

3. Otras disposiciones

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Orden de 4 de diciembre de 2018, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Montaje de Estructuras e Instalación de Sistemas Aeronáuticos.

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

El Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El artículo 14 de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la Promoción de la Igualdad de Género en Andalucía, establece que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

El Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan

adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente orden.

La presente orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Directora General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos conforman un ciclo formativo de grado medio y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Identificar y caracterizar los elementos que configuran las estructuras de las aeronaves, utilizando la documentación técnica asociada para relacionar las características de los elementos que constituyen las aeronaves y sus sistemas más significativos.

b) Realizar croquis y representaciones gráficas, utilizando los elementos de dibujo y aplicando las normas de representación establecidas para interpretar y representar planos de elementos y conjuntos aeronáuticos.

c) Efectuar mecanizados (taladrar, escariar, avellanar, rebarbar, entre otros) de forma manual y con máquinas específicas en elementos empleados en estructuras aeronáuticas, cumpliendo las especificaciones técnicas para realizar los mecanizados en estructuras y equipos de aeronaves.

d) Ensamblar elementos estructurales realizando las operaciones de mecanizado manual, para su fijación, siguiendo especificaciones y órdenes de producción manejando con destreza y seguridad las máquinas, los equipos, útiles y herramientas para realizar el montaje de elementos y/o conjuntos en la fabricación de la estructura de la aeronave.

e) Realizar la aplicación de productos para evitar la corrosión y conseguir la estanqueidad y el acabado aerodinámico utilizando los equipos y medios estipulados y realizando la preparación de los productos para sellar la estructura de la aeronave y los elementos que la constituyen.

f) Realizar operaciones de mecanizado automático, para unir y fijar componentes estructurales de aeronaves, siguiendo especificaciones técnicas, para montar elementales y/o conjuntos de la estructura de la aeronave.

g) Preparar y limpiar las zonas en elementos de estructuras de aeronaves. Mezclar, preparar y aplicar productos de protección utilizando los equipos y medios apropiados en condiciones de seguridad, para aplicar tratamientos superficiales en estructuras de aeronaves.

h) Montar los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión, siguiendo especificaciones técnicas y utilizando los equipos, útiles y herramientas para instalar los sistemas de la aeronave.

i) Montar y conexionar elementos mecánicos y neumáticos e hidráulicas de instalaciones aeronáuticas, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, para montar instalaciones en estructuras de aeronaves.

j) Ensamblar conductores convencionales y de fibra óptica para obtener mazos de cables eléctricos y electrónicos siguiendo procedimientos establecidos, utilizando los equipos, útiles y herramientas estipulados para montar y conexionar los mazos de cables en estructuras de aeronaves.

k) Realizar el montaje de elementos y equipos eléctricos y electrónicos empleados en aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para montar equipos de sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras de aeronaves.

l) Aplicar capas de protección y embellecimiento sobre elementales y aeronaves utilizando los equipos, útiles y herramientas estipuladas para pintar elementos y aeronaves.

m) Realizar el montaje de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución de corriente, efectuando los procedimientos de verificación que garanticen la funcionalidad, manejando con destreza y seguridad los equipos, útiles y herramientas para montar los sistemas de la aeronave.

n) Comprobar, utilizando los planos de montaje y equipos de medida requeridos, el montaje realizado de sistemas y equipos, ejecutando los reglajes y ajustes necesarios, para verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados en estructuras de aeronaves.

ñ) Realizar las pruebas funcionales de los elementos montados, efectuando los reglajes y ajustes necesarios utilizando los equipos de comprobación y medida, para verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados.

o) Efectuar el conexionado de las masas de elementos de estructuras de aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para realizar la unión eléctrica y garantizar la continuidad eléctrica de las estructuras de aeronaves.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

v) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0801. Montaje estructural aeronáutico.

1445. Preparación y sellado de superficies.

1600. Protección y pintado de aeronaves.

1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.

1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

b) Otros módulos profesionales:

0260. Mecanizado básico.

1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.

1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.

1603. Empresa e iniciativa emprendedora.

1604. Formación y orientación laboral.

1605. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. El artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, determina que todos los ciclos formativos de formación profesional inicial incluirán en su currículo un número determinado de horas de libre configuración, de acuerdo con lo que establezcan las normas que desarrollen el currículo de las enseñanzas conducentes a la obtención de cada título. En su virtud, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos y/o Fabricación Mecánica, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos y/o Fabricación Mecánica deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el apartado anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.
- b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.
- c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones habilitantes, a efectos de docencia, para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo III B) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conformen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, quedan reguladas por lo establecido en el artículo 12.6, la disposición adicional quinta y en los Anexos III C) y III D) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en los Anexos III C) y III D) del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en la letra b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2.º En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo V.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo V.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 4 de diciembre de 2018

SONIA GAYA SÁNCHEZ
Consejera de Educación, en funciones

00148196

ANEXO I

MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULO PROFESIONAL: MECANIZADO BÁSICO
CÓDIGO: 0260

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Dibuja croquis de piezas interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
- b) Se ha interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en este.
- c) Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
- d) Se han reflejado las cotas.
- e) Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- f) Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- g) Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones a realizar.

2. Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores, goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
- c) Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
- d) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
- e) Se han realizado cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- f) Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- g) Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
- h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

3. Mecaniza piezas manualmente relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.

c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.

d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.

e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.

f) Se ha relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.

g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.

h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otros).

i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes.

j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

4. Rosca piezas exterior e interiormente ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros a ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.

b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.

c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.

d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.

e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.

f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en el.

g) Se ha efectuado el afilado adecuado a las herramientas de corte.

h) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.

i) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.

j) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso son las estipuladas.

k) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.

5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.

b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.

c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.

d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.

e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.

f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.

g) Se ha efectuado la unión y rellenado de elementos comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Elaboración de croquis de piezas:

- Normalización de planos. Conocimientos previos. Formatos normalizados. Escalas.
- Dibujo técnico básico. Introducción al dibujo técnico. Planta, alzado, vistas y secciones. Técnicas de croquización.
- Normalización. Acotación. Cortes, secciones y roturas. Roscas. Simbología. Interpretaciones simbólicas más usuales.

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
 - Magnitudes y unidades. Sistema métrico decimal y sistema anglosajón.
 - Instrumentos de medida directa. Teoría del nonius. Metro, regla, calibre, micrómetro, goniómetro, entre otros. Tipos de medida. Medidas interiores, exteriores y de profundidad.
 - Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida. Reloj comparador, calas, entre otros.
- El trazado en la elaboración de piezas.
 - Objeto del trazado, fases y procesos. Trazado plano y al aire.
 - Útiles utilizados en el trazado.
 - Operaciones de trazado.

Mecanizado manual:

- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio). Tratamientos térmicos y termoquímicos aplicados a la industria del automóvil (templado, revenido, cementación, nitruración).
- Objeto del limado. Técnicas del limado. Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado. Operación del limado.
- Corte de materiales con sierra de mano. Objeto del aserrado. Hojas de sierra (características, tipos, elección en función del trabajo que se ha de realizar). Operaciones de aserrado.
 - El corte con tijera de chapa. Tipos de tijeras. Procesos de corte con tijeras de chapa.

Técnicas de roscado:

- El taladrado
 - Objeto del taladrado.
 - Brocas, tipos y partes que las constituyen.
 - Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar. Velocidad de corte. Avance. Lubricación.
 - Proceso de taladrado. El avellanado.
 - Máquinas de taladrar.
- Afilado de herramientas. Electro-esmeriladora. Tipos de muelas. Técnicas de afilado de brocas, cincel, granete y otras.
- Elementos roscados.
 - Clases de tornillos.
 - Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización. Normalización y representación de roscas.
 - Sistemas de roscas. Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
 - Procesos de ejecución de roscas. Machos de roscar, terrajas, y otros.
 - Medición y verificación de roscas.
- Riesgos. Normas de prevención y protección ambiental.

Uniones por soldadura blanda:

- Materiales de aportación.
- Desoxidantes más utilizados.
- Equipos de soldar. Soldadores y lamparillas. Preparación del soldador.
- Preparación del metal base.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras.
- Normas de seguridad y salud laboral, en el manejo de soldadores.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo de soporte y contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento mediante operaciones de mecanizado básico.

Las técnicas de mecanizado y unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y croquis.
- Las características y tratamientos de materiales.
- La ejecución de mecanizado.
- La aplicación de las técnicas correspondientes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desmontaje y montaje de elementos amovibles y accesorios.
- En todos aquellos procesos en los que interviene la interpretación de planos y croquis.
- En los procesos de medición de elementos y sustituciones parciales en las que se realice el trazado para el corte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Realizar croquis y representaciones gráficas, utilizando los elementos de dibujo y aplicando las normas de representación establecidas para interpretar y representar planos de elementos y conjuntos aeronáuticos.

c) Efectuar mecanizados (taladrar, escariar, avellanar, rebarbar, entre otros) de forma manual y con máquinas específicas en elementos empleados en estructuras aeronáuticas, cumpliendo las especificaciones técnicas para realizar los mecanizados en estructuras y equipos de aeronaves.

d) Ensamblar elementos estructurales realizando las operaciones de mecanizado manual, para su fijación, siguiendo especificaciones y órdenes de producción manejando con destreza y seguridad las máquinas, los equipos, útiles y herramientas para realizar el montaje de elementos y/o conjuntos en la fabricación de la estructura de la aeronave.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

b) Interpretar y representar planos de elementos y conjuntos aeronáuticos, relacionándolos con las características de los mismos y aplicando los procesos normalizados.

c) Mecanizar (taladrar, escariar, avellanar, rebarbar, entre otros) elementos estructurales de aeronaves para su posterior ensamblaje, siguiendo especificaciones incluidas en la información técnica.

d) Unir los distintos componentes, elementales, y subconjuntos para formar estructuras de aeronaves, según las especificaciones incluidas en los planos de fabricación y de control de calidad, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración de planos y croquis aplicando la simbología y normalización de la representación gráfica.

- La aplicación de las técnicas de metrología en los procesos de medición utilizando los equipos de medida adecuados a cada caso.

- La mecanización manual y el trazado para la obtención de piezas, ajustes y secciones de elementos.

- El montaje y desmontaje de elementos atornillados.

- La ejecución de roscados en los procesos de desmontaje y montaje.

- La ejecución de uniones mediante soldadura blanda.

**MÓDULO PROFESIONAL: MONTAJE ESTRUCTURAL AERONÁUTICO
CÓDIGO: 0801**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica las partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves, relacionándolas con los fundamentos aerodinámicos básicos y de vuelo.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las fuerzas aerodinámicas básicas que influyen en la navegación de las aeronaves.

b) Se han identificado los elementos de la aeronave que intervienen en el concepto de aerodinámica.

c) Se han clasificado los componentes fijos y móviles de la aeronave identificando su función.

d) Se han identificado los principales elementos estructurales de los componentes fijos.

e) Se han identificado las distintas partes del ala.

f) Se ha reconocido la relación existente entre los distintos componentes del avión.

g) Se han reconocido los distintos ejes del avión.

h) Se ha realizado un organigrama donde se relaciona los componentes de la aeronave con su función.

2. Relaciona los principales sistemas y subsistemas de la aeronave, con su estructura, ubicación y función.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los sistemas de la aeronave realizando su clasificación.

b) Se han reconocido y definido cada uno de los sistemas de la aeronave.

c) Se ha enunciado la función de cada uno de los sistemas.

d) Se han reconocido las funciones de cada sistema del avión.

e) Se ha identificado la relación existente entre los distintos sistemas del avión.

f) Se han identificado los principales componentes de cada sistema.

g) Se han reconocido los objetivos de los sistemas auxiliares del avión.

3. Realiza operaciones de acoplamiento de piezas y montaje estructural en estructuras metálicas, de materiales compuestos e híbridas con máquinas semiautomáticas, interpretando especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación.

a) Se han seleccionado los equipos y herramientas necesarios para realizar los ajustes y aplicación de suplementos para el montaje estructural de la aeronave, interpretando la documentación técnica.

b) Se ha realizado el ajuste dimensional en las elementales pre-montadas en los útiles o gradas, verificando las tolerancias de ajuste ente las piezas según las especificaciones de la documentación técnica.

c) Se han aplicado los suplementos líquidos o sólidos y cumplido los ciclos de curado de los suplementos instalados asegurando el ajuste.

d) Se ha seleccionado e instalado la plantilla de taladrado de acuerdo a las características del sistema de conexión de la máquina y a la secuencia de fijación indicada en la documentación técnica, garantizando su posición sobre la pieza o útil.

e) Se han regulado los parámetros de avance, velocidad de rotación y profundidad de las Unidades Avanzadas de Taladrado (ADU), según las indicaciones en la documentación técnica.

f) Se ha instalado la herramienta de corte de acuerdo a los requerimientos de los planos, documentación técnica y sistema de amarre de la máquina.

g) Se han realizado las fases de taladrado establecidas en la documentación técnica y de acuerdo a la estructura con la que se está trabajando.

h) Se ha comprobado que los acabados están de acuerdo a los requerimientos de diseño y a las indicaciones de los planos.

i) Se han verificado que no existen desviaciones entre el producto terminado y los requerimientos de los planos.

j) Se han utilizado los equipos de protección individual para los trabajos con Unidades Avanzadas de Taladrado (ADU).

4. Realiza el endurecimiento de taladros en frío para conseguir mayor resistencia estructural, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado las fases de la deformación estructural con el proceso de endurecido de taladros en frío.

b) Se han determinado las partes de las que está compuesto el equipo de expansión en frío de taladros (pistola extractora, mandriles, boquillas, equipo de potencia, entre otros).

c) Se ha seleccionado el equipo para realizar la expansión de taladros teniendo en cuenta el diámetro, tipo del taladro, espesores e indicaciones de la documentación técnica.

d) Se ha realizado el endurecimiento de los taladros insertando los casquillos en el orden y tamaño determinado, realizando su expansión.

e) Se han efectuado las comprobaciones de los diámetros de expansión en todas las fases del endurecimiento.

f) Se ha realizado el escariado final del taladro en los casos determinados.

g) Se han utilizado los equipos de protección individual en la realización de los procesos.

h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel a los equipos de expansión, asegurando que están dentro de las tolerancias de calibración.

5. Ensambla mediante remachado elementos metálicos y materiales compuestos cumpliendo la reglamentación aeronáutica y de calidad establecidas.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las características y propiedades del remachado.

b) Se ha interpretado el plano y se ha determinado los puntos a remachar, la distancia entre remaches, el tipo de remache a utilizar, ente otros.

c) Se ha realizado el cálculo para determinar la medida del taladro en función del remache.

d) Se han seleccionado y preparado las remachadoras realizando los ajustes necesarios.

e) Se ha realizado el ajuste de las revoluciones de la taladradora en función del material a taladrar y del diámetro de la broca.

f) Se ha efectuado el taladrado del material y el avellanado en los casos necesarios eliminando las rebabas.

g) Se ha realizado el remachado para la unión utilizando los tipos de remaches especificados en el plano.

h) Se ha verificado que el remachado efectuado reúne las características de calidad determinada.

i) En las distintas operaciones efectuadas se han aplicado las medidas de seguridad y de impacto ambiental estipuladas, depositando los residuos en los lugares determinados para ello.

6. Realiza las uniones de masas de la estructura y elementos aeronáuticos, garantizando la continuidad eléctrica de la aeronave, cumpliendo la normativa y siguiendo las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las partes de la estructura de la aeronave que garantizan la continuidad eléctrica estructural.

b) Se han identificado los puntos de uniones de masa en los planos de montaje y los elementos que intervienen en las uniones.

c) Se ha determinado el proceso a realizar para garantizar la continuidad eléctrica en la estructura.

d) Se ha seleccionado la herramienta para realizar las uniones de masa de acuerdo al material sobre el que se va a trabajar.

e) Se ha establecido el proceso de medición de la continuidad eléctrica en la estructura.

f) Se ha realizado el conexionado de los elementos que garantizan la continuidad eléctrica.

g) Se han obtenido los valores de resistencia admisibles entre los elementos de la estructura y los equipos de la aeronave según la documentación técnica aplicable.

h) Se ha realizado la protección de los puntos de masa de acuerdo a las indicaciones de los planos.

7. Monta partes fijas y móviles aplicando los pares de apriete establecidos utilizando los equipos determinados en los planos de montaje y cumpliendo los criterios de calidad y normativa aplicable.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los conceptos teóricos de par de fuerza y brazo de palanca.

b) Se han relacionado los sistemas de medida métrico y anglosajón con los torcómetros o instrumentos a utilizar.

c) Se ha realizado el cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.

d) Se han relacionado los diferentes tipos de torcómetros (manuales, eléctrico, neumáticos, entre otros) con sus aplicaciones.

e) Se han seleccionado los prolongadores y acoples de los torcómetros identificando el factor de corrección necesario para cada modelo.

f) Se ha realizado el proceso de calibración de cada tipo de torcómetro con los equipos de metrología necesarios.

g) Se ha realizado el montaje de los elementos y se les han aplicado los pares de apriete estipulado.

h) Se ha realizado el frenado del elemento de unión con la técnica indicada en los planos o la documentación técnica.

i) Se han marcado e identificado los elementos de unión frenados según especificaciones de la documentación técnica o los planos de referencia.

8. Realiza operaciones con máquinas de control numérico, previas al montaje de estructuras relacionando las diferentes máquinas, con los controles y procesos establecidos en la documentación técnica.

Criterios de evaluación.

a) Se ha identificado las principales máquinas de control numérico utilizadas en el montaje de estructuras aeronáuticas (taladrado, remachado, esmerilado, entre otras).

b) Se han identificado todas las partes que se utilizan para configurar las máquinas de control numérico (elementos de control, paneles, botoneras, porta-herramientas, sistema interfaz, entre otros).

c) Se ha aplicado el plan de carga/capacidad para obtener el máximo rendimiento de la máquina.

d) Se han determinado las secuencias para lanzar un programa de CN (control numérico), (búsqueda por bloques, reposicionar ejes, diagnóstico de fallo, ajuste de decalajes, revisar informes de la máquina, ajustes de máquina, entre otros).

e) Se han ajustado los parámetros de taladrado, fresado o remachado antes de iniciar el programa de CN.

f) Se han realizado los procesos (taladrado, remachado, fresado, entre otros) sobre la estructura de la aeronave.

g) Se ha verificado los resultados del proceso de taladrado/escariado avellanado después de ejecutarlo (control de profundidad, dimensiones del taladro, entre otros).

h) Se ha realizado el primer nivel de mantenimiento de las máquinas de CN referido en la documentación técnica. Se han descrito los conceptos teóricos de par de fuerza y brazo de palanca.

9. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, en el manejo de máquinas semiautomáticas y de control numérico, de acuerdo a los riesgos asociados.

Criterios de evaluación.

a) Se ha identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de las máquinas semiautomáticas y con control numérico.

b) Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en los trabajos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en el manejo de las máquinas.

e) Se han relacionado la manipulación y uso de las máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental producidas por el manejo de las máquinas.

h) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 256 horas.

Contenidos básicos:

Partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves:

- Historia de la aeronáutica. La aeronáutica en España.
- Desarrollo de la industria aeronáutica.
- Principios aerodinámicos.
- Atmósfera.
- Elementos que intervienen en la aerodinámica.
- Sustentación en las alas.
- Interacción de las fuerzas.
- Componentes de un avión. Móviles y fijos.
- Partes del ala.
- Centro de gravedad. Estabilidad de la aeronave.
- Ejes de un avión.
- Estabilidad de vuelo. Conceptos básicos.
- Velocidad. Tipos de velocidad para la navegación.

Principales sistemas y subsistemas:

- Grupo de sistemas auxiliares.
- Objetivos de los sistemas auxiliares.
- Subsistemas eléctricos del avión.
 - Sistema de radio. Telecomunicaciones.
 - Sistema de iluminación.
 - Sistema de navegación.
- Subsistemas hidráulicos y neumáticos del avión.
- Sistema de acondicionamiento interior.
- Sistemas de emergencia.
- Sistema de navegación.
- Sistemas de combustible, oxígeno, control ambiental, presurización.
- Motorizaciones del avión. Planta de Potencia. Características básicas de los motores turbofan, turbohélice, alternativo, a reacción.
- Sistemas FITS. Definición y función.
- Contramedidas. Definición y función.

Operaciones de acoplamiento de piezas y montaje estructural con máquinas semi-automáticas:

- Útiles y herramientas para el montaje de estructuras aeronáuticas.
- Acoplamiento de piezas.
 - Preparación del trabajo. Ajuste dimensional. Tolerancias de ajuste entre piezas.
 - Estudio de la documentación necesaria (planos, listas de materiales, órdenes de trabajo y normas).
- Situación de las piezas sobre el útil.
 - Soporte guía.
 - Planillas.
 - Taladros de coordinación.
- Evaluación de holguras en estructuras.
 - Estructuras metálicas.
 - Estructuras de materiales compuestos.
 - Estructuras híbridas.
- Tipos de suplementos.
 - Suplementos sólidos.
 - Suplementos líquidos.
- Procesos de instalación de suplementos sólidos y líquidos.
- Procesos de curado de suplementos líquidos.
- Ajuste por mecanizado en piezas metálicas y de material compuesto.
- Tipos de máquinas semiautomáticas.
- Elementos que componen las máquinas semi-automáticas.
 - Sistemas de lubricación. Centralizado. Incorporado a la máquina.
 - Boquillas.
 - Sistemas de amarre. DASA. Expansible. $\frac{1}{4}$ de vuelta. Esférico. Abrazadera. Ventosa.
 - Conector.
 - Extractores de viruta.
 - Contador de ciclos.
 - Sistema anti vibración.
- Plantillas de taladrado.
 - Sistemas de fijación.
 - Comprobaciones.
 - Tipos de casquillos e identificación.
- Herramientas de corte para máquinas semi-automáticas.

- Secuencias de taladrado.
- Procesos de cambio de herramientas.
- Preparación de la máquina antes de taladrar.
- Mantenimiento de primer nivel de las máquinas.
- Calibración de las máquinas.
- Defectología por mala calibración y consecuencias.
- Procesos de taladrado con máquinas semi-automáticas.
- Precauciones en el manejo de las máquinas.
- Equipos de protección individual en los procesos.

Endurecimiento de taladros en frío:

- Variaciones en las características de la estructura con el endurecimiento en frío de los taladros.

- Objetivo del endurecimiento en frío.
- Métodos de trabajo en frío de taladros.
- Comportamiento del material durante el proceso de endurecimiento.
- Equipos y herramientas para el trabajo en frío de taladros.
 - Escariadores especiales (codificación).
 - Pistolas extractoras. Adaptadores.
 - Extractores manuales.
 - Boquillas para taladros protuberantes y avellanados.
 - Mandriles.
 - Calibres de comprobación (pasa-no pasa).
 - Calibres de mandriles.
 - Casquillos.
 - Lubricantes.
 - Bulones de seguridad para taladros adyacentes.
 - Bloques de seguridad para espesores finos.
 - Unidades de potencia hidráulica.
- Requisitos previos al trabajo en frío.
- Proceso de trabajo en frío de taladros.
- Escariado.
- Inspección del taladro.
- Colocación del casquillo.
- Mandrilado.
- Inspecciones después del trabajo en frío.
- Trabajos finales.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos y herramientas para el trabajo en frío de taladros.

Ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos mediante remachado:

- El remachado. Material de constitución de los remaches. Partes que constituyen los remaches.

- Cálculo del diámetro del taladro en función del remache. Selección de revoluciones de la taladradora.

- Tipos de remaches. De caña maciza, ciegos, Hi-Lok, LockBolt, ciegos de alta resistencia, tuercas remachables, según el tipo de cabeza (avellanadas y protuberantes), entre otros.

- Máquinas utilizadas en el remachado. Manuales y mecánicas.

- Tipos de remachado. Remachado directo, ciego, en superficies inclinadas, en zonas críticas, en zonas estancas, con pernos y tornillos, entre otros.

- Verificación del remachado.

Continuidad eléctrica estructural:

- Principios e importancia de la continuidad eléctrica estructural.
- Ley de Ohm.
- Método Kelvin.
- Continuidad eléctrica.
- Uniones de masa.
- Zona de masa para tornillos.
- Material utilizado para realizar las uniones de masa. Terminales, cables, bornes, entre otros.
- Preparación de superficies.
- Conexión a masa de tuberías hidráulicas.
- Tratamientos finales y de protección (sellantes, barnices, entre otros).
- Equipos de medición de continuidad eléctrica. Ohmímetro, galvanómetro, megger, entre otros.
- Métodos de medición de continuidad eléctrica. Método de 4 puntos, método de 2 puntos, test de pintura antiestática, test de bucles, entre otros.
- Medición de mazos eléctricos.
- Registro de los datos obtenidos y documentación asociada.
- Consecuencias de una mala conexión.

Montaje de partes fijas y móviles:

- Principios de apriete torcométrico. Par de apriete. Conceptos de fuerza aplicada y de brazo de palanca.
- Sistemas de medición métrico y anglosajón.
- Conversión de medidas.
- Comportamiento de los elementos de unión sometidos a un par de apriete.
- Torcómetros. Mecánicos, eléctricos y neumáticos.
- Calibración de torcómetros.
- Accesorios para torcómetros.
 - Prolongadores radiales.
 - Prolongadores axiales.
 - Prolongadores de empuñadura.
 - Goniómetros.
 - Otros.
- Factores de corrección.
- Sistemas de frenado.
 - Pasador de aleta.
 - Arandelas.
 - Alambre de frenado.
 - Tuercas autofrenables.
 - Frenado con contratuerca.
 - Otros.
- Marcado/lacrado de fijaciones torcometreadas.

Operaciones con máquinas de control numérico:

- Aplicaciones de Control Numérico (CN).
- Clasificación de las máquinas de CN.
- Características y partes de las máquinas de CN. Elementos de control, pantallas, botoneras, porta herramientas, sondas de control, sistemas de visión artificial, entre otras.
- Sistemas de ejes (cabezales).
- Movimientos de una máquina de control numérico (CN).
- Sistemas de referenciado. Captadores de posición.
- Control de ejecución.

- Procesos con máquinas de CN.
- Mantenimiento de primer nivel.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en el manejo de máquinas semiautomáticas y con control numérico.
 - Prevención de riesgos laborales en la realización de los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico. Determinación de las medidas a adoptar.
 - Factores físicos del entorno de trabajo que influyen en los accidentes durante el manejo de las máquinas.
 - Sistemas de seguridad de uso en máquinas.
 - Equipos de protección individual inherentes a los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.
 - Normativa de protección ambiental y de clasificación de residuos en los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje estructural y ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos de las aeronaves.

Las funciones de montaje estructural y ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos de las aeronaves incluye aspectos como:

- La interpretación de planos de partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves.
- La interpretación de esquemas de montaje sobre la estructura de la aeronave de los principales componentes, sistemas y subsistemas aeronáuticos.
- El montaje de partes fijas y móviles de la estructura aeronáutica.
- El montaje estructural de la aeronave con máquinas semiautomáticas y control numérico.
- El ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos.
- La comprobación de la continuidad eléctrica estructural.
- La verificación de los elementos estructurales montados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de partes fijas y móviles de la estructura aeronáutica.
- El ensamblado de elementos estructurales metálicos y de materiales compuestos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar y caracterizar los elementos que configuran las estructuras de las aeronaves, utilizando la documentación técnica asociada para relacionar las características de los elementos que constituyen las aeronaves y sus sistemas más significativos.
- b) Realizar croquis y representaciones gráficas, utilizando los elementos de dibujo y aplicando las normas de representación establecidas para interpretar y representar planos de elementos y conjuntos aeronáuticos.
- c) Efectuar mecanizados (taladrar, escariar, avellanar, rebarbar, entre otros) de forma manual y con máquinas específicas en elementos empleados en estructuras aeronáuticas, cumpliendo las especificaciones técnicas para realizar los mecanizados en estructuras y equipos de aeronaves.
- d) Ensamblar elementos estructurales realizando las operaciones de mecanizado manual, para su fijación, siguiendo especificaciones y órdenes de producción manejando con destreza y seguridad las máquinas, los equipos, útiles y herramientas para realizar el montaje de elementos y/o conjuntos en la fabricación de la estructura de la aeronave.

f) Realizar operaciones de mecanizado automático, para unir y fijar componentes estructurales de aeronaves, siguiendo especificaciones técnicas, para montar elementales y/o conjuntos de la estructura de la aeronave.

o) Efectuar el conexionado de las masas de elementos de estructuras de aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para realizar la unión eléctrica y garantizar la continuidad eléctrica de las estructuras de aeronaves.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Relacionar las características, los elementos que constituyen las aeronaves y sus sistemas más significativos, la aerodinámica y vuelo establecidos.

b) Interpretar y representar planos de elementos y conjuntos aeronáuticos, relacionándolos con las características de los mismos y aplicando los procesos normalizados.

c) Mecanizar (taladrar, escariar, avellanar, rebarbar, entre otros) elementos estructurales de aeronaves para su posterior ensamblaje, siguiendo especificaciones incluidas en la información técnica.

d) Unir los distintos componentes, elementales, y subconjuntos para formar estructuras de aeronaves, según las especificaciones incluidas en los planos de fabricación y de control de calidad, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

f) Montar elementales y conjuntos de la estructura de la aeronave siguiendo las especificaciones técnicas y la normativa aeronáutica aplicable en fabricación.

o) Realizar la unión eléctrica de las estructuras garantizando la continuidad eléctrica de la aeronave, según especificaciones de la documentación técnica y cumpliendo la normativa.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de planos de partes fijas y móviles que constituyen las aeronaves.
- La interpretación de esquemas de montaje sobre la estructura de la aeronave de los principales componentes, sistemas y subsistemas aeronáuticos.
- Las técnicas de montaje de partes fijas y móviles de la estructura aeronáutica.
- Las técnicas de montaje estructural de la aeronave con máquinas semiautomáticas y control numérico.
- Las técnicas de ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos.
- La comprobación de la continuidad eléctrica estructural.
- La verificación de los elementos estructurales montados.

MÓDULO PROFESIONAL: INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

CÓDIGO: 1444

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales y elementos de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado las magnitudes y leyes eléctricas fundamentales con sus correspondientes unidades asociadas.

b) Se han diferenciado las magnitudes básicas utilizadas en los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.

c) Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.

d) Se han identificado los tipos de cables, aislantes, elementos de montaje y conexionado, describiendo sus características eléctricas y mecánicas relacionándolos con su aplicación.

e) Se ha descrito la funcionalidad de los sistemas de carga de corriente continua, corriente alterna y tipos de acumuladores relacionándolos con su aplicación en las aeronaves.

f) Se han identificado los distintos tipos de sensores y actuadores de los circuitos eléctricos y electrónicos y se les ha relacionado con su funcionalidad y aplicación en las aeronaves.

2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos sobre panel o maqueta aplicando la técnica correspondiente, y analizando la relación entre las magnitudes fundamentales con la interpretación de esquemas eléctricos y electrónicos.

Criterios de evaluación.

a) Se han realizado esquemas eléctricos y electrónicos de los circuitos básicos, relacionando cada elemento o parte del esquema con el componente real.

b) Se han seleccionado los elementos del circuito y de montaje a partir del plano o esquema, justificando su adecuación a las características de la instalación.

c) Se han montado los elementos del circuito respetando los planos de montaje y las especificaciones del fabricante y aplicado la técnica requerida.

d) Se han instalado los cables y realizado el conexionado de los diferentes elementos, utilizando la herramienta estipulada y siguiendo las especificaciones técnicas.

e) Se ha realizado la comprobación de la carga de la batería, verificando con los aparatos de medida adecuados, que se cumplen los parámetros y características técnicas establecidas.

f) Se ha conectado el acumulador de corriente continua (batería) justificando su adecuación a las características de la instalación.

g) Se han realizado medidas de magnitudes eléctricas, conexionando el aparato de medida en función del parámetro eléctrico a medir y seleccionado la parte del circuito más conveniente para su realización.

h) Se ha verificado la instalación describiendo la funcionalidad de cada parte o elemento y relacionándolo con el plano o esquema de la instalación.

i) Se han calculado magnitudes eléctricas básicas de la instalación aplicando las leyes de la electricidad y relacionando los valores obtenidos con las medidas efectuadas.

j) Se ha comprobado los efectos que se produce sobre los circuitos o sobre alguna de sus magnitudes al modificar elementos o condiciones de la instalación justificando la causa que lo produce.

k) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas y medidas utilizadas.

3. Monta e instala el cableado de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado planos de montaje y ordenes de producción de circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el cableado (cables, terminales, conectores, entre otros) de las aeronaves describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han relacionado los tipos de señales y bandas de frecuencia con la tipología de cables y con los posibles defectos del propio cable o por la propia manipulación que puedan producir perturbaciones en las comunicaciones.

d) Se han seleccionado los tipos de cable y sus terminales y conectores que constituyen el mazo en función de las características de los equipos eléctricos y electrónicos de aeronaves y de los parámetros (intensidad, potencia, tipo de señal de comunicaciones o datos, entre otros).

e) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de montaje justificando su utilización.

f) Se han realizado mazos con diferentes ramificaciones aplicando la técnica de tendido de conductores, marcado, corte, pelado de conductores apantallados o sin apantallar, colocación de terminales y contactos para conectores, montaje de cinta de silicona, entre otros, y adecuándolos a las indicaciones de los planos de montaje.

g) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de mazos utilizando los materiales y técnicas correspondientes y respetando el orden establecido en el plano.

h) Se ha realizado el montaje y fijación de mazos y puesta a masa de pantallas, siguiendo especificaciones de la documentación técnica (planos, ordenes de producción, especificaciones de montaje) y con la calidad requerida.

i) Se ha comprobado el correcto montaje y fijación de mazos y puesta a masa de las pantallas, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

j) Se ha realizado la limpieza del puesto de trabajo y puesta a punto de útiles y herramientas de montaje, justificando su utilidad para una buena conservación.

k) Se han aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizando los EPI correspondientes en la ejecución de las operaciones.

4. Monta módulos de control eléctrico y electrónico, aplicando las técnicas establecidas y cumpliendo la normativa aeroespacial correspondiente.

Criterios de evaluación.

l) Se ha interpretado la documentación técnica y las ordenes de producción para la fabricación de los módulos de control eléctrico y electrónico.

m) Se han relacionado los elementos que intervienen en la fabricación de módulos de control con la función que desempeñan en la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos de la aeronave.

n) Se han descrito los procedimientos para la fabricación de módulos de control (cajas eléctricas y electrónicas, armarios eléctricos, cuadros de instrumentos, carátulas luminosas, entre otras), justificando su funcionalidad.

o) Se han preparado los materiales, equipos, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las características de la fabricación de los módulos de control.

p) Se han realizado las soldaduras de componentes eléctricos y electrónicos sobre cajas de equipos y sobre circuitos impresos según planos de montaje, aplicando las técnicas de soldadura blanda y cumpliendo la normativa y condiciones de seguridad establecidas.

q) Se han montado las carátulas luminosas y equipado de breakers el tablero superior de cabina y los cuadros de instrumentos, frontal, central y laterales, siguiendo las especificaciones de las órdenes de producción y con la calidad requerida.

r) Se han realizado las pruebas de continuidad eléctrica y funcionales de cada uno de los elementos instalados en los módulos de control, justificando su funcionalidad y relacionándolos con el plano o esquema de la instalación.

s) Se han cumplido las normas de seguridad en la instalación de equipos eléctricos y electrónicos y utilizado los equipos de protección personal en el desarrollo de las técnicas y comprobaciones realizadas.

5. Verifica la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos aplicando las técnicas de medida y comprobación correspondientes y utilizando los planos y las normas específicas de la aeronave.

Criterios de evaluación.

t) Se han seleccionado los aparatos de medida, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves y a la documentación técnica (planos, esquemas, especificaciones del fabricante) y normativa aeronáutica.

u) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen los circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves a partir de planos de montaje y la normativa aplicable.

v) Se han preparado las herramientas, útiles y medios de comprobación necesarios para la realización de las pruebas de verificación eléctricas y electrónicas, justificando su adecuación a las pruebas aplicables.

w) Se han realizado medidas de verificación en los circuitos eléctricos y electrónicos, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

x) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas de verificación eléctricas y electrónicas de las etapas (distribución eléctrica, aviónica, telecomunicaciones, entre otras) de las aeronaves justificando las partes o fases que lo componen.

y) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de la verificación de los equipos eléctricos y electrónicos y aplicado la normativa aeronáutica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados en los procesos de montaje de sistemas eléctricos y electrónicos para prevenirlos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los riesgos y causas de peligro en el montaje (manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos) y en la realización de las pruebas funcionales relacionando la normativa aplicable con la actividad que hay que desarrollar.

b) Se han descrito las medidas de seguridad, protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de instalación y en la realización de pruebas funcionales relacionando las medidas y la protección personal con el riesgo asociado.

c) Se han utilizado los equipos de protección individual en las operaciones de montaje de sistemas eléctricos y electrónicos y en la realización de pruebas funcionales.

d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 224 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de materiales, elementos eléctricos y electrónicos de aeronaves:

– Leyes y fundamentos de la electricidad utilizadas en las aeronaves. Conceptos básicos. Magnitudes y unidades. Ley Ohm.

– Circuito eléctrico básico. Elementos que lo constituyen. Generador, receptor, protección y conductores. Simbología.

– Efectos electromagnéticos.

– Producción de electricidad. Descripción básica de la producción de electricidad por calor, por rozamiento, por acción química, por acción de la luz, por presión y por acción magnética.

– Elementos eléctricos y electrónicos empleados en el montaje de las aeronaves. Características y función.

– Conductores y aislantes. Características y tipos utilizados en las aeronaves.

– Elementos de conexión. Conectores. Características y tipos utilizado en el montaje de las aeronaves.

– Identificación de cables y aislantes utilizados en aeronaves. Código de colores.

– Acumuladores. Características y tipo. Conexión serie y paralelo.

– Rectificación de corriente. Elementos. Tipos. Características. Principio de la rectificación. Mecanismos y elementos de rectificación de la corriente. Principios de generación de movimiento por efecto electromagnético.

– Sistemas de carga de acumuladores utilizados en las aeronaves.

– Identificación y función de los elementos eléctricos y electrónicos.

– Identificación y función de los sensores y actuadores más comunes utilizados en las aeronaves. Elementos eléctricos y electrónicos.

– Simbología de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves.

Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos básicos:

– Interpretación y representación de esquemas eléctricos y electrónicos en circuitos.

Simbología. Planos.

– Selección de elementos del circuito a partir del esquema o plano de montaje.

- Montaje de elementos en serie, en paralelo y mixtos. Características y precauciones.
- Selección, preparación e instalación de cables en los circuitos. Terminales y conectores, tipos, herramientas. Fusibles. Características específicas en las aeronaves.
- Técnicas de montaje de circuitos eléctricos y electrónicos. Características específicas en las aeronaves. Equipos, útiles y herramientas.
- Comprobaciones funcionales de los circuitos y elementos.
- Comprobación de la carga y estado de baterías.
- Medidas de magnitudes eléctricas en los circuitos. Tensión, intensidad, resistencia, caída de tensión, entre otras. Parámetros característicos. Instrumentos de medida.
- Cálculos eléctricos en los circuitos y comprobación de magnitudes básicas.
- Utilización y conservación de los instrumentos de medida.
- Normas de prevención y seguridad en el montaje y en el manejo de aparatos de medida.

Montaje e instalación del cableado de los circuitos eléctricos y electrónicos, según reglamentación aeronáutica:

- Simbología y representación de instalaciones eléctricas y electrónicas en aeronáutica.
- Planos de montaje y órdenes de producción de las instalaciones eléctricas y electrónicas de las aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos eléctricos y electrónicos de aeronaves.
- Componentes de las instalaciones eléctricas y electrónicas aeronáuticas. Características y función.
- Identificación de cables en función del tipo de señal y bandas de frecuencia transmitidas. Tipos y aplicaciones
- Identificación de conductores que constituyen el mazo. Tipos. Termopares, radiofrecuencia, coaxiales, triaxiales, entre otros.
- Grapado de pines.
- Apantallamiento. Tipos.
- Tipos de mazos. Mazos de distribución eléctrica, de potencia, de fibra óptica, de antena y de misión, entre otros
- Fabricación de mazos.
 - Tendido de conductores según plantillas.
 - Ramificaciones.
 - Ordenación de conductores y retención previa.
 - Preparación del extremo principal. Cortado, pelado, grapado, montaje del conector.
 - Operación sobre el resto de extremos de las ramificaciones del mazo.
 - Identificación del mazo. Mazo principal, zonas de regleta, zonas de masa, zonas de corte, entre otros.
 - Peinado del mazo y retención final.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito eléctrico y electrónico en las aeronaves. Terminales, conectores, pines, relés, placas, contactores, fusibles, entre otros.
 - Equipos, útiles y herramientas.
 - Elementos de fijación. Tornillos, tuercas, abrazaderas, grapas, arandelas, pasadores, bridas y broches.
 - Técnicas de instalación de mazos de cables.
 - Normativa sobre el montaje.

Montaje de módulos de control (cajas eléctricas y electrónicas, armarios eléctricos, cuadros de instrumentos, carátulas luminosas, entre otras):

- Soldadura blanda de componentes eléctricos y electrónicos. Aplicación sobre cajas de equipos y sobre circuitos impresos.

- Equipado de breakers en tableros.
 - Cajas eléctricas y electrónicas.
 - Armarios eléctricos. Protección mediante fusibles. Relés cortocircuito. Reguladores de voltaje. Iluminación. Sensores.
 - Centros de autoprotección. Breakers.
 - Convertidores e inversores.
 - Contactores y relés.
 - Equipos electrónicos. Caja PC.
 - Comunicación HF, VHF, UHF.
 - Pantallas IEDS y EFIS, ECAM.
 - Equipado de bastidor de equipos electrónicos.
 - Relé y filtro de antenas.
 - Carátulas luminosas. Funcionamiento, tipos y características. Técnicas de montaje.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Cuadros de instrumentos de las aeronaves. Técnicas de montaje. Equipos, útiles y herramientas.
 - Tablero superior de cabina.
 - Cuadro de instrumentos frontal.
 - Instrumentos de consola central.
 - Instrumentos de consolas laterales.
 - Pruebas de continuidad eléctrica de subsistemas de la unidad de control.

- Verificación de la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos:
- Instrumentos de medida y comprobación. Equipos, útiles y herramientas. Polímetro, pinza amperimétrica, osciloscopio, entre otros.
 - Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida.
 - Normas y criterios de medición.
 - Valor verdadero de una magnitud. Valor convencionalmente verdadero. Incertidumbre de medida. Magnitud de influencia.
 - Calibración y estabilidad.
 - Patrón de referencia, patrón primario, conservación de
 - Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves. Técnicas y procedimientos de utilización de equipos de medidas.
 - Prueba de verificación de continuidad eléctrica de mazos y equipos eléctricos.

- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:
- Identificación de riesgos.
 - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
 - Prevención de riesgos laborales en las instalaciones eléctricas y electrónicas.
 - Factores físicos de riesgo del entorno de trabajo en la instalación de sistemas en la cabina de la aeronave.
 - Factores físicos de riesgo del entorno de trabajo en la fabricación de mazos de cableado, de armarios eléctricos y electrónicos y de cuadros de instrumentos.
 - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
 - Equipos de protección individual, colectiva y de uso en máquinas.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
 - Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Orientaciones pedagógicas:
Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje e instalación de componentes en circuitos eléctricos y electrónicos de los sistemas aeronáuticos.

00148196

Las funciones de montaje e instalación de componentes en circuitos eléctricos y electrónicos de los sistemas aeronáuticos incluyen aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje e instalación de cableado y módulos de control.
- La verificación de parámetros de los sistemas eléctricos y electrónicos montados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de componentes eléctricos y electrónicos.
- La instalación de sistemas eléctricos en las aeronaves.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

j) Ensamblar conductores convencionales y de fibra óptica para obtener mazos de cables eléctricos y electrónicos siguiendo procedimientos establecidos, utilizando los equipos, útiles y herramientas estipulados para montar y conexionar los mazos de cables en estructuras de aeronaves.

k) Realizar el montaje de elementos y equipos eléctricos y electrónicos empleados en aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para montar equipos de sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras de aeronaves.

o) Efectuar el conexionado de las masas de elementos de estructuras de aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para realizar la unión eléctrica y garantizar la continuidad eléctrica de las estructuras de aeronaves.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

j) Montar y conexionar los mazos de cables de sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras de aeronaves, siguiendo los procedimientos establecidos que garanticen la funcionalidad prescrita, en condiciones de seguridad.

k) Montar los equipos de sistemas eléctricos y electrónicos siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

o) Realizar la unión eléctrica de las estructuras garantizando la continuidad eléctrica de la aeronave, según especificaciones de la documentación técnica y cumpliendo la normativa.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de módulos de control e interconexión de los elementos de las instalaciones.
- El montaje del cableado de circuitos eléctricos y electrónicos en las aeronaves.
- La verificación de la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos montados.

MÓDULO PROFESIONAL: PREPARACIÓN Y SELLADO DE SUPERFICIES CÓDIGO: 1445

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los tipos de sellantes relacionando las superficies a proteger con las especificaciones técnicas de los productos, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han definido los distintos tipos de sellantes relacionándolos con las superficies a tratar.

b) Se han relacionado las funciones de los sellantes con el tipo de protección requerida.

c) Se han identificado las características de los activadores y catalizadores y se les ha relacionado con el producto a activar.

d) Se ha descrito el proceso de preparación de los sellantes teniendo en cuenta el producto y la superficie sobre la que se va a aplicar.

e) Se ha interpretado la documentación técnica para realizar el proceso de sellado.

f) Se han descrito los procesos de transporte de los sellantes en función de las características del producto y de las condiciones ambientales.

g) Se ha relacionado los procesos de almacenaje con la conservación, duración y características del producto.

2. Realiza mezclas de productos sellantes cumpliendo las reglas de proporcionalidad, verificando el curado de las mismas según especificaciones técnicas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los tipos y etapas del curado de los sellantes para obtener la calidad requerida.

b) Se han identificado las características que influyen en cada etapa del curado del sellante relacionándolos con su aplicación.

c) Se han seleccionado los equipos de mezcla, las probetas y los productos para la realización de mezclas justificando su utilización.

d) Se ha interpretado la documentación técnica y se han cumplido sus especificaciones en la mezcla y curado de los productos.

e) Se ha efectuado la mezcla de sellantes y catalizador cumpliendo las especificaciones de proporcionalidad y respetando los tiempos de vida y trabajo de la mezcla.

f) Se han aplicado los sellantes sobre probetas siguiendo las especificaciones técnicas.

g) Se ha realizado las distintas etapas del proceso de curado de la mezcla según las especificaciones del fabricante del producto.

h) Se han utilizado los equipos de protección personal y colectiva en el desarrollo de las fases del proceso.

3. Prepara la superficie a sellar teniendo en cuenta las características de la misma y siguiendo la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han determinado las distintas etapas del proceso de preparación de la superficie para realizar el proceso de sellado, interpretando la documentación técnica.

b) Se han identificado las características que presenta la superficie a preparar (irregularidades, presencia de polvo, suciedad, entre otros).

c) Se ha seleccionado el método de preparación en función de las características que presenta la superficie siguiendo especificaciones técnicas.

d) Se han seleccionado los productos, equipos, útiles y herramientas dependiendo de la superficie a preparar y siguiendo especificaciones técnicas.

e) Se ha realizado la preparación de la superficie (lijado, desengrasado, limpieza, entre otros) en función del producto a aplicar, del proceso de aplicación y de la superficie a sellar.

f) Se ha realizado la preparación de los productos previos al sellado (imprimaciones, productos de adherencia, entre otros), justificando su adecuación a las características de la superficie.

g) Se ha realizado la aplicación de los productos previos al sellado verificando que se ha aplicado en toda la zona.

h) Se han utilizado los equipos de protección personal realizando la recogida, clasificación y depósito de los residuos según las normas establecidas.

4. Realiza el sellado de elementos y componentes de las aeronaves siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica aplicable.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando la simbología y los productos con las partes a sellar.

b) Se han relacionado los métodos de aplicación con los productos y las características de las zonas a sellar.

c) Se ha realizado la protección de las zonas adyacentes al sellado, cumpliendo las normas de calidad establecidas.

d) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha efectuado su puesta en servicio.

e) Se ha realizado la preparación y activación de los productos respetando las proporciones especificadas en la documentación técnica.

f) Se ha aplicado los sellantes mediante las distintas técnicas (espátulas, brochas y pistolas) siguiendo las especificaciones del fabricante y la normativa aeronáutica.

g) Se ha efectuado el sellado de las ranuras, huecos y elementos de unión utilizando sellantes en filete, cordón y encapsulado.

h) Se ha realizado el curado de los productos cumpliendo las especificaciones técnicas del fabricante y las determinadas por la normativa.

5. Verifica el acabado final del sellado de superficies aeronáuticas, realizando las comprobaciones y pruebas estipuladas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado las distintas técnicas de comprobación del sellado y estanqueidad de los elementos de las aeronaves, describiendo cada una de ellas.

b) Se ha interpretado la documentación técnica, adecuándola a la verificación del sellado de superficies.

c) Se han seleccionado y puesto en funcionamiento los equipos y medios necesarios para realizar las comprobaciones, justificando su utilización.

d) Se ha verificado las dimensiones de los cordones del sellante.

e) Se ha comprobado que el sellante no tiene poros, que las capas reúnen las características estipuladas y que la dimensión de las mismas es la adecuada siguiendo las especificaciones técnicas.

f) Se han realizado las pruebas de estanqueidad siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa.

g) Se ha garantizado la trazabilidad de los productos aplicados en la documentación técnica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de sellado.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de sellado.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de sellado de elementos.

d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

e) Se han depositado los residuos generados en los contenedores correspondientes para su retirada selectiva.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de los tipos de sellantes:

- Sellantes.
 - Funciones.
 - Tipos de sellantes.
 - Propiedades de los sellantes.
 - Características de los sellantes.
 - Codificación y clasificación.
- Caracterización de los sellantes.
 - De base de polisulfuro.
 - De base de caucho.

- De base de elastómero de silicona.
 - De base de fluocarburo (Vitón).
 - Endurecedores, activadores y catalizadores.
 - Promotores de adhesión.
 - Imprimaciones.
 - Disolventes para limpieza.
 - Productos no endurecibles para uniones desmontables. Sellantes de baja adherencia.
- Desmoldeantes.

- Etiquetado para la prevención de riesgos y la protección ambiental.
- Transporte y almacenamiento de sellantes y endurecedores.

Realización de mezclas de productos sellantes:

- Técnicas de obtención de mezclas a baja temperatura
- Procesos de mezcla de productos.
 - Relación de producto base/catalizador.
 - Condiciones de temperatura y humedad en el proceso.
 - Mezclas automáticas.
- Curado de las mezclas de productos. Tiempos de vida y de trabajo de la mezcla.
- Equipos de preparación de mezclas sellantes. Características y funcionamiento.
- Caracterización de las probetas de ensayo. Inspección visual y metalográfica.
- Condiciones de almacenaje de las mezclas sellantes.
- Equipos de protección individual.
- Normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Preparación de la superficie a sellar:

- Limpieza previa de superficies a sellar. Tipos. Desengrasado con metil-etil-cetona (MEC), alcohol isopropílico, entre otros.
- Técnicas de limpieza de superficies final. Productos. Equipos y herramientas.
- Características de los productos y curado.
- Pretratamientos de preparación de las superficies.
- Medios para el proceso de la preparación de las superficies.

Sellado de elementos y componentes de las aeronaves:

- Aplicación de promotores de adhesión e imprimaciones.
- Aplicación de sellantes. Aplicación con espátulas, con pistolas de extrusión y con brochas.
 - Boquillas para las pistolas de extrusión.
 - Métodos de aplicación de sellantes.
 - Sellado de interposición en húmedo para elementos de unión y sellado de uniones desmontables.
 - Sellado en filete o cordón de ranuras, taladros y huecos.
 - Sellado encapsulado. Puntos de toma de masa eléctrica.
 - Sellado de contornos o bordes de piezas de fibra de carbono contiguas a piezas de aluminio.
 - Sellado de contornos con productos no endurecibles para protección de uniones.
 - Protección de zonas no selladas.
 - Máquinas y herramientas para el apriete de los elementos de fijación.
 - Procesos de sellado de estructuras de aeronaves.
 - Equipos de protección individual.

Verificación del acabado final del sellado de superficies aeronáuticas:

- Aparatos de medida.
- Técnicas de comprobación de estanqueidad.

- Verificación/conformidad del sellado.
 - Verificación de los poros.
 - Verificación de la limpieza.
 - Verificación de las capas.
 - Verificación de las dimensiones del cordón.
 - Verificación de rebose uniforme en el contorno de la superficie sellada.
 - Otras verificaciones.
- Tratamiento de las no conformidades.
- Acciones correctoras.
- Registros y trazabilidad. Identificación de los estados de inspección.

Aplicación de las normas de prevención de los riesgos laborales y de protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva en el área de sellado.
- Equipos de protección individual para el sellado y el transporte y almacenamiento de sellantes.
 - Señalización de seguridad en el taller y en la empresa.
 - Documentación y fichas de seguridad de productos.
 - Clasificación, almacenamiento y retirada de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de preparación y sellado de superficies de las aeronaves.

Las funciones de preparación y sellado de superficies de las aeronaves incluyen aspectos como:

- La interpretación de la documentación técnica de los productos.
- La realización de mezclas de productos sellantes.
- La preparación de las superficies de los elementos de la aeronave.
- El sellado de elementos y componentes de la aeronave.
- La verificación del acabado final de las superficies selladas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La preparación de las superficies de la aeronave.
- El sellado de ranuras, huecos y elementos de unión de las superficies de la aeronave.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Identificar y caracterizar los elementos que configuran las estructuras de las aeronaves, utilizando la documentación técnica asociada para relacionar las características de los elementos que constituyen las aeronaves y sus sistemas más significativos.

e) Realizar la aplicación de productos para evitar la corrosión y conseguir la estanqueidad y el acabado aerodinámico utilizando los equipos y medios estipulados y realizando la preparación de los productos para sellar la estructura de la aeronave y los elementos que la constituyen.

g) Preparar y limpiar las zonas en elementos de estructuras de aeronaves. Mezclar, preparar y aplicar productos de protección utilizando los equipos y medios apropiados en condiciones de seguridad, para aplicar tratamientos superficiales en estructuras de aeronaves.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Relacionar las características, los elementos que constituyen las aeronaves y sus sistemas más significativos, la aerodinámica y vuelo establecidos.

e) Obtener la estanqueidad de los elementos estructurales, depósitos, y acoplamiento de componentes de la aeronave, aplicando sellantes y ejecutando prueba de estanqueidad según procedimiento establecido.

g) Aplicar tratamientos superficiales a los elementos de la estructura de la aeronave, utilizando los productos estipulados en las especificaciones técnicas y según normativa aeronáutica.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de la documentación técnica de los productos.
- Las técnicas de mezclado de productos sellantes.
- Las técnicas de preparación de las superficies de los elementos de la aeronave.

- Las técnicas de sellado de elementos y componentes de la aeronave.
- Las técnicas del curado del producto sellante.
- La verificación del acabado final de las superficies selladas.
- La comprobación del sellado y estanqueidad de los elementos de la aeronave.

MÓDULO PROFESIONAL: SISTEMAS MECÁNICOS Y DE FLUIDOS
CÓDIGO: 1599

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos mecánicos y de fluidos de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado las magnitudes mecánicas y de fluidos con sus correspondientes unidades de medida.

b) Se han diferenciado las magnitudes básicas utilizadas en los equipos mecánicos y de fluidos, describiendo sus valores más característicos.

c) Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete en los circuitos de fluidos.

d) Se han identificado los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales.

e) Se ha descrito la función que realizan los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves.

f) Se han relacionado los tipos de engranajes, poleas, acopladores, levas, rodamientos, cojinetes, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros, con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

g) Se han identificado los tipos de tuberías, canalizaciones y válvulas, entre otros, describiendo sus características hidráulicas y neumáticas e indicando su aplicación y funcionalidad.

2. Monta circuitos mecánicos y de fluidos básicos, aplicando las técnicas correspondientes y analizando la relación de las magnitudes fundamentales con los esquemas y planos.

Criterios de evaluación.

a) Se han realizado esquemas de circuitos mecánicos y de fluidos básicos, relacionando cada elemento o parte del esquema con el componente real.

b) Se han seleccionado los elementos del circuito y de montaje a partir del plano, justificando su adecuación a las características de la instalación.

c) Se han montado los engranajes, acopladores, poleas, correas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros y realizado el conexionado de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas y aplicando la técnica requerida.

d) Se han montado los depósitos, válvulas, actuadores, tuberías, acumuladores, entre otros y realizado la conexión de los diferentes elementos hidráulicos y neumáticos, siguiendo las especificaciones de los esquemas y planos.

e) Se han realizado medidas de magnitudes físicas de mecánica y de fluidos, conexionando el aparato de medida en función del parámetro a medir y seleccionado la parte del circuito más conveniente para su realización.

f) Se ha verificado la instalación, describiendo la funcionalidad de cada parte o elemento y comprobado que no existen fugas y los valores obtenidos coinciden con los estipulados.

g) Se han calculado las magnitudes físicas básicas de la instalación, relacionando los valores obtenidos con las medidas efectuadas

h) Se han comprobado los efectos que se produce sobre los circuitos mecánicos y de fluidos o sobre alguna de sus magnitudes al modificar elementos o condiciones de la instalación justificando la causa que lo produce.

i) Se han aplicado las normas de seguridad y de impacto ambiental, utilizando los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas y medidas utilizadas.

3. Monta e instala tubos y canalizaciones de fluidos hidráulicos y neumáticos sobre mamparo, panel o maqueta aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los circuitos de fluidos de aeronaves, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los circuitos de fluidos (tuberías, depósitos, válvulas, actuadores, acumuladores, racores, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los circuitos de fluidos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se ha realizado el corte, abocardado, curvado y conformado de tubos, aplicando la técnica requerida, y adecuándolos a las indicaciones de los planos de montaje.

e) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de tuberías y canalizaciones (rígidas/flexibles, rígidas/rígidas y flexibles/flexibles), utilizando los materiales y técnicas correspondientes, en función del tipo de fluido, los parámetros a soportar y el modelo de aeronave.

f) Se han montado racores efectuando su grapado a 30, 60 y 90 grados, según las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa establecida.

g) Se ha realizado el montaje y fijación de tuberías y canalizaciones, siguiendo especificaciones de la documentación técnica (planos, ordenes de producción, especificaciones de montaje) y con la calidad requerida.

h) Se ha realizado el desmontaje, limpieza y puesta a punto de útiles y herramientas de montaje, justificando su utilidad para una buena conservación.

i) Se ha realizado la aplicación de productos anticorrosivos y de estanqueidad siguiendo especificaciones técnicas.

j) Se ha comprobado el correcto montaje y fijación de tuberías y canalizaciones realizando las pruebas de presión y estanqueidad, siguiendo especificaciones técnicas y de calidad establecidas.

k) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes, en el montaje e instalación de tubos y canalizaciones de fluidos.

4. Monta e instala los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, presurización, entre otros, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de montaje y órdenes de producción de los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, presurización, entre otros, diferenciando la aplicación en la aeronave de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de fluidos, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de fluidos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado el sistema de fluidos; de combustible, oxígeno, presurización, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los elementos de los diferentes sistemas de fluidos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de fluidos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros de fluidos de los sistemas montados, siguiendo especificaciones técnicas.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas de fluidos y aplicado la normativa aeronáutica.

5. Monta e instala sistemas mecánicos, puertas, rampa, portalón, entre otros, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas mecánicos, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas mecánicos (puertas, rampa, portalón, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas mecánicos; puertas, rampa, portalón, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado el montaje de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y ensamblado de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han aplicado las normas de impacto ambiental, de seguridad personal y utilizando los equipos de protección individual en el desarrollo de las distintas operaciones.

6. Verifica la instalación de los elementos, mecánicos, hidráulicos y neumáticos instalados y realiza las pruebas funcionales de la aeronave, aplicando las técnicas de medida y comprobación correspondientes y cumpliendo la normativa específica de la aeronave.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.

b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.

c) Se han realizado medidas en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.

e) Se han realizado las pruebas funcionales en los sistemas hidráulicos y neumáticos montados en la aeronave (combustible, oxígeno, presurización, entre otros), cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

f) Se han realizado las pruebas funcionales en los sistemas mecánicos (puertas, rampa, portalón, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.

7. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental identificando los riesgos asociados en los procesos de montaje de sistemas mecánicos y de fluidos para prevenirlos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los riesgos y causas de peligro en la instalación de los sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.

b) Se han cumplido las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva en la ejecución de los procesos de instalación de sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de sistemas mecánicos, de fluidos y en la realización de pruebas funcionales.

d) Se han utilizado los EPIs siguiendo las especificaciones de la normativa de protección y la de regulación aeronáutica.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

f) Se ha realizado la clasificación de los residuos generados depositándolos en los lugares determinados, para su posterior retirada y reciclaje.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de los materiales, elementos y equipos mecánicos y de fluidos de las aeronaves:

– Magnitudes y sistemas de unidades físicas y mecánicas. Peso, masa, fuerza, presión, trabajo, potencia, entre otras.

– Magnitudes y sistemas de unidades de fluidos. Hidráulicas y neumáticas. Caudal, velocidad, temperatura, entre otras.

– Conversión de unidades de medida.

– Fundamentos de hidráulica y neumática.

– Dinámica de fluidos.

- Número de Reynolds. Regímenes de circulación de los fluidos. Laminar y turbulento.

- Rozamiento.

- Pérdidas de carga.

- Golpe de ariete.

– Características de los fluidos. Compresibilidad, Viscosidad, densidad, estabilidad, entre otros.

– Cinemática.

– Leyes físicas. Ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli, entre otras.

– Elementos de sistemas mecánicos de la aeronave. Engranajes, poleas, acopladores, levas, rodamientos, cojinetes, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros.

– Elementos de los sistemas hidráulicos y neumáticos de la aeronave.

- Válvulas reguladoras de presión, Válvulas distribuidoras.
- Cilindros de simple y de doble efecto, de engranaje, rotativos, excéntrica.
- Actuadores de control proporcional por presión, caudal y dirección.
- Filtros.
- Otros.
- Simbología asociada a los circuitos.

Montaje de circuitos mecánicos y de fluidos básicos:

- Interpretación de la simbología de sistemas (mecánicos y de fluidos) de las aeronaves. Normalización y simbología. Esquemas lógicos, funcionales, gráfica secuencial del circuito y equivalentes.
- Planos de sistemas de las aeronaves.
- Componentes de los sistemas mecánicos aeronáuticos. Engranajes, acopladores, poleas, correas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros.
- Componentes de los sistemas hidráulicos y neumáticos aeronáuticos. Depósitos, válvulas, actuadores, tuberías, acumuladores, filtros, entre otros.
- Conducciones y canalizaciones de los fluidos. Elementos de unión y soportes de tuberías.
- Normas generales de canalizaciones fluidas en aeronáutica.
- Esquemas y planos de montaje. Normalización y simbología.
- Técnicas de montaje de circuitos mecánicos y de fluidos. Unión, soportado y aislamiento de tuberías.
- Equipos de medida y control. Manómetros, vacuómetros, válvulas reguladoras de presión, válvulas distribuidoras, sensores de presión, entre otros.
- Verificación de la instalación. Estanqueidad y flushing.
- Pérdidas de presión en los circuitos. Presión con carga, presión compensadora.
- Cálculo de magnitudes físicas de la instalación.
- Medidas de magnitudes físicas.
- Procesos de actuación para resolución de averías. Identificación y localización.

Montaje e instalación de tubos y canalizaciones de fluidos (hidráulicos y neumáticos):

- Simbología y representación de elementos de los sistemas hidráulicos.
- Identificación de elementos hidráulicos.
 - Tuberías y canalizaciones. Tuberías rígidas/flexibles, rígidas/rígidas y flexibles/flexibles.
 - Depósitos hidráulicos.
 - Bombas.
 - Válvulas hidráulicas.
 - Actuadores hidráulicos.
 - Sensores.
 - Acumuladores hidráulicos.
- Corte manual y a máquina de tubos.
- Abocardado, curvado y conformado de tubos.
- Conexión de tuberías. Racores y empalmes.
- Estructura de circuitos hidráulicos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos hidráulicos de aeronaves.
- Esquemas y planos de montaje. Normalización y simbología.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito hidráulico en las aeronaves. Tuberías, depósitos, bombas, racores, válvulas, actuadores, sensores, acumuladores, entre otros.
 - Simbología y representación de elementos de los sistemas neumáticos.
 - Identificación de elementos neumáticos.
 - Tuberías para aire comprimido. Tipos de conducciones.

- Depósitos neumáticos o calderines.
- Compresor.
- Válvulas neumáticas.
- Actuadores neumáticos.
- Sensores.
- Acumuladores neumáticos.
- Depresores.
- Estructura de circuitos neumáticos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos neumáticos de aeronaves.
- Circuitos neumáticos secuenciales.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito neumático en las aeronaves. Depósitos o calderines, compresores, válvulas, actuadores, sensores, tuberías, acumuladores, depresores, entre otros.
- Equipos, útiles y herramientas.

Montaje e instalación de los sistemas de fluidos; de combustible, oxígeno, presurización, entre otros:

- Identificación y parámetros básicos de funcionamiento de los sistemas de combustible.
 - Simbología de los sistemas de combustible.
 - Almacenamiento de combustible.
 - Circuitos hidráulicos de combustible.
 - Bombas de extracción de combustible.
 - Válvulas de control de combustible.
- Identificación y parámetros básicos de los sistemas de oxígeno.
 - Simbología de los sistemas de oxígeno.
 - Almacenamiento de oxígeno.
 - Generación de oxígeno.
 - Circuitos neumáticos de oxígeno.
 - Manorreductores de oxígeno.
 - Válvulas de control de oxígeno.
- Identificación y parámetros básicos de los sistemas de presurización.
 - Simbología de los sistemas de presurización.
 - Aire acondicionado.
 - Circuitos neumáticos de aire acondicionado.
 - Válvulas de control de salida de aire (OUT FLOW, SAFETY, entre otras).
 - Sistemas de control de presurización.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas y planos de montaje. Normalización y simbología.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Montaje e instalación de sistemas mecánicos:

- Simbología y representación de elementos de los sistemas mecánicos.
- Elementos mecánicos. Reductores, transformadores de movimiento lineal/circular, embragues, frenos, poleas, acopladores de ejes de transmisión, trenes de engranajes, rodamientos, levas, resortes, elementos de unión, cables de mando, entre otros.
 - Superficies de deslizamiento. Guías, columnas, casquillos, carros, entre otros.
- Juntas de estanqueidad.
- Funcionamiento de los conjuntos mecánicos.
 - Rampa.
 - Portalón.
 - Puertas de pilotos.
 - Puertas de pasajeros.
 - Puertas de paracaidistas.

- Técnicas de montaje. Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas y planos de montaje. Normalización y simbología.
- Elementos de fijación mecánica. Tornillos, tuercas, bulones, pernos, arandelas, pasadores, bridas, racores, separadores, entre otros.

Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas mecánicos y de fluidos:

- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Técnicas, métodos y procedimientos de medición y verificación.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves.
- Medición de velocidades, rpm, par, potencia, tensiones, intensidades, vibraciones, presiones y caudales, esfuerzos dinámicos, temperatura de cojinetes.
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de estanqueidad, sobrepresión y llenado de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los sistemas de fluidos. Sistemas de combustible, oxígeno, presurización, entre otros.
- Pruebas funcionales de los sistemas de puertas, rampas y portalón. Apertura y cierre hidráulico. Indicadores acústicos y visuales de apertura y cierre.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje de sistemas mecánicos y de fluidos:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje e instalación de componentes en sistemas mecánicos y de fluidos de las aeronaves.

Las funciones de montaje e instalación de componentes en sistemas mecánicos y de fluidos de las aeronaves incluyen aspectos como:

- La representación e interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos y mecánicos.
- La medición de magnitudes físicas y mecánicas.
- El montaje de tubos y canalizaciones hidráulicas y neumáticas.
- El montaje e instalación de sistemas de fluidos.
- El montaje e instalación de sistemas mecánicos.
- La verificación de parámetros de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos montados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos.
- La instalación de sistemas mecánicos y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- i) Montar y conexionar elementos mecánicos y neumáticos e hidráulicas de instalaciones aeronáuticas, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, para montar instalaciones en estructuras de aeronaves.

n) Comprobar, utilizando los planos de montaje y equipos de medida requeridos, el montaje realizado de sistemas y equipos, ejecutando los reglajes y ajustes necesarios, para verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados en estructuras de aeronaves.

ñ) Realizar las pruebas funcionales de los elementos montados, efectuando los reglajes y ajustes necesarios utilizando los equipos de comprobación y medida, para verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

i) Ensamblar equipos, canalizaciones y elementos mecánicos de los sistemas neumáticos e hidráulicos siguiendo especificaciones de planos y documentación técnica, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa aeronáutica.

n) Verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados, realizando los reglajes y ajustes necesarios, teniendo en cuenta las especificaciones de la documentación técnica.

ñ) Verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados, según especificaciones de la documentación técnica.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos.
- El montaje de circuitos mecánicos y de fluidos básicos.
- El montaje e instalación de tubos y canalizaciones de fluidos en las aeronaves.
- El montaje e instalación de sistemas de fluidos en las aeronaves.
- El montaje e instalación de sistemas mecánicos en las aeronaves.
- La verificación de la instalación de los circuitos mecánicos y de fluidos montados.
- Las pruebas funcionales de los sistemas montados en las aeronaves.

MÓDULO PROFESIONAL: PROTECCIÓN Y PINTADO DE AERONAVES CÓDIGO: 1600

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los distintos tipos de pretratamientos y pinturas de superficies de elementales y de aeronaves, describiendo su función y las características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los procesos de pintado en fabricación, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los tipos de pinturas de las aeronaves (de poliuretano, epoxi, de acabados especiales, entre otros), describiendo sus características relacionándolas con su aplicación.

c) Se han interpretado los órdenes de producción y la documentación técnica correspondiente a los pretratamientos y al pintado de aeronaves, diferenciando la aplicación de cada una de ellas.

d) Se han descrito los procesos de pretratamientos (pasivado, alodiado, entre otros) según documentación técnica.

e) Se ha relacionado la composición de las pinturas con los diferentes productos y materiales de revestimiento de la aeronave (titanio, aleaciones de aluminio, materiales compuestos, entre otros).

f) Se han identificado los diferentes tipos de recubrimiento del soporte sobre los que se va a pintar.

g) Se han relacionado las operaciones a seguir en el pintado de los elementos de las aeronaves con los materiales y productos necesarios, interpretando la documentación técnica.

h) Se ha descrito los procesos de secado de la pintura relacionándolos con su curado y endurecido.

2. Realiza la limpieza y decapado de la superficie de los elementos de las aeronaves realizando la preparación de la zona de trabajo, aplicando los procedimientos establecidos y la normativa aeronáutica cumpliendo las especificaciones de seguridad y medioambientales.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando la simbología y especificaciones con los tratamientos a aplicar y la normativa aeronáutica.

b) Se han efectuado la sujeción y protección de la aeronave o de sus elementos, y de bienes y equipos, siguiendo las especificaciones técnicas.

c) Se han realizado el montaje de andamios, gradas, plataformas y escaleras para facilitar el movimiento y la seguridad de operarios, siguiendo las especificaciones de montaje y cumpliendo las normas de seguridad personales.

d) Se ha efectuado la puesta a tierra de los elementos y de la aeronave siguiendo indicaciones del fabricante y cumpliendo las especificaciones aeronáuticas.

e) Se ha realizado la protección de los elementos delicados, para evitar que se puedan dañar por los distintos tratamientos, según especificaciones del fabricante.

f) Se han seleccionado los equipos, útiles, herramientas y demás elementos de limpieza, pretratamiento y/o decapado de superficies justificando su utilización.

g) Se ha realizado la limpieza y decapado de los elementos aplicando el proceso apropiado (por abrasión, en vapor de disolvente, pasivados, por emulsión, entre otros), justificando su adecuación a las características de las superficies.

h) Se ha limpiado la superficie de los elementos mediante chorro de agua a presión efectuando el secado de las mismas según especificaciones técnicas.

i) Se han retirado los residuos generados y se han almacenado en los recipientes correspondientes cumpliendo las normas de impacto ambiental.

j) Se han realizado todas las operaciones utilizando los EPI correspondientes y cumpliendo las normas de seguridad personal.

3. Enmascara las zonas que no van a ser pintadas, seleccionando los materiales a utilizar y siguiendo los procedimientos y las especificaciones técnicas incluidas en la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han seleccionado los elementos de enmascarado, justificando su adecuación a las características de las superficies a enmascarar.

b) Se han identificado las zonas a proteger relacionándolas con los procesos y productos a utilizar.

c) Se han realizado enmascarados parciales y totales utilizando la herramienta estipulada y siguiendo las especificaciones técnicas.

d) Se ha realizado enmascarado de interiores y exteriores justificando su adecuación a las características de los elementos a proteger.

e) Se ha tenido especial cuidado en el enmascarado de bordes y aristas aplicando la técnica requerida.

f) Se ha verificado que el enmascarado cumple los requisitos de compatibilidad con los productos a aplicar siguiendo especificaciones técnicas y proporciona la protección necesaria con la calidad requerida.

g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva depositándolos en los lugares estipulados.

h) Se ha realizado el trabajo cumpliendo en todo momento las normas de seguridad laboral, medioambientales y aeronáuticas.

4. Aplica tratamientos de protección de las superficies de las aeronaves analizando los procesos de preparación y aplicación y siguiendo la normativa aeronáutica que los regula.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha vinculado la simbología y especificaciones con los tratamientos a aplicar.

b) Se han identificado los productos de protección de las aeronaves describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se ha seleccionado la técnica a aplicar según la superficie o elemento que se quiere proteger siguiendo indicaciones del fabricante de la aeronave y de los productos.

d) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de preparación de superficies justificando su utilización.

e) Se han preparado las superficies con decapados, pretratamientos, limpieza o lijado, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica y cumpliendo la normativa aeronáutica.

f) Se han preparado los equipos y se han regulado los parámetros de aplicación relacionándolos con los productos a aplica.

g) Se ha realizado la preparación de los productos cumpliendo los parámetros de proporciones y viscosidad y se les ha agitado hasta conseguir su total emulsionado.

h) Se ha realizado la aplicación de productos de protección, tapaporos y adherencia sobre los elementos siguiendo especificaciones técnicas.

i) Se han realizado los lijados precisos sobre las superficies, siguiendo las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

j) Se han aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizando los EPI correspondientes en la ejecución de las operaciones.

5. Prepara la pintura para obtener las características estipuladas (viscosidad y homogeneidad), interpretando las especificaciones de los fabricantes y cumpliendo la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han explicado las propiedades, de los distintos tipos de pinturas justificando su uso en función de las zonas y elementos a pintar.

b) Se ha interpretado la documentación técnica facilitada por los fabricantes de pinturas identificando las características de los productos.

c) Se ha identificado el código de la pintura con la documentación técnica relacionándola con la orden de producción de los elementos a pintar.

d) Se han seleccionado los productos necesarios para efectuar la preparación de la pintura según las especificaciones técnicas de los fabricantes.

e) Se han seleccionado los útiles, herramientas y demás elementos de preparación justificando su utilización.

f) Se ha efectuado la mezcla de productos con arreglo a las reglas de proporcionalidad estipulada por los fabricantes y utilizando los medios adecuados.

g) Se ha verificado que la pintura cumple las especificaciones de viscosidad estipuladas mediante la utilización del viscosímetro.

h) Se ha realizado el trabajo con seguridad, precisión, orden y limpieza.

6. Pinta elementos de la aeronave, aplicando las técnicas especificadas por el fabricante, cumpliendo la normativa aeronáutica correspondiente.

Criterios de evaluación.

a) Se ha realizado el ajuste y reglaje del equipo aerográfico relacionándolo con el tipo de pintura que hay que aplicar.

b) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de la cabina de pintura describiendo sus características y las funciones.

c) Se ha aplicado pintura con los equipos aerográficos adecuados al trabajo a realizar, manteniendo constante la distancia a la superficie de aplicación, superponiendo los abanicos y dejando transcurrir el tiempo adecuado entre las distintas capas.

d) Se ha pintado junto con el elemento una probeta para verificar la calidad de la aplicación que permitirá realizar las pruebas de control de (brillo, espesor de capa, cubrición, adherencia, entre otros), describiendo cada una de ellas.

e) Se ha efectuado el secado de pintura con los equipos adecuados, siguiendo las indicaciones del fabricante de la pintura y respetando los tiempos de evaporación.

f) Se ha verificado que la pintura aplicada cumple las especificaciones de calidad establecida por el fabricante y la normativa aeronáutica.

g) Se han cumplido las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

h) Se ha aplicado las normas de seguridad y salud laboral y de impacto medioambiental clasificando los residuos generados para su posterior retirada y reciclaje.

7. Identifica los defectos de pintado relacionando las causas que lo producen y aplica las técnicas para su prevención o corrección según las especificaciones técnicas y cumpliendo las normas aeronáuticas.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando el defecto con la causa que lo ha producido.

b) Se ha localizado el defecto en la pintura y se ha vinculado con el proceso de reparación adecuado que hay que efectuar.

c) Se han utilizado los equipos, útiles y herramientas necesarias en los distintos procesos de corrección de defectos justificando su adecuación a las operaciones.

d) Se han corregido los defectos originados por el uso de la técnica inadecuada de aplicación siguiendo especificaciones técnicas.

e) Se han corregido los defectos originados por superficies mal preparadas aplicando la técnica requerida y comprobando que cumple la normativa aeronáutica.

f) Se han corregido los defectos producidos por factores climáticos, mecánicos, industriales y biológicos aplicando el proceso estipulado en cada caso según la documentación y la normativa aeronáutica.

g) Se han cumplido las normas de utilización de los equipos, materiales e instalaciones relacionando su uso con los factores de riesgo.

h) Se han utilizado los EPI estipulados en la realización de los procesos y se han clasificado los residuos depositándolos en los lugares establecidos.

8. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados a los procesos de protección y pintado de aeronaves y de sus elementos.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen el pintado de las aeronaves y de sus elementos relacionando la normativa aplicable con la actividad que hay que desarrollar.

b) Se han descrito las medidas de seguridad, protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de protección y pintado de superficies relacionando las medidas y la protección personal con el riesgo asociado.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (aspiradores, ventilación, filtros, entre otros) de las instalaciones y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, guantes, mascarillas, entre otros) y se les ha relacionado con su utilización en los procesos.

d) Se han utilizado los equipos de protección personal en la realización de los procesos de preparación, protección y pintado de superficies.

e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental producidas por el uso de los productos y se las ha relacionado con los procesos y utilización de los equipos.

f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de procesos de pintado de superficies de aeronaves:

– Pintado en fabricación. Sistema ASM (Automated Spray Method), entre otros.

- La pintura. Composición y clasificación. Tipos de pintura.
 - Pintura de fondo. Imprimaciones.
 - Pintura de acabado de poliuretano.
 - Pintura de acabados especiales. Antifricción, intumescentes, lacas y barnices, antideslizantes, anticalóricas, imprimaciones anticorrosivas, fluorescentes, antierosión, antiestática para piezas de fibra, antenas y radomes.
- Aditivos de las pinturas de acabado.
- Propiedades y características de las pinturas.
- Utilización y normativas atendiendo a la naturaleza de la pintura, al programa del avión y al proceso específico.
 - Familias de pinturas según su secado. Oxidación, evaporación y reacción química.
- Pretratamientos. Aspectos teóricos.
 - Anodizado crómico.
 - Anodizado sulfúrico.
 - Anodizado tartárico.
 - Pasivados de aceros inoxidables y aleaciones refractarias.
 - Alodiado.
- Fabricación de pinturas.
 - Predispersión.
 - Molturación.
- Almacenamiento de pinturas.
- Interpretación de las fichas técnicas de productos.
- Secuencia de pintado y secado de los elementos de una aeronave.

Realización de la limpieza y decapado de la superficie de los elementos de las aeronaves:

- Instalaciones y elementos utilizados en los trabajos de pintado de aeronaves.
- Tipos de gradas, andamios, escaleras y elementos de seguridad utilizados para el anclaje de la aeronave o de sus elementos y para facilitar el acceso de las personas para efectuar el pintado.
 - Técnicas de montaje de las gradas y andamios en función de los elementos a pintar de la aeronave.
- Operaciones previas al pintado.
 - Protección de puntos de puesta a tierra de los elementos y de los puntos de verificación de continuidad eléctrica.
 - Protección de elementos delicados.
 - Conexión a tierra de la estructura a pintar.
- Decapado y limpieza de superficies para preparar piezas a tratar.
 - Por abrasión.
 - En disolvente vapor.
 - Decapado de aleaciones de aluminio.
 - Decapado de aleaciones de titanio.
 - Decapados electrolíticos.
 - Otros.
- Limpieza y secado de los elementos tratados. Chorro de agua a presión, trapos, entre otros.
 - Sistemas de ventilación e iluminación.
 - Limpieza y gestión de los residuos generados.

Enmascarado de las zonas que no van a ser pintadas:

- Elementos y productos de enmascarado. Papel y plástico de enmascarar, sistemas dispensadores, film de enmascarar, máscaras prediseñadas de enmascarado, burletes, entre otros.

– Cintas de enmascarar y tapones. Cinta de enmascarar de baja adherencia, cinta de aluminio para enmascarado, cinta de perfilar, tapones de goma de enmascarar, entre otros.

- Características, propiedades y uso de las cintas y tapones de enmascarar.
- Sistemas dispensadores.
- Equipamiento auxiliar. Utensilios de corte. Espátulas de plástico.
- Procesos de enmascarado.
- Enmascarados de interiores.
- Enmascarados exteriores.
- Protección de contornos, bordes y aristas.

Aplicación de tratamientos de protección de superficies:

- Pictogramas utilizados por los fabricantes de pintura para aeronaves.
- Protecciones anticorrosivas utilizadas en las aeronaves.
- Imprimitaciones. Epoxi, poliuretano, entre otras.
- Activadores y catalizadores.
- Equipamiento para la limpieza, técnicas empleadas.
- Tapa poros de aplicación a espátula y a pistola. Tipos, características y aplicación.
- Limpieza y decapados.
 - De aluminios y sus aleaciones.
 - De titanio y sus aleaciones.
 - De magnesio y sus aleaciones.
- Pretratamientos.
 - Anodizado crómico.
 - Anodizado sulfúrico.
 - Anodizado TSA (Ácido tartárico).
 - Alodine.
- Instalaciones y servicios de la zona de aplicación de productos de protección de superficies.
 - Lijado.
 - Proceso de lijado.
 - Abrasivos.
 - Equipos de lijado.
 - Maquinas lijadoras.
 - Equipos de aspiración y extracción de polvo.
 - Guías de lijado por brillo y por contraste.
 - Técnicas de aplicación en superficies interiores y en superficies exteriores.

Preparación de la pintura:

- La función del color.
- Colores fundamentales y complementarios. Combinación de los colores.
- Percepción del color. Influencia de la luz. Metamerismo.
- Identificación de la pintura.
- Características de los colores. Sistema CIE Lab. Tonalidad, altura de tono, entre otros.
- Brillo. Comprobación del brillo a 20°, 60° y 85°.
- Concepto del color base en la composición de las pinturas.
- Clasificación de los colores. Colores cromáticos, acromáticos y neutros.
- Proceso de preparación de la pintura. Parámetros a tener en cuenta.
 - Caducidad del producto.
 - Productos de activación y catalizado.
 - Sistema de mezclado. Mecánica o manual.
 - Temperatura de los componentes y de la sala.
 - Proporciones de base, catalizador y diluyente.
 - Tiempo de inducción.

- Viscosidad. Proceso de medición.
- Vida útil del producto después de la mezcla.
- Documentación técnica de la preparación según normativa aplicable
- Útiles y equipos empleados en la preparación de la pintura.

Pintado de elementos de la aeronave:

- Equipos utilizados en la aplicación de pinturas. Cabinas de pintura, compresores, líneas de aire, sistemas de limpieza y lubricado de aire comprimido, equipos aerográficos (electrostáticos y no electrostáticos), equipos airmix, airles, air assisted, máquina de lavado y limpieza de equipos aerográficos, entre otros.

- Preparación de herramientas y productos.

- Parámetros del equipo de aplicación. Boquilla, presión de aire, caudal del equipo, entre otros.

- Parámetros de desplazamiento y posicionado de la pistola durante la aplicación. Distancia de aplicación, desplazamiento, paralelismo y perpendicularidad a la superficie a pintar, superposición de capas, entre otros.

- Parámetros de aplicación. Presión, abanico, caudal, distancia, tiempo de evaporación, duración de la mezcla, espesor de la película seca, humedad, tiempo de secado, entre otros.

- Técnicas de pintado en función de las capas de pintura y de las características de acabado.

- Procesos de aplicación de las pinturas:

- En elementos del interior.

- En elementos del exterior.

- En superficies metálicas.

- En materiales compuestos.

- Limpieza y desengrasado.

- Procesos de pintado y secado.

- Clasificación y eliminación de residuos.

Identificación de defectos de pintado para su prevención o reparación:

- Defectos y daños de la pintura por inadecuada técnica de aplicación.

- Defectos y daños de la pintura imputables a la instalación.

- Defectos de pintura debidos a otras causas.

- Daños y agresiones en la pintura por factores externos.

- Comprobación de superficies pintadas.

- Ensayo de adherencia con cinta y corte enrejado. Seco y húmedo.

- Ensayo de determinación de la reticulación en imprimaciones.

- Medidas de espesores.

- Cubrición. Saturación del color.

- Color y brillo según código de acabado.

- Película de agua en superficies metálicas desnudas.

- Requisitos de calidad aeronáutica.

- Certificación de materiales y herramientas a utilizar.

- Certificación de las instalaciones (cabina de pintura).

- Certificación del proceso a seguir.

- Certificación de personas (técnico/a de aplicación de pintura).

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en las operaciones de pintado de las aeronaves y de sus elementos.

- Identificación de riesgos recogidos en el etiquetaje del producto.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en la realización de los procesos de pintado.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo que influyen en los accidentes durante el pintado.
- Sistemas de seguridad aplicados a las instalaciones y lugares de pintado de aeronaves.
- Equipos de protección individual inherentes a los procesos de pintado de aeronaves.
- Normativa de impacto ambiental y de clasificación de residuos en los procesos de pintado de elementos y aeronaves.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de protección y pintado de superficies de aeronaves.

Las funciones de protección y pintado de superficies de aeronaves incluyen aspectos como:

- La interpretación de la documentación técnica de los productos.
- La realización de la limpieza, pretratamiento y/o decapado de las superficies.
- El enmascarado de las zonas a proteger.
- La aplicación de tratamientos de protección de superficies a los elementos de la aeronave.
- La preparación de la pintura.
- El pintado de las superficies de los elementos de la aeronave.
- La verificación del acabado final de las superficies pintadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La protección de superficies aeronáuticas.
- El pintado de elementales y de aeronaves.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

g) Aplicar tratamientos superficiales a los elementos de la estructura de la aeronave, utilizando los productos estipulados en las especificaciones técnicas y según normativa aeronáutica.

l) Pintar elementos y aeronaves utilizando los productos estipulados en las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica en condiciones de seguridad.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

w) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

g) Aplicar tratamientos superficiales a los elementos de la estructura de la aeronave, utilizando los productos estipulados en las especificaciones técnicas y según normativa aeronáutica.

l) Pintar elementos y aeronaves utilizando los productos estipulados en las especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica en condiciones de seguridad.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de la documentación técnica de los productos.
- La realización de las operaciones de limpieza, pretratamiento y/o decapado de las superficies.
- La preparación y ajustes de los equipos aerográficos utilizados en los procesos de protección y pintado de superficies.
- La realización del enmascarado de las zonas a proteger.
- La realización de las operaciones de aplicación de tratamientos de protección de superficies a los elementos de la aeronave.
- Los procesos de preparación de la pintura.
- El pintado de las superficies de los elementos de la aeronave.
- La verificación del acabado final de las superficies pintadas, para comprobar que se ha alcanzado la calidad establecida.

**MÓDULO PROFESIONAL: SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE,
TELECOMUNICACIONES Y AVIÓNICA
CÓDIGO: 1601**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han diferenciado las magnitudes eléctricas y electrónicas básicas utilizadas en los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.

b) Se han identificado los elementos que forman los sistemas telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.

c) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de telecomunicaciones (transmisor-receptor, antenas, acopladores, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

d) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de aviónica (cajas de control, distribución de datos, interfaces, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

e) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de distribución eléctrica (generación, distribución e iluminación eléctrica entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

2. Monta e instala sistemas de telecomunicaciones, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas de telecomunicaciones, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas telecomunicaciones (antenas, radios, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de telecomunicaciones, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas de telecomunicaciones; (HF, VHF, comunicación por satélite, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de telecomunicaciones, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de telecomunicaciones, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros eléctricos y electrónicos de los sistemas, siguiendo especificaciones técnicas.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas de telecomunicaciones y aplicado la normativa aeronáutica.

3. Monta e instala los sistemas de aviónica, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de aviónica, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de aviónica (navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros), de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

a) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de aviónica, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

b) Se han montado los sistemas de aviónica; navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

c) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de aviónica, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

d) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de aviónica, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

e) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas de aviónica.

4. Monta e instala los sistemas de distribución eléctrica, describiendo la función de los elementos implicados, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de distribución eléctrica, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje y conexionado del sistema de distribución eléctrica de la aeronave, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje y conexionado sistema de distribución eléctrica, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han descrito las fases del proceso de montaje y conexionado de los sistemas de distribución eléctrica en función del tipo de sistema a montar.

e) Se han montado los sistemas de distribución eléctrica; generación, distribución e iluminación eléctrica, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

f) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de distribución eléctrica, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

g) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas distribución eléctrica, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

h) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas distribución eléctrica.

5. Realiza las pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica, aplicando las técnicas requeridas, analizando la documentación aplicable y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.

b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.

c) Se han realizado medidas de comprobación de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

00148196

d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.

e) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas telecomunicaciones (HF, VHF, comunicación por satélite, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.

f) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de aviónica montados en la aeronave (navegación, piloto automático, grabadores de datos, entre otros) cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

g) Se han realizado las pruebas funcionales del sistema de distribución eléctrica (generación, distribución e iluminación eléctrica, entre otros) cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

h) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados al montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión para prevenirlos.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de montaje e instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

c) Se han cumplido las normas de seguridad y protección personal aplicadas en los procesos de montaje y en las pruebas funcionales.

d) Se han utilizado los EPIs correspondientes en la instalación de los sistemas montados y en la realización de pruebas funcionales.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 189 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de los materiales, elementos y equipos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves:

- Magnitudes y sistemas de unidades eléctricas y electrónicas.
- Identificación de componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Transmisor, receptor, antenas, acopladores, entre otros. Función. Simbología.
- Identificación de componentes de los sistemas de aviónica. Cajas de control, distribución de datos, interfaces, entre otros. Función. Simbología.
- Identificación de los elementos de los sistemas de distribución eléctrica. Generador, distribución, iluminación eléctrica, sistema de potencia externa, arranque, entre otros. Función. Simbología.

Montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones:

- Tipos de señales y bandas de frecuencia.
- Comunicaciones aeronáuticas.

– Identificación de componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Parámetros básicos de funcionamiento.

- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas.
- Valores más característicos de los parámetros.
 - Comunicación por radio. HF, VHF, comunicación por satélite.
 - Antenas.
 - Transmisión de datos.
 - Integración de audio.
 - Descargador de estática.
 - Intercomunicación.
- Simbología.
- Esquemas y planos de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Montaje e instalación de los sistemas de aviónica:

– Identificación de componentes de los sistemas de aviónica. Función y parámetros básicos de funcionamiento.

- Sistemas de navegación independiente. Inercial.
- Sistemas de navegación dependiente. GPS, GNSS, VOR, ADF.
- Sistemas de ayuda al aterrizaje. ILS, TCAS, EGPWS.
- Sistema de grabadores de voz y datos. CVR, FDR.
- Simbología asociada a los sistemas de aviónica.
- Elementos que constituyen los sistemas.
- Esquemas y planos de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Montaje e instalación de los sistemas de distribución eléctrica:

- Sistemas de generación de corriente. Función.
- Generadores. Función.
- Tipos de generadores. Generadores de corriente continua y corriente alterna.
- Suministro de energía en tierra.
- Baterías. Tipos.
- Sistemas de distribución de corriente eléctrica.
 - Transformadores, inversores y rectificadores de corriente.
 - Armarios de breaker.
 - Protección de circuitos.
- Sistemas de iluminación:
 - Iluminación interior. Función. Luces de cabina de pasajeros, cabina de vuelo y compartimento de carga.
 - Iluminación exterior. Función. Luces de navegación, de señalización, de aterrizaje y de rodadura.
 - Simbología de los sistemas de iluminación de las aeronaves.
 - Magnitudes y unidades básicas de los sistemas de iluminación.
- Esquemas y planos de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Equipos de medición y control.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica:

- Tipos de magnitudes eléctricas y electrónicas utilizadas en aeronáutica.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Técnicas, métodos y procedimientos de medición.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.
- Pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones.
 - BITE TEST de los equipos de telecomunicaciones. HF, VHF, comunicación por satélite.
 - Pruebas de recepción.
 - Pruebas de antena.
 - Pruebas de radio y de transmisión de datos.
 - Pruebas de intercomunicación.
 - Pruebas del descargador de estática.
- Pruebas funcionales de los sistemas de aviónica.
 - BITE TEST de los equipos de aviónica.
 - Pruebas de los equipos de navegación independiente y dependiente.
 - Pruebas de los sistemas de ayuda al aterrizaje.
 - Pruebas de los grabadores de datos.
 - Pruebas de recepción.
- Pruebas funcionales del sistema de distribución eléctrica.
 - BITE TEST de los equipos de distribución eléctrica.
 - Verificación de tensiones en generadores y baterías.
 - Pruebas de carga.
 - Pruebas de iluminación interior y exterior.
- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.
 - Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y de distribución eléctrica.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección individual, colectiva y de uso en máquinas.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje e instalación de componentes en los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves.

Las funciones de montaje e instalación de componentes en los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves incluyen aspectos como:

- La interpretación de esquemas de montaje de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves.

- La medición de magnitudes eléctricas y electrónicas.
- El montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones.
- El montaje de los sistemas de aviónica.
- El montaje e instalación de los sistemas de distribución eléctrica.
- La verificación de parámetros de los sistemas de telecomunicaciones, distribución.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de componentes de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.
- La instalación de sistemas de telecomunicaciones, distribución eléctrica y aviónica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

j) Ensamblar conductores convencionales y de fibra óptica para obtener mazos de cables eléctricos y electrónicos siguiendo procedimientos establecidos, utilizando los equipos, útiles y herramientas estipulados para montar y conexionar los mazos de cables en estructuras de aeronaves.

k) Realizar el montaje de elementos y equipos eléctricos y electrónicos empleados en aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para montar equipos de sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras de aeronaves.

m) Realizar el montaje de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución de corriente, efectuando los procedimientos de verificación que garanticen la funcionalidad, manejando con destreza y seguridad los equipos, útiles y herramientas para montar los sistemas de la aeronave.

n) Comprobar, utilizando los planos de montaje y equipos de medida requeridos, el montaje realizado de sistemas y equipos, ejecutando los reglajes y ajustes necesarios, para verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados en estructuras de aeronaves.

ñ) Realizar las pruebas funcionales de los elementos montados, efectuando los reglajes y ajustes necesarios utilizando los equipos de comprobación y medida, para verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados.

o) Efectuar el conexionado de las masas de elementos de estructuras de aeronaves, aplicando los procedimientos establecidos para realizar la unión eléctrica y garantizar la continuidad eléctrica de las estructuras de aeronaves.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas

preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

j) Montar y conexionar los mazos de cables de sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras de aeronaves, siguiendo los procedimientos establecidos que garanticen la funcionalidad prescrita, en condiciones de seguridad.

k) Montar los equipos de sistemas eléctricos y electrónicos siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

m) Montar los equipos de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución de corriente de la aeronave, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

n) Verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados, realizando los reglajes y ajustes necesarios, teniendo en cuenta las especificaciones de la documentación técnica.

ñ) Verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados, según especificaciones de la documentación técnica.

o) Realizar la unión eléctrica de las estructuras garantizando la continuidad eléctrica de la aeronave, según especificaciones de la documentación técnica y cumpliendo la normativa.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas de montaje de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves.
- El montaje de circuitos eléctricos y electrónicos.
- El montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones.
- El montaje de los sistemas de aviónica.
- El montaje e instalación de los sistemas de distribución eléctrica.
- La verificación de los sistemas de telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.
- Las pruebas funcionales de los sistemas montados en las aeronaves.

MÓDULO: SISTEMAS DE MANDOS DE VUELO, TRENES DE ATERRIZAJE Y DE PROPULSIÓN
CÓDIGO: 1602

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los materiales, elementos y equipos de los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, describiendo la función y características fundamentales de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación.

a) Se han relacionado las magnitudes físicas con sus correspondientes unidades asociadas.

b) Se han diferenciado las magnitudes físicas básicas utilizadas en los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, describiendo sus valores más característicos.

c) Se han identificado los elementos que forman los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales, describiendo la función que realizan.

d) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de mando de vuelo (grupo alar, empenaje, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

e) Se han relacionado los elementos que forman el sistema del tren de aterrizaje y de rodadura (amortiguación, frenos, ruedas, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

f) Se han relacionado los elementos que forman el sistema de propulsión (motor, alimentación, conexionado, entre otros) con su aplicación y funcionalidad en las aeronaves.

2. Monta e instala trenes de aterrizaje y de rodadura, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos de montaje, órdenes de producción, entre otros) de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura (amortiguadores, frenos, dirección, ruedas, entre otros) de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas mecánicos; trenes de aterrizaje y de rodadura (amortiguadores, frenos, dirección, ruedas, entre otros), de las aeronaves, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos mecánicos, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas mecánicos, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos de los sistemas, siguiendo especificaciones técnicas.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y utilizado los equipos de protección individual en el desarrollo de las técnicas de montaje e instalación de los sistemas mecánicos y aplicado la normativa aeronáutica.

3. Monta e instala los sistemas de mandos de vuelo, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de montaje y ordenes de producción de los sistemas de mando de vuelo, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo (empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros), de las aeronaves, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han montado los sistemas de mando de vuelo; empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros, de las aeronaves, aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de mando de vuelo, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.

f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de mando de vuelo, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

g) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el montaje e instalación de los sistemas de mando de vuelo.

4. Acopla y conecta el motor de la aeronave y las hélices, describiendo la función de los elementos implicados, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han interpretado los planos de acoplamiento y conexionado del motor y las hélices, diferenciando la aplicación de cada uno de ellos.

b) Se han identificado los elementos que intervienen en el acoplamiento y conexionado del sistema de propulsión de la aeronave, describiendo sus características y las funciones de cada uno de ellos.

c) Se han seleccionado los materiales, equipos, útiles y herramientas para el acoplamiento y conexionado del motor y las hélices del sistema de propulsión, siguiendo las especificaciones técnicas y ordenes de producción.

d) Se han descrito las fases del proceso de acoplamiento y conexionado del motor y las hélices en función del tipo de sistema de propulsión a montar.

e) Se ha realizado el acoplamiento del motor sobre los amortiguadores de posicionamiento, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo las especificaciones técnicas, y teniendo en cuenta los ajustes y nivelación establecidos.

f) Se ha realizado el conexionado de los sistemas de (alimentación, escape, eléctricos y electrónicos, mecánicos e hidráulicos, entre otros) del sistema de propulsión, siguiendo las especificaciones técnicas y con la calidad establecida.

g) Se ha montado la unidad de potencia auxiliar (APU) en la aeronave aplicando las técnicas correspondientes según las ordenes de producción y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

h) Se ha realizado el montaje de las hélices en el buje del motor aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

i) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de propulsión, siguiendo las especificaciones de verificación y calidad establecidas.

j) Se ha aplicado la normativa aeronáutica, la normativa de impacto ambiental y utilizado los EPI correspondientes en el acoplamiento y conexionado del sistema de propulsión.

5. Realiza las pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión aplicando las técnicas requeridas, analizando la documentación aplicable y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito los criterios que hay que aplicar en la comprobación de equipos y elementos que componen de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de aeronaves a partir de la documentación técnica de montaje y la normativa aplicable.

b) Se han preparado los aparatos de medida y comprobación, útiles y herramientas, justificando su adecuación a las pruebas de verificación de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de aeronaves y a la documentación técnica y normativa aeronáutica.

c) Se han realizado medidas de comprobación de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados en la aeronave, aplicando la técnica requerida y comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

d) Se han descrito los procedimientos para la realización de las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados en la aeronave, justificando los procesos o fases que lo componen.

e) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo (empenaje, grupo alar, conjuntos de reglaje, entre otros) aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo los criterios de calidad.

f) Se han realizado las pruebas funcionales de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura montados en la aeronave (amortiguación, frenos, ruedas, entre otros), cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

g) Se han realizado las pruebas funcionales del sistema de propulsión montado en la aeronave, cumpliendo los criterios de calidad y aplicando los procedimientos establecidos.

h) Se han aplicado las normas de seguridad en el desarrollo de las pruebas funcionales de los sistemas montados, cumpliendo la normativa aeronáutica.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados al montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión para prevenirlos.

Criterios de evaluación.

a) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de los procesos de montaje e instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes de trabajo en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos empleados en los procesos de instalación de los sistemas de mandos de vuelos, trenes de aterrizaje y de propulsión.

c) Se han cumplido las normas de seguridad y protección personal aplicadas en los procesos de montaje y en las pruebas funcionales.

d) Se han utilizado los EPIs correspondientes en la instalación de los sistemas montados y en la realización de pruebas funcionales.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos laborales.

f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de los materiales, elementos y equipos de los sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves:

- Magnitudes y sistemas de unidades físicas.
- Componentes de los sistemas de mando de vuelo. Alerones, flaps, estabilizadores, spoilers, elevones, timón de profundidad, mando de guiñada, limitadores, slots, slats, entre otros.
- Componentes de los sistemas de trenes de aterrizaje y rodadura. Ruedas, frenos, amortiguadores, sistema antideslizamiento, frenado automático, entre otros.
 - Trenes fijos.
 - Trenes retráctiles. Sistemas de extensión y retracción. Normales y de emergencia.
- Elementos de los sistemas de propulsión. Motores, hélices (de paso fijo y de paso variable), reductores, entre otros.

Montaje e instalación de sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:

- Parámetros básicos de funcionamiento de los sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura.
 - Circuitos hidráulicos.
 - Actuadores de retracción, bloqueo y desbloqueo.
 - Válvulas selectoras.
 - Tren principal y tren auxiliar.
 - Sistemas de amortiguación.
 - Sistemas de frenos.
 - Sistemas de dirección.
 - Ruedas. Sistema de detección de peso en rueda (Weight-on-Wheel).
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Montaje e instalación de sistemas de mandos de vuelo:

- Parámetros básicos de funcionamiento de los sistemas de mandos de vuelo.
 - Grupo alar. Alerones, flaps, slats, entre otros.
 - Empenaje. Timones, estabilizadores, entre otros.
- Winglets.
- Técnicas de montaje de los sistemas. Equipos, útiles y herramientas.
- Esquemas y planos de montaje.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Acople y conexionado del motor de la aeronave y las hélices:

- Tipos de motores y funcionamiento.
 - De émbolo o pistón (explosión).
 - De reacción (turbina).
 - Turbohélice o turbopropela.
 - Dependiendo del número de motores. Monomotor, bimotores, trimotor, tetramotor, hexamotor, entre otros.
- Planta de potencia de la aeronave.
- Unidad de potencia auxiliar (APU).

- Esquemas de montaje.
- Técnicas de acoplamiento del motor.
 - Amortiguadores de posicionamiento.
 - Nivelación y ajuste.
 - Verificación de acoplamiento.
- Técnicas de conexionado de los sistemas del motor.
 - Sistema de alimentación.
 - Sistema de escape.
 - Sistemas eléctricos y electrónicos del motor.
 - Sistemas mecánicos e hidráulicos del motor.
 - Verificación de conexionado.
- Tipos de hélices, funcionamiento, ángulos de ataque. Tipos de palas. Ángulos de las palas. Velocidad y forma.
- Técnicas de montaje de las hélices. Ajuste y verificación del montaje de las hélices.
- Equipos de medición y control.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Pruebas de verificación y pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión:

- Tipos de magnitudes físicas utilizadas en aeronáutica.
- Instrumentos de medida y comprobación.
- Instrucciones de manejo de instrumentos de medida y comprobación.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados.
- Prueba funcional de estanqueidad de los sistemas y de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los trenes de aterrizaje.
 - Prueba de extensión/retracción.
 - Prueba de frenos.
- Pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo.
 - Prueba de comprobación de recorridos.
 - Pruebas de interconexión de mandos.
- Pruebas funcionales del sistema de propulsión.
 - Pruebas de alimentación de combustible.
 - Pruebas de recorrido de mandos de gases.
- Prueba funcional de comprobación de continuidad eléctrica en los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.
 - Normas y criterios de medición.
 - Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las instalaciones de sistemas.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de clasificación y almacenaje de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje e instalación de componentes en los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves.

Las funciones de montaje e instalación de componentes en los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves incluyen aspectos como:

- La interpretación de esquemas de montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves.
- La medición de magnitudes físicas.
- El montaje e instalación de sistemas de mandos de vuelo.
- El montaje del sistema de propulsión.
- El montaje e instalación de sistemas de trenes de rodaje.
- La verificación de parámetros de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El montaje de componentes de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.
- La instalación de sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

h) Montar los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión, siguiendo especificaciones técnicas y utilizando los equipos, útiles y herramientas para instalar los sistemas de la aeronave.

i) Montar y conexionar elementos mecánicos y neumáticos e hidráulicas de instalaciones aeronáuticas, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, para montar instalaciones en estructuras de aeronaves.

n) Comprobar, utilizando los planos de montaje y equipos de medida requeridos, el montaje realizado de sistemas y equipos, ejecutando los reglajes y ajustes necesarios, para verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados en estructuras de aeronaves.

ñ) Realizar las pruebas funcionales de los elementos montados, efectuando los reglajes y ajustes necesarios utilizando los equipos de comprobación y medida, para verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados.

p) Determinar las desviaciones presentadas en los procesos de trabajo según los procedimientos establecidos y utilizando los equipos y la documentación necesaria para aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica.

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

h) Montar los elementos de los sistemas de mandos de vuelo, de trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves, siguiendo las indicaciones técnicas y la normativa aeronáutica aplicable en fabricación.

i) Ensamblar equipos, canalizaciones y elementos mecánicos de los sistemas neumáticos e hidráulicos siguiendo especificaciones de planos y documentación técnica, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa aeronáutica.

n) Verificar el montaje de los sistemas y equipos instalados, realizando los reglajes y ajustes necesarios, teniendo en cuenta las especificaciones de la documentación técnica.

ñ) Verificar el funcionamiento de las partes móviles, sistemas y equipos instalados, según especificaciones de la documentación técnica.

p) Aplicar las normas de calidad establecidas por la empresa y la normativa aeronáutica en la realización de los procesos siguiendo especificaciones de la documentación técnica.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

u) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de esquemas de montaje de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión de las aeronaves.
- El montaje de circuitos mecánicos y de fluidos.
- El montaje e instalación de sistemas de mandos de vuelo.
- El montaje del sistema de propulsión.
- El montaje e instalación de sistemas de trenes de rodaje.
- La verificación de la instalación de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión montados.
- Las pruebas funcionales de los sistemas montados en las aeronaves.

MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA
CÓDIGO: 1603

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.

b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.

i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)
- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pequeña y mediana empresa de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña y mediana empresa de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Objetivos de la empresa u organización.
 - Estrategia empresarial.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
 - Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.
 - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una de una pequeña y mediana empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Análisis del entorno específico de una de una pequeña y mediana empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Relaciones de una de una pequeña y mediana empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con su entorno.
 - Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
 - Relaciones de una de una pequeña y mediana empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con el conjunto de la sociedad.
 - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
 - Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña y mediana empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
 - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
 - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
 - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa dedicada al montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Proyecto de simulación empresarial en el aula.
 - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
 - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
 - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

v) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

w) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

x) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar la necesidad de las mismas al sector de los servicios relacionado con los procesos de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como la justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

CÓDIGO: 1604

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Caracterización de proyecto de vida y proyecto profesional. Estereotipos y roles de género.
 - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
 - Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro. Datos y estadísticas desagregados por sexo en el sector del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
 - Definición del objetivo profesional individual.
 - La toma de decisiones y factores que intervienen, expectativas e influencias.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - Formación profesional inicial.
 - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
 - El proceso de toma de decisiones.
 - El proyecto profesional individual.
 - Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
 - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
 - Métodos para encontrar trabajo.
 - Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
 - Análisis de los procesos de selección.
 - Aspectos de género que inciden en los procesos de selección de personal.
 - Aplicaciones informáticas.
 - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.
 - Clasificación de los equipos de trabajo.
 - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
 - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
 - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
 - Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - Equipos en el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos según las funciones que desempeñan.
- Equipos eficaces e ineficaces.
 - Similitudes y diferencias.
 - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
 - Diferentes roles dentro del equipo.
 - La comunicación dentro del equipo.
 - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto; características, fuentes y etapas.
 - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
 - Relaciones Laborales.
 - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
 - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
 - Normativa laboral en cuanto al acoso sexual y al acoso por razones de sexo.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
 - Salario Mínimo Interprofesional.
 - Brecha salarial entre trabajadores y trabajadoras en empleos de similar cualificación.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
 - Representación sindical y representación unitaria.
 - Competencias y garantías laborales.
 - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Conflictos laborales.
 - Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
 - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación: objetivos generales q), r), s,) t), v) e y):

q) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

r) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

r) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

s) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

v) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

x) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.

- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

- La preparación y realización de currículos (CV), y entrevistas de trabajo.

- Identificación de la normativa laboral que afecta a trabajadores y trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

MÓDULO: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

CÓDIGO: 1605

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Realiza el montaje de elementos y/o conjuntos de la estructura de la aeronave siguiendo las especificaciones técnicas, la normativa aeronáutica y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.

b) Se ha interpretado la hoja de producción y se han seleccionado las herramientas, equipos y materiales necesarios.

c) Se han realizado operaciones de mecanizado y preparación previas al montaje.

d) Se ha realizado el replanteo, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los elementos y conjuntos, utilizando técnicas correctas y siguiendo especificaciones técnicas.

e) Se han aplicado los productos de protección y sellantes en las zonas especificadas, utilizando las técnicas especificadas por el fabricante y la normativa aeronáutica.

f) Se ha verificado que la aplicación del sellado reúne las características de estanquidad y de protección estipuladas, cumpliendo los estándares de calidad establecidos.

g) Se han montado elementos, paneles y tabiquería entre otros y realizando su sujeción mediante las herramientas, útiles y equipos especificados.

h) Se ha verificado que el premontaje realizado de los elementos y conjuntos cumple las especificaciones geométricas, de formas y de seguridad, entre otras, según especificaciones de la hoja de producción y aeronáutica.

i) Se ha realizado la fijación de los elementos y conjuntos asegurando la continuidad eléctrica aplicando las técnicas especificadas en la documentación técnica cumpliendo la normativa aeronáutica.

j) Se ha verificado que el montaje efectuado cumple las especificaciones técnicas, de la orden de producción y normativa aeronáutica.

k) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material y la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de las actividades de trabajo.

l) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.

4. Monta e instala sistemas eléctricos y electrónicos siguiendo las especificaciones técnicas, la normativa aeronáutica y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los circuitos eléctricos y electrónicos reconociendo las instalaciones, los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.

b) Se han seleccionado las herramientas, instalaciones, equipos y materiales necesarios interpretando la documentación técnica.

c) Se han hecho instalaciones de los circuitos eléctricos y electrónicos siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

d) Se ha efectuado el ensamblado de distintos tipos de mazos realizando su montaje procediendo a la colocación de terminales y conectores y haciendo la puesta a tierra de pantallas siguiendo especificaciones técnicas.

e) Se ha realizado el montaje de módulos y armarios de control eléctrico y electrónico siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.

f) Se han aplicado productos de protección y sellado en las zonas especificadas.

g) Se han montado y conexionado elementos y equipos eléctricos y electrónicos siguiendo órdenes de producción.

h) Se ha realizado la fijación de los elementos y conjuntos aplicando las técnicas especificadas en la documentación técnica cumpliendo la normativa aeronáutica.

i) Se han realizado las pruebas funcionales de las instalaciones y de cada uno de los equipos y sistemas instalados relacionando los valores obtenidos con el plano o esquema de la instalación

j) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

k) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

5. Monta sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión de la aeronave siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa, los protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.

b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.

c) Se ha efectuado en la estructura la preparación de los alojamientos y puntos de anclaje de los sistemas siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

d) Se ha realizado el montaje de los elementos y equipos de los sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y propulsión siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.

e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos mecánicos según especificaciones.

f) Se han aplicado los pares de apriete y torcométricos especificados en el montaje de los elementos y equipos.

g) Se han realizado el ajuste de los parámetros establecidos en la fase de montaje.

h) Se ha verificado el correcto montaje y conexionado de los sistemas mecánicos aplicando especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

i) Se han realizado las pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas ajustando el valor de los parámetros obtenidos con los especificados en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aeronáutica.

j) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

k) Participa y colabora dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

6. Monta sistemas de aviónica, distribución eléctrica y telecomunicaciones de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo los formulismos de calidad, los protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los sistemas de aviónica, distribución eléctrica y telecomunicaciones, reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.

b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.

c) Se han aplicado productos anticorrosivos y de aislamiento en la superficie destinada al montaje cumpliendo especificaciones técnicas del fabricante y planos de montaje.

d) Se ha realizado el montaje de equipos, elementos y accesorios, ajustándose a las especificaciones técnicas y esquemas de montaje.

e) Se han realizado el ajuste de los parámetros establecidos en la fase de montaje.

f) Se han realizado medidas de parámetros eléctricos y electrónicos de los sistemas instalados comprobando que se ajustan a los valores o márgenes establecidos en la documentación técnica.

g) Se han realizado pruebas funcionales de los sistemas y operaciones de verificación aplicando los elementos de protección eléctrica y cumpliendo la normativa de seguridad correspondiente.

h) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

i) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

j) Participa y colabora dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

7. Monta e instala los sistemas de fluidos y mecánicos de la aeronave siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa, los correspondientes protocolos de seguridad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de montaje, esquemas y órdenes de producción de los sistemas de fluidos de combustible, oxígeno, antihielo, presurización, antiincendios, y de los mecánicos de puertas, rampa y portalón reconociendo los elementos y conjuntos, su función y su disposición en el montaje de la aeronave.

b) Se han seleccionado las herramientas, equipos, elementos y materiales necesarios para realizar el montaje interpretando la documentación técnica.

c) Se ha efectuado el montaje de tuberías y canalizaciones y se ha realizado su conexionado siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

d) Se ha realizado el montaje de los elementos y equipos de los sistemas de fluidos siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.

e) Se ha hecho la carga de fluidos de los distintos circuitos realizando la medida de parámetros estipulada en la orden de producción y cumpliendo la normativa aeronáutica.

f) Se han realizado el montaje de equipos y sistemas mecánicos realizando el conexionado de los diferentes elementos según especificaciones.

g) Se han realizado la medida de parámetros y el ajuste de los mismos en los sistemas montados según la documentación técnica.

h) Se ha verificado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de fluidos y mecánicos aplicando especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

i) Se han realizado las pruebas estáticas y dinámicas de los sistemas relacionando el valor de los parámetros obtenidos con los especificados en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aeronáutica.

j) Se han utilizado los equipos de protección personal aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.

8. Realiza la protección y pintado de elementos y de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo los protocolos de seguridad los formulismos de calidad y la normativa aeronáutica.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica reconociendo los tratamientos a aplicar, las zonas a proteger y los procedimientos a desarrollar.

b) Se han seleccionado los equipos, útiles, herramientas y productos de decapado, limpieza y pintado interpretando la documentación técnica.

c) Se ha efectuado la sujeción, protección y puesta a tierra de la aeronave siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

d) Se ha realizado la limpieza, pretratamiento y/o decapado de los elementos aplicando el proceso apropiado siguiendo las órdenes de producción y con la calidad requerida.

e) Se ha efectuado el enmascarado de las zonas a proteger aplicando las técnicas adecuadas y utilizando los productos apropiados.

f) Se han preparado los productos a aplicar siguiendo especificaciones del fabricante.

g) Se ha realizado la aplicación de productos de protección y anclaje utilizando los medios adecuados y las técnicas estipuladas siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aeronáutica.

h) Se ha realizado el pintado de elementos de la aeronave utilizando medios aerográficos y electroestáticos siguiendo especificaciones del fabricante y con la calidad estipulada.

i) Se ha efectuado el secado y curado de los productos aplicado utilizando los medios de secado estipulados en la documentación técnica.

j) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal, material, y de impacto ambiental contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo y con la calidad requerida.

Duración: 410 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar todas las competencias profesionales, personales y sociales de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al Título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0260. Mecanizado básico.	96	3		
0801. Montaje estructural aeronáutico.	256	8		
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.	224	7		
1445. Preparación y sellado de superficies.	96	3		
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.	192	6		
1600. Protección y pintado de aeronaves.			126	6
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.			189	9
1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión			168	8
1603. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
1604. Formación y orientación laboral.	96	3		
1605. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
1445. Preparación y sellado de superficies.	1600. Protección y pintado de aeronaves.
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas.	1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión
1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.	1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0260. Mecanizado básico. 0261. Formación y orientación laboral. 0262. Empresa e iniciativa emprendedora.	

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios.

Espacio formativo	Superficie m ² 30 alumnas/os	Superficie m ² 20 alumnas/os
Aula polivalente.	60	40
Taller de mecanizado y montaje estructural.	150	100
Taller de sellado, protección y pintura.	150	100
Taller de sistemas eléctricos y neumohidráulicos.	90	60
Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.	240	160

Equipamientos.

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> – Mobiliario escolar: mesas, sillas, armarios y pizarra. – Equipos y medios informáticos: ordenadores en red y programas específicos. Conexión a internet de alta velocidad. – Equipos y medios audiovisuales.
Taller de mecanizado y montaje estructural.	<ul style="list-style-type: none"> – Electro esmeriladora-doble. – Taladro de columna. – Juego de machos y terrajas. – Bancos de trabajo con tornillo de banco. – Bancos de aspiración móviles. – Herramientas específicas para avellanado. – Juegos de herramientas para mecanizado y montaje. – Elementos para garantizar la perpendicularidad. – Cizalla eléctrica o manual. – Equipo de metrología y comprobación. – Mármol de trazar. – Sierra eléctrica de cinta. – Juego de extractor de espárragos. – Juego de reparación de roscas. – Máquinas neumáticas manuales y semiautomáticas (taladro de remachadora, aprietapinzas, entre otras). – Equipo de "Cold Working" para el trabajo en frío. – Soldadores para soldadura blanda. – Aspiración centralizada con filtros de partículas. – Instalación de aire comprimido y compresor. – Armario de almacenaje de productos peligrosos

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de sellado, protección y pintura.	<ul style="list-style-type: none"> - Cabina de pintado y secado. - Plano aspirante. - Equipo de secado por infrarrojos onda corta. - Mezclador mecánico de sellantes. - Mezclador de cartuchos. - Pistolas para sellado normal y de inyección. - Cartuchos y boquillas para la contención y aplicación del sellante. - Carro con equipo de enmascarado. - Lavadora de pistolas (disolvente y agua). - Medidor de espesores para pintura. - Copas para medir viscosidad DIN, FORD. - Pistolas aerográficas convencionales de succión y de gravedad. - Pistola aerográfica híbrida de succión y de gravedad. - Pistola aerográfica HVLP de succión y de gravedad. - Pistola aerográfica para aparejo de succión y de gravedad. - Pistola aerográfica para retoques. - Lijadora roto excéntrica neumática. - Lijadora orbital neumática. - Lijadora roto-orbital neumática. - Aspiradores portátiles. - Brazo de aspiración. - Juego de herramientas pintor. - Instalación de aire comprimido y compresor. - Equipo de extracción de polvo portátil. - Lava ojos de emergencia.
Taller de sistemas eléctricos y neumohidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Bancos de trabajo y tornillos de bancos. - Banco de pruebas de componentes eléctricos. - Osciloscopio digital. - Generador de funciones. - Fuentes de alimentación variable. - Equipos didácticos de electricidad y electrónica con componentes. - Voltímetro-amperímetro con reóstato. - Pinza amperimétrica. - Cargador de baterías. - Comprobador de baterías. - Maqueta de instalación eléctrica. - Panel simulador de sistemas de distribución de corriente. - Panel simulador de sistemas de telecomunicaciones. - Panel simulador de sistemas de aviónica. - Panel simulador de sistemas de mandos de vuelo. - Panel simulador de sistemas trenes de aterrizaje. - Entrenadores neumática/hidráulica con componentes. - Manómetros neumáticos e hidráulicos. - Instalación de aire comprimido y compresor.

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas para la instalación de los equipos y conducciones de la aeronave. - Medios de engrase manuales. - Herramientas para el frenado de componentes. - Eslingas y medios de izado y posicionado. - Plantillas de reglaje. - Aparatos de medida eléctricas. - Aparatos de medida de presión. - Aparatos de medida dimensional (lineal y angular). - Aparatos de medida de tensión de cables de acero. - Actuadores neumáticos e hidráulicos. - Sistemas servoneumáticos de posicionamiento. - Actuadores electromecánicos. - Motores y controladores. - Sistemas de manipulación. - Sensores. - Maqueta de montaje de los sistemas de distribución de corriente. - Instalación de aire comprimido y compresor. - Maqueta de montaje de los sistemas de telecomunicaciones. - Maqueta de montaje de los sistemas de aviónica. - Maqueta de montaje de los sistemas de mando de vuelo. - Maqueta de montaje de los sistemas de trenes de aterrizaje.

ANEXO V

Módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
1603. Empresa e iniciativa emprendedora. 1604. Formación y orientación laboral.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0260. Mecanizado básico. 0801. Montaje estructural aeronáutico. 1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1599. Sistemas mecánicos y de fluidos. 1600. Protección y pintado de aeronaves. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Sistemas de mando de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.