



II. Autoridades y Personal

b) Oposiciones y concursos

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

RESOLUCIÓN de 8 de abril de 2025, de la Universidad de Zaragoza, por la que se convoca proceso selectivo para el ingreso, por los turnos de acceso libre y promoción interna, en la Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General de esta Universidad, mediante los sistemas de oposición y concurso-oposición, respectivamente.

Referencia: OPO-13/2025.

De conformidad con las previsiones contempladas en la Resolución de 6 de mayo de 2022, de la Universidad de Zaragoza, por la que se anuncia Oferta de Empleo Público del personal funcionario de administración y servicios para el año 2022 ("Boletín Oficial de Aragón", número 94, de 18 de mayo de 2022), así como en la Orden de 20 de diciembre de 2023, de la Consejera de Educación, Ciencia y Universidades, por la que se autoriza la convocatoria de ciento treinta plazas de personal funcionario técnico, de gestión y de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza, resultantes de las Ofertas de Empleo Público para los años 2021, 2022 y 2023, este Rectorado, en virtud de las competencias atribuidas por la letra "j)" del artículo 3.2 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), así como por lo previsto en el artículo. 91.1 de dicha Ley, resuelve convocar proceso selectivo para el ingreso, mediante los turnos de acceso libre y promoción interna, en la Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General de la Universidad de Zaragoza con sujeción a las siguientes:

Bases.

1. Normas generales.

1.1. Se convoca proceso selectivo para cubrir, mediante los turnos de promoción interna y acceso libre las plazas de la Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General, Grupo A, Subgrupo A2, de acuerdo con lo establecido en el artículo 76 y la disposición transitoria tercera del texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre (EBEP) que se indican a continuación:



a) Promoción interna: 1 plaza.

b) Acceso libre: 2 plazas.

Según lo contemplado en la oferta de empleo público de la Universidad de Zaragoza para el año 2022 citada, no se establecen cupos de reserva en esta convocatoria.

1.2. La relación de puestos convocados viene determinada en el anexo I.

1.3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 91.2 LOSU, la presente convocatoria se publicará en el "Boletín Oficial del Estado" y en el "Boletín Oficial de Aragón".

1.4. En lo no previsto por estas bases será de aplicación lo prevenido en el EBEP, en la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública, y demás normativa de general y pertinente aplicación.

1.5. Las personas aspirantes sólo podrán participar en uno de los turnos indicados, sea el libre o el de promoción interna.

1.6. El sistema selectivo de la promoción interna será el concurso-oposición, mientras que para el acceso libre será la oposición.

1.7. La publicación de todos los actos y acuerdos que se dicten durante el desarrollo de este proceso se efectuará en el Tablón Oficial de Anuncios de esta Universidad, accesible en sede.unizar.es. Asimismo, se publicarán en el "Boletín Oficial de Aragón" todas las resoluciones expresamente previstas en las presentes bases.

2. Requisitos de las personas candidatas.

Para la admisión a este proceso, las personas candidatas deberán reunir todos los requisitos que se enumeran a continuación, que deberán poseerse el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes, debiendo mantenerse hasta el momento de la toma de posesión como personal funcionario de carrera.



2.1. Promoción interna:

a) Personal funcionario. Pertener como personal funcionario de carrera a un Cuerpo o Escala de los subgrupos A2 o C1.

No podrán participar en el presente proceso selectivo quienes tengan la condición de personal funcionario de carrera de la escala de esta Universidad a la que pretendan optar, con independencia de la situación administrativa en la que se encuentren.

b) Antigüedad. Tener una antigüedad de, al menos, dos años de servicios efectivos prestados como personal funcionario de carrera o interino en un Cuerpo o Escala de los subgrupos A2 o C1.

c) Destino. Tener destino definitivo en la Universidad de Zaragoza. Quienes ocupen un puesto con carácter provisional, su último destino definitivo deberá haber sido en la Universidad de Zaragoza. En el caso de los excedentes voluntarios, haber cumplido el plazo mínimo de excedencia.

d) Titulación. Estar en posesión o en condiciones de obtener el Título de Ingeniero Técnico o Graduado en títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico.

En caso de titulaciones obtenidas en el extranjero, se deberá estar en posesión de la credencial que acredite su homologación en España o, en su caso, del correspondiente certificado de equivalencia.

e) Capacidad. Poseer la capacidad funcional para el desempeño de las tareas de la Escala al que se opta.

f) Habilitación. No haber sido separado o separada mediante expediente disciplinario del servicio de cualquiera de las Administraciones Públicas, ni hallarse inhabilitado o inhabilitada para el desempeño de las funciones públicas. Las personas aspirantes cuya nacionalidad no sea la española deberán acreditar igualmente no hallarse inhabilitadas, ni haber sido sometidas a sanción disciplinaria o equivalente que impida en su Estado, en los mismos términos el acceso al empleo público.

g) Haber abonado la correspondiente tasa por derecho de participación.



2.2. Acceso libre:

a) Nacionalidad. Tener la nacionalidad española, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 57 EBEP.

b) Edad. Tener cumplidos dieciséis años y no exceder, en su caso, de la edad fijada legalmente para la jubilación forzosa.

c) Titulación. Estar en posesión o en condiciones de obtener el Título de Ingeniero Técnico o Graduado en títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico.

En caso de titulaciones obtenidas en el extranjero, se deberá estar en posesión de la credencial que acredite su homologación en España o, en su caso, del correspondiente certificado de equivalencia.

d) Capacidad. Poseer la capacidad funcional para el desempeño de las tareas de la Escala al que opta.

e) Habilitación. No haber sido separada, mediante expediente disciplinario, del servicio de cualquiera de las Administraciones Públicas, ni hallarse inhabilitada para el desempeño de las funciones públicas. Las personas aspirantes cuya nacionalidad no sea la española deberán acreditar igualmente no hallarse inhabilitadas, ni haber sido sometidas a sanción disciplinaria o equivalente que impida en su Estado, en los mismos términos, el acceso al empleo público.

g) Haber abonado la correspondiente tasa por derecho de participación.

3. Solicitudes.

3.1. El plazo de presentación de solicitudes será de veinte días naturales, contados a partir del día siguiente a la fecha de publicación de la convocatoria en el "Boletín Oficial del Estado".

3.2. La solicitud estará disponible en la dirección <https://sede.unizar.es/solicita>, en el formulario oficial habilitado para este proceso.

3.3. El acceso a la Sede electrónica podrá realizarse utilizando certificado electrónico digital, el sistema de identificación Cl@ve o identificación concertada válida en esta Universidad (NIP y contraseña administrativa). Quienes no



dispongan de alguno de los medios anteriores, podrá utilizar cualquier Oficina de Asistencia en materia de Registro.

3.4. La tasa por derechos de participación en el proceso será de 28,90 euros, para el turno libre y de 14,45 euros para el turno de promoción interna, y su abono deberá efectuarse dentro del plazo de presentación de solicitudes a través del formulario de solicitud, mediante Terminal de Pago Virtual.

3.5. Tendrán derecho a la exención de las tasas:

a) Las personas que hayan obtenido el reconocimiento como víctimas por actos de terrorismo, sus cónyuges o parejas de hecho y sus hijos e hijas, conforme a la normativa vigente de aplicación.

b) Los integrantes de familias numerosas, en los términos del artículo 12.1.c) de la Ley 40/2003, de 18 de noviembre, de Protección a las familias numerosas, debiendo acreditarse tal condición mediante el correspondiente título actualizado. En el caso de familias numerosas de la categoría general, se tendrá derecho a una bonificación del 50%.

c) Las víctimas de violencia de género a las que se refiere la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, en las condiciones en ella previstas.

d) Las personas desempleadas que figuren inscritas como demandantes de empleo con una antelación de, al menos, de seis meses a la fecha de publicación de la presente convocatoria en el "Boletín Oficial del Estado".

e) Las personas que acrediten no haber tenido ningún ingreso durante el periodo indicado en el apartado anterior, o que sus ingresos no hayan superado el importe del salario mínimo interprofesional en cómputo mensual en tal periodo. Para ello deberán aportar certificado tributario de la Agencia Tributaria indicando tal situación.

3.6. Las víctimas de violencia de género podrán solicitar la seudonimización de sus datos identificativos, en los términos previstos en el Acuerdo de 29 de junio de 2021 de Consejo de Gobierno de la Universidad.

3.7. Las personas aspirantes que tengan reconocida legalmente una discapacidad y deseen solicitar las adaptaciones correspondientes al objeto de que se pueda garantizar su igualdad de oportunidades, deberán hacerlo constar en la solicitud, aportando copia de la correspondiente resolución de reconocimiento. En caso



contrario, se entenderá que renuncian a ellas, sin que sea admitida cualquier solicitud posterior en tal sentido.

4. Documentación a acompañar a las solicitudes.

4.1. Será la siguiente, en formato pdf:

a) Documento Nacional de Identidad.

b) Justificante de la circunstancia acreditativa de la exención o reducción de tasas.

En cada caso: reconocimiento como víctima por actos de terrorismo mediante resolución administrativa o judicial firme; o informe de período ininterrumpido inscrito en situación de desempleo; certificado tributario de la Agencia Tributaria; título de familia numerosa en vigor o documento acreditativo de la condición de víctima de violencia de género.

c) Acreditación del grado de discapacidad, en su caso.

4.2. La falta de presentación de cualesquiera de los anteriores documentos y justificaciones podrá constituir causa de exclusión del proceso.

4.3. Solo para el caso de promoción interna deberá presentar, además, certificado de los servicios prestados en otras administraciones (anexo I del Real Decreto 1461/1982, de 25 de junio) que no estén reconocidos por la Universidad de Zaragoza, a los efectos de ser valorados en la fase de concurso.

5. Admisión de aspirantes.

5.1. Finalizado el plazo de presentación de solicitudes, el Rector dictará resolución aprobando la relación provisional de personas candidatas admitidas y excluidas, especificando en este último caso la causa o causas de exclusión y otorgando un plazo de diez días hábiles para su eventual subsanación.

5.2. Transcurrido el plazo para la subsanación y una vez resueltas las que se hubieren presentado, el Rector dictará resolución declarando aprobada la lista definitiva de las personas candidatas admitidas y excluidas.



5.3. Una vez publicadas las listas definitivas de personas admitidas y excluidas, el Tribunal hará público el lugar, fecha y hora de realización del primer ejercicio de oposición que tendrá lugar no antes de los tres meses siguientes a la publicación de esta convocatoria en el "Boletín Oficial del Estado".

Siempre que el número de aspirantes así lo aconseje las pruebas selectivas se descentralizarán en los campus de Huesca, Teruel y Zaragoza. Para ello, las personas aspirantes deberán indicar, en la solicitud, la localidad de preferencia donde desearían realizar las pruebas o ejercicios de la oposición.

5.4. Una vez comenzado el proceso selectivo, los anuncios de celebración de los restantes ejercicios se efectuarán por el Tribunal con, al menos, cuarenta y ocho horas de antelación a la señalada para la iniciación de los mismos.

6. Tribunal calificador.

6.1. El Tribunal calificador del presente proceso, configurado respetando el contenido del Plan de Igualdad vigente de esta Universidad está compuesto por las siguientes personas:

Titulares:

- Presidente: D. Salvador Nevot Bosch, Director Técnico del Servicio de Mantenimiento.
- Secretario, que actuará con voz, pero sin voto: D. José Antonio Álvarez Sánchez, Técnico de Apoyo de Procesos Administrativos.
- Vocal: D.^a María Isabel Rivero Rabanete, Jefe de Negociado.
- Vocal: D. Alfredo Albero Escanero, Ingeniero de instalaciones.
- Vocal: D. Francisco Pérez Pavón, Jefe Técnico de Campus.
- Vocal: D. Máximo Bolea Bitrián, Técnico de Energía y Medio Ambiente.

Suplentes:

- Presidente: D. Luis Andrés Cásedas Uriel, Jefe de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales.
- Secretaria, que actuará con voz, pero sin voto: D.^a María José Vera Muñoz, Técnico Especialista de Servicios.
- Vocal: D.^a Amalia Izquierdo Llavall, Administradora del CMU Pedro Cerbuna.



- Vocal: D. Alberto Sánchez Biec, Director Técnico del Servicio de Instalaciones Deportivas.
- Vocal: D. Luis Laspuertas Sarvisé, Director de Seguridad.
- Vocal: D. Diego Álvarez Belenchón, Director de Área.

6.2. Las personas que componen dicho tribunal deberán abstenerse de intervenir si concurre en ellas alguna de las circunstancias previstas en el artículo 23.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, o la prevista en el artículo 13.2 del Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento General de Ingreso del Personal al servicio de la Administración general del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y Promoción Profesional de los Funcionarios Civiles de la Administración general del Estado.

Todos los miembros titulares deberán cumplimentar la declaración de ausencia de conflicto de intereses (DACI) recogida en el anexo I, del *Protocolo* de actuación frente a conflictos de intereses detectados de la Universidad de Zaragoza de 5 de abril de 2022.

A los efectos anteriores, la persona que ejerce la presidencia del Tribunal podrá solicitar a sus componentes declaración expresa de no hallarse incurso en alguna de estas circunstancias. En todo caso, las personas candidatas podrán recusar a cualquier componente del Tribunal de conformidad con lo establecido en el artículo 24 de la citada Ley.

6.3. El Tribunal se constituirá, previa convocatoria de la persona que ejerce la presidencia del Tribunal a partir del día siguiente a la publicación de la lista definitiva de las personas aspirantes admitidas y excluidas, adoptando en dicha sesión las decisiones que considere pertinentes para el desarrollo del proceso.

6.4. Es competencia del Tribunal la resolución de todas las cuestiones que puedan suscitarse durante el desarrollo del proceso selectivo.

6.5. El Tribunal podrá proponer al Rector la designación de asesores especialistas para intervenir en el proceso, que actuarán con voz, pero sin voto. Asimismo, podrá el tribunal designar personal colaborador en número suficiente para garantizar el correcto y normal desarrollo de las pruebas, si el número de personas aspirantes así lo hiciera necesario.

En ambos casos, el personal deberá ser empleado o empleada público con vinculación de carácter permanente.



6.6. El Tribunal no podrá proponer el acceso a la condición de personal funcionario un número de personas aprobadas superior al de plazas convocadas. Ello sin perjuicio de lo dispuesto en el último párrafo del artículo 61.8 EBEP.

6.7. De conformidad con lo establecido en el artículo 30 y en el anexo IV del Real Decreto 462/2002, de 24 de mayo, sobre Indemnizaciones por razón del servicio, el Tribunal tendrá la categoría segunda.

7. Desarrollo del proceso. Principios generales.

7.1. En cualquier momento del proceso, el Tribunal podrá requerir a las personas aspirantes la acreditación de su identidad.

7.2. Las diferentes pruebas de que consta el proceso se realizarán mediante llamamiento único, publicándose los mismos en el e-TOUZ. Serán excluidos del proceso quienes no comparezcan, salvo por causa de fuerza mayor, debidamente justificada, apreciada por el Tribunal.

No obstante, dicho llamamiento único podrá ser excepcionado si existe coincidencia con una hospitalización o reposo domiciliario, prescrito por personal facultativo médico perteneciente al sistema público de salud, con motivo de embarazo y/o parto coincidente con la fecha de celebración de alguno de los ejercicios, al amparo de lo previsto en el artículo 51 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

Cuando no se efectúe llamamiento único, el orden de actuación comenzará con el primer aspirante cuyo primer apellido se inicie con la letra "C", de acuerdo con el resultado del sorteo celebrado el 13 de marzo de 2024 ("Boletín Oficial de Aragón", número 56, de 19 de marzo de 2024).

7.3. El Tribunal adoptará las medidas necesarias para que, en su caso, se arbitren las adaptaciones precisas en el supuesto de que personas con discapacidad acreditada así lo hayan solicitado en su solicitud.

Dichas personas deberán ponerse en contacto con la unidad indicada:

a) Promoción interna: con la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (UPRL) sita en el edificio Interfacultades (calle Pedro Cerbuna, número 12, <https://uprl.unizar.es>), bien en persona, por teléfono (876553150) o por registro electrónico, en los diez días hábiles siguientes a la publicación de las listas definitivas de admitidos y excluidos, para concertar cita al objeto de evaluar las



adaptaciones necesarias. Para ello, cuando se personen en la UPRL deberán entregar el informe técnico facultativo del tipo de discapacidad.

b) Acceso libre: con la Oficina de Atención a la Diversidad (OUAD), sita en el edificio de Información Universitaria, (calle Pedro Cerbuna, número 12, <https://ouad.unizar.es>), bien en persona, por teléfono (976762880) o por Registro Electrónico de la Universidad de Zaragoza, (<https://regtel.unizar.es>), en los diez días hábiles siguientes a la fecha de publicación de las listas definitivas de personas admitidas y excluidas, para concertar cita al objeto de evaluar las adaptaciones necesarias. Para ello, cuando se personen en la OUAD deberán entregar el informe técnico facultativo del tipo de discapacidad.

En caso de no hacerlo, se entenderá que desiste de su solicitud de adaptación.

Las adaptaciones que se estimen necesarias quedarán recogidas en un documento que será firmado por el aspirante y el responsable de la unidad correspondiente y entregado al Tribunal.

En ambos casos, el Tribunal, asimismo, podrá recabar informe y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o Comunidad Autónoma. También podrá recabar dictamen de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, y en su caso, de la Comunidad Autónoma, si se suscitaran dudas con respecto a la capacidad de una persona aspirante para el desempeño de las actividades habitualmente desarrolladas en las plazas convocadas.

7.4. El Tribunal adoptará las medidas oportunas para garantizar que la corrección de aquellos ejercicios que no deban ser leídos en sesión pública se realice sin conocer la identidad de las personas aspirantes.

7.5. Con carácter previo a la publicación de las personas que han superado la oposición, quienes que no posean la nacionalidad española deberán acreditar el conocimiento del castellano mediante la realización de una prueba en la que se comprobará que poseen un nivel adecuado de comprensión y expresión oral y escrita en esta lengua. El contenido se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 1137/2002, de 31 de octubre, por el que se establecen diplomas acreditativos del conocimiento del español como lengua extranjera. La prueba se calificará de apto o no apto, siendo necesario obtener la valoración de apto para continuar con el proceso selectivo. El Tribunal convocará a estas personas aspirantes a la realización de la prueba de acreditación del conocimiento del castellano, indicando el lugar y fecha de realización.



Quedarán eximidos de realizar dicha prueba quienes estén en posesión del diploma de español nivel C2 o equivalente, establecido por el Real Decreto 1137/2002, o del certificado de aptitud en español para extranjeros expedido por las Escuelas Oficiales de Idiomas, y los extranjeros nacionales de países cuyo idioma oficial sea el español.

8. Desarrollo del proceso. Estructura de las pruebas del turno de promoción interna.

8.1. Fase de oposición:

La fase de oposición estará formada por un único ejercicio, que se realizará en una sola sesión, dividido en dos partes. El tiempo máximo para la realización del ejercicio será de cinco horas. La puntuación máxima será de 70 puntos.

Primera parte:

Consistirá en contestar cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos de las materias del programa y con las funciones y perfil de las plazas. Se deberá indicar el valor de cada una de las preguntas.

Segunda parte:

Consistirá en la resolución de un supuesto práctico a elegir de entre dos propuestos por el Tribunal, relacionado con los contenidos de las materias del programa y con las funciones y perfil de las plazas convocadas. En esta prueba se valorará el rigor analítico, la sistemática y la claridad de ideas en orden a la elaboración de una propuesta razonada.

Todo el ejercicio será leído por la persona opositora en sesión pública ante el Tribunal.

8.2. Calificación del ejercicio:

La primera parte se calificará de 0 a 35 puntos, y la segunda parte, de 0 a 35 puntos.

La puntuación total del ejercicio será la suma de las puntuaciones obtenidas en cada parte.

Para superar el ejercicio será necesario obtener una puntuación total mínima de 35 puntos, quedando eliminadas aquellas personas opositoras que no obtengan en



cada parte al menos el 25 % de la puntuación máxima establecida para cada una de ellas.

De entre las personas opositoras que hayan superado el ejercicio, superará la fase de oposición, por orden de puntuación, al menos, el 50% adicional de aspirantes que de plazas convocadas, siempre que el número de personas opositoras lo permita. En caso de que en último lugar coincidan varios aspirantes con la misma puntuación, superarán la fase de oposición todos ellos.

Al finalizar la corrección del ejercicio el Tribunal publicará la relación de las personas aspirantes, por orden de puntuación, que lo hayan superado, con indicación de la puntuación obtenida. Las personas aspirantes dispondrán de un plazo de tres días hábiles, contados a partir de día siguiente al de su publicación, para solicitar la revisión de su propia calificación otorgada por el Tribunal, transcurrido el cual se publicará la calificación final del ejercicio.

8.3. Finalizada la fase de oposición, el Tribunal publicará la relación de aspirantes que la han superado, por orden de puntuación, y que pasan a la fase de concurso.

8.4. Fase de concurso:

Esta fase, que solo se aplicará a quienes hayan superado la fase de oposición, se valorará con un máximo de 30 puntos.

En ella se valorarán los siguientes méritos al día de la publicación de esta convocatoria en el "Boletín Oficial del Estado":

a) Trabajo desarrollado:

Trabajo desarrollado con carácter temporal en puestos adscritos a la escala Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General o Técnicos Superiores de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General, a razón de 2 puntos por año trabajado o parte proporcional. Hasta un máximo de 30 puntos.

Los puntos de la fase de concurso no podrán ser aplicados para superar los ejercicios de la fase de oposición.

El Servicio de Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios y Nóminas expedirá de oficio los servicios prestados reconocidos por la Universidad de Zaragoza.



El Tribunal publicará las puntuaciones obtenidas en la fase de concurso. Las personas aspirantes dispondrán de un plazo de tres días hábiles, contados a partir de día siguiente al de su publicación, para solicitar la revisión de su propia calificación otorgada por el Tribunal, transcurrido el cual se publicará la calificación final de la fase de concurso.

9. Desarrollo del proceso. Estructura de las pruebas del turno de acceso libre.

9.1. Fase de oposición:

La fase de oposición estará formada por dos ejercicios que serán eliminatorios y se valorará con un máximo de 100 puntos.

Primer ejercicio:

Consistirá en contestar un cuestionario de preguntas tipo test de no más de 100 preguntas basadas en el contenido del programa que figura en el anexo, de las cuales el 20% corresponderán a la parte general. El tiempo máximo que podrá conceder el Tribunal para su realización será de sesenta minutos. Por cada una de las preguntas se propondrán cuatro respuestas, de las cuales solo una será correcta. Las contestaciones erróneas se penalizarán con un tercio del valor de la correcta, redondeado al número de decimales que determine el Tribunal. Todas las preguntas correctas tendrán el mismo valor.

Concluido el ejercicio, el Tribunal publicará el cuestionario de preguntas tipo test junto con las plantillas de respuesta, en el plazo máximo de una semana a contar desde la fecha de su realización.

Segundo ejercicio:

Consistirá en una prueba práctica, que constará de dos partes a realizar en la misma sesión, cuya duración conjunta no podrá exceder de cinco horas.

Primera parte: Consistirá en cuestiones teórico-prácticas con respuestas libres, relacionadas con los contenidos de las materias del programa y con las funciones y perfil de las plazas. Se valorará la capacidad de análisis, la capacidad de expresión escrita, así como los conocimientos sobre el programa. Se deberá indicar el valor de cada una de las preguntas.

Segunda parte: Consistirá en la resolución de un supuesto práctico a elegir de entre dos que proponga el Tribunal, relacionado con los contenidos de las materias de la



parte específica del programa y con las funciones y perfil de las plazas convocadas. En esta prueba se valorará el rigor analítico, la sistemática y la claridad de ideas en orden a la elaboración de una propuesta razonada. El ejercicio deberá ser leído por la persona opositora en sesión pública ante el Tribunal.

Al finalizar la corrección de cada ejercicio, el Tribunal publicará la relación de personas aspirantes, por orden de puntuación, que lo han superado, con indicación de la puntuación obtenida. Las personas aspirantes dispondrán de un plazo de tres días hábiles, contados a partir de día siguiente al de su publicación, para solicitar la revisión de su propia calificación otorgada por el Tribunal, transcurrido el cual publicará las personas aspirantes que lo han superado con indicación de la puntuación definitiva obtenida.

9.2. Calificación de los ejercicios:

El primer ejercicio tendrá una puntuación máxima de 30 puntos.

De entre quienes hayan obtenido un mínimo del 50% de la puntuación del ejercicio, pasará al segundo ejercicio el número que determine el Tribunal, de acuerdo con la nota de corte que establezca.

El segundo ejercicio tendrá una puntuación máxima de 70 puntos. La primera parte se calificará de 0 a 35 puntos, y la segunda parte, de 0 a 35 puntos. La puntuación total del segundo ejercicio será la suma de las puntuaciones obtenidas en cada parte. Para superar el ejercicio será necesario obtener una puntuación mínima de 35 puntos, quedando eliminadas aquellas personas opositoras que no obtengan en cada parte al menos el 50 por ciento de la puntuación máxima establecida para cada una de ellas.

10. Calificación final.

10.1. Promoción interna.

Los puntos obtenidos en la fase de concurso se sumarán a la puntuación total obtenida por las personas aspirantes que hayan superado la fase de oposición, a efectos de confeccionar la propuesta definitiva de nombramiento como personal funcionario de carrera, por orden descendente de puntuación total, sin que el número total de seleccionados pueda rebasar el de plazas convocadas.

El Tribunal publicará la relación en la que constarán la calificación de cada uno de los ejercicios de la fase de oposición, la puntuación de la fase de concurso y la puntuación total.



En caso de empate, éste se resolverá conforme a los siguientes criterios:

- 1.º Mayor puntuación en la segunda parte del ejercicio de la fase de oposición.
- 2.º Mayor puntuación en la primera parte del ejercicio de la fase de oposición.
- 3.º Mayor puntuación obtenida en la fase de concurso.
- 4.º Mayor puntuación en el apartado de servicios prestados del concurso sin la aplicación del límite de 20 puntos.
- 5.º De persistir el empate, el Tribunal adoptará las medidas oportunas que podrán consistir en la realización de un ejercicio práctico.

10.2. Acceso libre:

La calificación final se determinará por la suma de las puntuaciones obtenidas en todos los ejercicios, por quienes hayan superado todos los ejercicios, a efectos de confeccionar la propuesta definitiva de nombramientos como personal funcionario de carrera, por orden descendente de puntuación total, sin que el número total de seleccionados pueda superar el de plazas convocadas.

El Tribunal publicará la relación en la que constarán la calificación de cada uno de los ejercicios de la fase de oposición y la puntuación total.

En caso de empate, éste se resolverá conforme a los siguientes criterios:

- 1.º Mayor puntuación en la segunda parte del segundo ejercicio de la fase de oposición.
- 2.º Mayor puntuación en la primera parte del segundo ejercicio de la fase de oposición.
- 3.º Mayor puntuación en el primer ejercicio de la fase de oposición.
- 4.º De persistir el empate, el Tribunal adoptará las medidas oportunas que podrán consistir en la realización de un ejercicio práctico.



11. Propuesta de nombramiento.

11.1 Finalizado el proceso, el Tribunal elevará al Rector la propuesta de nombramiento como personal funcionario de carrera de la Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General de la Universidad de Zaragoza; nombramientos que se efectuarán mediante resolución rectoral y se publicará en el "Boletín Oficial de Aragón", con especificación del puesto adjudicado.

12. Presentación de documentos.

12.1. En el plazo de diez días naturales, a contar desde el día siguiente a la publicación de la propuesta de nombramiento, las personas propuestas para ser nombradas como personal funcionario de carrera deberán presentar a través de las formas recogidas en el artículo 16.4 (apartados b, c, d y e) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones, siempre y cuando no obre ya en poder de esta Universidad, la siguiente documentación:

a) Promoción interna:

- Titulación: original y fotocopia para su cotejo o copia electrónica del título exigido o en su defecto, certificación académica que acredite haber realizado todos los estudios equivalentes para su obtención, así como abonado los derechos para la expedición del título correspondiente. En el caso de haber sido obtenida en el extranjero, además, la credencial que acredite su homologación.

b) Acceso libre:

- Original o copia electrónica auténtica, en vigor, del DNI, NIE o pasaporte, además de lo establecido en el artículo 57 del EBEP, en su caso.
- Original y fotocopia para su cotejo o copia electrónica del título exigido o en su defecto, certificación académica que acredite haber realizado todos los estudios equivalentes para su obtención, así como abonado los derechos para la expedición del título correspondiente. En el caso de haber sido obtenida en el extranjero, además, la credencial que acredite su homologación.
- En el caso de personas extranjeras nacionales de países cuyo idioma oficial no sea el español, el Diploma de español nivel C2 o equivalente o el certificado de aptitud en español para extranjeros expedido por las Escuelas Oficiales de Idiomas.



- Declaración jurada o promesa de no haber sido separado o separada, tras expediente disciplinario, de ninguna Administración Pública, ni hallarse inhabilitado o inhabilitada para el ejercicio de las funciones públicas. En caso de no poseer la nacionalidad española, deberán presentar declaración jurada o promesa de no estar sometido o sometida a sanción disciplinaria o medida equivalente que impida en su Estado el acceso al empleo público.

12.2. Aquellas personas que dentro de dicho plazo no presenten la documentación indicada en el párrafo anterior, salvo casos de fuerza mayor, no podrán ser nombradas.

12.3. Las personas aspirantes, recibirán una citación, para someterse, obligatoriamente, al reconocimiento médico previo a su nombramiento, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Dicho reconocimiento deberá incluir un juicio positivo de aptitud respecto de la capacidad funcional para el desempeño de las tareas inherentes a la Escala convocada, sin el que no será posible su nombramiento.

12.4 La elección del puesto de trabajo por las personas aspirantes deberá realizarse por orden de puntuación obtenida en el proceso selectivo, según la petición de destino, a la vista de los puestos de trabajo ofertados. La persona aspirante que ingrese por el turno de promoción interna tendrá en todo caso preferencia sobre las aspirantes provenientes del turno libre para cubrir las vacantes correspondientes. No obstante, quienes sean titulares de un puesto de trabajo adscrito, en la vigente Relación de Puestos de Trabajo de Personal de Administración y Servicios, a la Escala a que han accedido en este proceso selectivo, podrán solicitar permanecer en el mismo. El ejercicio de esta opción tendrá carácter preferente en la adjudicación del puesto, independientemente de la puntuación total obtenida.

13. Nombramiento como personal funcionario de carrera.

13.1. El Rector procederá al nombramiento de las personas propuestas por el Tribunal como personal funcionario de carrera de la Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General de la Universidad de Zaragoza mediante publicación en el "Boletín Oficial de Aragón".

13.2. La toma de posesión derivada del nombramiento anterior se efectuará en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente al de la publicación en el "Boletín Oficial de Aragón", exigiéndose para su formalización el acatamiento a la Constitución, Estatuto de Autonomía de Aragón, Estatutos de la Universidad y resto del ordenamiento jurídico.



14. Listas de espera.

14.1 En sus solicitudes las personas aspirantes podrán manifestar expresamente si es su deseo acceder a la lista de espera de nombramiento de personal funcionario interino o las listas de espera de promoción interna, en su caso, que se confeccionará una vez finalizado el proceso selectivo, de la que podrá formar parte quien no lo haya superado. Asimismo, podrán manifestar expresamente si es su deseo de acceder a puestos que conlleven la realización de una jornada a tiempo parcial.

14.2. El Tribunal, tras la finalización del proceso selectivo, remitirá al Servicio de Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios y Nóminas la relación de personas aspirantes que no han superado el proceso selectivo, con las calificaciones obtenidas en cada una de partes que componen el mismo. Dicho Servicio elaborará las listas de espera según la normativa vigente para su correspondiente publicación en el "Boletín Oficial de Aragón".

15. Protección de datos de carácter personal.

15.1. La Gerencia de la Universidad de Zaragoza es la responsable del tratamiento de los datos personales recabados de las personas que participen en el presente proceso selectivo, que son necesarios de conformidad con lo dispuesto en el artículo 8 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

15.2. Los datos personales de las personas participantes en este proceso aparecerán publicados en las comunicaciones de las diferentes fases del procedimiento y, sobre ellos, podrán ejercitarse los derechos de acceso, rectificación, limitación, portabilidad, supresión y oposición previstos en los artículos 12 y siguientes de la mencionada ley, en la forma determinada por dicha norma

16. Norma final.

16.1. Las presentes bases y cuantos actos administrativos se dicten en el seno de este proceso selectivo podrán ser impugnados en los casos y forma establecidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

16.2. Contra la presente Resolución, que agota la vía administrativa de conformidad con lo establecido en el artículo 38.4 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, cabe interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses, a partir del día siguiente al de su publicación en el "Boletín



Oficial del Estado", ante el Tribunal Superior de Justicia de Aragón, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1.a) de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-administrativa.

Alternativamente, se podrá interponer recurso de reposición ante este mismo órgano, en el plazo de un mes a contar desde el siguiente al de la publicación de la presente, en cuyo caso no cabrá interponer el recurso contencioso-administrativo anteriormente citado en tanto recaiga resolución expresa o se haya producido la desestimación presunta del recurso de reposición interpuesto; de conformidad con lo dispuesto en los artículos. 30.4, 123 y 124, de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, 8 de abril de 2025.- El Rector en funciones (Decreto 226/2024, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, "Boletín Oficial de Aragón", número 11, de 17 de enero de 2025). Por delegación (Resolución de 21 de enero de 2021, "Boletín Oficial de Aragón", número 20, 1 de febrero de 2021). El Gerente en funciones (Resolución de 20 enero 2025, del Rector en funciones, "Boletín Oficial de Aragón", número 12, de 20 de enero de 2025), Alberto Gil Costa.

ANEXO I. Relación de puestos convocados.

Número de puesto 16680:

- Grupo: A2
- Escala: Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General

Número de puesto 16686:

- Grupo: A2
- Escala: Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General

Número de puesto 24859:

- Grupo: A2
- Escala: Escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura, especialidad Mantenimiento General



ANEXO II. Temarios.

Temario promoción interna.

Parte general.

1. Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas: disposiciones generales; los interesados en el procedimiento; la actividad de las Administraciones Públicas; los actos administrativos.
2. Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas: las disposiciones sobre el procedimiento administrativo común; la revisión de los actos en vía administrativa.
3. Ley de Régimen Jurídico del Sector Público: disposiciones generales; los órganos administrativos, competencia; funcionamiento de los órganos colegiados de las distintas administraciones públicas; abstención y recusación; principios de la potestad sancionadora; responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas; los convenios.
4. Ley Orgánica para la igualdad efectiva de mujeres y hombres: objeto y ámbito de la Ley; el principio de igualdad y la tutela contra la discriminación; el derecho al trabajo en igualdad de oportunidades; criterios de actuación de las Administraciones Públicas.
5. Ley de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas.
6. Disposiciones generales de la Ley de contratos del sector público: objeto y ámbito de aplicación; negocios y contratos excluidos; delimitación de los tipos contractuales; contratos sujetos a una regulación armonizada; contratos administrativos y contratos privados.
7. El plan antifraude de la Universidad de Zaragoza. Protocolo de actuación frente a conflictos de intereses detectados de la Universidad de Zaragoza.
8. Bases de elaboración y ejecución del Presupuesto de la Universidad de Zaragoza.

Parte específica.

Elementos generales del mantenimiento.

1. Aplicaciones informáticas específicas para gestión de presupuestos y planificación. Software especializado en planificación de tareas y recursos en mantenimiento. Herramientas para la gestión de presupuestos: Planificación financiera y control de costos. Evaluación de proyectos de mantenimiento.



Análisis costo-beneficio. Integración de las herramientas de planificación con sistemas de gestión de mantenimiento (GMAO).

2. Diseño Asistido por Ordenador (CAD) en la Gestión del Mantenimiento de Infraestructuras. Principios y fundamentos del diseño gráfico asistido por ordenador (CAD). Aplicaciones del CAD en la gestión de infraestructuras y mantenimiento. Trazado e interpretación de dibujos técnicos 2D: Técnicas para el trazado y lectura de planos técnicos en 2D. Normas y convenciones para la representación gráfica de instalaciones y equipos. Uso de software CAD para la creación de planos de mantenimiento. Modelado paramétrico de sólidos en 3D: definición y ventajas. Uso de CAD para el diseño industrial de piezas y componentes en 3D. Casos de uso en el mantenimiento: representación y simulación de componentes. Representación gráfica de componentes e instalaciones para su mantenimiento. Simulación y pruebas de funcionalidad en modelos 3D para prevenir fallos. Optimización del diseño para facilitar el mantenimiento de componentes mecánicos e infraestructuras.
3. Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Gestión y Mantenimiento de Infraestructuras. Introducción a la Metodología BIM: Conceptos básicos de Building Information Modeling (BIM) y su evolución. Aplicaciones en la gestión y mantenimiento de infraestructuras y edificios. Ventajas de BIM para la planificación del mantenimiento y la eficiencia operativa. Modelado y gestión integral de infraestructuras con BIM: Creación de modelos digitales integrales de edificios y sistemas de instalaciones. Uso de BIM para el seguimiento de activos y la gestión del ciclo de vida de las infraestructuras. Ventajas del uso de modelos BIM en la gestión del mantenimiento preventivo. Interoperabilidad de BIM con otras herramientas: Integración de BIM con sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Compatibilidad de BIM con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Herramientas de colaboración y visualización en tiempo real de datos de mantenimiento. Optimización y análisis predictivo con BIM: Uso de BIM en la optimización de la planificación del mantenimiento preventivo. Beneficios del análisis predictivo en modelos BIM para reducir el mantenimiento correctivo.
4. Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Definición y evolución de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Componentes y módulos de un sistema GMAO: Gestión de activos y equipos. Gestión del inventario y almacén. Módulos de mantenimiento preventivo y correctivo. Planificación y ejecución de tareas de mantenimiento en espacios susceptibles de intervención. Órdenes de trabajo: creación, seguimiento y cierre. Elaboración de informes de mantenimiento: análisis de datos, indicadores KPI y su impacto en la toma de decisiones. Interoperabilidad de GMAO con otras herramientas como BIM y SIG: Integración de datos y sistemas para una gestión más eficiente.



Funcionalidades web y móvil (PDA) para una gestión en tiempo real del mantenimiento.

5. Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión del mantenimiento. Definición y componentes de los SIG. Planificación e implementación de un sistema SIG: Modelado y especificación de datos espaciales. Captura, almacenamiento y explotación de datos en SIG. Aplicaciones de los SIG en la gestión del mantenimiento de infraestructuras y equipos: Inventariado, monitorización y seguimiento de infraestructuras mediante datos espaciales. Uso de SIG para la planificación de intervenciones y tareas de mantenimiento. Integración de los SIG con herramientas de gestión (GMAO y BIM): Eficiencia en la localización y análisis de activos para el mantenimiento preventivo y correctivo.
6. Modelado vectorial y operaciones espaciales en SIG. Modelo vectorial en SIG: Definición y características. Primitivas geométricas y topológicas. Niveles de topología y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Operaciones espaciales en un SIG vectorial: Consultas y análisis espaciales para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento. Funciones avanzadas para el tratamiento de datos vectoriales.
7. Sistemas GNSS aplicados al mantenimiento de infraestructuras. Generalidades sobre los Sistemas GNSS. Observables GNSS y métodos de captura de datos: Tipos de mediciones y fuentes de error en la captura de datos. Métodos de posicionamiento y su utilidad en la gestión de infraestructuras: Aplicaciones de los sistemas GNSS en el mantenimiento y la planificación de infraestructuras geolocalizadas. Procesamiento de datos GNSS: Modelos matemáticos y cálculo de posicionamiento para el control y seguimiento de infraestructuras.
8. Sistemas LiDAR y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Fundamentos del sensor LiDAR: tipos de sensores y concepto de rango de penetración. Procesado de datos LiDAR: Algoritmos de clasificación y depuración de datos. Formatos de visualización de nubes de puntos. Aplicaciones de LiDAR en el mantenimiento de edificios e industrias: Inventariado y modelado de infraestructuras para tareas de mantenimiento. Productos derivados a partir de datos LiDAR y su análisis para la gestión preventiva.
9. Servicios web de mapas y recolección de metadatos. Servicios web de mapas: definiciones y tipos de servicios. WMS (Web Map Service) y WMTS (Web Map Tile Service): operaciones y parámetros. Servicios web de visualización INSPIRE y su interoperabilidad. Servicios web de catálogo (CSW) y de descarga (WFS): Operaciones y parámetros para la recolección de datos y metadatos. Normativas sobre metadatos (ISO/TC211): ISO19115-1, ISO19115-2, ISO/TS19139.



10. Competencias digitales aplicadas a la gestión del mantenimiento.
Competencias digitales esenciales para la gestión moderna del mantenimiento: Uso eficiente de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Búsqueda y procesamiento de información en la red. Ciberseguridad en entornos de trabajo relacionados con el mantenimiento de infraestructuras: Riesgos asociados y medidas de prevención. Protección de datos y acceso seguro a sistemas de gestión. Redes sociales como herramienta de información y difusión en proyectos de mantenimiento: Aplicaciones en la coordinación de equipos y divulgación de avances. Tecnologías de la información y comunicaciones aplicadas a la empresa y la administración pública. Paneles de mando y técnicas de inteligencia de negocios aplicadas en ingeniería y mantenimiento: Herramientas para la toma de decisiones basada en datos. Análisis de información en tiempo real y visualización mediante dashboards.

Normativa Técnica aplicable.

1. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Guía Técnica de Aplicación (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo y Real Decreto 298/2021, de 27 de abril).
2. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo).
3. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, ITC-AEM-01 – Ascensores (Real Decreto 355/2024, de 2 de abril).
4. Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre).
5. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (Real Decreto 487/2022, de 21 de junio) (Modificaciones dadas en el Real Decreto 614/2024, publicado el 2 de julio de 2024).

Automatización en la Gestión del mantenimiento.

1. Sistemas de automatización, regulación y control de edificios. Introducción a la automatización de edificios e infraestructuras: Principios y procesos de automatización, variables y tipos de regulación (regulación continua y discontinua), funciones clave en la automatización de edificios (control de clima, iluminación, seguridad, etc.). Sistemas de autómatas programables: Componentes y características de los autómatas (sensores, actuadores, controladores), programación y operaciones de mantenimiento: verificación de



funcionamiento, ajustes y pruebas. Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas automatizados.

2. Programación de Controladores Lógicos Programables (PLC). Conocimiento y programación de PLCs en la automatización industrial: Conceptos básicos y arquitectura de un PLC, lenguajes de programación normalizados IEC 61131: lista de instrucciones (IL), diagrama de escalera (LD), texto estructurado (ST), diagrama de bloques de funciones (FBD), diagrama de funciones secuenciales (SFC), aplicación de estos lenguajes en las familias de PLC más utilizadas en la Universidad de Zaragoza, ejecución y pruebas de programas de control para mantenimiento.
3. Big Data y su aplicación en el mantenimiento. Big Data y análisis de grandes volúmenes de datos: Captura, transformación y almacenamiento de datos generados por sistemas de automatización y mantenimiento. Herramientas para el análisis predictivo mediante inteligencia artificial (IA) aplicada al mantenimiento. Internet de las cosas (IoT) en el monitoreo y mantenimiento de infraestructuras. Bases de datos NoSQL para gestionar grandes volúmenes de datos no estructurados. Aplicaciones prácticas del Big Data para el mantenimiento predictivo.
4. Sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Modelado de bases de datos relacionales en la gestión del mantenimiento: Diseño y normalización de bases de datos utilizando modelos relacionales. Gestión de bases de datos con SQLServer, MySQL y PostgreSQL. Uso de SQL para consultas y manipulación de datos. Normas y estándares de interoperabilidad en bases de datos. Bases de datos espaciales para el inventario y monitorización de infraestructuras.
5. Sistemas de almacenamiento para sistemas corporativos y departamentales. Soluciones de almacenamiento para la gestión de datos generados en procesos de mantenimiento: Dispositivos de almacenamiento para la gestión de información multimedia. Virtualización del almacenamiento: conceptos y aplicaciones. Implementación de copias de seguridad y procedimientos de restauración de datos en sistemas corporativos.
6. Gestión, supervisión y programación de procesos a través de SCADA. Sistemas SCADA para la gestión y control de procesos industriales: Configuración y desarrollo de proyectos SCADA: desde la definición hasta la puesta en marcha. Visualización y diagnóstico de alarmas en tiempo real. Administración de usuarios y permisos en entornos SCADA. Registro de variables de proceso, visualización de tendencias y generación de informes. Faceplates para la estandarización de bloques gráficos y centralización de la programación. Aplicación de medidas de ciberseguridad en infraestructuras críticas: protección de sistemas SCADA y PLC contra amenazas externas.



7. Redes de comunicación en automatización. Redes de comunicación en entornos industriales: Sistemas de transmisión de datos desde el nivel de campo hasta el sistema de control. Ethernet industrial y tecnologías inalámbricas: diseño e implementación. Protocolos de comunicación industrial: Protocolos físicos y de enlace: RS-485, RS-232, lazo de corriente, Ethernet, HART. Protocolos de red y transporte: TCP, UDP, IPv4, IPv6. Protocolos de aplicación: Modbus, DNP3, HTTP, MQTT, LORAWAN. Fiabilidad y disponibilidad de redes de comunicación industriales. Seguridad de funcionamiento (SDF) en sistemas de comunicación.
8. Modbus. Fundamentos, configuración y programación. Definición y principios del protocolo Modbus. Cableado y configuración tanto de Modbus TCP/IPO como de Modbus RS485. Uso de Modbus Tools y Aplicaciones. Códigos de Función de Modbus. Integración de Tarjetas y equipos Modbus en el sistema de Automatización Industrial. Diagnóstico y solución de problemas en redes Modbus.

Herramientas gráficas y digitales aplicadas a la Gestión del mantenimiento

1. Aplicaciones informáticas específicas para gestión de presupuestos y planificación. Software especializado en planificación de tareas y recursos en mantenimiento. Herramientas para la gestión de presupuestos: Planificación financiera y control de costos. Evaluación de proyectos de mantenimiento. Análisis costo-beneficio. Integración de las herramientas de planificación con sistemas de gestión de mantenimiento (GMAO).
2. Diseño Asistido por Ordenador (CAD) en la Gestión del Mantenimiento de Infraestructuras. Principios y fundamentos del diseño gráfico asistido por ordenador (CAD). Aplicaciones del CAD en la gestión de infraestructuras y mantenimiento. Trazado e interpretación de dibujos técnicos 2D: Técnicas para el trazado y lectura de planos técnicos en 2D. Normas y convenciones para la representación gráfica de instalaciones y equipos. Uso de software CAD para la creación de planos de mantenimiento. Modelado paramétrico de sólidos en 3D: definición y ventajas. Uso de CAD para el diseño industrial de piezas y componentes en 3D. Casos de uso en el mantenimiento: representación y simulación de componentes. Representación gráfica de componentes e instalaciones para su mantenimiento. Simulación y pruebas de funcionalidad en modelos 3D para prevenir fallos. Optimización del diseño para facilitar el mantenimiento de componentes mecánicos e infraestructuras.
3. Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Gestión y Mantenimiento de Infraestructuras. Introducción a la Metodología BIM: Conceptos básicos de Building Information Modeling (BIM) y su evolución. Aplicaciones en la gestión y mantenimiento de infraestructuras y edificios. Ventajas de BIM para la planificación del mantenimiento y la eficiencia



operativa. Modelado y gestión integral de infraestructuras con BIM: Creación de modelos digitales integrales de edificios y sistemas de instalaciones. Uso de BIM para el seguimiento de activos y la gestión del ciclo de vida de las infraestructuras. Ventajas del uso de modelos BIM en la gestión del mantenimiento preventivo. Interoperabilidad de BIM con otras herramientas: Integración de BIM con sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Compatibilidad de BIM con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Herramientas de colaboración y visualización en tiempo real de datos de mantenimiento. Optimización y análisis predictivo con BIM: Uso de BIM en la optimización de la planificación del mantenimiento preventivo. Beneficios del análisis predictivo en modelos BIM para reducir el mantenimiento correctivo.

4. Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Definición y evolución de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Componentes y módulos de un sistema GMAO: Gestión de activos y equipos. Gestión del inventario y almacén. Módulos de mantenimiento preventivo y correctivo. Planificación y ejecución de tareas de mantenimiento en espacios susceptibles de intervención. Órdenes de trabajo: creación, seguimiento y cierre. Elaboración de informes de mantenimiento: análisis de datos, indicadores KPI y su impacto en la toma de decisiones. Interoperabilidad de GMAO con otras herramientas como BIM y SIG: Integración de datos y sistemas para una gestión más eficiente. Funcionalidades web y móvil (PDA) para una gestión en tiempo real del mantenimiento.
5. Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión del mantenimiento. Definición y componentes de los SIG. Planificación e implementación de un sistema SIG: Modelado y especificación de datos espaciales. Captura, almacenamiento y explotación de datos en SIG. Aplicaciones de los SIG en la gestión del mantenimiento de infraestructuras y equipos: Inventariado, monitorización y seguimiento de infraestructuras mediante datos espaciales. Uso de SIG para la planificación de intervenciones y tareas de mantenimiento. Integración de los SIG con herramientas de gestión (GMAO y BIM): Eficiencia en la localización y análisis de activos para el mantenimiento preventivo y correctivo.
6. Modelado vectorial y operaciones espaciales en SIG. Modelo vectorial en SIG: Definición y características. Primitivas geométricas y topológicas. Niveles de topología y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Operaciones espaciales en un SIG vectorial: Consultas y análisis espaciales para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento. Funciones avanzadas para el tratamiento de datos vectoriales.
7. Sistemas GNSS aplicados al mantenimiento de infraestructuras. Generalidades sobre los Sistemas GNSS. Observables GNSS y métodos de captura de datos:



Tipos de mediciones y fuentes de error en la captura de datos. Métodos de posicionamiento y su utilidad en la gestión de infraestructuras: Aplicaciones de los sistemas GNSS en el mantenimiento y la planificación de infraestructuras geolocalizadas. Procesamiento de datos GNSS: Modelos matemáticos y cálculo de posicionamiento para el control y seguimiento de infraestructuras.

8. Sistemas LiDAR y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Fundamentos del sensor LiDAR: tipos de sensores y concepto de rango de penetración. Procesado de datos LiDAR: Algoritmos de clasificación y depuración de datos. Formatos de visualización de nubes de puntos. Aplicaciones de LiDAR en el mantenimiento de edificios e industrias: Inventariado y modelado de infraestructuras para tareas de mantenimiento. Productos derivados a partir de datos LiDAR y su análisis para la gestión preventiva.
9. Servicios web de mapas y recolección de metadatos. Servicios web de mapas: definiciones y tipos de servicios. WMS (Web Map Service) y WMTS (Web Map Tile Service): operaciones y parámetros. Servicios web de visualización INSPIRE y su interoperabilidad. Servicios web de catálogo (CSW) y de descarga (WFS): Operaciones y parámetros para la recolección de datos y metadatos. Normativas sobre metadatos (ISO/TC211): ISO19115-1, ISO19115-2, ISO/TS19139.
10. Competencias digitales aplicadas a la gestión del mantenimiento. Competencias digitales esenciales para la gestión moderna del mantenimiento: Uso eficiente de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Búsqueda y procesamiento de información en la red. Ciberseguridad en entornos de trabajo relacionados con el mantenimiento de infraestructuras: Riesgos asociados y medidas de prevención. Protección de datos y acceso seguro a sistemas de gestión. Redes sociales como herramienta de información y difusión en proyectos de mantenimiento: Aplicaciones en la coordinación de equipos y divulgación de avances. Tecnologías de la información y comunicaciones aplicadas a la empresa y la administración pública. Paneles de mando y técnicas de inteligencia de negocios aplicadas en ingeniería y mantenimiento: Herramientas para la toma de decisiones basada en datos. Análisis de información en tiempo real y visualización mediante dashboards.

Energía, Medioambiente y Riesgos Laborales.

1. Ahorro de Energía y Reglamentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) y RITE. Regulación del ahorro de energía según el Documento Básico de Ahorro de Energía (DBHE) del CTE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE): Normativa aplicable para la eficiencia energética en instalaciones térmicas. Requisitos para el diseño, ejecución y mantenimiento



de estas instalaciones. Certificación de eficiencia energética: Procedimiento de certificación energética según el Real Decreto 235/2013.

2. Energías Renovables: Energía Solar Fotovoltaica y Solar Térmica. Energía Solar Fotovoltaica: Principios de funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos. Tipos de instalaciones (aisladas, conectadas a red) y sus componentes (paneles, inversores, reguladores, etc.). Energía Solar Térmica: Principios de funcionamiento para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción. Componentes clave de las instalaciones térmicas: colectores solares, acumuladores, sistemas de distribución y control.
3. Confort Térmico y Ahorro de Energía. Definición de confort térmico en ambientes interiores y su importancia en el diseño y gestión de edificios. Requisitos y exigencias básicas para el ahorro de energía según normativa vigente. Métodos para mejorar la eficiencia energética en la climatización y aislamiento de edificios. Normativa reguladora de eficiencia energética en el ámbito nacional e internacional

Temario acceso libre.

Parte general.

1. La Constitución Española.
2. Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas: disposiciones generales; los interesados en el procedimiento; la actividad de las Administraciones Públicas; los actos administrativos; las disposiciones sobre el procedimiento administrativo común.
3. Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas: la tramitación simplificada del procedimiento administrativo común; ejecución; la revisión de los actos en vía administrativa; la iniciativa legislativa y la potestad para dictar reglamentos y otras disposiciones.
4. Ley de régimen Jurídico del Sector Público: disposiciones generales; los órganos administrativos, competencia; funcionamiento de los órganos colegiados de las distintas administraciones públicas; abstención y recusación; principios de la potestad sancionadora; la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas; funcionamiento electrónico del sector público; los convenios.
5. Estatuto Básico del Empleado Público: objeto y ámbito de aplicación; personal al servicio de las Administraciones Públicas; derechos y deberes y código de conducta de los empleados públicos.



6. Estatuto Básico del Empleado Público: adquisición y pérdida de la relación de servicio; ordenación de la actividad profesional; situaciones administrativas; régimen disciplinario; cooperación entre las Administraciones Públicas.
7. Reglamento general de protección de datos: definiciones y principios relativos al tratamiento. La política de seguridad de la información y protección de datos personales de la Universidad.
8. Ley Orgánica para la igualdad efectiva de mujeres y hombres: objeto y ámbito de la Ley; el principio de igualdad y la tutela contra la discriminación; el derecho al trabajo en igualdad de oportunidades; criterios de actuación de las Administraciones Públicas.
9. Ley de Incompatibilidades del personal al servicio de las administraciones públicas.
10. Estatutos de la Universidad de Zaragoza: disposiciones generales; la estructura de la Universidad; el gobierno y representación de la Universidad; el Defensor Universitario; la docencia e investigación; la comunidad universitaria; los servicios de asistencia a la comunidad universitaria; régimen económico, financiero y patrimonial; la reforma de los Estatutos.
11. Ley de contratos del sector público: pliego de prescripciones técnicas particulares; definición de determinadas prescripciones técnicas; reglas para el establecimiento de prescripciones técnicas; etiquetas; informes de pruebas, certificación y otros medios de prueba.
12. El código Ético de la Universidad de Zaragoza. El plan antifraude de la Universidad de Zaragoza. Protocolo de actuación frente a conflictos de intereses detectados de la Universidad de Zaragoza.
13. Bases de elaboración y ejecución del Presupuesto de la Universidad de Zaragoza. Régimen económico y financiera de las universidades públicas en la Ley Orgánica del Sistema Universitario.
14. El Pacto del personal funcionario de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza. El Plan Concilia de la Universidad de Zaragoza.

Parte específica.

Elementos generales del mantenimiento.

1. Generalidades del mantenimiento de instalaciones. Objetivos y funciones del mantenimiento. Definiciones y terminología básica. Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Mantenimiento contratado y legal reglamentario. Auditoría del mantenimiento y gestión de activos según ISO 55000.
2. Tipos de mantenimiento y su aplicación. Fiabilidad y eficiencia. Tipos de mantenimiento: preventivo, correctivo, predictivo y de mejora. Mantenimiento



productivo total (TPM). Fases de una intervención de mantenimiento.
Aplicación en distintos tipos de instalaciones.

3. Normativa y gestión de calidad en el mantenimiento. Normativa general y normalización técnica. Gestión de la calidad en el mantenimiento: sistemas y herramientas para su aseguramiento. Indicadores de rendimiento y mejora continua.
4. Gestión de equipos de mantenimiento. Planificación y ejecución de actividades de mantenimiento. Asignación de tareas, supervisión y control de desempeño. Creación e integración de equipos de trabajo eficientes. Técnicas de motivación para la productividad. Control y evaluación del rendimiento.
5. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Cálculo, diseño y verificación de instalaciones eléctricas en baja tensión. Protecciones eléctricas: interruptores, conmutadores, relés, contactores, temporizadores y fusibles. Medida de parámetros eléctricos: equipos y técnicas. Inspecciones y operaciones de mantenimiento.
6. Sistema de puesta a tierra y protección eléctrica. Resistividad del terreno: definición y medición. Sistemas normalizados de conexión a tierra. Protección contra contactos indirectos y sobreintensidades.
7. Motores eléctricos y automatización. Conexionado, ensayos y control de velocidad en motores eléctricos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Automatización y control en instalaciones eléctricas. Armónicos en redes de baja tensión: medición, control y eliminación. Inspecciones y operaciones de mantenimiento.
8. Instalaciones eléctricas de media tensión. Líneas de transporte en media tensión. Centros de transformación y sus componentes. Protecciones contra sobreintensidades y cortocircuitos. Inspecciones y operaciones de mantenimiento en media tensión.
9. Distribución y alumbrado eléctrico. Redes aéreas y subterráneas de baja tensión. Instalaciones de alumbrado público y de emergencia. Iluminación interior. Eficiencia energética en alumbrado. Sistemas de control de iluminación y criterios de diseño. Instalaciones de energía solar fotovoltaica y pararrayos.
10. Mantenimiento de máquinas eléctricas (I): Motores eléctricos. Motores de corriente continua y alterna: tipos, características y selección de sistemas de arranque y control. Sistemas electrónicos de variación de velocidad. Dispositivos de protección y tipos de conexiones.
11. Mantenimiento de máquinas eléctricas (II): Transformadores. Transformadores monofásicos y trifásicos: características y funcionamiento. Tipos de conexiones y acoplamiento en paralelo. Inspección y mantenimiento en centros de transformación.



12. Mantenimiento de máquinas eléctricas (III): Grupos electrógenos. Arranque y parada de grupos electrógenos. Protección del grupo: alarmas y medidas eléctricas. Operaciones de mantenimiento en grupos electrógenos.
13. Instalaciones de climatización y ventilación. Partes y elementos de instalaciones de climatización y ventilación. Selección de sistemas, enfriadoras, bombas de calor, climatizadoras y unidades terminales. Distribución del aire y equipos de regulación. Diagnóstico de averías. Recuperación de energía y eficiencia energética.
14. Instalaciones de calefacción y producción de ACS. Elementos de instalaciones de producción de calor: calderas, quemadores, intercambiadores y depósitos acumuladores. Sistemas de control y regulación. Tratamiento de emisiones y eficiencia energética. Inspecciones y mantenimiento.
15. Instalaciones de agua. Suministro, almacenamiento y distribución de agua. Tuberías, válvulas, grifería sanitaria, contadores y bombas. Tratamientos del agua: filtración, descalcificación y ósmosis inversa. Sistemas de evacuación y saneamiento.
16. Instalaciones de suministro de gases. Instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos. Depósitos aéreos y enterrados. Seguridad en descargas. Sistemas de seguridad y mantenimiento de recipientes a presión. Inspecciones y pruebas.
17. Instalaciones de aparatos elevadores. Ascensores y montacargas: dispositivos de funcionamiento, seguridad y pruebas. Conservación y mantenimiento preventivo. Normativa técnica y legal. Inspecciones periódicas.
18. Organización de obras de edificación y construcción. Planificación de trabajos y procesos constructivos. Herramientas de planificación (PERT, GANTT). Criterios de medición y valoración de obras. Presupuesto y control de costes.
19. Mantenimiento de infraestructuras civiles en urbanizaciones. Características constructivas y tipos de infraestructuras en urbanizaciones. Mantenimiento de pavimentos, aceras, vías peatonales, y mobiliario urbano. Sistemas de drenaje y control de aguas pluviales. Control de erosión y protección del suelo. Técnicas de conservación y reparación de pavimentos y estructuras. Normativa y directrices para el mantenimiento de obras civiles en urbanizaciones.
20. Instalaciones generales en urbanizaciones. Mantenimiento de redes generales de abastecimiento de agua potable y saneamiento. Redes de distribución eléctrica y telecomunicaciones. Infraestructuras de gas y combustibles. Instalaciones de alumbrado público, señalización y control de tráfico. Sistemas de seguridad y control en urbanizaciones. Inspecciones periódicas, operaciones de mantenimiento y criterios de eficiencia y sostenibilidad en infraestructuras urbanas.



Normativa Técnica aplicable.

1. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Guía Técnica de Aplicación (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo y Real Decreto 298/2021, de 27 de abril).
2. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias "MIE-RAT" (Real Decreto 337-2014, de 9 de mayo).
3. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo).
4. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias (Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre).
5. Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento de los mismos, ITC-AEM-01 – Ascensores (Real Decreto 355/2024, de 2 de abril).
6. Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre).
7. Disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, y sus modificaciones posteriores). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril).
8. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (Real Decreto 487/2022, de 21 de junio) (Modificaciones dadas en el Real Decreto 614/2024, publicado el 2 de julio de 2024).

Automatización en la Gestión del mantenimiento.

1. Sistemas de automatización, regulación y control de edificios. Introducción a la automatización de edificios e infraestructuras: Principios y procesos de automatización, variables y tipos de regulación (regulación continua y discontinua), funciones clave en la automatización de edificios (control de clima, iluminación, seguridad, etc.). Sistemas de autómatas programables: Componentes y características de los autómatas (sensores, actuadores, controladores), programación y operaciones de mantenimiento: verificación de funcionamiento, ajustes y pruebas. Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas automatizados.
2. Programación de Controladores Lógicos Programables (PLC). Conocimiento y programación de PLCs en la automatización industrial: Conceptos básicos y arquitectura de un PLC, lenguajes de programación normalizados IEC 61131:



lista de instrucciones (IL), diagrama de escalera (LD), texto estructurado (ST), diagrama de bloques de funciones (FBD), diagrama de funciones secuenciales (SFC), aplicación de estos lenguajes en las familias de PLC más utilizadas en la Universidad de Zaragoza, ejecución y pruebas de programas de control para mantenimiento.

3. Automatización e integración de las instalaciones en la industria 4.0. Automatización en la Industria 4.0: Diseño, implementación y monitorización de instalaciones automatizadas mediante PLCs. Robótica colaborativa: interacción hombre-máquina en la automatización industrial. Internet de las Cosas (IoT) e integración de sensores inteligentes para la supervisión en tiempo real. Interacción hombre-máquina y su impacto en la eficiencia del mantenimiento y producción.
4. Big Data y su aplicación en el mantenimiento. Big Data y análisis de grandes volúmenes de datos: Captura, transformación y almacenamiento de datos generados por sistemas de automatización y mantenimiento. Herramientas para el análisis predictivo mediante inteligencia artificial (IA) aplicada al mantenimiento. Internet de las cosas (IoT) en el monitoreo y mantenimiento de infraestructuras. Bases de datos NoSQL para gestionar grandes volúmenes de datos no estructurados. Aplicaciones prácticas del Big Data para el mantenimiento predictivo.
5. Sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Modelado de bases de datos relacionales en la gestión del mantenimiento: Diseño y normalización de bases de datos utilizando modelos relacionales. Gestión de bases de datos con SQLServer, MySQL y PostgreSQL. Uso de SQL para consultas y manipulación de datos. Normas y estándares de interoperabilidad en bases de datos. Bases de datos espaciales para el inventario y monitorización de infraestructuras.
6. Sistemas de almacenamiento para sistemas corporativos y departamentales. Soluciones de almacenamiento para la gestión de datos generados en procesos de mantenimiento: Dispositivos de almacenamiento para la gestión de información multimedia. Virtualización del almacenamiento: conceptos y aplicaciones. Implementación de copias de seguridad y procedimientos de restauración de datos en sistemas corporativos.
7. Gestión, supervisión y programación de procesos a través de SCADA. Sistemas SCADA para la gestión y control de procesos industriales: Configuración y desarrollo de proyectos SCADA: desde la definición hasta la puesta en marcha. Visualización y diagnóstico de alarmas en tiempo real. Administración de usuarios y permisos en entornos SCADA. Registro de variables de proceso, visualización de tendencias y generación de informes. Faceplates para la estandarización de bloques gráficos y centralización de la programación. Aplicación de medidas de ciberseguridad en infraestructuras críticas: protección de sistemas SCADA y PLC contra amenazas externas.



8. Redes de comunicación en automatización. Redes de comunicación en entornos industriales: Sistemas de transmisión de datos desde el nivel de campo hasta el sistema de control. Ethernet industrial y tecnologías inalámbricas: diseño e implementación. Protocolos de comunicación industrial: Protocolos físicos y de enlace: RS-485, RS-232, lazo de corriente, Ethernet, HART. Protocolos de red y transporte: TCP, UDP, IPv4, IPv6. Protocolos de aplicación: Modbus, DNP3, HTTP, MQTT, LORAWAN. Fiabilidad y disponibilidad de redes de comunicación industriales. Seguridad de funcionamiento (SDF) en sistemas de comunicación.
9. Protocolos de comunicación e interconexión de redes. Conceptos básicos de interconexión de redes: Protocolos ISO y TCP/IP: estructura y funcionamiento. Tipos de redes: LAN, WAN y su aplicación en sistemas industriales. Elementos de red: routers, switches, puertas de enlace, etc. Topologías y arquitecturas de red: en bus, en estrella, en anillo. Configuración de redes: IP, máscaras de red, puerta de enlace y DNS. Segmentación de redes y VLAN: ventajas y aplicaciones en la automatización. Estándares LAN/WAN (IEEE 802) y Ethernet IEEE 802.3.
10. Profinet y Profibus: Fundamentos, configuración y programación de ambos protocolos. Definición y principios de funcionamiento de Profinet IO, RT e IRT y Profibus. Configuración de CP 342/343/443 y parametrización básica. Configuración y programación de redes WLAN con Profinet IO. Visión general de los protocolos S7, Send/Receive, DP, FMS y PA. Métodos de acceso y configuración de redes Profibus. Configuración de una red Profibus DP: Uso del puerto integrado del PLC. Diagnóstico y solución de problemas en redes Profinet y Profibus.
11. Modbus. Fundamentos, configuración y programación. Definición y principios del protocolo Modbus. Cableado y configuración tanto de Modbus TCP/IPO como de Modbus RS485. Uso de Modbus Tools y Aplicaciones. Códigos de Función de Modbus. Integración de Tarjetas y equipos Modbus en el sistema de Automatización Industrial. Diagnóstico y solución de problemas en redes Modbus.

Herramientas gráficas y digitales aplicadas a la Gestión del mantenimiento.

1. La informática aplicada al mantenimiento. Introducción a la informática como herramienta de apoyo en la gestión del mantenimiento. Aplicaciones informáticas generales a nivel de usuario: Procesadores de texto: Documentación de procedimientos de mantenimiento. Hojas de cálculo: Elaboración de reportes y control de inventarios. Correo electrónico y comunicaciones: Coordinación y seguimiento de equipos de trabajo. Internet, intranet y redes corporativas: Conectividad y acceso a sistemas de gestión.



Importancia de la ofimática en la toma de decisiones y en la planificación del mantenimiento.

2. Aplicaciones informáticas específicas para gestión de presupuestos y planificación. Software especializado en planificación de tareas y recursos en mantenimiento. Herramientas para la gestión de presupuestos: Planificación financiera y control de costos. Evaluación de proyectos de mantenimiento. Análisis costo-beneficio. Integración de las herramientas de planificación con sistemas de gestión de mantenimiento (GMAO).
3. Diseño Asistido por Ordenador (CAD) en la Gestión del Mantenimiento de Infraestructuras. Principios y fundamentos del diseño gráfico asistido por ordenador (CAD). Aplicaciones del CAD en la gestión de infraestructuras y mantenimiento. Trazado e interpretación de dibujos técnicos 2D: Técnicas para el trazado y lectura de planos técnicos en 2D. Normas y convenciones para la representación gráfica de instalaciones y equipos. Uso de software CAD para la creación de planos de mantenimiento. Modelado paramétrico de sólidos en 3D: definición y ventajas. Uso de CAD para el diseño industrial de piezas y componentes en 3D. Casos de uso en el mantenimiento: representación y simulación de componentes. Representación gráfica de componentes e instalaciones para su mantenimiento. Simulación y pruebas de funcionalidad en modelos 3D para prevenir fallos. Optimización del diseño para facilitar el mantenimiento de componentes mecánicos e infraestructuras.
4. Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Gestión y Mantenimiento de Infraestructuras. Introducción a la Metodología BIM: Conceptos básicos de Building Information Modeling (BIM) y su evolución. Aplicaciones en la gestión y mantenimiento de infraestructuras y edificios. Ventajas de BIM para la planificación del mantenimiento y la eficiencia operativa. Modelado y gestión integral de infraestructuras con BIM: Creación de modelos digitales integrales de edificios y sistemas de instalaciones. Uso de BIM para el seguimiento de activos y la gestión del ciclo de vida de las infraestructuras. Ventajas del uso de modelos BIM en la gestión del mantenimiento preventivo. Interoperabilidad de BIM con otras herramientas: Integración de BIM con sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Compatibilidad de BIM con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Herramientas de colaboración y visualización en tiempo real de datos de mantenimiento. Optimización y análisis predictivo con BIM: Uso de BIM en la optimización de la planificación del mantenimiento preventivo. Beneficios del análisis predictivo en modelos BIM para reducir el mantenimiento correctivo.
5. Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Definición y evolución de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Componentes y módulos de un sistema GMAO: Gestión de activos y equipos. Gestión del inventario y almacén. Módulos



de mantenimiento preventivo y correctivo. Planificación y ejecución de tareas de mantenimiento en espacios susceptibles de intervención. Órdenes de trabajo: creación, seguimiento y cierre. Elaboración de informes de mantenimiento: análisis de datos, indicadores KPI y su impacto en la toma de decisiones. Interoperabilidad de GMAO con otras herramientas como BIM y SIG: Integración de datos y sistemas para una gestión más eficiente. Funcionalidades web y móvil (PDA) para una gestión en tiempo real del mantenimiento.

6. Legislación sobre cartografía y sistemas de información geográfica. Ley 7/1986 de 24 de enero, sobre la Ordenación de la Cartografía y Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, sobre el sistema geodésico de referencia oficial en España. Real Decreto 1545/2007 de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional: Disposiciones generales y normativa. Aplicaciones en el ámbito del mantenimiento y la gestión de infraestructuras. Directiva INSPIRE y su transposición a la legislación española mediante la LISIGE (Ley 14/2010, 5 de julio): Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE): definición, componentes y arquitectura. Impacto en la gestión de infraestructuras y servicios relacionados con el mantenimiento. Nodos IDE y Geoportales: definición, arquitectura y aplicaciones.
7. Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión del mantenimiento. Definición y componentes de los SIG. Planificación e implementación de un sistema SIG: Modelado y especificación de datos espaciales. Captura, almacenamiento y explotación de datos en SIG. Aplicaciones de los SIG en la gestión del mantenimiento de infraestructuras y equipos: Inventariado, monitorización y seguimiento de infraestructuras mediante datos espaciales. Uso de SIG para la planificación de intervenciones y tareas de mantenimiento. Integración de los SIG con herramientas de gestión (GMAO y BIM): Eficiencia en la localización y análisis de activos para el mantenimiento preventivo y correctivo.
8. Modelado vectorial y operaciones espaciales en SIG. Modelo vectorial en SIG: Definición y características. Primitivas geométricas y topológicas. Niveles de topología y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Operaciones espaciales en un SIG vectorial: Consultas y análisis espaciales para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento. Funciones avanzadas para el tratamiento de datos vectoriales.
9. Sistemas GNSS aplicados al mantenimiento de infraestructuras. Generalidades sobre los Sistemas GNSS. Observables GNSS y métodos de captura de datos: Tipos de mediciones y fuentes de error en la captura de datos. Métodos de posicionamiento y su utilidad en la gestión de infraestructuras: Aplicaciones de los sistemas GNSS en el mantenimiento y la planificación de infraestructuras geolocalizadas. Procesamiento de datos GNSS: Modelos matemáticos y cálculo de posicionamiento para el control y seguimiento de infraestructuras.



10. Sistemas LiDAR y su aplicación en el mantenimiento de infraestructuras. Fundamentos del sensor LiDAR: tipos de sensores y concepto de rango de penetración. Procesado de datos LiDAR: Algoritmos de clasificación y depuración de datos. Formatos de visualización de nubes de puntos. Aplicaciones de LiDAR en el mantenimiento de edificios e industrias: Inventariado y modelado de infraestructuras para tareas de mantenimiento. Productos derivados a partir de datos LiDAR y su análisis para la gestión preventiva.
11. Servicios web de mapas y recolección de metadatos. Servicios web de mapas: definiciones y tipos de servicios. WMS (Web Map Service) y WMTS (Web Map Tile Service): operaciones y parámetros. Servicios web de visualización INSPIRE y su interoperabilidad. Servicios web de catálogo (CSW) y de descarga (WFS): Operaciones y parámetros para la recolección de datos y metadatos. Normativas sobre metadatos (ISO/TC211): ISO19115-1, ISO19115-2, ISO/TS19139.
12. Competencias digitales aplicadas a la gestión del mantenimiento. Competencias digitales esenciales para la gestión moderna del mantenimiento: Uso eficiente de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Búsqueda y procesamiento de información en la red. Ciberseguridad en entornos de trabajo relacionados con el mantenimiento de infraestructuras: Riesgos asociados y medidas de prevención. Protección de datos y acceso seguro a sistemas de gestión. Redes sociales como herramienta de información y difusión en proyectos de mantenimiento: Aplicaciones en la coordinación de equipos y divulgación de avances. Tecnologías de la información y comunicaciones aplicadas a la empresa y la administración pública. Paneles de mando y técnicas de inteligencia de negocios aplicadas en ingeniería y mantenimiento: Herramientas para la toma de decisiones basada en datos. Análisis de información en tiempo real y visualización mediante dashboards.

Energía, Medioambiente y Riesgos Laborales.

1. Evaluación Ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica. Conceptos y normativa aplicable: Definición de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Normativa reguladora de la evaluación ambiental en el ámbito nacional y comunitario. Procedimientos y fases de evaluación: Procedimiento administrativo y técnico en la realización de la EIA y EAE. Participación pública, estudio de alternativas, medidas preventivas y correctivas. Responsabilidad ambiental: Marco legal sobre responsabilidad medioambiental. Responsabilidad civil, penal y administrativa en relación con el daño al medio ambiente.



2. Gestión de Residuos: Concepto y Normativa. Definición de residuo, clasificación de residuos (peligrosos y no peligrosos). Legislación y normativa vigente sobre la gestión de residuos a nivel nacional y europeo. Trámites y autorizaciones ambientales necesarias para la gestión, tratamiento y transporte de residuos. Valorización de residuos y eliminación en vertederos. Tratamiento y gestión de residuos industriales y urbanos.
3. Ahorro de Energía y Reglamentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) y RITE. Regulación del ahorro de energía según el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del CTE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE): Normativa aplicable para la eficiencia energética en instalaciones térmicas. Requisitos para el diseño, ejecución y mantenimiento de estas instalaciones. Certificación de eficiencia energética: Procedimiento de certificación energética según el Real Decreto 235/2013.
4. Energías Renovables: Energía Solar Fotovoltaica y Solar Térmica. Energía Solar Fotovoltaica: Principios de funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos. Tipos de instalaciones (aisladas, conectadas a red) y sus componentes (paneles, inversores, reguladores, etc.). Energía Solar Térmica: Principios de funcionamiento para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción. Componentes clave de las instalaciones térmicas: colectores solares, acumuladores, sistemas de distribución y control.
5. Confort Térmico y Ahorro de Energía. Definición de confort térmico en ambientes interiores y su importancia en el diseño y gestión de edificios. Requisitos y exigencias básicas para el ahorro de energía según normativa vigente. Métodos para mejorar la eficiencia energética en la climatización y aislamiento de edificios. Normativa reguladora de eficiencia energética en el ámbito nacional e internacional.
6. Eficiencia Energética de los Edificios. Procedimiento básico de certificación energética de edificios: Proceso para la certificación energética de nuevos edificios y existentes. Indicadores y estándares de eficiencia según el tipo de edificación. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior: Tecnologías y estrategias para optimizar el consumo de energía en alumbrado público. Normativa aplicable para instalaciones de iluminación eficiente.
7. Energías Renovables y Eficiencia Energética en Instalaciones Térmicas. Rendimiento energético en instalaciones térmicas: Cálculo y optimización del rendimiento en sistemas térmicos para la climatización y ACS. Recuperación de energía: Estrategias de recuperación de calor y aprovechamiento energético en instalaciones industriales y de edificios. Instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas: Diseño y componentes: células fotovoltaicas, soportes, baterías, reguladores y convertidores. Tipos de colectores solares: planos, de



concentración, y de tubo de vacío. Sistemas de almacenamiento de energía y control.

8. Contabilización de Consumos Energéticos. Finalidad y ámbito de aplicación de la contabilización de consumos: Herramientas para el control de consumos energéticos en edificios e instalaciones industriales. Equipos de medida: Tipos de contadores: eléctricos, de agua, gas y energía térmica. Ratios y mediciones energéticas para la gestión eficiente de consumos. Registro de consumo y análisis de patrones de uso energético para la optimización.
9. Prevención de Riesgos Laborales: Conceptos Generales y Normativa. Conceptos clave en la prevención de riesgos laborales: Definición de riesgo laboral y principales factores de riesgo. Normativa reguladora: Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Derechos y obligaciones en materia de seguridad laboral. Responsabilidades de los empleadores y empleados. El Plan de Prevención de Riesgos Laborales: estructura y contenido. Evaluación de factores de riesgo y planificación de la acción preventiva. Tipos de riesgos: físicos, ergonómicos, psicosociales, químicos, etc. Coordinación de actividades y medidas de protección. Protocolos de prevención en casos de acoso laboral, sexual o discriminación en la Administración de la CCAA de Aragón.
10. Prevención de Riesgos Laborales en Actividades de Mantenimiento. Riesgos laborales específicos en el ámbito del mantenimiento: Identificación de riesgos comunes: físicos, eléctricos, térmicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales. Prevención de riesgos específicos en operaciones de mantenimiento: Mantenimiento de máquinas: medidas de seguridad, bloqueo y etiquetado. Trabajos en altura: uso adecuado de EPI y sistemas de sujeción. Sustancias peligrosas: almacenamiento y manipulación segura. Riesgo eléctrico: identificación y gestión de zonas peligrosas. Lugares confinados: procedimientos seguros de acceso y ventilación. Prevención de incendios y explosiones: medidas preventivas y planes de evacuación.