



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Propuesta de optimización y mejora del plan de mantenimiento del edificio Amadeo de Saboya con una superficie de 2540 m², situado en Valencia, España, incluyendo elaboración de inventario y establecimiento de gamas

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

AUTOR/A: Vicente Hernández, Ismael

Tutor/a: Bastante Ceca, M^a José

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Agradecimientos

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a las siguientes personas por su gran apoyo y contribuciones durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado:

Primeramente, a mis padres, por su apoyo incondicional, no solo durante los cuatro años de carrera, si no durante toda mi vida.

También a Sandra, porque su presencia ha sido un pilar fundamental para mi progreso.

Por último, a Paco y Carlos, que durante estos meses de desarrollo han sido padres, profesores y amigos.

Índice.

Agradecimientos.....	0
Índice.....	1
Tabla de ilustraciones.....	3
Tabla de tablas.....	5
CAPÍTULO 1: Introducción.....	10
1.1 Planteamiento del Problema.....	10
1.2 Objetivos.....	10
1.3 Alcance.....	10
1.4 Alineación de TFG con objetivo de desarrollo sostenible.....	11
1.5 Justificación.....	12
1.6 Estructura del documento.....	12
CAPÍTULO 2: Antecedentes y marco teórico.....	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.2 Marco teórico.....	14
2.2.1 Mantenimiento preventivo.....	14
2.2.2 Mantenimiento predictivo-conductivo.....	14
2.2.3 Mantenimiento correctivo.....	14
2.2.4 Mantenimiento técnico-legal.....	15
2.3 Normativa aplicable.....	15
CAPÍTULO 3: Caso de estudio para el Edificio Amadeo de Saboya.....	16
3.1 Descripción del edificio.....	16
3.2 Descripción de las instalaciones.....	18
3.2.1 Instalación eléctrica.....	18
3.2.2 Instalación de fontanería y saneamientos.....	26
3.2.3 Instalación climatización.....	27
3.2.4 Instalación de protección contra incendios.....	28
CAPÍTULO 4: Plan de mantenimiento propuesto.....	30
4.1 Descripción de la metodología.....	30
4.2 Gamas de mantenimiento preventivo.....	31
4.2.1 Instalación eléctrica.....	31
4.2.2 Instalación de fontanería y saneamientos.....	40
4.2.3 Instalación de climatización.....	43
4.2.4 Instalación de protección contra incendios (PCI).....	48
4.3 Gamas de mantenimiento predictivo – conductivo.....	50

a. Oficinas y departamentos	51
b. Azoteas y cubiertas.....	52
c. Escaleras.....	54
d. Sótano.....	55
4.4 Gamas de mantenimiento correctivo.....	57
4.5 Gamas de mantenimiento técnico-legal.....	57
4.5.1 Instalación eléctrica.....	57
4.5.2 Instalación de fontanería y saneamientos.....	60
4.5.3 Instalación de climatización.....	62
4.5.4 Instalación de protección contra incendios (PCI).....	63
4.5.5 Ascensores.....	66
CAPÍTULO 5: Conclusiones.....	67
CAPÍTULO 6: Pliego de condiciones.....	68
1. Objeto.....	68
2. Instalaciones.....	68
3. Prestaciones del Servicio.....	68
3. Obligaciones.....	70
4. Recursos.....	70
5. Frecuencia.....	71
6. Personal.....	71
7. Instalaciones para personal.....	72
8. Subcontratación.....	72
9. Especificaciones de seguridad.....	72
CAPÍTULO 7: Presupuesto.....	73
CAPÍTULO 8: Bibliografía.....	78
Anexo 1. Árbol departamental.....	1
Anexo 2. Equipo susceptible de mantenimiento.....	1
Anexo 3. Planos.....	1

Tabla de ilustraciones.

Ilustración 1 - Vista de satélite del edificio Amadeo de Saboya en Valencia (Google Earth, 2020). ...	16
Ilustración 2 - Vista de satélite del edificio Amadeo de Saboya en Valencia (Google Earth, 2020). ...	17
Ilustración 3 - Fachada del edificio Amadeo de Saboya (Elaboración propia, 2023).....	17
Ilustración 4 - Transformador de alta a baja tensión (Elaboración propia, 2023).	18
Ilustración 5 – Fusibles de línea del transformador al cuadro general (Elaboración propia, 2023) ...	19
Ilustración 6 - Distribución de las líneas eléctricas, fusibles y cuadro general. (Elaboración propia, 2023)	19
Ilustración 7- Contador eléctrico (Elaboración propia, 2023).....	20
Ilustración 8 - Parte de las oficinas de la quinta planta (Elaboración propia, 2023)	21
Ilustración 9 - Cuadro general eléctrico (Elaboración propia, 2023).	21
Ilustración 10 - Interruptor automático omnipolar (Elaboración propia, 2023).....	21
Ilustración 11 - Esquema unifilar del cuadro general de baja tensión (Universitat de Valencia, 2008)	23
Ilustración 12 - Cuadro eléctrico secundario de la sexta planta (Elaboración propia, 2023).	24
Ilustración 13 - Grupo electrógeno con su cuadro a modo de control (Elaboración propia, 2023)...	25
Ilustración 14 - Ascensor de motor eléctrico (Elaboración propia, 2023)	25
Ilustración 15 - Elevador de carga para personas con movilidad reducida en el Hall (elaboración propia, 2023).....	26
Ilustración 16 – Depósitos, calderín y bombas del grupo de presión de agua fría (Elaboración propia, 2023).	27
Ilustración 17- Bombas de presión de agua fría (Elaboración propia, 2023).....	27
Ilustración 19- Unidad de tratamiento de aire instalada en la terraza (Elaboración propia, 2023) ...	28
Ilustración 18- Sistemas VRV instalados en la terraza (Elaboración propia, 2023)	28
Ilustración 20 - Despóticos, calderín y bombas de presión contra incendios (Elaboración propia, 2023).	28
Ilustración 21 -Extintor tipo ABC situado en la escalera de la cuarta planta (Elaboración propia, 2023)	29
Ilustración 22- Extintor de CO2 ubicado en la escalera de la primera planta (Elaboración propia, 2023)	29
Ilustración 23- Boca de Incendio Equipada instalada en el sótano del edificio (Elaboración propia, 2023)	30
Ilustración 24 - Oficinas y departamentos de la tercera planta (Elaboración propia, 2023)	53
Ilustración 25 - Primera terraza de la séptima planta del edificio (Elaboración propia, 2023)	53
Ilustración 26 - Escaleras de todo el edificio, foto realizada desde la sexta planta (Elaboración propia, 2023)	56
Ilustración 27 - Instalaciones del sótano (Elaboración propia, 2023).....	56
Ilustración 28 - Plano del sótano del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	2
Ilustración 29- Plano de la planta baja del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	2
Ilustración 30- Plano de la primera planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	3
Ilustración 31- Plano de la segunda planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	4
Ilustración 32- Plano de la tercera planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	5

Il·lustració 33- Plano de la quarta planta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	6
Il·lustració 34- Plano de la quinta planta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	7
Il·lustració 35- Plano de la sexta planta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	8
Il·lustració 36- Plano de la séptima planta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	9
Il·lustració 37- Plano de la planta cubierta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)	10

Tabla de tablas.

Tabla 1- Gama de mantenimiento preventivo de la línea repartidora (Elaboración propia, 2023). ...	31
Tabla 2 - Gama de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando (Elaboración propia, 2023).....	32
Tabla 3 - Gama de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando (Elaboración propia, 2023).....	33
Tabla 4 - Gama de mantenimiento preventivo de la toma de tierra (Elaboración propia, 2023).	33
Tabla 5 - Gama de mantenimiento preventivo de motores eléctricos (Elaboración propia, 2023). ...	34
Tabla 6- Gama de mantenimiento preventivo del grupo electrógeno (Elaboración propia, 2023). ..	34
Tabla 7- Gama de mantenimiento preventivo de accesorios de la línea de distribución (Elaboración propia, 2023).....	35
Tabla 8- Gama de mantenimiento preventivo de luminarias (Elaboración propia, 2023).	35
Tabla 9 - Gama de mantenimiento preventivo equipos de medida (Elaboración propia, 2023).	36
Tabla 10 - Gama de mantenimiento preventivo de seccionadores y conmutadores (Elaboración propia, 2023).....	36
Tabla 11 - Gama de mantenimiento preventivo de interruptores (Elaboración propia, 2023).....	37
Tabla 12 - Gama de mantenimiento preventivo de celdas de transformador (Elaboración propia, 2023).....	37
Tabla 13 - Gama de mantenimiento preventivo de transformador (Elaboración propia, 2023).....	38
Tabla 14 - Gama de mantenimiento preventivo de red de tierras (Elaboración propia, 2023).	38
Tabla 15 - Gama de mantenimiento preventivo de local del transformador (Elaboración propia, 2023).....	39
Tabla 16 - Gama de mantenimiento preventivo de motor eléctrico de ascensor (Elaboración propia, 2023).....	40
Tabla 17 - Gama de mantenimiento preventivo del grupo de presión (Elaboración propia, 2023)...	41
Tabla 18 - Gama de mantenimiento preventivo del depósito de agua (Elaboración propia, 2023)...	41
Tabla 19 - Gama de mantenimiento preventivo del dispositivo antiarriete (Elaboración propia, 2023).	42
Tabla 20 - Gama de mantenimiento preventivo de bombeo de agua pluvial (Elaboración propia, 2023).....	42
Tabla 21 - Gama de mantenimiento preventivo de extractor de aseos (Elaboración propia, 2023). ..	42
Tabla 22 - Gama de mantenimiento preventivo de grifería, accesorios y sanitarios (Elaboración propia, 2023).....	43
Tabla 23 - Gama de mantenimiento preventivo de la red de distribución de agua sanitaria (Elaboración propia, 2023).....	43
Tabla 24- Gama de mantenimiento preventivo de equipos autónomos de aire acondicionado (Elaboración propia, 2023).....	44
Tabla 25 - Gama de mantenimiento preventivo de la enfriadora (Elaboración propia, 2023).....	45
Tabla 26 - Gama de mantenimiento preventivo de conductos y difusores (Elaboración propia, 2023).....	46
Tabla 27- Gama de mantenimiento preventivo de unidad de tratamiento de aire (Elaboración propia, 2023).....	47
Tabla 28 - Gama de mantenimiento preventivo de ventiladores y extractores de climatización de P > 70 kW (Elaboración propia, 2023).	47
Tabla 29 - Gama de mantenimiento preventivo de la red de conductos de P > 70 kW (Elaboración propia, 2023).....	47

Tabla 30 - Gama de mantenimiento preventivo de extintores (Elaboración propia, 2023).....	48
Tabla 31 - Gama de mantenimiento preventivo de la boca de incendio equipada (Elaboración propia, 2023).....	49
Tabla 32 - Gama de mantenimiento preventivo de detectores (Elaboración propia, 2023).....	49
Tabla 33 - Gama de mantenimiento preventivo del grupo de bombeo (Elaboración propia, 2023). 50	
Tabla 34- Tabla de mantenimiento conductivo para oficinas y departamentos (Elaboración propia, 2023).....	51
Tabla 35 - Tabla de mantenimiento conductivo para azoteas (Elaboración propia, 2023).....	52
Tabla 36 - Tabla de mantenimiento conductivo para escaleras (Elaboración propia, 2023).	54
Tabla 37- Tabla de mantenimiento conductivo para sótanos (Elaboración propia, 2023).....	55
Tabla 38 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación del centro de transformación (Elaboración propia, 2023).....	58
Tabla 39 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de seccionadores e interruptores (Elaboración propia, 2023).....	58
Tabla 40 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de fusibles y reles de protección (Elaboración propia, 2023).....	59
Tabla 41- Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de cableado (Elaboración propia, 2023).....	59
Tabla 42 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de embarrado (Elaboración propia, 2023).....	59
Tabla 43 - Gama de mantenimiento técnico-legal de transformador y celdas (Elaboración propia, 2023).....	60
Tabla 44- Gama de mantenimiento técnico-legal de cuadros eléctricos secundarios (Elaboración propia, 2023).....	60
Tabla 45 - Gama de mantenimiento técnico-legal de suelos (Elaboración propia, 2023).....	61
Tabla 46 - Gama de mantenimiento técnico-legal de muros (Elaboración propia, 2023).....	61
Tabla 47 - Gama de mantenimiento técnico-legal de muros (Elaboración propia, 2023).....	62
Tabla 48 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la red de saneamiento (Elaboración propia, 2023).....	62
Tabla 49 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de climatización (Elaboración propia, 2023).....	63
Tabla 50 - Gama de mantenimiento técnico-legal del sistema de detección y alarma (Elaboración propia, 2023).....	64
Tabla 51 – Gama de mantenimiento técnico-legal de extintores (Elaboración propia, 2023).....	65
Tabla 52 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de bocas de incendio equipadas (Elaboración propia, 2023).....	65
Tabla 53 - Gama de mantenimiento técnico-legal de los sistemas de extinción fijos (Elaboración propia, 2023).....	65
Tabla 54 - Gama de mantenimiento técnico-legal del sistema de bombeo (Elaboración propia, 2023).....	66
Tabla 55- Gama de mantenimiento técnico-legal de ascensores (Elaboración propia, 2023).	67
Tabla 56 - Primera partida del presupuesto, planificación (Elaboración propia, 2023)	73
Tabla 57 - Segunda partida del presupuesto, recursos humanos (Elaboración propia, 2023)	74
Tabla 58 - Tercera partida del presupuesto, recursos materiales (Elaboración propia, 2023).....	76
Tabla 59 - Última partida del presupuesto, costes totales (Elaboración propia, 2023)	77
Tabla 60 - Codificación de espacios del edificio Amadeo de Saboya (Elaboración propia, 2023)	2
Tabla 61 - Codificación de los equipos susceptibles de mantenimiento del GMAO.....	12

CAPÍTULO 0: Resúmenes.

Resumen:

El motivo de realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) parte de la necesidad de realizar un seguimiento exhaustivo del mantenimiento de los equipos, maquinarias y demás útiles del edificio. El motivo de su elaboración surge de la identificación de carencias en el Plan de Mantenimiento actualmente en vigor.

Dicho plan tiene como finalidad facilitar y optimizar el trabajo del equipo de mantenimiento, organizando de manera eficiente las acciones necesarias para el correcto funcionamiento del edificio. Además, se pretende establecer un modelo de referencia para futuros planes de mantenimiento, que permita la optimización de los recursos técnicos y materiales necesarios.

Se abordarán diversas acciones que se consideran relevantes, como la descripción de los medios materiales necesarios para llevar a cabo las acciones propuestas en el plan, así como la especificación de los medios humanos requeridos. Se llevará a cabo un inventario detallado de las instalaciones, y se establecerán, en base a la normativa vigente, las gamas de mantenimiento preventivo, predictivo, conductivo, técnico-legal y correctivo.

Palabras clave: mantenimiento, edificio, gamas, inventario

Abstract

The purpose of this Bachelor's Thesis is to develop a comprehensive maintenance plan for the equipment, machinery, and other tools in the building. The need for this plan arises from the identified shortcomings in the current maintenance plan.

The objective of this plan is to facilitate and optimize the work of the maintenance team by efficiently organizing the necessary actions for the proper functioning of the building. Additionally, it aims to establish a reference model for future maintenance plans, allowing for the optimization of the required technical and material resources.

Various relevant actions will be addressed, including the description of the necessary materials to carry out the proposed actions in the plan and the specification of the required human resources. A detailed inventory of the facilities will be conducted, and preventive, predictive, conductive, technical-legal, and corrective maintenance ranges will be established based on current regulations.

Keywords: maintenance, building, ranges, inventory.

RESUM

Aquest Treball de Fi de Grau (TFG) parteix de la necessitat de realitzar un seguiment exhaustiu del manteniment dels equips, maquinàries i altres eines de l'edifici Amadeu de Savoia, situat al carrer Amadeu de Savoia de València, Comunitat Valenciana.

La justificació de la seua elaboració sorgeix a partir de la identificació de mancances en el Pla de Manteniment que està en vigor. La proposta té com a finalitat facilitar i optimitzar la tasca de l'equip de manteniment, organitzant de manera eficient les accions necessàries per al correcte funcionament de l'edifici. A més, es pretén establir un model de referència per a futurs plans de manteniment, que permeta l'optimització dels recursos tècnics i materials necessaris.

En el treball s'abordaran diverses accions que es consideren rellevants, incloent la descripció dels mitjans materials necessaris per a dur a terme les accions proposades en el pla, així com l'especificació dels mitjans humans requerits. A més, es realitzarà un inventari detallat de les instal·lacions, i s'establiran les gammes de manteniment preventiu, predictiu, conductiu, tècnic-legal i correctiu, en base a la normativa vigent.

Paraules clau: pla de manteniment; edifici; gammes de manteniment; inventari

CAPÍTULO 1: Introducción.

1.1 Planteamiento del Problema.

El desgaste, las roturas, y el simple deterioro son constantes producidas por el incesante paso del tiempo. Estos factores no solo afectan al organismo del cuerpo humano, sino que también impactan en todo lo que les rodea, incluyendo la geografía terrestre y a los demás seres vivos. Este fenómeno se manifiesta también en las actividades diarias y tiene un impacto directo en las maquinarias, baterías y otros equipos. Como resultado, se produce una disminución en su eficiencia y un funcionamiento incorrecto de estos objetos e instalaciones que han de ser sustituidos o como mínimo reparados.

El motivo de realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) parte de la necesidad de llevar a cabo un seguimiento del mantenimiento de los equipos, maquinaria y resto de útiles de un edificio para poder combatir ese deterioro de la eficiencia y eficacia.

Tras un análisis de las carencias en el Plan de Mantenimiento que actualmente se realiza en las instalaciones involucradas, se decidió abordar la propuesta plasmada en este TFG, este, pretende servir como referencia a la empresa, resolviendo carencias del plan actual y planteando acciones de mejora en el plan de mantenimiento que hay a día de hoy vigente.

1.2 Objetivos.

El objetivo principal del presente TFG es desarrollar un Plan de Mantenimiento para el Edificio Amadeo de Saboya, perteneciente a la Universitat de València. La finalidad de dicho plan es facilitar y optimizar el trabajo del equipo de mantenimiento al organizar de manera eficiente las acciones necesarias para el correcto funcionamiento del edificio. Asimismo, se busca establecer un modelo de referencia para futuros planes de mantenimiento, el cual permita la optimización de los recursos técnicos y materiales necesarios y adaptar dicho plan a la normativa vigente en cada tipo de instalación.

En este sentido, se proponen los siguientes objetivos para la elaboración de un buen plan de mantenimiento:

- Elaborar un inventario detallado de las instalaciones del Edificio.
- Establecer las gamas de Mantenimiento Preventivo, Predictivo, Conductivo, Correctivo y Técnico-Legal.
- Construir las bases de los recursos humanos y materiales necesarias para realizar las labores de mantenimiento.

En resumen, este Trabajo de Fin de Grado busca establecer un plan de mantenimiento eficiente y efectivo para el Edificio Amadeo de Saboya, que pueda ser utilizado como modelo de referencia para futuros planes de mantenimiento en instalaciones similares.

1.3 Alcance.

El plan de mantenimiento será implementado en el edificio “Amadeo de Saboya”, perteneciente a la Universitat de Valencia (UV), concretamente al campus de Blasco Ibáñez. Cabe destacar que el edificio “Amadeo de Saboya” pertenece a uno de los lotes denominado “Lote 6: Centros Diseminados” compuesto por varios edificios de la Universitat, que son:

1. Máster de Secundaria
2. Edificio Histórico de La Nave

3. Colegio Mayor Rector Peset
4. Locales Hugo de Moncada
5. Jardí Botànic
6. Palacio Cerveró
7. **Edificio de Amadeo Saboya**
8. Edificios d' Ontinyent.

1.4 Alineación de TFG con objetivo de desarrollo sostenible.

Durante el desarrollo de este trabajo de fin de grado se tocan varios aspectos que en gran medida tienen que ver con los objetivos de desarrollo sostenible que están presentes a día de hoy:

ODS 3. Salud y bienestar: es fundamental realizar un mantenimiento adecuado no solo por el cuidado de las máquinas o instalaciones, sino también por el impacto directo que tienen en la salud y bienestar de los ocupantes del edificio, así como en la calidad del entorno interior. Es importante destacar que algunas instalaciones contienen refrigerantes o emiten gases que pueden ser perjudiciales para las personas. Por lo tanto, una fuga en la red de refrigeración o en el sistema de expulsión de gases, por ejemplo, podría acarrear consecuencias negativas para la salud de quienes se encuentren presentes en el edificio. Es necesario asegurar un mantenimiento constante y eficiente para evitar estos riesgos y garantizar un entorno saludable para todos los usuarios.

ODS 6. Agua limpia y saneamiento: de poco sirve garantizar la disponibilidad de agua limpia para el saneamiento de las personas si no se cuenta con una red de tuberías adecuada que asegure su suministro en los puntos necesarios. Es por eso que el mantenimiento correcto de esta infraestructura es crucial. De lo contrario, existe el riesgo de desperdiciar el agua limpia debido a impurezas y otros elementos contaminantes presentes en el agua, como la cal, el óxido, los metales pesados y los patógenos, los cuales deben ser filtrados de manera efectiva.

ODS7. Energía asequible y no contaminante: para garantizar un consumo energético óptimo y reducir al mínimo el impacto ambiental de las instalaciones, que operan prácticamente de forma continua durante toda la vida útil del edificio, es fundamental llevar a cabo un mantenimiento periódico. Este mantenimiento implica una evaluación periódica el funcionamiento de las máquinas para asegurarse de que estén operando en su punto óptimo. Al lograr una carga energética mínima, también se logrará un impacto contaminante reducido.

ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras: el mantenimiento adecuado de una instalación, como una infraestructura, es crucial para asegurar su vida útil prolongada y efectiva, tal como se diseñó originalmente. Mediante inspecciones regulares, limpieza, reparaciones y ajustes, se previene el desgaste prematuro y se garantiza el rendimiento óptimo de la infraestructura. Además, el mantenimiento permite identificar y abordar problemas potenciales a tiempo, evitando costosas reparaciones en el futuro y promoviendo la seguridad tanto de las personas como de los activos involucrados.

ODS 12. Producción y consumo responsables: En este caso, la distinción con el ODS 7 reside en la capacidad de decisión del equipo de profesionales de mantenimiento, quienes son responsables de determinar los valores ideales para el funcionamiento de las máquinas. Por ejemplo, se debe seleccionar la presión óptima de la red de agua fría o la potencia adecuada que deben suministrar las unidades de climatización. Estos valores buscan proporcionar confort a los usuarios, ya que ese es el propósito de las instalaciones, pero sin exceder un consumo de energía responsable, asegurando así un uso responsable de los recursos y promoviendo la sostenibilidad en el funcionamiento de las instalaciones.

ODS 13. Acción por el clima: Como sabemos, el cambio climático es uno de los principales problemas ambientales en la actualidad, y gran parte de la responsabilidad recae en la contaminación generada por equipos y maquinarias que emiten gases perjudiciales a la atmósfera. Tal como se mencionó anteriormente, asegurar que las máquinas estén ajustadas correctamente para operar en su punto óptimo de diseño contribuirá a reducir al mínimo la emisión de agentes contaminantes. Además, es igualmente importante tener en cuenta una adecuada gestión de residuos y una correcta evacuación de

productos desechados, entre otros aspectos. Estas medidas combinadas ayudarán a mitigar el impacto ambiental y a promover prácticas más sostenibles en relación con el mantenimiento de las instalaciones.

1.5 Justificación.

La realización de este proyecto queda completamente justificada en distintos ámbitos como pueden ser:

- **Legal y cumplimiento normativo:** existen decretos y leyes que requieren el mantenimiento regular de ciertos equipos o instalaciones. Un plan de mantenimiento asegura que se cumplan estas normativas, evitando posibles sanciones legales y especialmente repercusiones negativas para el funcionamiento del equipo.
- **Seguridad y prevención de accidentes:** el mantenimiento adecuado de equipos e infraestructuras contribuye a garantizar un entorno seguro para los trabajadores, clientes y usuarios. Esto es especialmente relevante en industrias de alto riesgo, donde el incumplimiento de las normas de mantenimiento puede poner en peligro la vida y la salud de las personas.
- **Protección del medio ambiente:** algunos equipos o instalaciones pueden tener impactos ambientales significativos si no se mantienen correctamente. Un plan de mantenimiento adecuado puede incluir medidas para prevenir derrames, fugas o emisiones contaminantes, protegiendo así el entorno natural y cumpliendo con las regulaciones ambientales.
- **Ámbito económico:** el mantenimiento planificado y regular ayuda a detectar y corregir problemas antes de que se conviertan en averías mayores. Esto permite extender la vida útil de los activos y maximizar su rendimiento, lo que resulta en un ahorro de costos a largo plazo para la organización.
- **Índole académica:** la necesidad de evaluar los contenidos del alumno, el TFG juega un papel fundamental, no solo para comprobar los conocimientos adquiridos en la carrera si no también para poder comprobar cómo se enfrenta el alumno a la realización de un proyecto, donde se pueden reflejar aptitudes como la capacidad de redacción, de utilización de fuentes y herramientas tecnológicas, la resolución de problemas y de un trabajo autónomo.

1.6 Estructura del documento.

Las unidades que encontramos en la memoria de más genérico a más concreto son los capítulos, en los cuales son desarrollados tanto apartados como subapartados.

El documento se estructura en distintos capítulos que abordan los diferentes aspectos del proyecto. En el primer capítulo, se presenta una introducción donde se plantea el problema a resolver, se establecen los objetivos del trabajo y se define el alcance del proyecto. Además, se justifica la importancia del mismo, integrando también los objetivos de desarrollo sostenible y se proporciona una visión general de la estructura del informe. El Capítulo 2 se centra en el fundamento teórico, abordando los antecedentes relevantes, la evolución histórica y se definen los tipos de mantenimiento que se desarrollarán a lo largo del TFG. También se enumera la normativa relacionada con la solución propuesta. En el Capítulo 3 se presenta el edificio y se describen sus instalaciones, destacando los puntos más importantes. En el Capítulo 4 se aborda todo el trabajo de campo realizado en el que se explica el nuevo plan de mantenimiento. El Capítulo 5 detalla las conclusiones obtenidas una vez finalizado el trabajo de campo. En el Capítulo 6 se encuentra redactado el pliego de condiciones técnicas y facultativas que se necesita para la ejecución del proyecto. El capítulo 7 se plasman los presupuestos divididos en partes, para luego presentar el resumen del presupuesto realizando un cómputo global. Por último, en el Capítulo 8 se incluyen las referencias de las fuentes de información utilizadas en el proyecto. Finalmente, cuenta con un anexo del trabajo, en el que se incluyen el inventario y los planos.

CAPÍTULO 2: Antecedentes y marco teórico.

2.1 Antecedentes.

El mantenimiento es una disciplina que se centra en preservar los equipos y máquinas en condiciones óptimas de operación. Esta tarea implica llevar a cabo servicios, pruebas, inspecciones, ajustes, cambio o renovación de piezas, reinstalaciones, calibraciones o reparaciones según sea necesario. En su base, esta disciplina se basa en el desarrollo de criterios y conceptos para llevar a cabo la tarea de mantenimiento y guiar la toma de decisiones en programas de mantenimiento.

La función del mantenimiento ha evolucionado a lo largo del tiempo. En los inicios de la revolución industrial, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Conforme las máquinas y sus labores de reparación se hicieron más complejas, surgieron los primeros departamentos de mantenimiento, con una actividad diferenciada de los operarios de producción. En estas primeras épocas, las tareas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos.

A partir de la Primera Guerra Mundial y, sobre todo, de la Segunda, aparece el concepto de fiabilidad, y los departamentos de mantenimiento buscan no solo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino también prevenirlas, actuando para que no se produzcan. Esto supone la implementación de personal cuya función es estudiar qué tareas de mantenimiento deben realizarse para evitar las fallas.

Se observa que el concepto ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción hasta la concepción actual del mantenimiento, que tiene funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el costo global de mantenimiento.

En la década de 1960, se establecieron nuevos conceptos de "Mantenimiento Productivo", que determinaron una perspectiva más profesional. Se asignaron mayores responsabilidades a las personas relacionadas con el mantenimiento y se hicieron consideraciones sobre la confiabilidad y el diseño del equipo y de la planta. Fue un cambio profundo y se generó el término de "Ingeniería de la Planta" en vez de "Mantenimiento". Las tareas a realizar requerían un nivel más profundo de cada elemento de las máquinas y las instalaciones en general.

En la década de los 90, la globalización del mercado hizo que surgieran nuevas y más exigentes necesidades de excelencia en todas las actividades, incluyendo el mantenimiento del equipo. Como resultado, surgieron los estándares y procesos de "Clase Mundial" para el mantenimiento, que impulsaron la creación de un sistema más dinámico. En este contexto, surgió el concepto de Mantenimiento Productivo Total (TPM), que se originó en Japón y se extendió posteriormente a América y Europa. Este concepto se basa en la participación e involucramiento de todos los miembros de la organización en la optimización de cada máquina o proceso de mejora en el departamento de mantenimiento. El TPM es una filosofía completamente nueva con un planteamiento diferente que se mantiene constantemente actualizado por su propia esencia y que implica un mejoramiento continuo en todos los aspectos.

2.2 Marco teórico.

Como se ha visto, el mantenimiento es una tarea fundamental en la conservación de un edificio, pues garantiza el correcto funcionamiento y prolonga la vida útil de las instalaciones y equipos. En general, podemos distinguir varios tipos de mantenimiento en función de sus objetivos y procedimientos.

2.2.1 Mantenimiento preventivo.

Este tipo de mantenimiento trata de realizar una revisión periódica de las instalaciones con el fin de detectar y corregir posibles fallos antes de que se produzcan averías o daños más graves. Este tipo de mantenimiento incluye la limpieza, lubricación, ajuste y calibración de los equipos, así como la sustitución de piezas que hayan llegado al final de su vida útil. El mantenimiento preventivo se realiza de manera programada y sistemática, siguiendo un plan establecido con antelación.

Podría definirse como los cimientos del plan de mantenimiento ya que es la parte que más tiempo resta de trabajo y la que realmente tiene como objetivo final alargar al máximo posible la vida útil de los equipos en un modo de funcionamiento óptimo.

2.2.2 Mantenimiento predictivo-conductivo.

El mantenimiento predictivo se basa en la detección de anomalías mediante la medición y análisis de los niveles de funcionamiento de los equipos. Para ello, se establecen parámetros de referencia que permiten identificar desviaciones y anticiparse a posibles averías. Esto se consigue mediante un histórico de datos, que no es más que una recopilación de estos, con los datos obtenidos también se verifica que el consumo de energía se encuentre en unos valores razonables. De esta forma, se pueden planificar las intervenciones de mantenimiento.

La periodicidad de las tareas predictivas puede ser diaria, semanal o mensual. Además, se consideran las lecturas de los contadores, que se revisan mensualmente uno por uno, abarcando desde los consumos eléctricos hasta los de agua y gas. Estas lecturas permiten detectar posibles fallos en las instalaciones al identificar lecturas anómalas en un determinado mes.

Por otro lado, el mantenimiento conductivo implica realizar operaciones llevadas a cabo por los operarios de manera rutinaria. Estas tareas incluyen la inspección de zonas comunes, el cambio de bombillas y la sustitución de elementos de mobiliario. Aunque se trata de intervenciones simples, su realización periódica es fundamental para el buen funcionamiento del edificio y la comodidad de sus usuarios.

Entre las labores habituales de este tipo de mantenimiento se incluye verificar el estado de los equipos, realizar comprobaciones visuales de desgaste, detectar ruidos extraños, colores atípicos y temperaturas inusuales, cabe destacar que este tipo de mantenimiento se lleva a cabo constantemente, ya que son las zonas en las que trabajan los encargados del mantenimiento, quienes vigilan cualquier deficiencia que pueda surgir...

2.2.3 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo comprende una serie de acciones destinadas a reparar fallos o defectos que surgen en máquinas y edificios en un momento determinado, con el objetivo de restaurar su función y estado inicial. Este tipo de mantenimiento es considerado la opción más básica, ya que es el equipo o la instalación misma la que determina las interrupciones. Esto suele implicar costos imprevistos

en reparaciones y repuestos. El principal objetivo del mantenimiento correctivo es poner en marcha el equipo lo más rápido posible y con el menor coste.

Se pueden distinguir dos tipos de mantenimiento correctivo a realizar en el día a día: el no planificado y el planificado.

- El mantenimiento correctivo **no planificado** se realiza de forma emergente, con la máxima rapidez para evitar mayores costos y prevenir daños materiales o personales. Se procede a reparar una avería imprevista con prontitud para que el equipo o la instalación puedan seguir funcionando sin mayores perjuicios. Este tipo de mantenimiento se aplica en sistemas complejos donde no se pueden prever fallas, así como en procesos que permiten interrupciones sin límite de tiempo y en equipos antiguos. Se requiere tener un capital disponible para piezas y repuestos.
- El mantenimiento correctivo **planificado**, por otro lado, implica realizar una predicción de las acciones correctivas antes de que ocurra el fallo. De esta manera, se cuentan con los repuestos, documentación necesaria y personal cualificado para la reparación antes de que se produzca la avería. La diferencia con el mantenimiento correctivo no planificado radica en que se ahorra tiempo en la reparación de la avería. En este tipo de mantenimiento, se programa la detección del equipo y se llevan a cabo tareas previamente planificadas, aprovechando para realizar reparaciones, reemplazos o ajustes en la máquina que no serían posibles durante su funcionamiento normal.

2.2.4 Mantenimiento técnico-legal.

Mantenimiento técnico-legal, que se refiere a las acciones establecidas por reglamentos o normas que deben cumplirse obligatoriamente. Este tipo de mantenimiento preventivo tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de las normativas en materia de seguridad, medio ambiente y calidad, así como asegurar la protección y el bienestar de las personas que habitan o utilizan el edificio.

Es fundamental cumplir con las disposiciones y regulaciones establecidas por la ley para garantizar el correcto funcionamiento y la seguridad de las instalaciones. Esto quiere decir que una empresa mantenedora puede establecer acciones de mantenimiento que sean más estrictas, pero no menos.

2.3 Normativa aplicable.

Para llevar a cabo el mantenimiento de un edificio estándar de manera adecuada, es fundamental conocer y aplicar la normativa pertinente. A continuación, se enumeran los principales aspectos normativos a considerar:

- Normativa reguladora del mantenimiento de instalaciones de baja tensión: Real decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Medidas de eficiencia energética: RD- Ley 14-2022 Medidas de ahorro y ef. Energética.
- Normativa de gases fluorados: Ley 14/2022, de 8 de julio y Real Decreto 712/2022, de 30 de agosto.
- Normativa sobre control y prevención de legionelosis, además de instalaciones con gran riesgo de proliferación de legionela: el Real decreto 487/2022 y norma UNE 100030:2017.
- Normativa de instalaciones térmicas: el RD 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

- Normativa de PCI: reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI) – RD 513/2017.
- Normativa de ascensores: Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero.
- Normativa en materia de seguridad y salud: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción, Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores Frente al Riesgo Eléctrico, Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Normativas internas de la Universitat de València: el Protocolo de Acceso a Cubiertas, el Protocolo de Trabajos de Mantenimiento en Laboratorios, etc.

CAPÍTULO 3: Caso de estudio para el Edificio Amadeo de Saboya.

3.1 Descripción del edificio.

El edificio Amadeo de Saboya está ubicado en la parte noreste del centro de la ciudad de Valencia (c/ Amadeo de Saboya, 4). En él se encuentran la Administración central, la Fundación central, Alumni UV, Área de actividades musicales, área de cooperación, cinema y la Nau Jove y Menuda.

Cuenta con una superficie total de 2.540,22 m², obtenido de los datos proporcionados por la Universitat de Valencia al servicio técnico de mantenimiento de la empresa: Serveo.



Ilustración 1 - Vista de satélite del edificio Amadeo de Saboya en Valencia (Google Earth, 2020).



Il·lustració 2 - Vista de satèl·lite del edifici Amadeo de Saboya en València (Google Earth, 2020).



Il·lustració 3 - Fachada del edifici Amadeo de Saboya (Elaboración propia, 2023).

El edifici cuenta con 7 plantas, además del sótano, la planta baja y la cubierta. En ellas encontramos:

- Sótano: cuarto del transformador, almacén de mantenimiento, grupo contraincendios y archivos.
- Planta baja: recepción, conserjería, secretaría y algunos despachos y servicios. Cuenta también además con un patio en la que se encuentra el grupo electrógeno.
- Planta primera: sala de consultas, algunos despachos y servicios.
- Planta segunda: cátedra de divulgación y ciencia, algunos despachos y servicios.
- Planta tercera: servicio de lingüística, área de asesoramiento, algunos despachos y servicios.
- Planta cuarta: sala de consultas, algunos despachos y servicios.
- Planta quinta: salas de reuniones, algunos despachos y servicios

- Planta sexta: servicios generales, un archivo y algunos despachos.
- Planta séptima: sala de semanarios, despachos y sala de juntas, además de servicios. Se hayan también dos terrazas en las que están instalados los equipos de refrigeración.
- Cubierta: terraza que cuenta con dos almacenes.

Se puede consultar en el tercer anexo, donde se encuentran los planos.

3.2 Descripción de las instalaciones.

En este apartado se hará un resumen de los elementos y sus respectivas características más importantes de las instalaciones del edificio.

3.2.1 Instalación eléctrica.

Centro de transformación

Se cuenta con un centro de transformación de abonado equipado con un transformador seco encapsulado de 50 Hz con refrigeración natural de 400 kVA y posee una relación de transformación de 20.000 /400 V.

Este centro se encuentra ubicado en el sótano del edificio. Para realizar labores de mantenimiento en el propio transformador, se contrata a terceros especializados, ya que se requieren conocimientos especializados y herramientas de medición que no están disponibles para el personal del centro.

El transformador ofrece una tensión entre fases de 400 V, los principales materiales que lo componen son cobre y aluminio, llegando a pesar 1862 kg. Es importante tener en cuenta que las celdas del centro de transformación deben ser revisadas anualmente y, pasados los primeros 5 años, deben ser sometidas a comprobaciones por un Organismo de Control Autorizado.

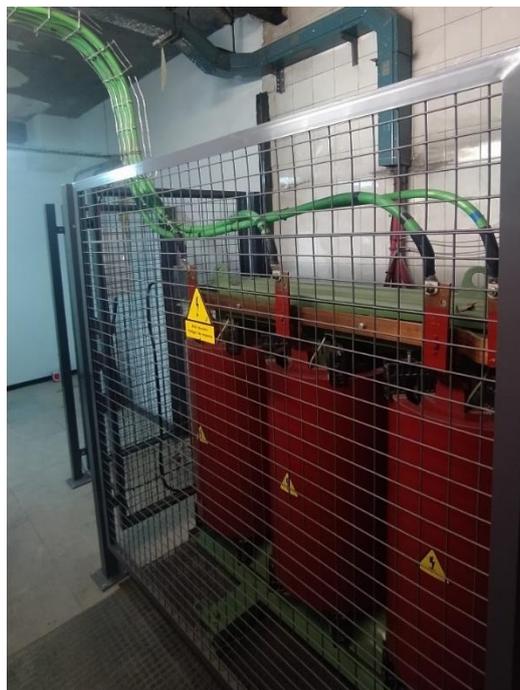


Ilustración 4 - Transformador de alta a baja tensión (Elaboración propia, 2023).

Línea repartidora

Dado que hay solo un abonado, la línea se conecta a la derivación individual, permitiendo la conexión de la salida en baja tensión del centro de transformación con el cuadro general. Las características de esta línea incluyen:

- Longitud: 8 metros
- Conductores: 3F+N
- Material: Cobre
- Sección de las fases: 2 x 240 mm²
- Sección del neutro: 240 mm²
- Aislamiento: Polietileno Reticulado

La línea principal de tierra está realizada con conductor de 50 mm². De esta línea principal parten las líneas de derivación que conectan los distintos cuadros secundarios.

La línea repartidora, discurre por bandeja metálica sobre el sótano, hasta el cuadro general, ubicado en el mismo cuarto que el mismo transformador, pasando antes por tres fusibles de accionamiento manual, dos de 400 A y uno de 27.5 A.



Ilustración 5 – Fusibles de línea del transformador al cuadro general
(Elaboración propia, 2023)



Ilustración 6 - Distribución de las líneas eléctricas, fusibles y cuadro general.
(Elaboración propia, 2023)

Equipos de medida

El proceso de medición del consumo de energía eléctrica en alta tensión se realiza mediante la instalación de un contador eléctrico en el centro de transformación, siguiendo las normas establecidas por la compañía suministradora. El contador también puede proporcionar datos para la parametrización interna, lo que permite conocer los consumos en cada momento del día y de la noche.

Es importante obtener estos datos para un sistema de mantenimiento, ya que permiten realizar estudios de aprovechamiento energético y detectar consumos elevados en momentos en los que el edificio está cerrado al público y a los trabajadores. Además, se pueden conocer los consumos totales en las diferentes franjas horarias para su posible mejora.



Ilustración 7- Contador eléctrico (Elaboración propia, 2023)

Descripción de la instalación interior

Según las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la instrucción ITC BT-28 "Locales de Pública Concurrencia", se establecen las condiciones de mantenimiento que deben seguirse. En esta instrucción se estipula que la consideración de un local como de pública concurrencia dependerá de su uso y ocupación.

"Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

*.... Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, **oficinas con presencia de público**, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos."*

En el caso particular del edificio Amadeo de Saboya, que además de oficinas de gerencia, hay puestos de administración que sirven también de ayuda a la gestión del alumnado de la Universitat de Valencia de manera que es considerado local de pública concurrencia.

Para formalizar la instalación de locales destinados al público, es necesario presentar un proyecto de instalación eléctrica firmado por un técnico competente, un certificado de un instalador autorizado y un certificado de un organismo de control autorizado ante los Servicios de Industria. Además, es obligatorio que un organismo de control autorizado emita un certificado de inspección periódica cada cinco años cumpliendo con la normativa de la ITC BT-28.

En la Comunidad Valenciana, para los locales destinados a pública concurrencia, es obligatorio tener un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que realice revisiones al menos una vez cada tres meses. Durante estas revisiones, es importante revisar aspectos relevantes como la puesta a tierra, la protección contra contactos directos e indirectos, la resistencia de aislamiento en los circuitos y el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia para garantizar la seguridad de los usuarios.



Il·lustració 8 - Parte de las oficinas de la quinta planta
(Elaboración propia, 2023)

Cuadro general de distribución

Como ya se mencionó anteriormente, el cuadro general se encuentra ubicado en el cuarto del centro de transformación, en el sótano del edificio, fuera del alcance de personas ajenas al mismo. Dicho cuadro posee un interruptor automático de corte omnipolar de categoría A, con un poder de corte de 85 KA y un calibre adecuado para la potencia admisible por la instalación.

Es importante destacar que las líneas de alimentación a los distintos cuadros secundarios parten del cuadro general, y cuentan con la debida protección contra sobrecargas y cortocircuitos.



Il·lustració 9 - Cuadro general eléctrico (Elaboración propia, 2023).



Il·lustració 10 - Interruptor automático omnipolar (Elaboración propia, 2023).

El cuadro general está dividido por los siguientes sectores: La fuente de tensión principal es proporcionada por el transformador que sirve como fuente de alimentación a: ascensores, central alarmas, grupo de presión de las BIES, ventilación, sótano, dos bombas de achique, la persiana de la entrada, el sótano, una línea para cada planta, la climatización y el grupo de presión de agua potable. Todos ellos también están suministrados por el grupo electrógeno, del que hablaremos posteriormente. Podemos observar todas sus características en el esquema unifilar proporcionado:

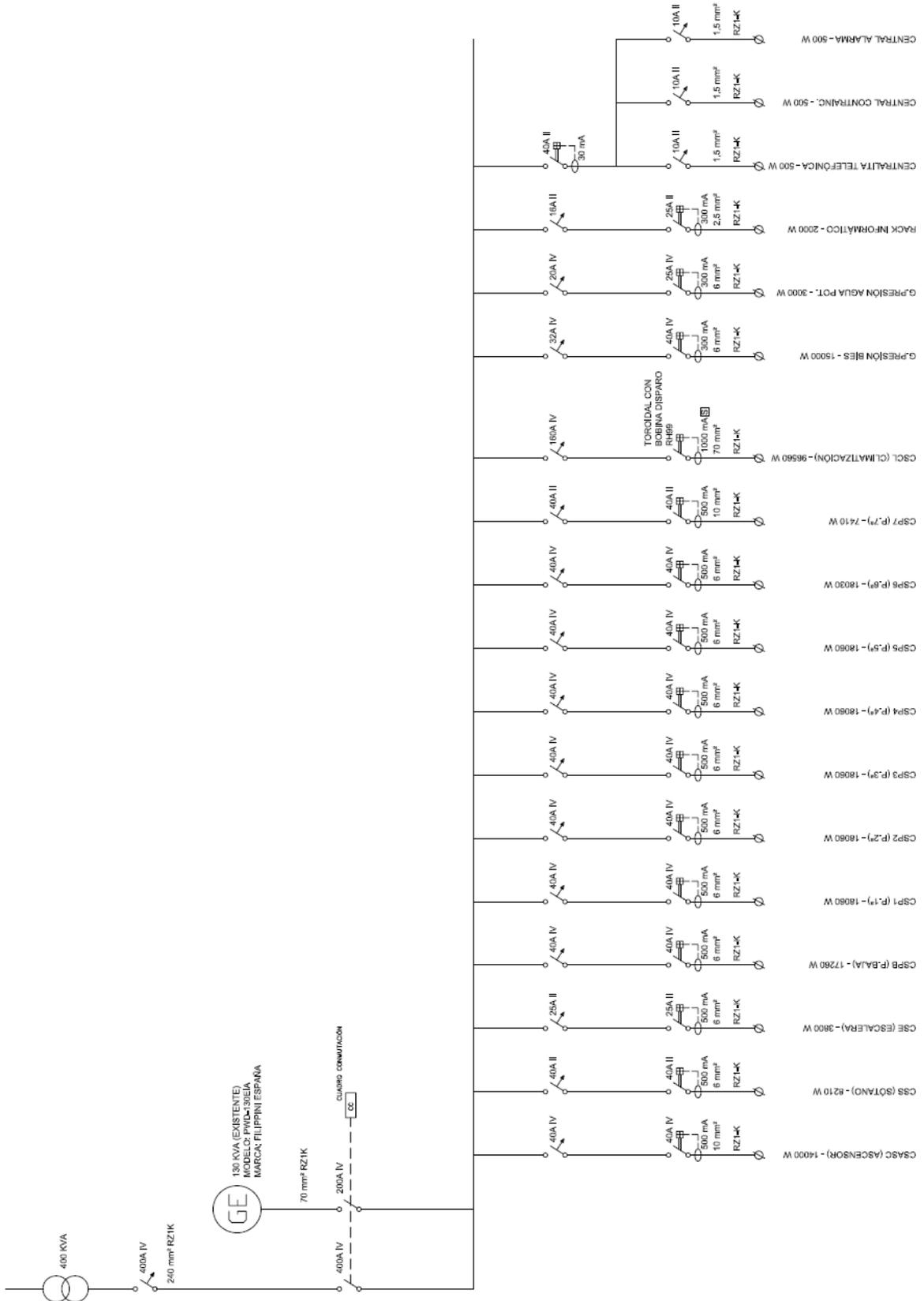


Ilustración 11 - Esquema unifilar del cuadro general de baja tensión (Universitat de Valencia, 2008)

Cuadros secundarios

La función principal del cuadro general es distribuir la energía eléctrica a los diferentes cuadros secundarios, ubicados en áreas específicas del edificio según las necesidades. Los cuadros secundarios están equipados con interruptores diferenciales y automáticos, estos son responsables de proteger a los usuarios y dispositivos conectados a ellos. Los cuadros cumplen con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) para garantizar una adecuada protección de los conductores y prevenir fallos y averías en las cargas conectadas.

Cada planta posee uno de ellos, excepto la séptima que tiene dos (uno de ellos destinado a las máquinas de climatización) y la planta cubierta que no tiene con ninguno.



Ilustración 12 - Cuadro eléctrico secundario de la sexta planta (Elaboración propia, 2023).

Grupo electrógeno

Se cuenta también con un grupo electrógeno, que es un equipo que permite generar energía eléctrica de forma autónoma, es decir, sin necesidad de estar conectado a la red eléctrica general.

En el caso de nuestro edificio tiene capacidad para generar 130 kVA de potencia y trabaja a unas intensidades de entre 45,2 / 78,5 A. Es utilizado como una fuente de energía de respaldo en caso de un apagón o falla en el suministro eléctrico principal para garantizar el suministro de energía en situaciones de emergencia.

Como se ha visto anteriormente en el esquema unifilar, su línea es de 16 mm² de sección y cuenta como fuente de alimentación en caso de fallo para el 100% de las líneas del edificio.



Il·lustració 13 - Grupo electrògeno con su cuadro a modo de control (Elaboración propia, 2023).

Ascensor

Para el desplazamiento vertical entre las plantas del edificio, se ha instalado un elevador de personas con motor eléctrico de la marca Schindler. El modelo específico utilizado es el Base Module TL Bionic 5 rele. Este elevador tiene una capacidad de transporte de hasta 300 kg, lo que equivale aproximadamente a 4 personas.



Il·lustració 14 - Ascensor de motor eléctrico (Elaboración propia, 2023)

Salva escaleras

Considerando que el edificio recibe regularmente la visita de personas externas a los usuarios, se instaló un elevador destinado a la accesibilidad de personas con diversidad funcional. Este salva escaleras, se impulsa mediante un motor eléctrico, lo que facilita su mantenimiento al ser similar a otros elementos de composición similar. Es importante destacar que el motor de este salva escaleras tiene una capacidad máxima de elevación de 250 kg. Esto asegura su funcionamiento óptimo y la posibilidad de transportar a personas con total seguridad.



Ilustración 15 - Elevador de carga para personas con movilidad reducida en el Hall (elaboración propia, 2023)

Persiana de seguridad

En el hall del edificio, se ha instalado una persiana de seguridad WINNER PRO-600/200 EF en la entrada principal. De nuevo, esta persiana funciona gracias a un motor eléctrico, este presenta las siguientes características: una potencia de 600 W, un par máximo de 168 Nm y un par nominal de 5 Nm.

3.2.2 Instalación de fontanería y saneamientos.

En la sala de bombas del edificio, que se encuentra en la planta sótano, se encuentran básicamente los dos principales grupos de suministro de agua de cualquier edificio:

Grupo de red de agua fría

Este consta de: un par de bombas gemelas encargadas de inyectar la presión necesaria a la red de agua sanitaria del edificio, 4 depósitos de agua de 1000 L para el suministro de la misma y por último un dispositivo antiarriete para evitar sobrepresiones en el sistema de red de agua sanitaria.



Ilustración 16 – Depósitos, calderín y bombas del grupo de presión de agua fría (Elaboración propia, 2023).



Ilustración 17- Bombas de presión de agua fría (Elaboración propia, 2023).

En todo el edificio, se utiliza una distribución de fontanería que se extiende por el techo de cada una de las plantas. Este diseño permite que las tuberías sean relativamente accesibles para realizar inspecciones o reparaciones cuando sea necesario. Es importante prestar especial atención a la aparición de humedades o goteras, ya que pueden indicar posibles fallos en alguna de las instalaciones de agua.

En cuanto a la instalación de saneamientos, consta de 6 grupos de cuartos de baño, de nuevo uno por planta a excepción del sótano, la séptima y la cubierta. Incluyen áreas separadas para mujeres, hombres.

3.2.3 Instalación climatización.

Contamos con 8 equipos autónomos de climatización de volumen variable de refrigeración (VRV) en la terraza de la séptima planta, 3 acondicionadores de aire de sistema Split, una bomba de calor y una unidad de renovación de aire (UTA) que se encargan de climatizar cada una de las plantas. Todas estas unidades cuentan con distintas potencias y distintas cargas de refrigerante. Todas ellas utilizan gas R-410 para acondicionar directamente el aire según las necesidades de cada planta.

En el edificio, se encuentran 3 climatizadores en el techo por planta. Estos sistemas se controlan mediante termostatos, cada uno tiene el suyo, aunque uno de ellos es denominado maestro debido a que si no se modifican los demás, es este quien elige la temperatura que aportará el resto.

Es relevante destacar que es una instalación “a doble tubo”, esto quiere decir que para que funcione, todos los climatizadores de la planta tienen que estar funcionando en el mismo modo, frío o calor, ya que tiene una disposición de conductos que solo permite el paso de aire frío o aire caliente, pero no ambos a la vez, en ese caso cesa su funcionamiento para no desperdiciar energía. Esto ocurre debido a que todos los climatizadores interiores de la planta recogen el frío o el calor de una misma condensadora.



Ilustración 19- Sistemas VRV instalados en la terraza
(Elaboración propia, 2023)



Ilustración 18- Unidad de tratamiento de aire
instalada en la terraza (Elaboración propia, 2023)

3.2.4 Instalación de protección contra incendios.

Se presentan a continuación los equipos utilizados en la instalación para la protección y extinción de incendios.

Grupo de presión

En el edificio se encuentra instalado un grupo de presión que cuenta con un sistema de control automático mediante un cuadro de mando. En caso de detectarse una alarma de incendio, el grupo de presión se activa de forma inmediata, suministrando agua a los dispositivos de protección contra incendios, como los BIEs, rociadores, entre otros. Esta respuesta rápida y automática garantiza una eficaz respuesta ante situaciones de emergencia.

Este consta de dos bombas eléctricas y una bomba jockey, 2 depósitos de agua de 3000 L para el suministro de la misma y por último un dispositivo antiarriete para evitar sobrepresiones en el sistema de red de agua contra incendios.



Ilustración 20 - Despósitos, calderín y bombas de
presión contra incendios (Elaboración propia, 2023).

Extintores

El edificio cuenta con 17 extintores de Clase CO₂ y 37 extintores del tipo ABC, distribuidos a lo largo del edificio. (Especificando su ubicación y características en el inventario, segundo anexo). Los extintores de Clase ABC son los más comunes y se utilizan para los siguientes tipos de fuegos:

- Clase A: fuegos de combustibles sólidos como cartón, plástico, madera, etc.
- Clase B: fuegos de combustibles líquidos como gasolina, aceite, pintura, etc.
- Clase C: fuegos de combustibles gaseosos como butano, propano, gas natural, etc.

Por otro lado, los extintores de CO₂ pueden utilizarse en fuegos de Clase A, B y C. Al ser un gas que desplaza el oxígeno, son recomendables para casos de incendios que involucren elementos delicados y sistemas eléctricos. Sin embargo, su uso puede ser perjudicial para la salud de las personas, por lo que es importante tener claras las instrucciones para su utilización.

Adicionalmente, los trabajadores deben recibir capacitación en el manejo de los extintores, ya que, debido a su acceso a áreas problemáticas, son los primeros en acudir al lugar tanto en caso de alertas como en su rutina diaria.



Ilustración 21 -Extintor tipo ABC situado en la escalera de la cuarta planta (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 22- Extintor de CO₂ ubicado en la escalera de la primera planta (Elaboración propia, 2023)

BIES

La Boca de Incendio Equipada (BIE) es un equipo contra incendios fijo que se encuentra anclado a la pared y conectado al sistema contra incendios. Está compuesto por una manguera, una devanadera, una válvula y una lanza boquilla. Estos equipos son especialmente útiles en lugares donde se requiere una respuesta rápida y eficaz en caso de incendio. Su utilización no requiere conocimientos especializados.

Cuenta con 9 BIEs, alimentadas por los aljibes del sótano, mencionados anteriormente tiene un diámetro de 25 mm y una longitud de 20 metros, siendo semirrígida. Tiene la capacidad de suministrar un caudal de 100 litros por minuto a una presión de 3,5 bar. Además, cuenta con un manómetro conectado que indica la presión de la manguera antes de abrir la llave.



Il·lustració 23- Boca de Incendio Equipada instal·lada en el sòtano del edifici (Elaboració pròpia, 2023)

Puertas cortafuegos

El edifici cuenta con seis puertas cortafuegos, todas ellas instaladas en el sòtano, donde se encuentran las salas tècniques. Esta ubicaci3n es crìtica, ya que es donde se localizan los dos dep3sitos de materiales inflamables, tales como libros, mapas y ropa. Con esta medida, se minimiza el riesgo de que un posible incendio afecte a estas àreas y se reduce el peligro para el personal que trabaja en ellas.

CAPÍTULO 4: Plan de mantenimiento propuesto.

Se proseguirà a continuaci3n, con la explicaci3n detallada de las distintas categorìas de mantenimiento, abordando las directrices correspondientes a cada tipo explicado anteriormente.

4.1 Descripci3n de la metodologìa.

La realizaci3n del proyecto se ha llevado a cabo con la siguiente metodologìa:

Acompaòado de uno de los operarios a modo de guìa y para obtener acceso a las salas de m àquinas se ha tomado un registro de todo equipo susceptible de mantenimiento (ESM), tanto de la ubicaci3n como de las caracterìsticas tècnicas, detalladas en la placa de cada equipo.

Estos datos han sido introducidos a un software de gesti3n de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Con la implantaci3n de esta aplicaci3n agilizamos la gesti3n de los avisos generados por los centros y obtenemos un control del inventario de los ESM en tiempo real con el volcado masivo de datos. Asimismo, este programa te permite planificar las actuaciones a realizar de todo el aòo y llevar un seguimiento de estas.

Ademàs de estos equipos, como se ver à m às adelante tambièn se realiza un seguimiento del estado de la infraestructura del edifici, el cual conlleva una codificaci3n de los espacios del edifici. Visitar tabla en el anexo " Àrbol departamental"

Una vez que somos concedores de todas las instalaciones, según el tipo de mantenimiento que estemos tratando se crearan las 5 gamas de mantenimiento; para ello siguiendo la definición de cada uno de los tipos se especificaran las directrices o tareas a realizar para cada una de las instalaciones que se traten.

4.2 Gamas de mantenimiento preventivo.

Se procede a crear las pautas de mantenimiento preventivo de los equipos susceptibles de mantenimiento presentes en el edificio. Esto implica elaborar fichas en las que se detallen, por categorías, las tareas a realizar y su frecuencia correspondiente.

Adicionalmente cuando se produzca la fecha de implementación del plan lo ideal es crear un calendario en el que se especifique cuando se realice cada tarea, de esta manera las tareas que tienen una periodicidad común tienen un margen de maniobra para poder realizar todas las tareas en su respectiva frecuencia. El GMAO establecerá unas fechas predeterminadas, aunque estas se pueden modificar automáticamente, por si es preferible realizarlas en otra fecha por cualquier motivo.

4.2.1 Instalación eléctrica.

Se procede a presentar las tablas de mantenimiento preventivo de la instalación eléctrica.

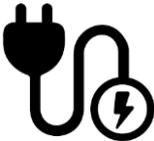
	Línea de distribución	
	Instalación eléctrica de Baja Tensión	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Inspeccionar la continuidad del conductor de protección	T	
Verificar el estado de los conductores	A	
Inspeccionar las canalizaciones y los anclajes	A	
Comprobar la potencia instalada en el edificio, a plena carga, y contrastar con la previsión de cargas del proyecto	A	
Verificar la caída de tensión	A	
Verificar el estado de los sellos y los registros	A	
Verificar el estado de los elementos cortafuegos	A	
Verificar el marcado correcto del cableado	A	
Revisar las conexiones terminales	A	

Tabla 1- Gama de mantenimiento preventivo de la línea repartidora (Elaboración propia, 2023).

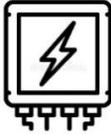
	Cuadro General	
	<i>Instalación eléctrica de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificar la resistencia de la red de tierras	S	
Reapriete de contactos eléctricos	A	
Reajustar las conexiones	A	
Verificar la intensidad de disparo de las protecciones	A	
Verificar la resistencia de aislamiento de los conductores	A	
Verificar la relación sección / intensidad	A	
Verificar y contrastar los valores medidos por los equipos de cabecera	A	
Limpieza de cuadro	A	
Revisión del estado general	A	
Inspección por Organismo de Control Autorizado (OCA)	5A	

Tabla 2 - Gama de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando (Elaboración propia, 2023).

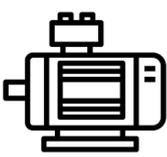
	Cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando	
	<i>Instalación eléctrica de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificar y anotar la resistencia de la red de tierras	S	
Reapriete de contactos eléctricos	A	
Comprobar ausencia de calentamientos anormales	A	
Verificar intensidad de disparo de las protecciones	A	
Verificar la resistencia de aislamiento de los conductores	A	
Verificar la relación sección / intensidad	A	
Verificar y contrastar los valores medidos por los equipos de cabecera	A	
Verificar funcionamiento de equipos de emergencia asociados al cuadro	A	
Limpieza de cuadro	A	

Revisión del estado general	A
-----------------------------	----------

Tabla 3 - Gama de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando (Elaboración propia, 2023).

	Toma de tierra
	Instalación eléctrica de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Medición de resistencia	T
Revisión de conexiones	T
Medida de tensiones de paso y contacto	T
Regar si es necesario la pica	A

Tabla 4 - Gama de mantenimiento preventivo de la toma de tierra (Elaboración propia, 2023).

	Motores eléctricos
	Instalación eléctrica de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Comprobar giro del motor	M
Revisar conexiones eléctricas	M
Revisar temperatura	M
Comprobar el estado del ventilador	M
Observar vibraciones anormales y revisar puntos de anclaje	M
Comprobar el consumo por cada una de las fases	T
Comprobar el número de revoluciones	T
Comprobar el acoplamiento y su alineación	T
Comprobar interruptores magnetotérmicos y diferenciales	T
Engrasar rodamientos y comprobar su desgaste	S
Comprobar vibraciones	S

Revisión del estado de la pintura	S
Verificación de aislamiento	A

Tabla 5 - Gama de mantenimiento preventivo de motores eléctricos (Elaboración propia, 2023).

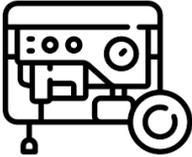
	Grupo electrógeno	
	Instalación eléctrica de Baja Tensión	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Arranque de motor durante 15 minutos	M	
Comprobar niveles y estado de correas de ventilador	M	
Observar el display del radiador por posibles fallos	M	
Comprobar el nivel de aceite	M	
Comprobar combustible y reponer si fuera necesario	M	
Comprobar baterías	M	
Comprobar frecuencia, voltaje, y R.P.M.	M	
Revisar salida de humos	M	
Comprobar conmutación	T	
Presión de aceite	T	
Limpieza de terminales de batería	T	
Comprobación resistencia de caldeo y ventilador de refrigeración	T	
Comprobación bomba de lubricación	T	
Comprobación de escobillas y conexiones	T	
Comprobación de anillos rozantes y limpieza del alternador	T	
Comprobación de elementos de señalización, protección y maniobra	T	
Limpieza general del grupo	S	
Revisión del cuadro de maniobra	S	
Limpieza de filtros de agua, gas-oíl y aceite	S	
Revisar estado de anclaje en anti vibratorios	S	
Cambio de filtros de aceite	A	
Cambio de filtros de gasoil	A	

Tabla 6- Gama de mantenimiento preventivo del grupo electrógeno (Elaboración propia, 2023).

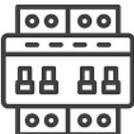
	Accesorios de la línea de distribución
	Instalación eléctrica de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Revisar las tomas de tierra	M
Comprobar que no se producen calentamientos anormales	M
Revisar empalmes y conexiones de líneas	M
Comprobar y reapretar conexiones de enchufes y bornas	T
Revisión de las cajas de registro y estanqueidad de estas	T
Revisar los aislamientos	T
Conservación y regado de pozos de tomas de tierra	T
Limpieza general de las líneas y mecanismos	S
Medición y anotación de la resistencia de las tomas de tierra	S

Tabla 7- Gama de mantenimiento preventivo de accesorios de la línea de distribución (Elaboración propia, 2023).

	Luminarias
	Instalación eléctrica de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Verificar el funcionamiento	M
Limpieza del chasis y del difusor	S
Inspeccionar el estado de los equipos	S
Verificar el estado de las conexiones	S
Inspeccionar el estado de las fijaciones	A

Tabla 8- Gama de mantenimiento preventivo de luminarias (Elaboración propia, 2023).

	Equipos de medida
	Instalación eléctrica de Alta Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Limpieza general	A
Verificación y corrección de fugas de dieléctrico	A
Comprobación de nivel de dieléctrico	A
Comprobación de circuitos y protecciones y de señalizaciones	A

Tabla 9 - Gama de mantenimiento preventivo equipos de medida (Elaboración propia, 2023).

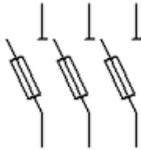
	Seccionadores y conmutadores
	Instalación eléctrica de Alta Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Limpieza general	A
Verificación del estado de cuchillas y conexiones	A
Verificación y ajuste de la presión de contacto	A
Engrase general	A
Regulación y puesta a punto de cuchillas y mandos	A
Verificación de circuitos y elementos auxiliares de señalización	A

Tabla 10 - Gama de mantenimiento preventivo de seccionadores y conmutadores (Elaboración propia, 2023).

	Interruptores
	Instalación eléctrica de Alta Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Limpieza general del interruptor, mando y accesorios	A
Revisión de contactos	A

Engrase general del mando manual o motorizado	A
Verificación y ajuste de mandos de disparo	A
Verificación de elementos auxiliares de maniobra y señalización	A
Medida de resistencia de contactos	A
Medida de los mecanismos, tiempo de cierre y tiempo de apertura	A
Limpieza y verificación de estado de las partes expuestas al arco	A
Verificación y ajuste de presión en mordazas de fusibles	A

Tabla 11 - Gama de mantenimiento preventivo de interruptores (Elaboración propia, 2023).

	Celdas de transformador	
	Instalación eléctrica de Alta Tensión	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar apertura y cierre de los seccionadores	S	
Comprobar las maniobras de apertura y cierre de los disyuntores	S	
Comprobación de regulación de los transformadores	S	
Revisar toma de tierra y apriete de su fijación	S	
Comprobación de ruidos y vibraciones	S	
Limpieza general	A	
Medición de la resistencia de aislamiento entre fases y tierra	A	
Revisión de embarrados, aisladores soportes y su ejecución	A	
Comprobación de sujeción de todos los elementos	A	
Revisión de apriete de las conexiones de circuitos de potencia	A	
Revisión general de carpintería metálica y herrajes de fijaciones	A	
Comprobación de pintura de la carpintería metálica	A	
Verificación de esquema sinóptico de frente cabinas	A	

Tabla 12 - Gama de mantenimiento preventivo de celdas de transformador (Elaboración propia, 2023).

	Transformador	
	<i>Instalación eléctrica de Alta Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Limpieza general	A	
Revisión de válvulas y respiraderos	A	
Verificación de funcionamiento y ajuste de protecciones	A	
Revisión del sistema de regulación de tensión	A	
Verificación elementos de maniobra, alarma y señalización	A	
Revisión del estado de conexiones	A	
Comprobación del estado de la pintura del transformador	A	
Medición de aislamiento entre bobinado primario y secundario	A	
Ensayo del líquido dieléctrico	A	
Verificación de fugas de dieléctrico	A	
Medida de resistencia de contacto	A	
Medida de sincronismos, tiempo de cierre y tiempo de apertura	A	
Purgas de aceite	A	
Verificación del nivel de aceite en polos y eventual rellenado	A	
Verificación del estado de aceite mediante ensayo	A	

Tabla 13 - Gama de mantenimiento preventivo de transformador (Elaboración propia, 2023).

	Red de tierras	
	<i>Instalación eléctrica de Alta Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificación de la puesta a tierra de elementos, herrajes, etc.	A	
Verificado de conexiones hasta electrodos de toma de tierra	A	
Medición de las resistencias de tierra	A	
Medición de tensión de paso y de contacto	A	

Tabla 14 - Gama de mantenimiento preventivo de red de tierras (Elaboración propia, 2023).

	Local del transformador
	Instalación eléctrica de Alta Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Revisión de sistema de alumbrado del local	A
Comprobación de útiles y medios de maniobra y de seguridad	A
Revisión de los sistemas automáticos contra incendios	A
Revisión de sistemas de ventilación forzada	A
Revisión grietas y caída revestimiento	A
Revisión canales cables y pozos	A
Medir temperatura local, comprobar evacuación calor	A
Revisión señalizaciones, carteles guantes y banqueta	A
Inspección general del estado del local	A

Tabla 15 - Gama de mantenimiento preventivo de local del transformador (Elaboración propia, 2023).

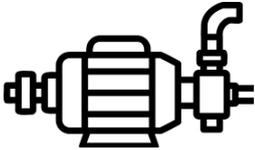
	Ascensor de motor eléctrico
	Ascensores
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Revisión de pantalla de planta, botonera, alumbrado de cabina, etc.	S
Comprobar que los elementos de seguridad funcionan correctamente, si existe comunicación con central de avisos (comunicación bidireccional), etc.	S
Comprobar que no exista una parada brusca del ascensor y que se realiza a nivel de planta	S
Revisar que realicen apertura/cierre de puertas en todo su recorrido	S
Revisar que el display funciona correctamente	S
Comprobación del estado de las zapatas, verificación de señal de tensión para los electroimanes, ver desgaste y alineamiento de tambor, etc.	S
Revisión mediante varilla el nivel correcto de aceite; inspección visual de posibles fugas y pérdidas de aceite.	S
Verificar que no patina el cable en la polea y limpieza de exceso de engrase en cabezal. Se verifica que el cable acerado no se ha deshilachado con riesgo de	S

rotura. La tensión de cable se comprueba mirando nivel adecuado de cabina en planta o con muelle de foso.	
Se comprueban que los tensores de cabina están en buen estado y que el paso de cable por el tensor está bien fijado	S
Verificar que el tensa-limitador no esté destensado y deshilachado	S

Tabla 16 - Gama de mantenimiento preventivo de motor eléctrico de ascensor (Elaboración propia, 2023).

4.2.2 Instalación de fontanería y saneamientos

A continuación, se presentan las tareas a realizar del mantenimiento preventivo de la instalación de fontanería

	Grupo de Presión	
	Instalación de fontanería y saneamiento	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar el giro de los motores	M	
Anotar el consumo	M	
Anotar la tensión de alimentación	M	
Anotar las presiones de aspiración y descarga	M	
Verificar la inexistencia de fugas de agua	M	
Comprobación y ajuste de la alineación del grupo	M	
Accionar las llaves de paso y corte	M	
Verificar nivel de presión en el depósito de expansión	M	
Comprobar el presostato de arranque y paro	M	
Engrasar con aceite muelles y presostatos	T	
Comprobar el apriete de tornillos	T	
Comprobar la estanqueidad de las válvulas	A	
Revisión del sistema de control automático	A	
Refrigeración del motor	A	
Comprobar la alineación del grupo	A	
Verificar el estado del acoplamiento	A	
Comprobación estado de rodamientos	A	
Verificación de estado del rodete de impulsión	A	

Desmontaje, revisión y limpieza de los cierres mecánicos	A
Comprobación de holguras anormales en los ejes	A
Comprobar la inexistencia de desgaste en la bomba	A
Anotar resistencia de aislamiento de los devanados del motor	A
Verificar las revoluciones del motor	A
Comprobar el estado de los filtros y limpieza o reposición	A

Tabla 17 - Gama de mantenimiento preventivo del grupo de presión (Elaboración propia, 2023).

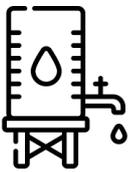
	Aljibe (depósitos de agua)	
	Instalación de fontanería y saneamiento	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Limpieza y desinfección		
Revisión de las tuberías y válvulas de control		
Verificación de los niveles de depósito		
Revisión de fugas del depósito		
Calidad del agua y niveles de agentes desinfectantes		
Cloración		

Tabla 18 - Gama de mantenimiento preventivo del depósito de agua (Elaboración propia, 2023).

	Dispositivo antiarriete	
	Instalación de fontanería y saneamiento	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Limpieza y revisión de la membrana	A	
Revisión de juntas	T	
Verificación de estanqueidad	T	

Comprobación del centrado de válvulas	A
Comprobación de niveles de presión	M

Tabla 19 - Gama de mantenimiento preventivo del dispositivo antiarriete (Elaboración propia, 2023).

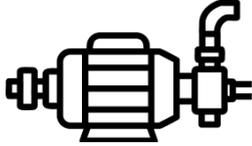
	Bombeo de agua pluvial	
	Instalación de fontanería y saneamiento	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas		Periodicidad
Comprobación de la correcta actuación de las sondas de nivel		S
Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si es que existen		A
Revisión del estado de degradación de la red de tuberías		A
Revisión y limpieza de los pozos de registro		A

Tabla 20 - Gama de mantenimiento preventivo de bombeo de agua pluvial (Elaboración propia, 2023).

	Extractor aseos	
	Instalación de fontanería y saneamiento	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas		Periodicidad
Revisión general del funcionamiento y estado de conservación del equipo		A
Limpieza general de rejillas		A
Verificación del consumo real		A

Tabla 21 - Gama de mantenimiento preventivo de extractor de aseos (Elaboración propia, 2023).

	Grifería, accesorios y sanitarios
	Instalación de fontanería y climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Verificar el correcto funcionamiento y estado de conservación de la instalación	A
Limpieza de atomizadores	A

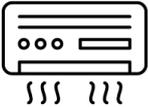
Tabla 22 - Gama de mantenimiento preventivo de grifería, accesorios y sanitarios (Elaboración propia, 2023).

	Red de distribución de agua sanitaria
	Instalación de fontanería y climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Verificar el correcto funcionamiento y estado de conservación de la instalación, incluyendo todos los elementos	A
Comprobar elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general	A
Análisis de control en grifo (medidas de: color, turbidez, pH, conductividad, cloro libre residual y plomo)	A
Tratamiento de desinfección (verificación de legionelosis)	A

Tabla 23 - Gama de mantenimiento preventivo de la red de distribución de agua sanitaria (Elaboración propia, 2023).

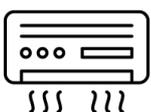
4.2.3 Instalación de climatización

Se presentan ahora las tablas relativas a las labores de mantenimiento preventivo de las instalaciones de climatización.

	Equipos autónomos de aire acondicionado
	Instalación de climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Inspección de los filtros de aire	M
Inspección de fugas en conductos de aire	T

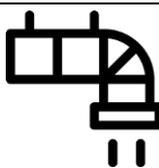
Verificación del estado de las aletas	T
Comprobación de estanqueidad de circuitos	T
Verificación de inexistencia de fugas de refrigerante	T
Verificación del estado y funcionamiento de válvulas presostáticas	T
Verificación del estado de válvulas de seguridad	T
Verificación de estado y limpieza de la bandeja de condensados	T
Inspección de ventiladores	T
Inspección exterior del equipo	A
Inspección de rejillas de protección de ventiladores	A
Verificación del estado de la suportación del equipo	A
Verificación del estado de las juntas de estanqueidad en los equipos instalados en el interior y sustitución.	A
Inspección del estado de paneles desmontables y de sus cierres y juntas	A
Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles	A

Tabla 24- Gama de mantenimiento preventivo de equipos autónomos de aire acondicionado (Elaboración propia, 2023).

	Enfriadora	
	Instalación eléctrica de Baja Tensión	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar la operatividad de las resistencias del cárter	SE	
Comprobar la ausencia de fugas de gas o aceite	SE	
Medir el recalentamiento y el subenfriamiento	M	
Anotar temperatura de fluido exterior en entrada y salida de evaporador	M	
Anotar temperatura de fluido exterior en entrada y salida de condensador	M	
Anotar pérdida de presión en evaporador	M	
Anotar pérdida de presión en condensador	M	
Anotar temperatura y presión de evaporación	M	

Anotar temperatura y presión de condensador	M
Comprobación de niveles de refrigerante	M
Anotar la potencia absorbida de compresores	M
Comprobación del tarado de los elementos de seguridad	M
Verificar y ajustar la regulación del limitador de arranque	M
Verificar y ajustar la regulación del controlador de consumo	M
Comprobar la alineación compresor y tacos de acoplamiento	S
Revisión del sistema de control automático	S
Revisión del estado del aislamiento térmico	S
Limpieza de evaporador	A
Limpieza de condensador	A
Reapriete de contactos eléctricos	A
Comprobar aislamiento eléctrico del motor	A
Realizar el test de acidez / humedad	A
Sustituir el aceite y los filtros deshidratadores	A
Revisión por instalador frigorista anotando los resultados en libro registro, en locales de pública concurrencia y residenciales	A
Revisión y desmontaje de todos los limitadores de presión y elementos de seguridad, procediendo a continuación a las reparaciones o sustituciones que resulten recomendables, tarando a continuación a las presiones que correspondan (a realizar por Instalador frigorista)	3A
Revisión visual de los recipientes a presión, desmontando si hubiera lugar aislamientos, tapas, etc. en aquellos elementos que aparezcan como dañados (a realizar por instalador frigorista)	3A

Tabla 25 - Gama de mantenimiento preventivo de la enfriadora (Elaboración propia, 2023).

	Conductos y difusores
	Instalación de climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Comprobar la orientación de lamas	M

Ajuste en caso necesario de regulación y orientación de difusores	M
Comprobación de la correcta distribución del aire en todos los locales	M
Comprobar la posición de las compuertas cortafuegos	S
Tratamiento bacteriológico de los conductos de climatización	S
Regulación y equilibrado de las redes de distribución cuando sea necesario	S
Limpiar rejillas, difusores, toberas y las placas de suportación	A

Tabla 26 - Gama de mantenimiento preventivo de conductos y difusores (Elaboración propia, 2023).

	Unidad de tratamiento de aire (UTA)
	Instalación de climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Verificación del estado de las compuertas de regulación	T
Limpieza de las lamas y marcos de las compuertas	T
Limpieza de soportes de las lamas	T
Verificación de anclajes de servomotores	T
Verificación del libre movimiento de las lamas	T
Verificación de recorridos de apertura y cierre de compuertas	T
Inspección del estado de los conductores y protecciones	T
Verificación de funcionamiento de dispositivos de regulación y control	T
Verificación de inexistencia de fugas de aire	T
Medición de caudales de aire en modo free-cooling	T
Verificación de estanqueidad de uniones flexibles	T
Limpieza de partes exteriores	A
Repaso de pintura de las superficies exteriores	A
Inspección de partes exteriores de protección	A
Inspección de cierres de puertas y registros	A
Inspección de los tornillos de unión de módulos	A

Verificación de estado de impermeabilizaciones	A
Verificación del estado de los soportes anti vibratorios	A
Limpieza de superficies interiores	A
Inspección del estado de los aislamientos termoacústicos	A

Tabla 27- Gama de mantenimiento preventivo de unidad de tratamiento de aire (Elaboración propia, 2023).

	Ventiladores y extractores de climatización P > 70 kW
	Instalación de climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Revisión de ventiladores (ruidos extraños, vibraciones, estado y tensado de correas, engrase, etc)	S
Revisión del sistema de control automático tales como válvulas de equilibrado, sondas, termostatos y relojes	S

Tabla 28 - Gama de mantenimiento preventivo de ventiladores y extractores de climatización de P > 70 kW (Elaboración propia, 2023).

	Red de conductos P > 70 kW
	Instalación de climatización
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Revisión del sistema de control automático tales como válvulas, sondas, termostatos, relojes...	S
Revisión del estado del aislante térmico	A
Considerando porciones representativas de los conductos, revisar componentes (unidades terminales de difusión, atenuadores acústicos, conductos flexibles...)	A
Inspección del estado exterior y las sujeciones de la red	A

Tabla 29 - Gama de mantenimiento preventivo de la red de conductos de P > 70 kW (Elaboración propia, 2023).

4.2.4 Instalación de protección contra incendios (PCI)

Por último, se exponen las tablas procedentes a las acciones a realizar de mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección contra incendios.

	Extintores	
	Instalación PCI	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificación del estado del acoplamiento	T	
Comprobar situación, accesibilidad y buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, etc.	T	
Comprobar el señalizado.	T	
Comprobar si el anclaje, altura y el soporte	T	
Comprobación del estado de carga (peso / presión) del extintor	T	
Inspección visual del estado externo de las partes mecánicas	T	
Comprobar fácil acceso al extintor	T	
Comprobar el estado de los anclajes	T	
Comprobar el estado del extintor	T	
Comprobar que identificación etiqueta del extintor	T	
Comprobar que los extintores de más de 3kg tienen manguera	T	
Comprobar la presión interior	T	
Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas	A	
Retimbrado del extintor	5A	
Verificar estado de carga (peso, presión)	A	

Tabla 30 - Gama de mantenimiento preventivo de extintores (Elaboración propia, 2023).

	Boca de incendio equipada	
	Instalación PCI	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobación de la buena accesibilidad y señalización	T	
Comprobación de todos los componentes	T	
Comprobación por lectura del manómetro de la presión	T	
Limpieza del conjunto y engrase de cierres	T	
Comprobar si la altura de instalación es de 1,5 m como máximo	T	
Comprobar el estado de los precintos y cristales del conjunto	T	
Desmontaje de la manguera y ensayo de la misma	A	
Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla	A	
Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera	A	
En BIE 25, siempre que sea posible, desenrollar en toda su longitud, cerrar la lanza y abrir la válvula.	A	
Someter la manguera a una presión de 15 bar.	A	

Tabla 31 - Gama de mantenimiento preventivo de la boca de incendio equipada (Elaboración propia, 2023).

	Detectores	
	Instalación PCI	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobación de zona de detección	T	
Comprobación correcta ubicación detectores	T	
Comprobación existencia de señalización	T	
Comprobación del estado de los detectores	T	
Pruebas del 25% de detectores y la comunicación con la central	T	
Sustitución de detectores que se encuentren en mal estado	A	

Tabla 32 - Gama de mantenimiento preventivo de detectores (Elaboración propia, 2023).

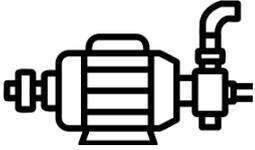
	Grupo de bombeo	
	Instalación PCI	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Apertura y cierre de todas las válvulas	T	
Limpieza del depósito de agua	T	
Comprobación de panel de control	T	
Comprobar nivel de sondas	T	
Prueba de señal de sobrepresión	T	
Estado de válvulas	T	
Verificación de depósitos con nivel de agua	T	
Verificación de funcionamiento, automático y manual de la bomba	T	
Comprobar y anotar las presiones de marcha y paro de la bomba	T	
Comprobar y anotar el consumo eléctrico de la bomba	T	
Comprobar la carga del vaso expansión	S	
Anotar número de arranques	S	
Comprobación de la alimentación eléctrica, líneas y protecciones	S	
Comprobar el aislamiento del motor de la bomba	A	
Verificar la lubricación del motor	A	

Tabla 33 - Gama de mantenimiento preventivo del grupo de bombeo (Elaboración propia, 2023).

4.3 Gamas de mantenimiento predictivo – conductivo.

Se propone un plan en el que el mantenimiento predictivo y conductivo se dan de manera combinada debido a que en el día a día son labores que se realizan a la vez, ya que cuando vas a tomar datos para el histórico de las maquinas tienes que atravesar todo el edificio, por lo que compruebas de un vistazo tanto las tareas conductivas como las predictivas.

La combinación de realizar el mantenimiento predictivo y conductivo involucra a los propios usuarios del edificio, creando conciencia sobre los problemas potenciales. Permite al personal de mantenimiento rebajar la periodicidad de estas tareas rutinarias que no requieren una formación compleja ni una amplia experiencia, esto se establece mediante un sistema de partes en el que los propios usuarios del edificio notifican los posibles defectos a los operarios

Como hemos visto antes este tipo de trabajo es muy repetitivo ya que precisamente se basa en la comprobación rutinaria de una serie de tareas. Esta rutina constante puede llevar al operario a cometer

errores por simple costumbre. Además, las empresas suelen descuidar este tipo de mantenimiento debido a su resistencia a aumentar la carga de trabajo de los empleados. Para abordar esto, se implementan formularios que los trabajadores deben completar, facilitando la documentación de las actividades realizadas. Ahora se presentan los formularios a rellenar por los operarios.

a. Oficinas y departamentos.

Inspección que se realiza mensualmente, quizá en varios días debido a la accesibilidad que puedan tener algunos despachos que puedan estar ocupados

Formulario mantenimiento conductivo: Oficinas y departamentos

Ubicación:

Operario:

Fecha:

Actividad a comprobar	SI	NO	Observaciones
Roturas de cristales			
Fijaciones de ventanas y puertas correctas			
Apertura de ventanas y puertas correcta			
Oxidaciones			
Hongos			
Humedades			
Grietas			
Buen estado de la pintura			
Goteras			
Desprendimientos			
Buen estado del mobiliario			
Interruptores dañados			
correcto funcionamiento del interruptor			
Lámparas dañadas			
Observaciones e ideas de mejora			

Tabla 34- Tabla de mantenimiento conductivo para oficinas y departamentos (Elaboración propia, 2023).

b. Azoteas y cubiertas.

Inspección mensual que se realiza exclusivamente por la parte transitable de las azoteas.

Formulario mantenimiento conductivo: Azotea

Ubicación:

Operario:

Fecha:

Actividad a comprobar	SI	NO	Observaciones
Humedades			
Goteras			
Grietas			
Fisuras			
Aparición de vegetaciones			
Hundimientos			
Oxidaciones			
Hongos			
Corrosiones			
Elementos sueltos			
Barandillas en buen estado			
Estancamiento de agua			
Observaciones e ideas de mejora			

Tabla 35 - Tabla de mantenimiento conductivo para azoteas (Elaboración propia, 2023).



Il·lustració 24 - Oficinas y departamentos de la tercera planta (Elaboración propia, 2023)



Il·lustració 25 - Primera terraza de la séptima planta del edificio (Elaboración propia, 2023)

c. Escaleras

También inspección mensual realizada con el siguiente listado de tareas:

Formulario mantenimiento conductivo: Escaleras

Ubicación:

Operario:

Fecha:

Actividad a comprobar	SI	NO	Observaciones
Humedades			
Fijaciones y anclajes			
Barandillas correctas			
Fisuras			
Oxidaciones			
Grietas			
Corrosiones			
Buen estado de la pintura			
Desprendimientos			
Hundimientos			
Interruptores dañados			
Correcto funcionamiento del interruptor			
Lámparas dañadas			
Observaciones e ideas de mejora			

Tabla 36 - Tabla de mantenimiento conductivo para escaleras (Elaboración propia, 2023).

d. Sótano.

De nuevo inspección mensual de todas las salas del sótano.

Formulario mantenimiento conductivo: Sótano

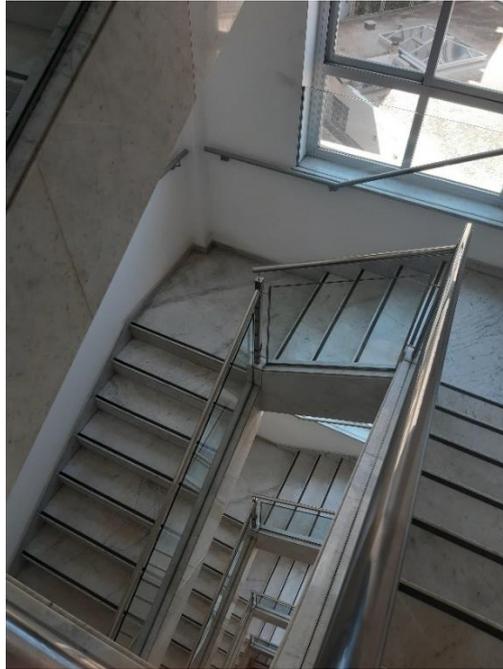
Ubicación:

Operario:

Fecha:

Actividad a comprobar	SI	NO	Observaciones
Roturas de cristales			
Fijaciones de ventanas y puertas correctas			
Apertura de ventanas y puertas correcta			
Oxidaciones			
Hongos			
Humedades			
Grietas			
Buen estado de la pintura			
Goteras			
Desprendimientos			
Buen estado del mobiliario			
Interruptores dañados			
correcto funcionamiento del interruptor			
Lámparas dañadas			
Observaciones e ideas de mejora			

Tabla 37- Tabla de mantenimiento conductivo para sótanos (Elaboración propia, 2023).



Il·lustració 26 - Escaleres de todo el edificio, foto realizada desde la sexta planta (Elaboración propia, 2023)



Il·lustració 27 - Instal·lacions del sótano (Elaboración propia, 2023)

Con el objetivo de optimizar el uso de papel y ahorrar tiempo, se implementa un sistema de checklist compartido, donde los datos se registran automáticamente en un documento almacenado en la nube. Esto permite visualizar en tiempo real las actividades que están siendo verificadas por los operarios, así como identificar qué aspectos aún no han sido comprobados. Esta práctica promueve la eficiencia en la comunicación y facilita el seguimiento de tareas pendientes.

4.4 Gamas de mantenimiento correctivo.

Como mencionamos anteriormente, nos encontramos con dos casos de mantenimiento correctivo, para el caso del planificado, se abordará teniendo un mínimo de recursos en stock, especialmente de consumibles como aceites, lubricantes o filtros y recambios concretos de máquinas que tengan una criticidad alta, en función de las necesidades del edificio. En nuestro caso, un edificio de oficinas de pública concurrencia, se ha considerado que la única instalación de alta sensibilidad es el transformador y el grupo electrógeno, que provee de energía eléctrica a todo el edificio.

Para garantizar un mantenimiento correctivo eficiente se tiene un juego de los fusibles de los seccionadores en las celdas del transformador, además de ello se cuenta con el mantenimiento específico de una subcontrata certificada 24 h.

El mantenimiento correctivo no planificado, no se puede prever, por lo que no existen tareas específicas a realizar, ya que cada caso se aborda de manera diferente. Sin embargo, el proceso de mantenimiento correctivo generalmente consta de cuatro fases básicas:

1. Detección de la avería: En esta fase se informa sobre la presencia de una avería o defecto.
2. Diagnóstico: Una vez que se identifica la avería, se intenta determinar su causa para poder tomar la mejor medida correctiva.
3. Reparación: En esta etapa, se lleva a cabo la reparación de la avería y se pone el sistema en funcionamiento.
4. Registro de la avería: Se registra la información relacionada con la avería con el fin de tener un historial y prevenir posibles fallos en el futuro o descubrir fallos

Es posible que la reparación como tal sea menos rentable que comprar una maquina nueva, de manera que, en determinadas ocasiones, el propio mantenimiento correctivo es la sustitución de un nuevo equipo que se adecúe a las necesidades actuales del usuario.

4.5 Gamas de mantenimiento técnico-legal.

El mantenimiento Técnico-Legal se entiende como las revisiones periódicas que ha de realizar un inspector de un Organismo de Control Autorizado (OCA) junto con la empresa de mantenimiento. Una vez realizada, redactara un informe dando parte del mismo a la propiedad y a la Conselleria de Industria de los defectos encontrados, la gravedad de los mismos y el plazo máximo para su subsanación.

A continuación, se presentan las diversas gamas de mantenimiento que abordan diferentes aspectos y requisitos específicos para cada tipo de instalación, éstas reúnen los requisitos mínimos que han de cumplir todas las instalaciones. Para compilar las directrices básicas de cada tipo de instalación se han reutilizado los formatos de tablas ya usados en el mantenimiento preventivo

4.5.1 Instalación eléctrica.

De acuerdo con la Orden de 31 de enero de 1990, emitida por la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, que aborda el mantenimiento e inspección periódica de instalaciones en locales de pública concurrencia (DOGV núm. 1277 de 03.04.1990), se establecen una serie de disposiciones y requerimientos para asegurar la seguridad y el buen estado de las instalaciones.

Las empresas instaladoras autorizadas deben realizar las comprobaciones indicadas en el Anexo III de dicha orden. Estas comprobaciones se llevan a cabo al menos una vez cada tres meses, y anualmente

se debe emitir un boletín de reconocimiento de la instalación, siguiendo el modelo especificado en el Anexo IV de la Orden 31-1-90 de la Consellería d'Industria.

La empresa mantenedora debe contar con los medios técnicos mínimos establecidos en el Anexo II de la orden mencionada del 30-1-90 para realizar las operaciones de mantenimiento.

La revisión técnico-legal correspondiente se realizará cada cinco años y será certificada por el Organismo de Control Autorizado. La responsabilidad de contratar los servicios del OCA recae en la propiedad, y la empresa de mantenimiento eléctrico de alta y baja tensión debe contar con los recursos técnicos y humanos necesarios para llevar a cabo las revisiones técnico-legales, incluso en horarios nocturnos o de fin de semana, sin costo adicional para la propiedad.

	Centro de transformación	
	<i>Instalación de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificación de terminales	T	
Verificación de empalmes	T	
Medida de consumos	T	
Comprobación secciones correctas protección/conductores	T	

Tabla 38 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación del centro de transformación (Elaboración propia, 2023).

	Seccionadores e interruptores	
	<i>Instalación de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Medida de aislamiento	A	
Comprobación de enclavamientos	A	
Engrase y aligeramiento de mandos mecánicos	A	
Limpieza y revisión de contactos	A	
Medida de la resistencia de contactos	A	
Medición del aislamiento	A	

Tabla 39 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de seccionadores e interruptores (Elaboración propia, 2023).

	Fusibles o Relés de protección	
	<i>Instalación de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobación estado de los soportes	A	
Medida de la resistencia y de contacto	A	
Comprobación de la relación de los transformadores auxiliares	A	
Comprobación del tarado de los elementos de protección	A	
Limpieza y engrase de relés	A	

Tabla 40 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de fusibles y relees de protección (Elaboración propia, 2023).

	Cableado	
	<i>Instalación de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Revisión de botellas terminales y conexiones	A	
Medida de aislamientos entre fases y a tierra	A	

Tabla 41- Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de cableado (Elaboración propia, 2023).

	Embarrados	
	<i>Instalación de Baja Tensión</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Medida del aislamiento	A	
Revisión estado de conexiones, aisladores soporte y pasamuros	A	

Tabla 42 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de embarrado (Elaboración propia, 2023).

	Transformador y celdas
	Instalación de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Comprobación del estado de fusibles	A
Comprobación de disyuntores y elementos de protección	A
Medida de tensiones	A
Medida de intensidades	A
Medida del factor de potencia	A
Medida de los valores de puesta a tierra	A
Comprobación de Herrajes	A
Revisión visual del Neutro	A
Comprobación del estado general de las puestas a tierra	A

Tabla 43 - Gama de mantenimiento técnico-legal de transformador y celdas (Elaboración propia, 2023).

	Cuadros eléctricos secundarios de distribución y mando
	Instalación eléctrica de Baja Tensión
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Verificar y anotar la resistencia de la red de tierras	S
Comprobar ausencia de calentamientos anormales	A
Verificar funcionamiento de equipos de emergencia asociados al cuadro	A
Revisión del estado general	A
Inspección por Organismo de Control Autorizado (OCA)	5A

Tabla 44- Gama de mantenimiento técnico-legal de cuadros eléctricos secundarios (Elaboración propia, 2023).

4.5.2 Instalación de fontanería y saneamientos.

La empresa mantenedora debe cumplir con las disposiciones establecidas en el Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación, en lo que respecta a la instalación de fontanería y saneamientos. A continuación, se detallan las secciones relevantes que deben ser consideradas:

Sección HS1: Protección frente a la humedad. La empresa mantenedora debe asegurarse de que se tomen las medidas necesarias para prevenir la infiltración de humedad en las instalaciones de fontanería y saneamientos, siguiendo las directrices establecidas en esta sección.

Sección HS4: Suministro de Agua. La empresa mantenedora debe garantizar el correcto suministro de agua en el edificio, siguiendo las regulaciones y normativas establecidas en esta sección. Esto implica asegurar el correcto funcionamiento de las tuberías, válvulas, grifos y otros elementos relacionados con el suministro de agua.

Sección HS5: Evacuación de Aguas. La empresa mantenedora debe velar por el adecuado sistema de evacuación de aguas residuales y pluviales, siguiendo las directrices establecidas en esta sección del Código Técnico de la Edificación. Esto incluye la inspección y mantenimiento de las tuberías, desagües, sistemas de drenaje y otros elementos relacionados.

Cumplir con estas secciones garantiza que las instalaciones de fontanería y saneamientos del edificio estén en conformidad con las normas de salubridad y asegura un correcto funcionamiento y uso eficiente de dichas instalaciones.

	Suelos	
	Instalación de fontanería y saneamientos	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar el funcionamiento de la red de evacuación	A	
Limpieza de imbornales	A	
Verificado de funcionamiento de bombas de achique	A	

Tabla 45 - Gama de mantenimiento técnico-legal de suelos (Elaboración propia, 2023).

	Muros	
	Instalación de fontanería y saneamientos	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar el funcionamiento de los canales de evacuación	A	
Comprobar el funcionamiento de las bajantes de evacuación	A	
Comprobar que las aberturas de ventilación	A	
Comprobación del estado de la impermeabilización interior	A	

Tabla 46 - Gama de mantenimiento técnico-legal de muros (Elaboración propia, 2023).

	Tejado y cubiertas	
	<i>Instalación de fontanería y saneamientos</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas		Periodicidad
Limpieza de desagües		A
Comprobar estado del tejado		A

Tabla 47 - Gama de mantenimiento técnico-legal de muros (Elaboración propia, 2023).

	Red de saneamiento	
	<i>Instalación de fontanería y saneamientos</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas		Periodicidad
Inspección de estanqueidad y detección de fugas		T
Revisión de atasco de sifones y válvulas		T
Limpieza de sumideros, cubiertas y botes sifónicos		S
Verificación de los colectores suspendidos		A
Limpieza de arquetas sumidero, pozos de registro y bombas de elevación		A
Limpieza de pie de bajante, de paso y sinfónicas		10A

Tabla 48 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la red de saneamiento (Elaboración propia, 2023).

4.5.3 Instalación de climatización.

Las instalaciones térmicas deben ser utilizadas y mantenidas de acuerdo con los procedimientos establecidos y de acuerdo con su potencia térmica nominal y características técnicas. A continuación, se detallan los requisitos que se deben cumplir:

- La instalación térmica debe ser mantenida siguiendo un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT 3.3 del RITE.
- La instalación térmica debe contar con un programa de gestión energética que cumpla con el apartado IT. 3.4 del RITE.
- La instalación térmica debe tener instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT. 3.5 del RITE.
- La instalación térmica debe ser utilizada siguiendo las instrucciones de manejo y maniobra, según lo establecido en el apartado IT. 3.6 del RITE.
- La instalación térmica debe ser utilizada de acuerdo con un programa de funcionamiento establecido, según lo especificado en el apartado IT. 3.7 del RITE.

Estas medidas garantizan el correcto funcionamiento, mantenimiento y uso eficiente de las instalaciones térmicas en el edificio, en cumplimiento de la normativa vigente.

	General	
	Instalación de climatización	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobar estanqueidad	M	
Comprobar niveles de refrigerante y aceites	M	
Revisión del vaso de expansión	M	
Verificación de los niveles de agua de circuito	M	
Verificación de bombas y ventiladores	M	
Limpieza de los condensadores	T	
Inspección y limpieza de filtros de aire	T	
Revisión de aparatos de humectación	T	
Revisión del sistema de enfriamiento evaporativo	T	
Inspección y limpieza de aparatos de recuperación de calor	T	
Verificación de unidades terminales de distribución de aire	T	
Inspección de unidades terminales agua-aire	T	
Verificación y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	T	
Verificación de equipos autónomos	T	
Verificación del estado del aislamiento térmico	T	
Verificación del sistema de control automático	T	

Tabla 49 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de climatización (Elaboración propia, 2023).

4.5.4 Instalación de protección contra incendios (PCI).

Existen una serie de operaciones que deben ser realizadas por una empresa mantenedora autorizada o por el personal designado por el propietario de la instalación, siempre y cuando cuenten con la acreditación correspondiente otorgada por el Ministerio de Industria. Estas operaciones tienen como objetivo garantizar el correcto funcionamiento y mantenimiento de la instalación, así como cumplir con los requisitos establecidos por el Reglamento de Protección contra Incendios en España.

	Sistema de detección y alarma	
	Instalación de protección contra incendios	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificado de cambios o modificaciones	T	
Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos	T	
Revisión de indicadores luminosos de la centra	T	
Mantenimiento de acumuladores	T	
Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma	T	
Verificación de la visibilidad y accesibilidad de los pulsadores	T	
Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores	T	
Comprobar el funcionamiento de alarmas luminosas y acústicas	T	
Verificar el funcionamiento del sistema de megafonía	T	
Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas	T	
Comprobar todas las maniobras	A	
Verificación del estado de los detectores	A	
Prueba de funcionamiento de los detectores automáticos	A	

Tabla 50 - Gama de mantenimiento técnico-legal del sistema de detección y alarma (Elaboración propia, 2023).

	Extintores	
	Instalación de protección contra incendios	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Verificado de emplazamiento del extintor	T	
Verificado de adecuación al medio a proteger	T	
Revisión visual del extintor (obstrucciones, falta instrucciones)	T	
Revisión del medidor de presión	T	

Revisión de precintos	T
Comprobación de señalización	T

Tabla 51 – Gama de mantenimiento técnico-legal de extintores (Elaboración propia, 2023).

	Boca de incendio equipada (BIE)
	Instalación de protección contra incendios
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Comprobación de señalización T	T
Revisión del medidor de presión T	T
Revisión de precintos T	T
Comprobar vida útil de manguera, no mayor de 20 años A	A
Revisión visual de la manguera y la lanza	A

Tabla 52 - Gama de mantenimiento técnico-legal de la instalación de bocas de incendio equipadas (Elaboración propia, 2023).

	Sistemas de extinción fijos
	Instalación de protección contra incendios
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual
Tareas	Periodicidad
Comprobación de señalización	T
Revisión de los manómetros	T
Revisión de precintos	T
Comprobar visualmente los elementos del sistema	T
Limpieza General	T
Comprobar el agente extintor	A
Revisar estanqueidad de la sala donde actúa	A

Tabla 53 - Gama de mantenimiento técnico-legal de los sistemas de extinción fijos (Elaboración propia, 2023).

	Sistema de bombeo	
	<i>Instalación de protección contra incendios</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
Comprobación de los elementos que lo conforman	T	
Comprobación del correcto funcionamiento del sistema	T	
Accionamiento de las válvulas	S	
Comprobar tensiones e intensidades	A	
Limpieza General	A	
Comprobar la reserva de agua	A	
Comprobar baterías	A	

Tabla 54 - Gama de mantenimiento técnico-legal del sistema de bombeo (Elaboración propia, 2023).

4.5.5 Ascensores.

En España, la normativa que regula el mantenimiento técnico-legal de ascensores se encuentra principalmente en el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad para Ascensores. Este reglamento establece las obligaciones y responsabilidades de los propietarios y empresas mantenedoras de ascensores, así como los procedimientos y requisitos técnicos que deben cumplirse.

El mantenimiento técnico-legal de ascensores no se limita simplemente a la reparación de averías o fallos, sino que abarca una serie de tareas preventivas y de inspección periódica que aseguran su correcto funcionamiento y cumplimiento de las normativas de seguridad.

Directrices y tareas fundamentales a seguir en el mantenimiento técnico-legal de ascensores, de acuerdo con la normativa vigente.

	Ascensor de motor eléctrico	
	<i>Ascensores</i>	
	SE=semanal M=mensual T=trimestral S=semestral A=anual	
Tareas	Periodicidad	
inspección visual de los componentes pertenecientes al sistema de seguridad	A	
Aplicar lubricación en piezas móviles para evitar el desgaste prematuro	A	
Verificación del funcionamiento de los sistemas de seguridad (frenos, limitadores de velocidad, sistemas de intercomunicación...)	A	

Reajuste y calibración de componentes	A
Limpieza de áreas accesibles y de paneles de control	A
Pruebas de funcionamiento y verificado	A

Tabla 55- Gama de mantenimiento técnico-legal de ascensores (Elaboración propia, 2023).

CAPÍTULO 5: Conclusiones.

En conclusión, es evidente que el mantenimiento es un proceso indispensable que surgió como respuesta a la necesidad de reparar equipos. Un plan adecuado de mantenimiento de las instalaciones de un edificio conlleva numerosos beneficios. En primer lugar, permite prever y evitar roturas críticas en los componentes de las instalaciones, lo cual es fundamental para asegurar su funcionamiento óptimo. Además, proporciona un histórico de datos que ayuda a determinar las características ideales de las instalaciones. También permite detectar y solucionar problemas menores, como humedades o grietas, que a largo plazo pueden causar daños significativos. Asimismo, asegura el cumplimiento de las leyes, lo cual es de obligado cumplimiento a nivel legal y son los valores ideales estipulados en cuanto a consumos energéticos y emisiones contaminantes se refiere.

Se ha comprobado que las labores más básicas en los trabajos de mantenimiento recaen especialmente en el mantenimiento preventivo, el cual constituye una parte crucial. Además, requiere una considerable inversión de tiempo y se trata de tareas que los usuarios no suelen valorar demasiado ya que por lo general pasan desapercibidas, a diferencia del mantenimiento correctivo. Este último, aunque puede derivar de un mantenimiento deficiente en otras áreas, el cliente realmente valora las rectificaciones realizadas, ya que se suelen ser a aspectos notables (tener una máquina de climatización averiada sin aire acondicionado en verano, a tener una instalación nueva es un cambio muy notable).

Es importante destacar que, para lograr un mantenimiento de calidad, es necesario incluir las tareas técnicas y legales que garantizan las condiciones mínimas en las que deben encontrarse los equipos. Para complementarlas con tareas realmente efectivas, además de poseer conocimientos técnicos sobre la composición de las instalaciones, otro factor determinante es el nivel de experiencia que se tenga en relación con dicha instalación.

Por ello, es fundamental contar con profesionales especializados y dedicados al mantenimiento, este proceso implica revisiones periódicas que requieren presencia en el edificio, con lo que es posible que se produzcan interrupciones en las tareas de los usuarios, ruidos o suciedad debido a obras y reparaciones. Aunque estas acciones puedan resultar molestas, son necesarias y deben abordarse de manera adecuada.

Por otro lado, el mantenimiento adecuado desempeña un papel fundamental en la preservación del medio ambiente. Es innegable que las labores de mantenimiento tienen un impacto significativo en la reducción de emisiones de gases contaminantes provenientes de maquinarias. Además, un correcto manejo y disposición de los residuos generados es crucial, tanto en el caso de materiales tóxicos como los refrigerantes, como en el simple hecho de garantizar un adecuado reciclaje.

Al implementar prácticas de mantenimiento efectivas, se logra minimizar la contaminación ambiental causada por el funcionamiento de maquinarias y equipos. Esto contribuye a la preservación de la calidad del aire y a la reducción del impacto negativo en el entorno.

La realización de este TFG ha permitido aplicar conocimientos adquiridos en varias asignaturas, especialmente en Proyectos, con normativas, leyes, elaboración de presupuestos y la realización autónoma de un proyecto. Además, se han utilizado conocimientos de Tecnología Eléctrica, dada la naturaleza del mantenimiento relacionado con la instalación de baja tensión. Sin embargo, al tratarse de un mantenimiento de un edificio en general, también se han aplicado saberes de Máquinas Hidráulicas y Tecnología de la Energía, entre otras.

CAPÍTULO 6: Pliego de condiciones.

1. Objeto.

La finalidad del contrato es el mantenimiento y la conservación integral del centro de la Universitat de Valencia, el edificio Amadeo de Saboya.

El servicio a ejecutar tendrá como objetivo primordial la consecución del mejor estado de conservación y mantenimiento de los elementos del conjunto a mantener, asegurando su funcionamiento continuo y eficaz, minimizando de esta manera las posibles paradas como consecuencia de la avería y manteniendo un correcto equilibrio entre las prestaciones que proporcionan y su coste.

Las condiciones técnicas que se ofrecen, es un cómputo de todo lo visto hasta ahora en la memoria, lo que conlleva la realización de todos los tipos de mantenimiento con lo que los trabajos a realizar van desde una sencilla inspección visual, realizada por un profesional con criterio hasta la propia instalación de una máquina nueva sustituyendo alguna que se haya deteriorado, lo que puede implicar horas de mano de obra, varias personas y modificaciones en la infraestructura del edificio.

2. Instalaciones.

El contratista deberá cumplir las funciones para el mantenimiento teniendo la total responsabilidad del mantenimiento de instalaciones que conforman el edificio Amadeo de Saboya entre los que están:

- Instalaciones eléctricas (líneas eléctricas, centro de transformación, equipos de alta y baja tensión, alumbrado interior y exterior, grupo electrógeno, tomas de tierra, etc.)
- Instalaciones mecánicas (sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, electromecánicos, etc.)
- Instalaciones de ventilación y climatización (calefacción, ventilación, aire acondicionado, tratamiento de aire, calderas, cámaras frigoríficas fijas, vitrinas de extracción de gases de laboratorio, armarios y equipos de extracción localizada.)
- Instalaciones de agua y saneamiento (agua fría y caliente sanitarias, aguas pluviales y residuales, agua de riego, almacenamiento y tratamiento de agua, sistemas de producción de agua caliente, bombeo de agua, duchas de emergencia y lavaojos de laboratorios, aparatos sanitarios apliques y accesorios de baño y aseo, ACS solar, etc.)
- Instalaciones y sistemas de protección contra incendios (sistemas de detección de gases en general, señalización de evacuación y contra incendios, señalización e identificación de espacios interiores y exteriores, etc.)
- Instalaciones fijas generales de electrónica y telecomunicaciones (televisión, megafonía, comunicaciones, audiovisuales, etc.)
- Instalaciones de elevación y transporte (ascensores, montacargas, etc.)
- Instalaciones de gestión centralizada (sistemas de control de climatización, alumbrado, telemedida, etc.)
- Mobiliario Urbano, docente, de laboratorio, oficina, cafetería, residencial, deportivo, etc...

3. Prestaciones del Servicio.

El alcance de las prestaciones del servicio que ofrece la empresa mantenedora es:

- La conservación y mantenimiento conductivo, preventivo, predictivo, técnico/legal, correctivo y modificativo de los elementos constructivos, sistemas, equipos e instalaciones.

- El orden y la limpieza de los locales industriales de acceso exclusivo al personal de mantenimiento (cubiertas con instalaciones, patinillos técnicos, talleres, etc....)
- Procedimientos que tengan que ver con la protección de la seguridad y salud de los trabajadores en las operaciones de mantenimiento y conservación
- La gestión y retirada de los residuos que se generen durante los tratamientos o cualquier otra actividad de mantenimiento y conservación.
- Las operaciones de conservación, mantenimiento y medidas especiales que se dicten, necesarias o recomendadas, como resultado de revisión o inspección.
- La elaboración y/o actualización permanente del inventario en formato BIM (Building Information Modeling); incluida la relación de elementos, ficha de datos de cada uno de ellos, planos y restante documentación técnica.
- El estudio de las necesidades de mantenimiento y conservación; incluyendo los protocolos de mantenimiento y la relación valorada de repuestos necesarios.
- La emisión de partes de trabajos e informes históricos (trabajos realizados, trabajos pendientes, etc.), la realización de auditorías técnicas, así como el estudio y valoración de posibles modificaciones o mejoras, tanto de instalaciones y equipos como de elementos arquitectónicos.
- La aportación de los medios humanos y la prestación de los aparatos de medición, equipos, herramientas y útiles necesarios para realizar eficazmente y con mínimo riesgo el servicio; así como el suministro de los materiales de repuesto necesarios, los pequeños materiales, los consumibles propios de mantenimiento y los combustibles empleados por los grupos electrógenos y equipos de presión contra incendio, conforme se establece en el punto 4. “Gastos y obligaciones” de este pliego.
- La colaboración en el control, por una parte, y por otra el tratamiento para la prevención de la legionelosis, así como la colaboración en el control del aire ambiental y de vertidos a la red pública de saneamientos. En el caso de las torres de refrigeración, se incluye el control y el tratamiento completos prescritos por la reglamentación vigente.
- La lectura de los consumos de energía, agua, etc.; informando de las situaciones referentes a su uso y procediendo, si fuese necesario, a asesorar y proponer medidas a adoptar para una eficiente utilización de los recursos.
- La asistencia facultativa requerida por la Universitat de València para asesorar o intervenir en representación de la misma en las relaciones con otras Administraciones Públicas, organismos de inspección y compañías suministradoras (agua, gas, electricidad, etc.) para la resolución de problemas o adopción de medidas necesarias para el correcto funcionamiento, mantenimiento y conservación del conjunto a mantener.

Se **excluyen** los siguientes servicios:

- Los sistemas de seguridad y anti-intrusión, por tener un mantenimiento independiente
- La limpieza de locales no industriales, jardinería, vigilancia, red informática y telefónica, por tener un mantenimiento independiente
- La recogida de muestras para aislamiento de legionela y el análisis y estudio epidemiológico de las mismas, que la Universitat de València tiene contratado de forma independiente. El adjudicatario debe colaborar en la recogida de las muestras.
- La recogida de muestras para el control de vertidos a la red pública de saneamiento y el análisis y estudio de las mismas, que la Universitat de València tiene contratado de forma independiente. El adjudicatario debe colaborar en la recogida de las muestras.
- Aplicaciones directas en la instalación de alta tensión, por falta de herramientas y conocimientos específicos de los oficiales.

3. Obligaciones.

La empresa está obligada a:

- Emitir un informe inicial, en el cual plasmará el estado de las instalaciones en el momento de entrega.
- Generará informes de actuación mensual, con las averías, mejoras, etc. realizadas por sus operarios.
- Gestionar los residuos que se generan por las labores de mantenimiento y reciclarlos, respecto a sus características, por una empresa autorizada.
- Realizar los mantenimientos relativos a cada una de las ramas de mantenimiento y el mantenimiento técnico-legal.
- Llevar el control en el tema de riesgos laborales y coordinarse con el departamento de prevención y salud laboral de la Universitat de València.

4. Recursos.

En este apartado, nos adentraremos en el análisis de aportación de recursos materiales del proyecto de mantenimiento. Pondremos el foco en evaluar la capacidad del personal de mantenimiento para utilizar herramientas específicas, así como la disponibilidad de dichas herramientas y los materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de manera eficiente y efectiva

El listado de los materiales y útiles del que se deberá de disponer para la correcta ejecución de las tareas constará de:

Taladro eléctrico portátil	Metro
Compresor de aire	Martillo Nylon
Hidro limpiador	Llaves de Torx
Termómetro	Llaves Allen
Cámara termográfica	Sierra de metal
Aspirador industrial	Juego de brochas
Alicates y tijeras de electricista	Pinza amperimétrica
Llaves de vaso	Verificador de disparo de interruptores diferenciales
Llaves inglesas	Luxómetro
Juego de llaves fijas de 6-7 a 16-17	Lijas
Llave grifa	Algodón
Mordaza de pico de loro	Tornillería
Martillo	Teflón
Destornilladores aislados 1000 V	Regletas de conexión
Linterna	

Artículos de limpieza general

Grasas

Siliconas y lubricante

Cinta aislante

Además de estos elementos, se requerirá un andamio con una altura máxima de 4 metros para acceder a zonas elevadas y se deberá mantener un stock adecuado de repuestos para lámparas, correas y otros materiales pequeños necesarios para realizar reparaciones.

5. Frecuencia.

Como ya hemos visto anteriormente, según el tipo de mantenimiento o instalación que estemos tratando requerirá o no de una frecuencia de trabajo determinada

Adicionalmente figura un sistema de partes, cuyo propósito principal es mantener la comunicación entre el cliente y la empresa mantenedora. De esta manera los usuarios del edificio pueden notificar una deficiencia o el interés de realizar un trabajo modificativo de las instalaciones, y por otro lado los oficiales del equipo de mantenimiento pueden realizar propuestas de mejoras o consejos para los administradores.

6. Personal.

Para poder cumplir con los requisitos del contrato y tener suficiente capacidad para realizar las tareas de mantenimiento, no solo del edificio Amadeo de Saboya, si no del ya mencionado LOTE 6: Centros Diseminados, nuestro equipo está compuesto por los siguientes roles:

- Un gestor: encargado de supervisar y verificar que las tareas se realicen de acuerdo con la normativa establecida.
- Un jefe de equipo: su función principal es proporcionar las directrices necesarias para llevar a cabo las tareas de mantenimiento.
- Dos oficiales polivalentes de primera categoría: responsables de realizar diversas tareas según sea necesario.

Con esta estructura de equipo, estamos preparados para satisfacer las demandas del contrato y llevar a cabo eficientemente todas las labores de mantenimiento requeridas.

Se requiere que todos los integrantes del equipo dediquen exclusivamente su tiempo y cuenten con una formación básica de 60 horas en Prevención de Riesgos Laborales.

Además, deben haber completado los cursos de trabajos en altura, uso de plataformas elevadoras, trabajos en espacios confinados y tratamiento y control de la legionela.

El horario normal de trabajo del Gestor del contrato es, de lunes a viernes, de 09:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas. Y el horario normal de trabajo de los operarios de mantenimiento y conservación de presencia mínima es el siguiente:

- Personal en turno de mañana: de lunes a viernes de 7:00 a 15:00 horas.
- Personal en turno de tarde: de lunes a viernes de 15:00 a 19:00 horas.

A pesar de que este sea el horario de trabajo habitual, se requiere un servicio de guardia continuo, disponible las 24 horas del día, para atender las emergencias de manera inmediata. El personal de guardia debe ser capaz de acudir al lugar de trabajo en un máximo de 2 horas. Se notificará al personal

de guardia a través de un sistema de centralita de llamadas y deben estar familiarizados con las instalaciones y los emplazamientos del centro.

7. Instalaciones para personal.

Se hará uso de un taller-almacén en el que se tendrán reservas de materiales varios, además de útiles y herramientas como escaleras y un espacio habilitado para poder realizar operaciones y trabajos de mantenimiento.

Éste estará provisto de luz suficiente e instalaciones eléctricas con potencia suficiente para poder hacer uso de las máquinas que más potencia necesitan, en este caso con un par de enchufes convencionales es suficiente.

8. Subcontratación.

Se proporcionará una lista detallada de las empresas auxiliares subcontratadas, junto con su ámbito de actuación correspondiente. Es importante destacar que solo se permitirá un nivel de subcontratación en este proceso. Además, la Universitat tendrá la facultad de solicitar copias de los contratos relacionados con estas subcontrataciones. Esta medida busca asegurar la transparencia y cumplimiento de los acuerdos establecidos en el marco de colaboración entre las partes involucradas.

9. Especificaciones de seguridad.

El personal del servicio de mantenimiento irá equipado con ropa de trabajo con indicación clara del nombre de la empresa a la que pertenece y dispondrá de los complementos de seguridad necesarios para la realización de su trabajo, cumpliendo siempre con la reglamentación de prevención de riesgos laborales.

Se dispondrá de los equipos y materiales de seguridad homologados necesarios para la realización de todos los trabajos que se realicen durante el mantenimiento y que cumpla las normas de seguridad vigentes en todo momento.

Cada uno de los operarios de mantenimiento deberá tener los equipos de protección individual (EPIs) homologados para uso personal necesarios para el desempeño de sus funciones, que cumpla todas las normas de seguridad vigentes, éstos estarán permanentemente en perfectas condiciones, debiendo sustituirse aquellas que no cumplan la normativa o se deterioren, estos incluyen:

- Gafas de protección,
- Guantes de protección eléctrica
- Guantes de protección mecánica
- Casco de protección auditiva
- Casco con pantalla de protección eléctrica
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad

CAPÍTULO 7: Presupuesto.

En este capítulo se expone el desarrollo del presupuesto tanto de la planificación del proyecto como su implementación. Se desglosa en 3 partidas, planificación del proyecto, recursos humanos necesarios y recursos materiales anuales necesarios, esta tercera partida es al alza. Por último, tenemos el resumen del presupuesto en el que se indica la cifra final.

Partida 1: Planificación del mantenimiento.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Importe
PA1.1	ud	Realización del inventario y toma de datos de las instalaciones del edificio	1		3.106,00 €
MO1	h	Mano de obra de ingeniero junior	80	25,00 €	2.000,00 €
MO2	h	Mano de obra de oficial de 1era	40	6,30 €	252,00 €
MUH1	ud	Dispositivo móvil con cámara	1	130,00 €	130,00 €
MUH2	ud	Material de papelería	1	5,00 €	5,00 €
MUH3	ud	Ordenador portátil	1	650,00 €	650,00 €
LP1	ud	Paquete de Office	1	69,00 €	69,00 €
PA1.2	ud	Creación de la memoria, desarrollo y procedimiento a seguir	1		5.905,00 €
MO3	h	Mano de obra de tutora universitaria	15	27,00 €	405,00 €
MO1	h	Mano de obra de ingeniero junior	220	25,00 €	5.500,00 €
TOT1		Total partida 1 = PA1.1 + PA1.2			9.011,00 €

Tabla 56 - Primera partida del presupuesto, planificación (Elaboración propia, 2023)

Partida 2: Coste de los Recursos Humanos.

Los importes presentados están referidos a cada año que esté implementado el proyecto

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PA2	Ud	Recursos humanos mínimos para la implementación del plan de mantenimiento	1		26.439,04 €
MO4	h	Mano de obra del gestor del contrato Implicación del 10% del tiempo total del gestor ya que cuenta con otros edificios	174,4	28,00 €	4.883,20 €
MO5	h	Mano de obra del jefe de equipo Implicación del 30% del tiempo total del jefe de equipo ya que cuenta con otros edificios	523,2	9,70 €	5.075,04 €
MO2	h	Mano de obra de oficial de 1era Suma de dos oficiales de primera, uno a jornada completa y otro a media jornada	2616	6,30 €	16.480,80 €
TOT2		Total partida 2			26.439,04 €

Tabla 57 - Segunda partida del presupuesto, recursos humanos (Elaboración propia, 2023)

Partida 3: Costes de los Recursos Materiales.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PA3.1	Ud	Partida al alza del conjunto de útiles y herramientas genéricas necesario para la realización de las labores de mantenimiento	1		1.575,00 €
MUH	Ud	Porcentaje de recursos económicos destinados al conjunto de herramientas genéricas (destornillador eléctrico, luxómetro, llaves de Allen, sierra...) teniendo en cuenta su amortización en los años de uso	1	225,00 €	225,00 €
MUH	Ud	Plataforma elevadora portátil	1	1.350,00 €	1.350,00 €
PA3.2	Ud	Partida al alza del conjunto de útiles y herramientas eléctricas necesario para la realización de las labores de mantenimiento	1		125,00 €
MUH	Ud	Porcentaje de recursos económicos destinados al conjunto de herramientas eléctricas (pinza amperimétrica, regletas de conexión, cinta aislante, verificador de disparo de diferenciales...) teniendo en cuenta su amortización en los años de uso	1	125,00 €	125,00 €
PA3.3	Ud	Partida al alza del conjunto de útiles y herramientas de fontanería y saneamientos necesario para la realización de las labores de mantenimiento	1		85,00 €
MUH	Ud	Porcentaje de recursos económicos destinados al conjunto de herramientas de fontanería y saneamientos (compresor de aire, teflón, soldador...) teniendo en cuenta su amortización en los años de uso	1	85,00 €	85,00 €

PA3.4	Ud	Partida al alza del conjunto de útiles de limpieza necesario para la realización de las labores de mantenimiento	1		45,00 €
MUH	Ud	Porcentaje de recursos económicos destinados al conjunto de materiales de limpieza (compresor de aire, teflón, soldador...) teniendo en cuenta su amortización en los años de uso	1	45,00 €	45,00 €
PA3.5		Partida al alza de los equipos de proteccion integral necesarios para la realización de las labores de mantenimiento	1		180,00 €
MUH	Ud	Porcentaje de recursos económicos destinados al conjunto de EPIs (Gafas de protección, casco de protección auditiva, botas de seguridad, ropa de trabajo, arnés...) teniendo en cuenta su amortización en los años de uso	2	90,00 €	180,00 €
TOT3		Total partida 3 = PA3.1 + PA3.2 + PA3.3 + PA3.4 + PA3.5			2.010,00 €

Tabla 58 - Tercera partida del presupuesto, recursos materiales (Elaboración propia, 2023)

Partida 4: Resumen del presupuesto.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PA4	Ud	Conjunto de costes de las partidas ya desarrolladas	1		37.460,04 €
TOT1		Total partida 1 = PA1.1 + PA1.2	1	9.011,00 €	9.011,00 €
TOT2		Total partida 2	1	26.439,04 €	26.439,04 €
TOT3		Total partida 3 = PA3.1 + PA3.2 + PA3.3 + PA3.4 + PA3.5	1	2.010,00 €	2.010,00 €
PEM		Presupuesto de ejecución material			37.460,04 €
IM1		Gastos generales 13%			4.869,81 €
IM2		Beneficio industrial 6%			2.247,60 €
TOT4		Presupuesto de ejecución por contrata			44.577,45 €
IM3		I.V.A. 21%			9.361,26 €
TOT5		Presupuesto base de licitación			53.938,71 €

Tabla 59 - Última partida del presupuesto, costes totales (Elaboración propia, 2023)

Finalmente, vemos como el presente presupuesto asciende a la expresada cantidad de: **cincuenta y tres mil novecientos treinta y ocho euros con setenta y un céntimos.**

CAPÍTULO 8: Bibliografía.

CiatSoftware. (2022). *Puntos más importantes del mantenimiento Artículo de la empresa CiatSoftware*. [Consulta: 3/4/2023]. Disponible en: <https://www.ciatsoftware.com/MomentoDetalle?Id=52>

ElectroSertec. (1999). *Definición del Mantenimiento Productivo Total, Electroser tecnología*. [Consulta: 5/4/2023]. Disponible en: http://electrosertec.com/img/cms/TPM_Mantenimiento_Productivo_Total.pdf

España, Boletín Oficial del Estado. (2002) *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* [Consulta: 4/5/2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-18099#re>

García Rodríguez, Alma Delia. (2021) *Marco histórico del mantenimiento, artículo de la Universidad Politécnica de Sinaloa*. [Consulta: 3/4/2023]. Disponible en: <http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/Capitulo1Capitulo12232.pdf>

Infraspeak. (2022). *Diferentes tipos de mantenimiento* [Consulta: 4/4/2023]. Disponible en: <https://blog.infraspeak.com/es/tipos-de-mantenimiento/>

Mantenimiento.win. (2016) *Historia del mantenimiento industrial*. [Consulta: 3/4/2023]. Disponible en: <https://mantenimiento.win/historia-del-mantenimiento-industrial>

Renove Tecnología. (2008). *Mantenimiento industrial, artículo de web blog de la empresa Renovetec*. [Consulta: 3/4/2023]. Disponible en: <http://www.renovetec.com/QUE%20ES%20EL%20MANTENIMIENTO%20INDUSTRIAL.html>

Prevención Seguridad Soler. (2017) *Tipos de extintores y diferentes usos* [Consulta: 6/7/2023]. Disponible en: <https://www.solerprevencion.com/instalacion/tipos-de-extintores-incendio/>

Universitat de Valencia. (2023) *Fundación general Universitat de Valencia*. [Consulta: 24/03/2023]. Disponible en: <https://www.uv.es/uvweb/Universitat/es/directorio/fundaciones-entidades-asociadas/fundacion-general-uv-1285847103191.html>

Wikipedia, The Free Encyclopedia. (2023) *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. [Consulta: 29/05/2023]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento>

Anexo 1. Árbol departamental.

En esta hoja del Excel que se usa para el volcado masivo de datos, aunque hemos tenido que reducirla y compactarla para su implementación en la memoria. Aquí se define la codificación de espacios que ha sido necesaria para la creación del inventario.

TEXTO NIVEL 2	CÓDIGO NIVEL 3	TEXTO NIVEL 3	CÓDIGO NIVEL 4	TEXTO NIVEL 4
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	ARCH.	Archivo 1
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	ARCH.	Archivo 2
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	CTBT.	Centro transformación BT
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	GCI.	Grupo contraincendios
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	ALM.	Almacén mantenimiento
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	HALL.	Hall Sótano
Amadeo de Saboya	SOT.	Sótano	ESCS.	Escalera Sótano
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	CONS.	Conserjería
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	SESP.	Sala de espera
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	SEC.	Secretaría
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	TERR.	Terraza
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	ESCB.	Escalera planta baja
Amadeo de Saboya	PLB.	Planta baja	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	ESC1.	Escalera planta 1
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	AUL.	Aula
Amadeo de Saboya	PL1.	Planta primera	SCON.	Sala de consultas
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	ESC2.	Escalera planta 2
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	SREU.	Sala de reuniones
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	CDC.	Catedra divulgación científica
Amadeo de Saboya	PL2.	Planta segunda	OFI.	Oficina OPAL
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	ESC3.	Escalera planta 3
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	SREU.	Sala de reuniones
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	ASES.	Área de asesoramiento
Amadeo de Saboya	PL3.	Planta tercera	SPL.	Servicio política lingüística
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	ESC4.	Escalera planta 4
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	SREU.	Sala de reuniones
Amadeo de Saboya	PL4.	Planta cuarta	OFI.	Oficina
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	ESC5.	Escalera planta 5
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	SREU.	Sala de reuniones
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	OFIF.	Oficina fundación
Amadeo de Saboya	PL5.	Planta quinta	DINF.	Despacho informática
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	ESC6.	Escalera planta 6

Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	DESP.	Despacho
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	ASE.	Aseos
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	ARCH.	Archivo
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	DPRE.	Despacho presidencia
Amadeo de Saboya	PL6.	Planta sexta	SGEN.	Servicios generales
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	ESC7.	Escalera planta 7
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	VEST.	Vestíbulo
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	PAS.	Pasillo
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	OFI.	Comedor
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	SJUN.	Sala de juntas
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	TERC.	Terraza cocina
Amadeo de Saboya	PL7.	Planta séptima	SSEM.	Sala de seminarios
Amadeo de Saboya	PCU.	Planta cubierta	ALM.	Almacén mantenimiento
Amadeo de Saboya	PCU.	Planta cubierta	TERS.	Terraza seminarios
Amadeo de Saboya	TOD.	Todo el edificio	TOD.	Todo el edificio

Tabla 60 - Codificación de espacios del edificio Amadeo de Saboya (Elaboración propia, 2023)

Anexo 2. Equipo susceptible de mantenimiento.

De nuevo presentamos reducida y compactada una de las hojas del Excel de carga masiva de datos, en esta es realmente donde se crea el inventario. Además de la información que aquí se presenta, otros campos de información relevantes con los que se cuenta en el Excel para obtener un buen inventario son: modelo, número de serie, estado (indica si está en uso, en almacén o taller o de baja), fabricante, características, criticidad (pudiendo elegir alta, media o baja) entre otras.

TEXTO NIVEL 3	TEXTO NIVEL 4	FAMILIA ESM	TIPO ESM	MATRÍCULA	DESCRIPCIÓN_1
Sótano	Archivo 1	ELEC	ALS	AMS ALS.1	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Archivo 1	IPCI	SDA	AMS SDA.1	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 1	IPCI	SDA	AMS SDA.2	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 1	IPCI	SDA	AMS SDA.3	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 1	IPCI	SDA	AMS SDA.4	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 1	IPCI	EXT	AMS EXT.1	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Archivo 1	IPCI	EXT	AMS EXT.2	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Archivo 1	IPCI	EXT	AMS EXT.3	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Archivo 1	IPCI	EXT	AMS EXT.4	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Archivo 1	IPCI	EXT	AMS EXT.5	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Archivo 2	ELEC	ALS	AMS ALS.2	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Archivo 2	IPCI	SDA	AMS SDA.5	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 2	IPCI	SDA	AMS SDA.6	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 2	IPCI	SDA	AMS SDA.7	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 2	IPCI	SDA	AMS SDA.8	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Archivo 2	IPCI	EXT	AMS EXT.6	Extintor de polvo ABC 6 Kg
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CET	AMS CET.1	Transformador 20/0,4 KV
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CET	AMS CET.2	Celda de interruptor con fusibles y reles
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CET	AMS CET.3	Celda de seccionador
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CET	AMS CET.4	Celda de seccionador
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CGB	AMS CGB.1	Cuadro general de BT
Sótano	Centro transformación BT	IFYS	ABP	AMS ABP.1	Bomba de achique
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	SDA	AMS SDA.9	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	SDA	AMS SDA.10	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	CSE	AMS CSE. 1	Seccionador de BT
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	ALS	AMS ALS.3	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Centro transformación BT	ELEC	ALS	AMS ALS.4	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Sótano	Centro transformación BT	ELEC	ALS	AMS ALS.5	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	EXT	AMS EXT.6	Carro CO2 10 Kg
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	EXT	AMS EXT.7	Carro CO2 10 Kg
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	EXT	AMS EXT.8	Carro CO2 10 Kg
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	EXT	AMS EXT.9	Carro CO2 10 Kg
Sótano	Centro transformación BT	IPCI	EXT	AMS EXT.10	CO2 5 Kg
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	SAA	AMS SAA.1	Bomba Jockey
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	SAA	AMS SAA.2	Bomba eléctrica
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	SAA	AMS SAA.3	Bomba eléctrica
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	DIA	AMS DIA.1	Calderín
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	ALF	AMS ALF.1	Depósitos de agua
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	ALF	AMS RSA.2	Depósitos de agua
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	BAP	AMS BAP. 1	Bomba eléctrica
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	BAP	AMS BAP. 2	Bomba eléctrica
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	DIA	AMS DIA.2	Calderín
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	ALF	AMS RSA.3	Depósitos de agua
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	ALF	AMS RSA.4	Depósitos de agua
Sótano	Grupo contraincendios	ELEC	ALS	AMS ALS.6.	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	SDA	AMS SDA.11	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Grupo contraincendios	IFYS	ABP	AMS ABP.1	Bomba de achique
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	EXT	AMS EXT.11	Co2 2 Kg
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	EXT	AMS EXT.12	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	EXT	AMS EXT.13	Co2 5 Kg
Sótano	Grupo contraincendios	IPCI	EXT	AMS EXT.14	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Almacén mantenimiento	ELEC	ALS	AMS ALS.7	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Almacén mantenimiento	ELEC	ALS	AMS ALS.8	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Almacén mantenimiento	IPCI	SDA	AMS SDA.12	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Sótano	Almacén mantenimiento	IPCI	EXT	AMS EXT.15	Co2 5 Kg
Sótano	Almacén mantenimiento	IPCI	EXT	AMS EXT.16	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Almacén mantenimiento	IPCI	EXT	AMS EXT.17	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Almacén mantenimiento	IPCI	EXT	AMS EXT.18	Polvo ABC 6 Kg

Sótano	Almacén mantenimiento	ELEC	CDS	AMS CDS.1	Cuadro secundario BT
Sótano	Hall Sótano	ELEC	ALS	AMS ALS.9	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Sótano	Hall Sótano	IPCI	EXT	AMS EXT.19	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Hall Sótano	IPCI	BIE	AMS BIE.1	Boca de incendios equipada
Sótano	Escalera Sótano	IPCI	EXT	AMS EXT.20	Polvo ABC 6 Kg
Sótano	Escalera Sótano	TRAN	AEL	AMS AEL.1	Elevador de personas con motor eléctrico
Planta baja	Vestíbulo	ELEC	ALS	AMS ALS.10	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Vestíbulo	IPCI	SDA	AMS SDA.13	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Vestíbulo	TRAN	ESI	AMS ESI.1	Salvaescaleras para personas de diversidad funcional
Planta baja	Vestíbulo	ISPR	CYB	AMS CYBR.1	Persiana de seguridad con motor electrico
Planta baja	Conserjería	ISPR	DBR	AMS DBR.1	DEA, Desfibrilador sanitario
Planta baja	Conserjería	ELEC	ALS	AMS ALS.11	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Conserjería	ELEC	ALS	AMS ALS.12	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Conserjería	IPCI	SDA	AMS SDA.14	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Conserjería	IPCI	SDA	AMS SDA.15	Centralita Colectiva PCI con 12 lazos. 9 pulsadores.
Planta baja	Conserjería	IPCI	EXT	AMS EXT.21	Polvo ABC 6 Kg
Planta baja	Conserjería	IPCI	EXT	AMS EXT.22	Co2 5 Kg
Planta baja	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.16	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.13	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.17	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.14	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.18	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.15	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Sala de espera	ELEC	ALS	AMS ALS.16	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Sala de espera	ELEC	ALS	AMS ALS.17	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Sala de espera	ELEC	ALS	AMS ALS.18	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Sala de espera	IPCI	SDA	AMS SDA.19	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Sala de espera	IPCI	EXT	AMS EXT.23	Polvo ABC 6 Kg
Planta baja	Sala de espera	IPCI	EXT	AMS EXT.24	Polvo ABC 6 Kg
Planta baja	Sala de espera	IPCI	BIE	AMS BIE.2	Boca de incendios equipada
Planta baja	Secretaria	IPCI	SDA	AMS SDA.20	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Secretaria	IPCI	SDA	AMS SDA.21	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta baja	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.19	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.20	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta baja	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.21	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Planta baja	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 1	Extractor contra olores y renovación
Planta baja	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 2	Extractor contra olores y renovación
Planta baja	Escalera planta baja	IPCI	EXT	AMS EXT.25	Polvo ABC 6 Kg
Planta baja	Terraza	ELEC	GEL	AMS GEL.1	Grupo electrogeno Himoina encargado de la producción de electricidad
Planta baja	Terraza	ELEC	CDS	AMS CDS.2	Cuadro secundario BT
Planta baja	Sala de espera	IPFR	AFM	AMS AFM,1	Equipo VRV unidad interior
Planta primera	Escalera planta 1	IPCI	EXT	AMS EXT.26	Polvo ABC 6 Kg
Planta primera	Escalera planta 1	ELEC	ALS	AMS ALS.22	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Escalera planta 1	ELEC	ALS	AMS ALS.23	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Vestibulo	ELEC	CDS	AMS CDS.3	Cuadro secundario BT
Planta primera	Aula	ELEC	ALS	AMS ALS.24	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Aula	IPCI	SDA	AMS SDA.22	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Aula	IPCI	EXT	AMS EXT.27	Co2 5 Kg
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.25	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.23	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.26	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.24	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.27	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.25	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.28	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.26	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.29	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.27	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.30	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.28	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.30	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.28	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.31	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 3	Extractor contra olores y renovación
Planta primera	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 4	Extractor contra olores y renovación
Planta primera	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.29	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Sala de consultas	ELEC	ALS	AMS ALS.32	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Planta primera	Sala de consultas	ELEC	ALS	AMS ALS.33	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Sala de consultas	ELEC	ALS	AMS ALS.34	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta primera	Sala de consultas	IPCI	SDA	AMS SDA.30	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta primera	Sala de consultas	IPCI	EXT	AMS EXT.28	Polvo ABC 6 Kg
Planta primera	Sala de consultas	IPCI	EXT	AMS EXT.29	Polvo ABC 6 Kg
Planta primera	Sala de consultas	IPCI	BIE	AMS BIE.3	Boca de incendios equipada
Planta primera	Sala de consultas	IPFR	AFM	AMS AFM.2	Equipo VRV unidad interior
Planta segunda	Escalera planta 2	IPCI	EXT	AMS EXT.30	Polvo ABC 6 Kg
Planta segunda	Escalera planta 2	ELEC	ALS	AMS ALS.35	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Escalera planta 2	ELEC	ALS	AMS ALS.36	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Vestíbulo	ELEC	CDS	AMS CDS.4	Cuadro secundario BT
Planta segunda	Sala de reuniones	ELEC	ALS	AMS ALS.37	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Sala de reuniones	IPCI	SDA	AMS SDA.31	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.38	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.32	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.39	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.33	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.40	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.34	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.41	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.35	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.42	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.36	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.43	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.37	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.44	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.38	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 5	Extractor contra olores y renovación
Planta segunda	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 6	Extractor contra olores y renovación
Planta segunda	Oficina OPAL	ELEC	ALS	AMS ALS.45	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Oficina OPAL	ELEC	ALS	AMS ALS.46	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Oficina OPAL	ELEC	ALS	AMS ALS.47	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Oficina OPAL	IPCI	SDA	AMS SDA.39	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Oficina OPAL	IPCI	EXT	AMS EXT.31	Polvo ABC 6 Kg

Planta segunda	Oficina OPAL	IPCI	EXT	AMS EXT.32	Co2 5 Kg
Planta segunda	Oficina OPAL	IPCI	EXT	AMS EXT.33	Polvo ABC 6 Kg
Planta segunda	Oficina OPAL	IPCI	BIE	AMS BIE.4	Boca de incendios equipada
Planta segunda	Catedra divulgación científica	ELEC	ALS	AMS ALS.48	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta segunda	Catedra divulgación científica	IPCI	SDA	AMS SDA.40	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta segunda	Oficina OPAL	IPFR	AFM	AMS AFM.3	Equipo VRV unidad interior
Planta tercera	Escalera planta 3	IPCI	EXT	AMS EXT.34	Polvo ABC 6 Kg
Planta tercera	Escalera planta 3	ELEC	ALS	AMS ALS.49	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Escalera planta 3	ELEC	ALS	AMS ALS.50	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Vestíbulo	ELEC	CDS	AMS CDS.5	Cuadro secundario BT
Planta tercera	Sala de reuniones	ELEC	ALS	AMS ALS.51	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Sala de reuniones	IPCI	SDA	AMS SDA.41	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.52	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.42	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.53	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.43	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.54	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.44	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Área de asesoramiento	ELEC	ALS	AMS ALS.55	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Área de asesoramiento	ELEC	ALS	AMS ALS.56	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Área de asesoramiento	IPCI	SDA	AMS SDA.45	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.57	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.46	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.58	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.47	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 7	Extractor contra olores y renovación
Planta tercera	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 8	Extractor contra olores y renovación
Planta tercera	Servicio política lingüística	ELEC	ALS	AMS ALS.59	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Servicio política lingüística	ELEC	ALS	AMS ALS.60	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Servicio política lingüística	ELEC	ALS	AMS ALS.61	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta tercera	Servicio política lingüística	IPCI	SDA	AMS SDA.48	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta tercera	Servicio política lingüística	IPCI	EXT	AMS EXT.35	Polvo ABC 6 Kg
Planta tercera	Servicio política lingüística	IPCI	EXT	AMS EXT.36	Co2 5 Kg

Planta tercera	Servicio política lingüística	IPCI	EXT	AMS EXT.37	Polvo ABC 6 Kg
Planta tercera	Servicio política lingüística	IPCI	BIE	AMS BIE.5	Boca de incendios equipada
Planta tercera	Servicio política lingüística	IPFR	AFM	AMS AFM.4	Equipo VRV unidad interior
Planta cuarta	Escalera planta 4	IPCI	EXT	AMS EXT.38	Polvo ABC 6 Kg
Planta cuarta	Escalera planta 4	ELEC	ALS	AMS ALS.62	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Escalera planta 4	ELEC	ALS	AMS ALS.63	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Vestíbulo	ELEC	CDS	AMS CDS.6	Cuadro secundario BT
Planta cuarta	Sala de reuniones	ELEC	ALS	AMS ALS.64	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Sala de reuniones	IPCI	SDA	AMS SDA.49	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.65	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.50	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.66	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.51	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.67	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.52	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.68	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.53	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.69	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.54	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 9	Extractor contra olores y renovación
Planta cuarta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 10	Extractor contra olores y renovación
Planta cuarta	Oficina	ELEC	ALS	AMS ALS.70	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Oficina	ELEC	ALS	AMS ALS.71	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Oficina	ELEC	ALS	AMS ALS.72	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Oficina	IPCI	SDA	AMS SDA.55	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Oficina	ELEC	ALS	AMS ALS.73	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta cuarta	Oficina	IPCI	SDA	AMS SDA.56	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta cuarta	Oficina	IPCI	EXT	AMS EXT.39	Polvo ABC 6 Kg
Planta cuarta	Oficina	IPCI	EXT	AMS EXT.40	Co2 5 Kg
Planta cuarta	Oficina	IPCI	EXT	AMS EXT.41	Polvo ABC 6 Kg
Planta cuarta	Oficina	IPCI	BIE	AMS BIE.6	Boca de incendios equipada
Planta cuarta	Oficina	IPFR	AFM	AMS AFM.5	Equipo VRV unidad interior
Planta quinta	Escalera planta 5	IPCI	EXT	AMS EXT.42	Polvo ABC 6 Kg
Planta quinta	Escalera planta 5	ELEC	ALS	AMS ALS.74	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Planta quinta	Escalera planta 5	ELEC	ALS	AMS ALS.75	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Vestíbulo	ELEC	CDS	AMS CDS.7	Cuadro secundario BT
Planta quinta	Sala de reuniones	ELEC	ALS	AMS ALS.76	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Sala de reuniones	IPCI	SDA	AMS SDA.57	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.77	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.58	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.78	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.59	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.79	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.60	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.80	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.61	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.81	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.62	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 11	Extractor contra olores y renovación
Planta quinta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 12	Extractor contra olores y renovación
Planta quinta	Oficina fundación	ELEC	ALS	AMS ALS.82	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Oficina fundación	ELEC	ALS	AMS ALS.83	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Oficina fundación	ELEC	ALS	AMS ALS.84	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	SDA	AMS SDA.63	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Oficina fundación	ELEC	ALS	AMS ALS.85	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	SDA	AMS SDA.64	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	EXT	AMS EXT.43	Polvo ABC 6 Kg
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	EXT	AMS EXT.44	Co2 5 Kg
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	EXT	AMS EXT.45	Polvo ABC 6 Kg
Planta quinta	Oficina fundación	IPCI	BIE	AMS BIE.7	Boca de incendios equipada
Planta quinta	Oficina fundación	IPFR	AFM	AMS AFM.6	Equipo VRV unidad interior
Planta sexta	Escalera planta 6	IPCI	EXT	AMS EXT.46	Polvo ABC 6 Kg
Planta sexta	Escalera planta 6	ELEC	ALS	AMS ALS.86	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Escalera planta 6	ELEC	ALS	AMS ALS.88	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Vestíbulo	ELEC	CDS	AMS CDS.8	Cuadro secundario BT
Planta sexta	Archivo	ELEC	ALS	AMS ALS.90	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Archivo	IPCI	SDA	AMS SDA.66	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.91	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Planta sexta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.67	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Despacho	ELEC	ALS	AMS ALS.92	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Despacho	IPCI	SDA	AMS SDA.68	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.93	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.69	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Aseos	ELEC	ALS	AMS ALS.94	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Aseos	IPCI	SDA	AMS SDA.70	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 13	Extractor contra olores y renovación
Planta sexta	Aseos	IFYS	EXA	AMS EXA. 14	Extractor contra olores y renovación
Planta sexta	Despacho presidencia	ELEC	ALS	AMS ALS.95	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Despacho presidencia	ELEC	ALS	AMS ALS.96	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Despacho presidencia	IPCI	SDA	AMS SDA.71	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Servicios generales	ELEC	ALS	AMS ALS.97	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	SDA	AMS SDA.72	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Servicios generales	ELEC	ALS	AMS ALS.98	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	SDA	AMS SDA.73	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta sexta	Servicios generales	ELEC	ALS	AMS ALS.99	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	EXT	AMS EXT.47	Co2 5 Kg
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	EXT	AMS EXT.48	Polvo ABC 6 Kg
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	EXT	AMS EXT.49	Polvo ABC 6 Kg
Planta sexta	Servicios generales	IPCI	BIE	AMS BIE.8	Boca de incendios equipada
Planta sexta	Servicios generales	IPFR	AFM	AMS AFM.7	Equipo VRV unidad interior
Planta séptima	Escalera planta 7	IPCI	EXT	AMS EXT.50	Polvo ABC 6 Kg
Planta séptima	Escalera planta 7	ELEC	ALS	AMS ALS.100	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta séptima	Escalera planta 7	ELEC	ALS	AMS ALS.101	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta séptima	Pasillo	IPCI	BIE	AMS BIE.9	Boca de incendios equipada
Planta séptima	Pasillo	IPCI	EXT	AMS EXT.51	Polvo ABC 6 Kg
Planta séptima	Sala de seminarios	IPCI	EXT	AMS EXT.52	Co2 5 Kg
Planta séptima	Sala de seminarios	ELEC	ALS	AMS ALS.102	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta séptima	Sala de seminarios	IPCI	SDA	AMS SDA.74	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta séptima	Sala de seminarios	ELEC	CDS	AMS CDS.9	Cuadro secundario BT
Planta séptima	Sala de juntas	ELEC	ALS	AMS ALS.103	Luz de emergencia para la señalización de salidas
Planta séptima	Sala de juntas	IPCI	SDA	AMS SDA.75	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta séptima	Comedor	IPCI	EXT	AMS EXT.53	Co2 5 Kg
Planta séptima	Comedor	ELEC	ALS	AMS ALS.104	Luz de emergencia para la señalización de salidas

Planta séptima	Comedor	IPCI	SDA	AMS SDA.76	Conjunto de detectores mas alarma contra incendios
Planta séptima	Comedor	ELEC	CDS	AMS CDS.10	Cuadro secundario BT
Planta séptima	Comedor	IPFR	AFM	AMS AFM.8	Equipo VRV unidad interior
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.9	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.10	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.11	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.12	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.13	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.14	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.15	Equipo VRV. Placa de control
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.16	Acondicionadores de aire sistema Split
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.17	Acondicionadores de aire sistema Split
Planta séptima	Terraza cocina	IPFR	AFM	AMS AFM.18	Acondicionadores de aire sistema Split
Planta séptima	Terraza seminarios	IPFR	AFM	AMS AFM.19	Renovación de aire. UTA
Planta séptima	Terraza seminarios	IPFR	AFM	AMS AFM,20	Bomba de calor. Placa de control
Todo el edificio	Todo el edificio	CLIM	RCA	AMS RCA.1	Red de conductos de aire de climatización
Todo el edificio	Todo el edificio	ELEC	ALI	AMS ALI.1	Alumbrado interior de todo el edificio
Todo el edificio	Todo el edificio	IFYS	ASA	AMS ASA.1	Grifería, accesorios y saneamiento de todo el edificio
Todo el edificio	Todo el edificio	LEGI	TAS	AMS TAS.1	Instalaciones de fontanería y saneamiento
Todo el edificio	Todo el edificio	ELEC	LDA	AMS LDA.1	Líneas de distribución y accesorios de todo el edificio
Todo el edificio	Todo el edificio	ELEC	RDT	AMS RDT.1	Red de tierras general
Todo el edificio	Todo el edificio	IFYS	RSA	AMS RSA.1	Instalaciones de fontanería y saneamiento
Todo el edificio	Todo el edificio	EQME	COA	AMS COA.1	Contador de agua fría
Todo el edificio	Todo el edificio	EQME	CYC	AMS CYC.1	Contador eléctrico
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	MNO	AMS MNO.1	Mantenimientos varios
Todo el edificio	Todo el edificio	CLIM	ETA	AMS ETA.1	Difusores y rejillas de climatización
Todo el edificio	Todo el edificio	CLIM	VEX	AMS VEX.1	Ventiladores y extractores
Todo el edificio	Todo el edificio	LEGI	TAI	AMS TAI.1	Tratamiento de agua del sistema contra incendios
Todo el edificio	Todo el edificio	LEGI	PTF	AMS PTF.1	Puntos terminales uno por planta
Todo el edificio	Todo el edificio	IOCA	ITC	AMS ITC.1	Instalación térmica completa de todo el edificio
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	ALB	AMS.ALB.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	CRP	AMS.CRP.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	CEJ	AMS.CEJ.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	CRI	AMS.CRI.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	FON	AMS.FON.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	MOB	AMS.MOB.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	PNT	AMS.PNT.1	
Todo el edificio	Todo el edificio	LEGI	AFH	AMS.AFH.1	Agua fría higiénico-sanitaria de todo el edificio
Todo el edificio	Todo el edificio	ELEC	ALI	AMS.ALI.1	Alumbrado interior del edificio completo
Todo el edificio	Todo el edificio	VARI	MNO	AMS.VAR.1	Mantenimientos varios
Sótano	Archivo 1	IPTA	PRF	AMS.PRF.1	Puertas salas técnicas

Sótano	Archivo 2	IPTA	PRF	AMS.PRF.2	Puertas salas técnicas
Sótano	Centro transformación BT	IPTA	PRF	AMS.PRF.3	Puertas salas técnicas
Sótano	Grupo contraincendios	IPTA	PRF	AMS.PRF.4	Puertas salas técnicas
Sótano	Almacén mantenimiento	IPTA	PRF	AMS.PRF.5	Puertas salas técnicas
Sótano	Hall Sótano	IPTA	PRF	AMS.PRF.6	Puertas salas técnicas
Planta baja	Vestíbulo	IPTA	PE0	AMS.PE0.1	Puerta acceso edificio por c/ Amadeo de Saboia
Todo el edificio	Todo el edificio	IFYS	RDA	AMS.RDA.1	Red de distribución de agua sanitaria

Por último, se presenta la tabla de las codificaciones necesarias para el GMAO, tanto la familia general de cada equipo como el tipo de este, lo que es

Codificación	Familia ESM
ELEC	Instalaciones de electricidad
IPCI	Instalaciones de protección contra incendios
IFYS	Instalaciones de fontanería y saneamiento
TRAN	Elementos de transporte
ISPR	Instalaciones de seguridad y protección
IPFR	Instalaciones de producción de frío para confort térmico RITE
CLIM	Instalación de climatización P> 70 kW RITE
LEGI	Instalaciones de tratamiento con legionela
EQME	Equipos de medida
VARI	Varios
IOCA	Inspecciones por OCA de instalación completa
Tipo ESM	
ALS	Alumbrado especial
EXT	Extintor
CET	Centro de transformación
CGB	Cuadro general de baja tensión
ABP	Bombeo agua pluvial
CSE	Centro de seccionamiento
SAA	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios
DIA	Dispositivo antiarriete
ALF	Aljibe
BAP	Bomba de recirculación para agua fría sanitaria
GPA	Grupo de presión agua fría sanitaria
CDS	Cuadro secundario
BIE	Boca incendio equipada
AEL	Ascensor eléctrico
ESI	Elevador personas con diversidad funcional
CYB	Cierres y barreras
DBR	Desfibrilador externo automático
SDA	Sistema de detección y alarma
EXA	Extractor aseos
GEL	Grupo electrógeno

VRI	VRF interior P>70 kW
VRE	VRF exterior
AFM	Equipo autónomo de aire acondicionado
RCA	Red de conductos
ALI	Alumbrado interior
ASA	Grifería, accesorios y sanitarios
TAS	Tratamiento de agua sanitaria
LDA	Líneas de distribución y accesorios
RDT	Red de tierras general
RSA	Red de saneamiento
COA	Contador de agua fría
CYC	Contador eléctrico y cámara contadora
MNO	Trabajos de mantenimiento
ETA	Rejillas y difusores P>70 kW
VEX	Ventiladores y extractores P>70 kW
TAI	Sistema de agua contraincendios
PTF	Punto terminal de agua
ITC	Verificación e inspección instalación térmica completa
ALB	Trabajos de albañilería
CRP	Trabajos de carpintería
CEJ	Trabajos de cerrajería
CRI	Trabajos de cristalería
FON	Trabajos de fontanería
MOB	Mobiliario
PNT	Trabajos de pintura
AFH	Agua fría de consumo

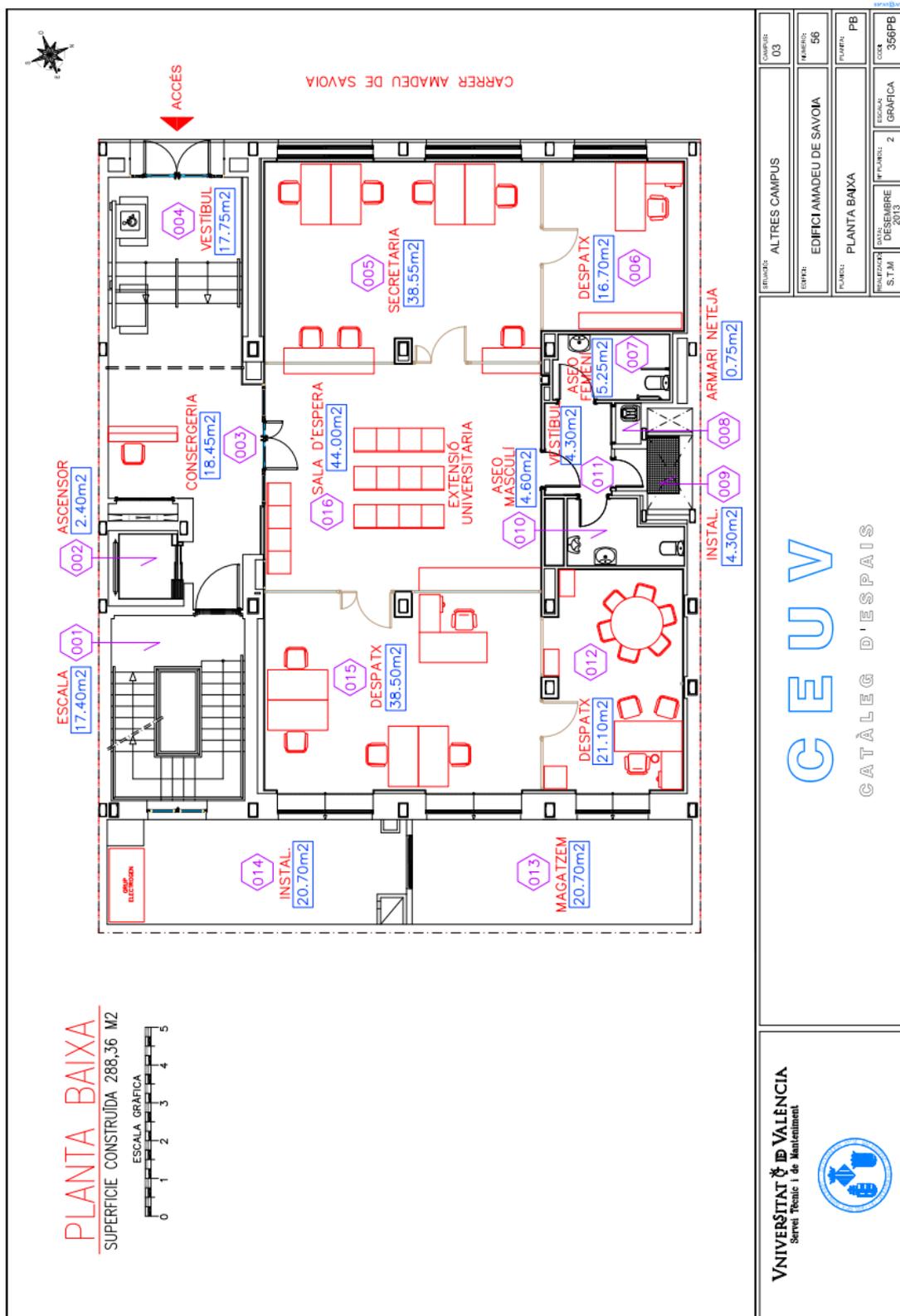
Tabla 61 - Codificación de los equipos susceptibles de mantenimiento del GMAO

Anexo 3. Planos.

En este apartado el anexo insertamos los planos facilitados por el director del edificio, documentación perteneciente a la Universitat de Valencia. Se presentan en orden ascendente, de la planta más baja a la más alta, comenzando por el sótano:



Il·lustració 28 - Plano del sótano del edifici Amadeu de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)



Il·lustració 29- Plano de la planta baixa del edifici Amadeu de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)

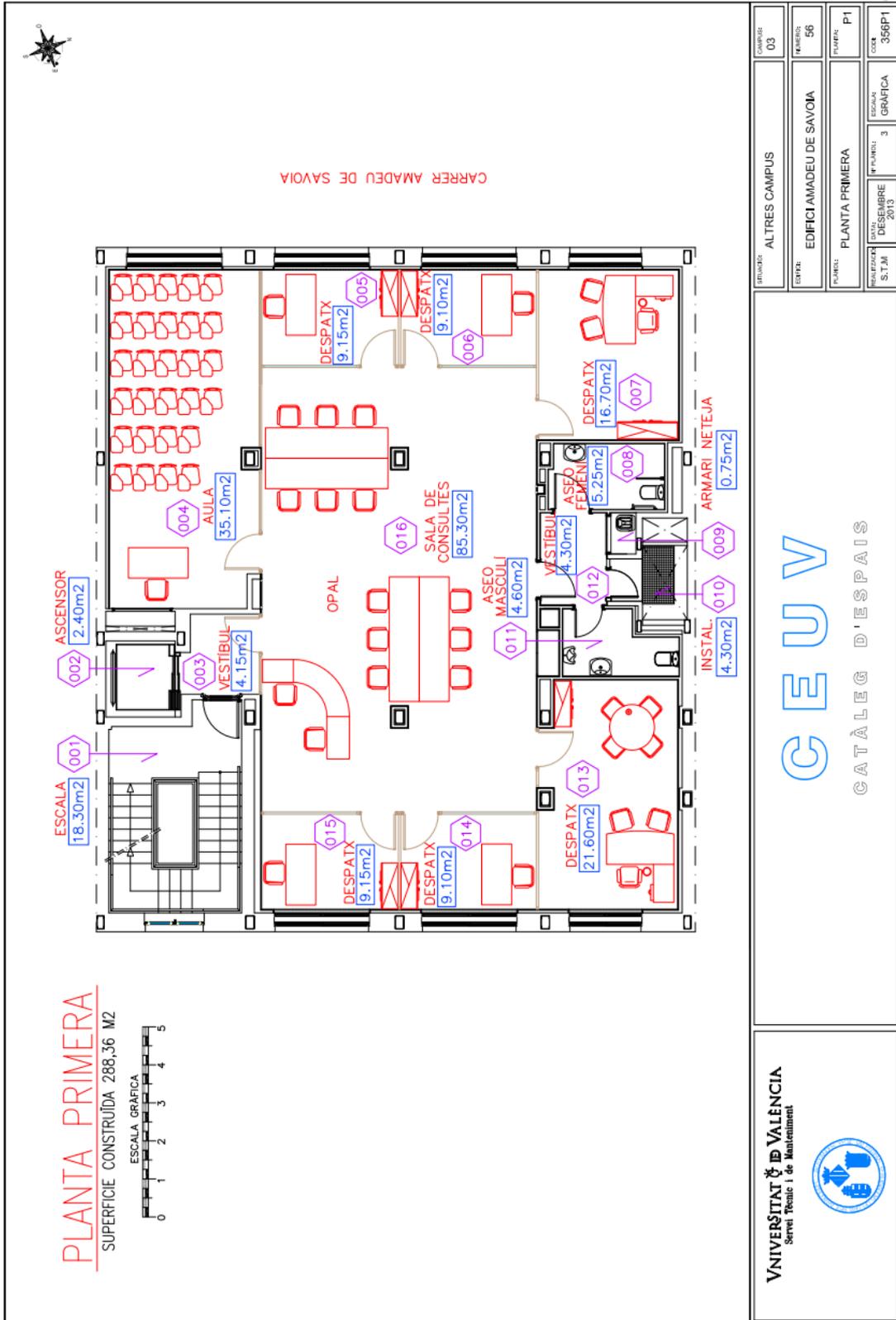


Ilustración 30- Plano de la primera planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)



Il·lustració 32- Plano de la tercera planta del edifici Amadeo de Saboya (Universitat de València, 2013)



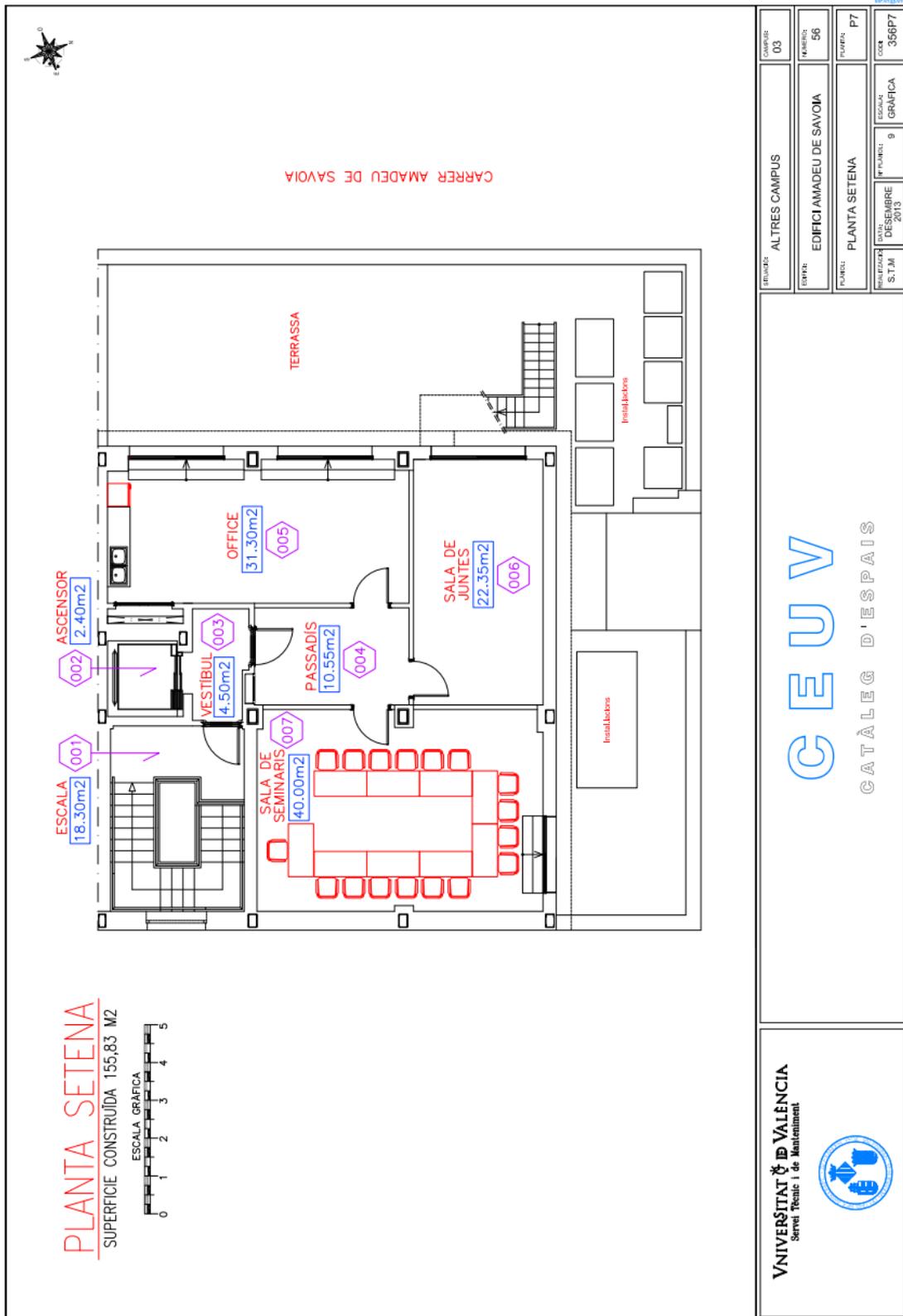
Il·lustración 33- Plano de la cuarta planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)



Il·lustració 34- Plano de la quinta planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)



Ilustración 35- Plano de la sexta planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)



Il·lustració 36- Plano de la séptima planta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)

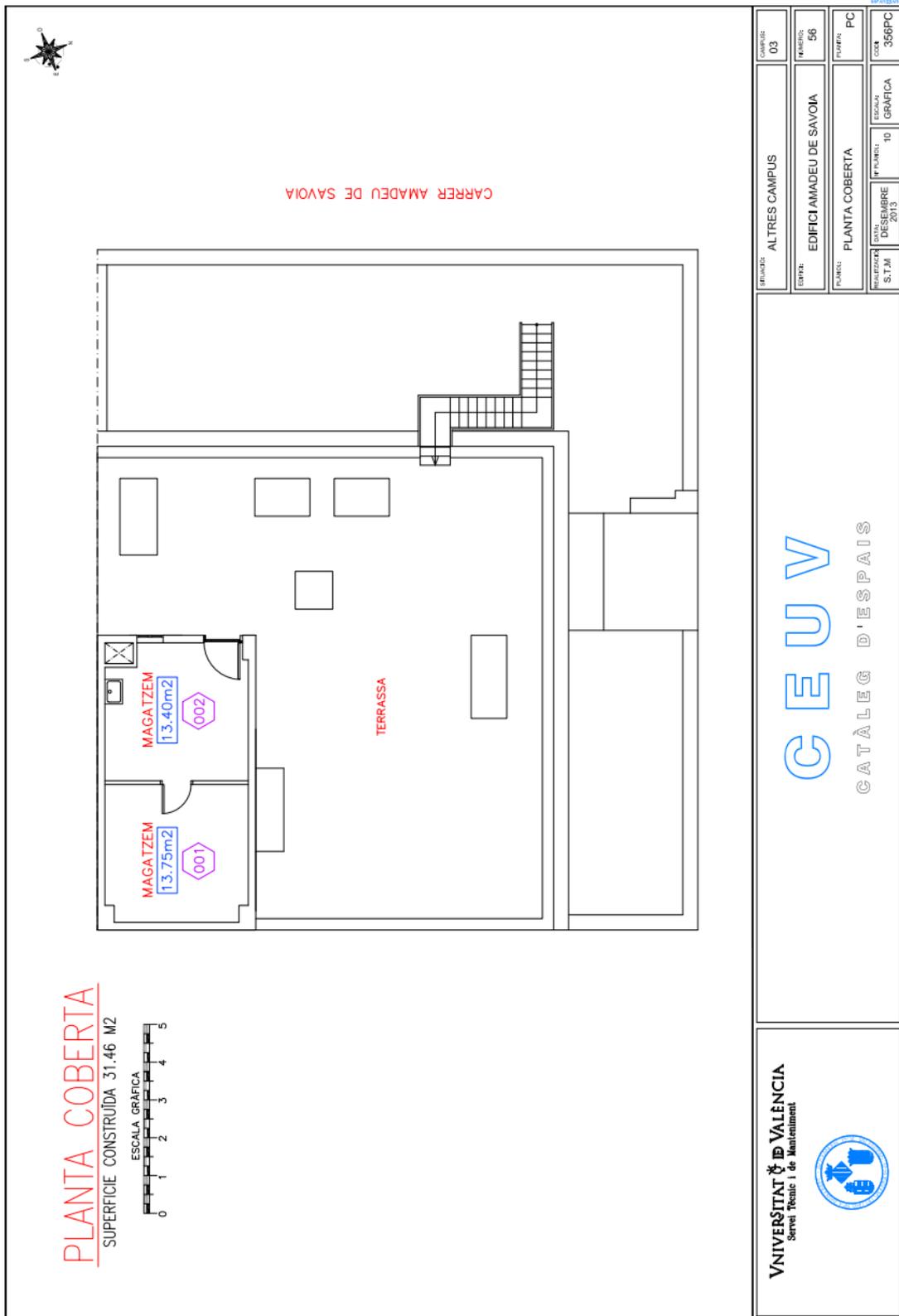


Ilustración 37- Plano de la planta cubierta del edificio Amadeo de Saboya (Universitat de Valencia, 2013)