICC-EGFC-EA-001	Comprobar la alineación de las poleas	M																								5
ICC-EGFC-EA-001	Inspección y limpieza de la reja de retorno de aire	M																								15
ICC-EGFC-EA-001	Inspección y limpieza de las embocaduras de aire exterior/interior	M																								15
ICC-EGFC-EA-001	Verificar el estado de fijación	A																								2
ICC-EGFC-EA-001	Verificar el estado de corrosión	A																								5
ICC-EGFC-EA-001	Verificar el estado de los elementos antivibratorios	A																								2
ICC-EGFC-EA-001	Verificación de la carga de refrigerante y las posibles fugas	A																								70
ICC-EGFC-EA-001	Comprobar el estado de los contactos de fuerza de los contactores	A																								5
ICC-EGFC-EA-001	Medición de presiones y temperaturas de condensación y evaporación	M																								10
ICC-EGFC-EA-001	Medición de pérdidas de presiones en el condensador y evaporador	M																								30
ICC-EGFC-EA-001	Medición de presiones y temperaturas del fluido exterior en entrada y salida del evaporador y condensador	M																								15
ICC-EGFC-EA-001	Inspeccionar las válvulas y accesorios	SM																								20
ICC-EGFC-EA-001	Comprobación del consumo de energía	T																								2
ICC-EGFC-EA-001	Limpieza general y verificación de estanqueidad	A																								100
ICC-EGFC-EA-001	Inspección y tarado de los aparatos de maniobra y seguridad	M																								25
ICC-EGFC-EA-001	Comprobar el nivel de aceite y refrigerante	M																								2
ICC-EGFC-EA-001	Inspeccionar el estado de conexión eléctrica	M																								15

8.8 ANEXO 8 PARTE DE TRABAJO DE PREDICTIVOS

PARTE PREDICTIVO

INSTALACIÓN		TÉCNICO		
EQUIPO				
MARA/MODELO		FECHA		
DATOS TÉCNICOS	TENSIÓN		FIRMA	
	POTENCIA			
	INTENSIDAD			
	RPM			
	PRESIÓN			
	CAUDAL			
VALORES				
	VIBRACIÓN	ANÁLISIS ELÉCTRICOS	TERMOGRAFÍA INFRAROJA	INSPECCIÓN VISUAL
Valor max global				
Valor max filtrado				
Punto de medición				
Dirección				
Equipo análisis				
CONDICIÓN				
Excelente				
Buena				
Aceptable				
Tolerable				
Severa				
Muy severa				
DESCRIPCIÓN DE LA FALLA				
DIAGNÓSTICO				
RECOMENDACIONES				



Proyecto Fin de Carrera
Elaboración de un plan de mantenimiento de un edificio público