I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

2329 *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.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.º y 7.º de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en su artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, este real decreto concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que los títulos de formación profesional respondan de forma efectiva a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales que permitan ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, los aspectos básicos del currículo y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.bis.1 e) de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, y los parámetros básicos de contexto formativo (espacios y equipamientos mínimos, titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia), previa consulta a las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Asimismo, en cada título se determinarán los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y, cuando proceda, la información sobre los requisitos necesarios para el ejercicio profesional, según la legislación vigente.

Así, este real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Este real decreto se dicta al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.º de la Constitución.

Se ha recurrido a una norma reglamentaria para establecer bases estatales conforme con el Tribunal Constitucional, que admite que «excepcionalmente» las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos, como ocurre en el presente caso, cuando «resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas» (así, entre otras, en las SSTC 25/1983, 32/1983 y 48/1988).

Asimismo, cabe mencionar que este real decreto se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las Administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través del trámite de audiencia e información pública y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y ha emitido dictamen el Consejo Escolar del Estado, e informe el Consejo General de la Formación Profesional y el Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales. Este real decreto está incluido en el Plan anual normativo para 2018 del Gobierno.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación, Cultura y Deporte y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de febrero de 2018,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Este real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de los correspondientes aspectos básicos del currículo.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación del título.*

El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Duración: 2.000 horas.
Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos; y Fabricación Mecánica.
Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-3 b.

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en montar elementos metálicos, compuestos e híbridos para obtener estructuras aeronáuticas; montar equipos e instalaciones asociadas de sistemas aeronáuticos, así como aplicar tratamientos de protección, sellado y pintado de superficies, efectuando las pruebas de verificación y funcionales, todo ello en condiciones de calidad, siguiendo especificaciones técnicas, de seguridad y de protección ambiental, y cumpliendo la normativa aeronáutica correspondiente.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las 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.
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.
f) Montar elementales y conjuntos de la estructura de la aeronave siguiendo las especificaciones técnicas y la normativa aeronáutica aplicable en fabricación.
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.
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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

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

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.

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.

Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

1. Cualificaciones profesionales completas:

a) Montaje de estructuras e instalación de sistemas y equipos de aeronaves FME559_2 (Real Decreto 566/2011 de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1850_2: Montar estructuras de aeronaves.
UC1851_2: Sellar elementos estructurales de aeronaves.
UC1852_2: Instalar sistemas y equipos de aeronaves.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

b) Pintura de vehículos TMV044_2 (Real Decreto 295/2004 de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficies de vehículos.
UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en empresas dedicadas a realizar el montaje, mantenimiento, sellado, pintado e instalación de sistemas y equipos de aeronaves de pasajeros, de transporte y militares, aviones de vuelo sin motor, aviones ligeros y aeronaves de ala rotativa.
2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

a) Montador de sistemas hidráulicos y neumáticos de las aeronaves.
b) Montador de plantas de potencia y sistemas mecánicos de las aeronaves.
c) Montador de sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
d) Montador de elementales y estructuras de las aeronaves.
e) Operador de verificación y pruebas funcionales de los sistemas montados en la aeronave.
f) Sellador de elementales y estructuras de las aeronaves.
g) Operador de protección de superficies y pintado de aeronaves.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) La industria aeroespacial española es un sector generador de riqueza y alto valor añadido, inductor de la cooperación y el comercio internacional y con fuertes efectos de arrastre sobre otros sectores de ingeniería y de servicios. En España, el sector ha pasado de tener 20.000 empleados en el año 2.000 a 40.000 en el año 2014, produciéndose dicho incremento en todas las categorías laborales.
b) La industria aeroespacial prevé un avance en la fabricación de motores que dará lugar a la reducción del consumo de las aeronaves y el uso de combustibles más ecológicos, que sustituirán progresivamente al queroseno actualmente utilizado. Varias compañías aéreas han firmado un acuerdo para utilizar biocombustibles en el futuro inmediato.
c) El futuro de la aviación contempla la aparición de aviones híbridos, que permitiría a las aerolíneas ahorrar al menos un 60% de combustible, en la actualidad se están desarrollando proyectos en distintas empresas Estos aviones además de los motores alimentados por combustible, llevarán baterías que alimentarán a motores eléctricos que permitirán desplazarse a la aeronave una vez en vuelo.
d) La utilización de materiales avanzados, específicos de esta industria, su evolución y aplicación a futuro, han hecho de España líder mundial en desarrollo y fabricación de aeroestructuras y componentes en materiales compuestos (principalmente fibra de carbono), consiguiéndose con ello multiplicar por 2,5 su participación en la fabricación de los nuevos modelos de avión.
e) La industria aeronáutica suele tener un fuerte impacto económico por su capacidad de difusión en otros sectores, los materiales metálicos y no metálicos que se utilizan en esta industria generan sinergias económicas en otros sectores, como el de la automoción (motores de aluminio), o los aerogeneradores eólicos (materiales compuestos), la eficacia económica.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

f) Dado que la industria aeroespacial española es una de las 10 industrias que hay en el mundo con capacidad para: diseñar, ensayar, fabricar y vender aviones, se puede afirmar que nuestro país tiene un halagüeño futuro, tanto en aviones civiles, como militares, en aviones de reabastecimiento en vuelo, así como en los no tripulados, por lo que seguirá creciendo el número de personas que trabajen en dicha industria.

g) La necesidad de mano de obra que está demandando el sector requiere de un perfil profesional cada vez más cualificado, necesitándose conocimientos técnicos con capacidad de asumir funciones de calidad y de protección medioambiental, con espíritu abierto a la innovación, trabajando en equipos cada vez más multidisciplinares e internacionales.

h) Considerando la necesidad de aeronaves (según previsión de la UE en su agenda 2050), como elemento de transporte con fuerte potencial de crecimiento en los próximos años, debido al auge del turismo y el desarrollo económico mundial, se requiere cada vez más, de mayor número de aviones, que permitan una movilidad sostenible, con aparatos más eficientes y eficaces en términos de seguridad, eficiencia, lo que en términos medioambientales redundara en menos consumos de hidrocarburos, mejorando la eficiencia ecológica.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el anexo I de este real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

b) Son los que a continuación se relacionan:

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 mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.
1603. Empresa e iniciativa emprendedora.
1604. Formación y orientación laboral.
1605. Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes, respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas y otros) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

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, del 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) de este real decreto.
2. Las titulaciones requeridas para ingresar en los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las contempladas en el artículo 13 del Reglamento establecido en el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el 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.
3. El profesorado especialista tendrá atribuida, excepcionalmente, la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el anexo III A) de este real decreto.
4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.
5. Además, con el fin de garantizar que se da respuesta a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, de al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.
6. Para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, son las incluidas en el anexo III C) de este real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, 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.
7. 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.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos permite el acceso a cualquier otro ciclo formativo de grado medio o de grado superior, según lo establecido en los artículos 44.2 y 41.3 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

2. El título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos permitirá obtener el título de Bachiller por la superación de la evaluación final de Bachillerato en relación con las materias del bloque de asignaturas troncales que como mínimo se deban cursar en la modalidad y opción que escoja el alumno o alumna, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

3. No obstante lo anterior, la aplicación de este apartado queda suspendida hasta la entrada en vigor de la normativa resultante del Pacto de Estado social y político por la educación, según lo establecido en el Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

Durante este período, los alumnos que se encuentren en posesión del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos podrán obtener el título de Bachiller cursando y superando las materias generales del bloque de asignaturas troncales de la modalidad de Bachillerato que el alumno elija.

Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional del sistema educativo, y los módulos profesionales del título que se establece en este real decreto son las que se indican en el anexo IV.

2. Quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. Quienes hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral siempre que:

a) Acrediten, al menos, un año de experiencia laboral

b) y estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 15. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia, acreditadas conforme establece el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, para su convalidación o exención, queda determinada en el anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con las unidades de competencia, para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de este real decreto.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Disposición adicional primera. *Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. *Oferta a distancia de este título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

El título establecido en este real decreto no constituye una regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en «diseño para todas las personas».
2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final tercera del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

Disposición adicional quinta. *Titulaciones habilitantes a efectos de docencia.*

1. A los efectos del artículo 12.2 de este real decreto, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 95.1 de la Ley Orgánica, 2/2006, de 3 de mayo, y en la disposición adicional décimo quinta de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, las titulaciones recogidas en el anexo III B) de este real decreto habilitarán a efectos de docencia para el ingreso en las distintas especialidades del profesorado.
2. A los efectos del artículo 12.3 o 12.6 de este real decreto, y de conformidad con la disposición adicional décimo quinta de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, las titulaciones recogidas en el anexo III D) de este real decreto habilitarán a efectos de docencia para los distintos módulos profesionales.

Disposición transitoria única. *Acceso a otros estudios.*

La aplicación del artículo 13.2 de este real decreto queda suspendida hasta la entrada en vigor de la normativa resultante del Pacto de Estado social y político por la educación, según lo establecido en el Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre.

Durante este período, los alumnos que se encuentren en posesión del título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos podrán obtener el título de Bachiller cursando y superando las materias generales del bloque de asignaturas troncales de la modalidad de Bachillerato que el alumno elija.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto se dicta al amparo del artículo 149.1.30.º de la Constitución, que atribuye al Estado las competencias para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 19 de febrero de 2018.

FELIPE R.

El Ministro de Educación, Cultura y Deporte,
ÍÑIGO MÉNDEZ DE VIGO Y MONTOJO

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 han 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 que se van 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 él.
g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
j) 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos:

Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología, normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de croquización.

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología.
- Sistemas de medidas.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación.
- Apreciación de los aparatos de medida.
- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles utilizados en el trazado.
- Operaciones de trazado.

Mecanizado manual:

- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros y aleaciones de aluminio).
- Objeto del limado.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.
- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: características, tipos y 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:

- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.
- Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.
- Brocas, tipos y partes que las constituyen.
- Proceso de taladrado.
- El avellanado.
- Clases de tornillos.
- Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.
- Sistemas de roscas.
- Normalización y representación de roscas.
- Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
- Medición de roscas.
- Procesos de ejecución de roscas.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Uniones por soldadura blanda:

- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
- Materiales de aportación: en barra, en varilla.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras.

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 b), c), d), p), q), r), s), t), u) y w) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales b), c), d), p), q), r), s), t) y u) del título.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

a) Se han identificado los sistemas de la aeronave realizando su clasificación.
b) Se ha reconocido y descrito las definiciones de 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 hibridas 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 frio de taladros (pistola extractora, mandriles, boquillas, equipo de potencia, entre otros).

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 relacionado los sistemas de medida métrico y anglosajón con los torcómetros o instrumentos a utilizar.
b) Se ha realizado el cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón
c) Se han relacionado los diferentes tipos de torcómetros (manuales, eléctrico, neumáticos, entre otros) con sus aplicaciones.
d) Se han seleccionado los prolongadores y acoples de los torcómetros identificando el factor de corrección necesario para cada modelo.
e) Se ha realizado el proceso de calibración de cada tipo de torcómetro con los equipos de metrología necesarios.
f) Se ha realizado el montaje de los elementos y se les han aplicado los pares de apriete estipulado.
g) Se ha realizado el frenado del elemento de unión con la técnica indicada en los planos o la documentación técnica.
h) 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, diagnostico 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.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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: 120 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.
- Centro de gravedad: Estabilidad de la aeronave.
- Estabilidad de vuelo.
- Velocidad: Tipos de velocidad para la navegación.
- Componentes de un avión.

Principales sistemas y subsistemas:

- Grupo de sistemas auxiliares.
- Objetivos de los sistemas auxiliares.
- Subsistemas eléctricos del avión.
- Subsistemas hidráulicos y neumáticos del avión.
- Motorizaciones del avión Planta de Potencia.
- Sistema de Acondicionamiento Interior.
- Sistemas de emergencia.
- Sistema de navegación.
- Sistemas FITS.
- Contramedidas.

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

- Carga estructural en montajes aeronáuticos
- Evaluación de holguras en estructuras.
- Ajuste por mecanizado en piezas metálicas y de material compuesto.
- Tipos de suplementos.
- Procesos de instalación de suplementos sólidos y líquidos.
- Procesos de curado de suplementos líquidos.
- Tipos de máquinas semiautomáticas.
- Elementos que componen las máquinas semi-automáticas:

• Sistemas de lubricación
• Boquillas.
• Sistemas de amarre.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

• Extractores de viruta.
• Sistema anti vibración.

− Plantillas de taladrado:

• Sistemas de fijación.
• Tipos de casquillos e identificación.

− 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.
− 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 frio.
− Métodos de trabajo en frio de taladros.
− Comportamiento del material durante el proceso de endurecimiento.
− Equipos y herramientas para el trabajo en frio de taladros:

• Escariadores especiales (codificación).
• Pistolas extractoras.
• Extractores manuales.
• Boquillas.
• Mandriles.
• Casquillos.
• Lubricantes.
• Bulones de seguridad para taladros adyacentes.
• Bloques de seguridad para espesores finos.
• Unidades de potencia hidráulica.

− Requisitos previos al trabajo en frio.
− Proceso de trabajo en frio de taladros:

• Escariado.
• Mandrilado.

Ensamblado de elementos metálicos y de materiales compuestos mediante remachado:

− El remachado:

• Tipos de remachado.

− Material de constitución de los remaches.
− Partes que constituyen los remaches.
− Tipos de remaches.
− Máquinas utilizadas en el remachado.
− Tipos de remachado.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Continuidad eléctrica estructural:

- Principios e importancia de la continuidad eléctrica estructural.
- Ley de Ohm.
- Método Kelvin.
- Uniones de masa.
- Continuidad eléctrica.
- Material utilizado para realizar las uniones de masa.
- Preparación de superficies.
- Conexión a masa de tuberías hidráulicas.
- Zona de masa para tornillos.
- Tratamientos finales y de protección (sellantes, barnices, entre otros).
- Equipos de medición de continuidad eléctrica.
- Métodos de medición de continuidad eléctrica.
- 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.
- Concepto de Fuerza Aplicada.
- Concepto de brazo de palanca.
- Sistemas de medición.
- Conversión de medidas.
- Comportamiento de los elementos de unión sometidos a un par de apriete.
- Torcómetros.
- Calibración.
- Accesorios para torcómetros.
- Factores de corrección.
- Sistemas de frenado.
- 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.
- 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.

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.
- Factores físicos del entorno de trabajo que influyen en los accidente durante el manejo de las máquinas.
- Equipos de protección individual inherentes a los procesos con máquinas semiautomáticas y con control numérico.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 objetivos generales a), c), d), f), o), p), q), r), s), t) y u), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), o), p), q), r), s), t) y u), del título.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 se 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).

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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:

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

b) 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.

c) 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.

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

e) 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.

f) 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 ordenes de producción y con la calidad requerida.

g) 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.

h) 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:

a) 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) 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: 125 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de materiales, elementos eléctricos y electrónicos de aeronaves:

− Leyes y fundamentos de la electricidad utilizadas en las aeronaves. Magnitudes y unidades.
− Circuito eléctrico básico. Elementos que lo constituyen: generador. Receptor, protección y conductores.
− Producción de electricidad.
− Efectos electromagnéticos.
− Elementos eléctricos y electrónicos empleados en el montaje de las aeronaves.
− Conductores y aislantes.
− Elementos de conexión. Conectores.
− Identificación de cables y aislantes utilizados en aeronaves.
− Acumuladores. Características y tipo. Conexionado serie y paralelo.
− Rectificación de corriente. Elementos.
− Sistemas de carga de acumuladores utilizados en las aeronaves.
− Simbología de los circuitos eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
− Identificación de los elementos eléctricos y electrónicos.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 y en paralelo.
− Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos.
− Comprobaciones funcionales de los circuitos y elementos.
− Comprobación de la carga y estado de baterías.
− Medida de magnitudes eléctricas en los circuitos. Instrumentos de medida.
− 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 el 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.
− 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: Grapado de pines.
− Apantallamiento.
− Fabricación de mazos:

• Ramificaciones.
• Ordenación de conductores y retención previa.
• Preparación del extremo principal: Operación sobre el resto de extremos de las ramificaciones del mazo.
• Identificación del mazo.
• Peinado del mazo y retención final.

− Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito eléctrico y electrónico en las aeronaves.
− Equipos, útiles y herramientas.
− Tipos de mazos:

• Mazos de distribución eléctrica
• Mazos de potencia
• Mazos de misión.

− Elementos de fijación.
− 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.
− Carátulas luminosas.
− Técnicas de montaje.
− Equipado de breakers en tableros.
− Pruebas de continuidad eléctrica de subsistemas de la unidad de control.
− Cajas eléctricas y electrónicas.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- Armario eléctricos.
- Centros de autoprotección: breakers.
- Convertidores e inversores.
- Contactores y relés.
- Equipos electrónicos: caja PC.
- Comunicación HF, VHF, UHF.
- Pantallas IEDS y EFIS, ECAM.
- Relé y filtro de antenas.
- Cuadros de instrumentos de las aeronaves.
- Técnicas de montaje.

Verificación de la instalación de los circuitos eléctricos y electrónicos:

- Instrumentos de medida y comprobación. Equipos, útiles y herramientas.
- 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 patrón.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves.
- 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.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- 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.

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 objetivos generales j), k), o), p), q), r), s) y w), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales j),k) o), p), q), r), s) y u) del título.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 descrito los procesos de transporte de los sellantes en función de las características del producto y de las condiciones ambientales.
d) Se han identificado las características de los activadores y catalizadores y se les ha relacionado con el producto a activar.
e) 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.
f) Se ha relacionado los procesos de almacenaje con la conservación, duración y características del producto.
g) Se ha interpretado la documentación técnica para realizar el proceso de sellado.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

e) Se ha comprobado que el sellante no tienen 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: 50 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de los tipos de sellantes:

- Sellantes.
- Tipos de sellantes.
- Caracterización de los sellantes.
- Endurecedores.
- Promotores de adhesión.
- Imprimaciones.
- Disolventes para limpieza.
- Productos no endurecibles para uniones desmontables.
- Etiquetado para la prevención de riesgos y la protección ambiental.

Realización de mezclas de productos sellantes:

- Técnicas de obtención de mezclas.
- Equipos de preparación de mezclas sellantes. Características y funcionamiento.
- Procesos de mezcla de productos.
- Curado de las mezclas de productos
- Caracterización de las probetas de ensayo.
- 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:

- Tipos.
- Técnicas de limpieza de superficies final. Productos.
- Características de los productos y curado.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- Pre-tratamientos 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.
- Boquillas para las pistolas de extrusión.
- Métodos de aplicación de sellantes.
- Sellado de interposición.
- 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.
- Tratamiento de las no conformidades.
- Acciones correctoras.
- Registros y trazabilidad.

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.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller y en la empresa.

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 objetivos generales e), g), p), q), r), s), t), u) y w) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales e), g), p), q), r), s), t) y u) del título.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- 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 identificado los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves, relacionando su simbología con los elementos reales.
d) Se ha descrito la función que realizan los elementos mecánicos y de fluidos de las aeronaves.
e) Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete en los circuitos de fluidos.
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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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, oxigeno, presurización, entre otros, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

a) Se han interpretado los planos de montaje y órdenes de producción de los sistemas de fluidos de combustible, oxigeno, 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

d) Se han montado el sistema de fluidos; de combustible, oxigeno, 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

e) 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.

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

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: 130 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.
- Conversión de unidades de medida.
- Fundamentos de hidráulica y neumática.
- Magnitudes y sistemas de unidades de fluidos.

Hidráulicas y neumáticas.

- Dinámica de fluidos.
- Regímenes de circulación de los fluidos.
- Características de los fluidos.
- Cinemática.
- Leyes físicas.
- Temperatura.
- Elementos de sistemas mecánicos de la aeronave.
- Elementos de los sistemas hidráulicos y neumáticos de la aeronave.
- 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.
- Planos de sistemas de las aeronaves.
- Componentes de los sistemas mecánicos aeronáuticos.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- Componentes de los sistemas hidráulicos y neumáticos aeronáuticos.
- Conducciones y canalizaciones de los fluidos.
- Normas generales de canalizaciones fluidas en aeronáutica.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de circuitos mecánicos y de fluidos.
- Medidas de magnitudes físicas.
- Calculo de magnitudes físicas de la instalación.
- Equipos de medida y control.
- Perdidas de presión en los circuitos. Presión con carga, presión compensadora.

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

- Simbología y representación de elementos de los sistemas hidráulicos.
- Elementos hidráulicos.
- Corte manual y a máquina de tubos.
- Abocardado, curvado y conformado de tubos.
- Estructura de circuitos hidráulicos en aeronaves.
- Tipos de mandos en circuitos hidráulicos de aeronaves.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los distintos elementos del circuito hidráulico en las aeronaves.
- Equipos, útiles y herramientas.
- Simbología y representación de elementos de los sistemas neumáticos.
- Elementos neumáticos.
- 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.

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

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de combustible:

• Simbología de los sistemas de combustible.
• Almacenamiento de combustible.

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de oxigeno:

• Simbología de los sistemas s de oxígeno.
• Almacenamiento de oxígeno.
• Generación de oxígeno.

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de presurización:

• Simbología de los sistemas de presurización.
• Aire acondicionado.
• Circuitos neumáticos de aire acondicionado.
• Sistemas de control de presurización.

- Técnicas de montaje de los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Montaje e instalación de sistemas mecánicos:

- Simbología y representación de elementos de los sistemas mecánicos.
- Elementos mecánicos.
- Superficies de deslizamiento.
- Juntas de estanqueidad.
- Funcionamiento de los conjuntos mecánicos:

• Rampa.
• Portalón.
• Puertas de pilotos.
• Puertas de pasajeros.
• Puertas de paracaidistas.

- Técnicas de montaje.
- Esquemas de montaje.
- Elementos de fijación mecánica.

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

- Instrumentos de medida y comprobación.
- Normas y criterios de medición.
- 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.
- Pruebas funcionales de los sistemas de fluidos.
- Requisitos de calidad para las pruebas funcionales de estanqueidad, sobrepresión y llenado de depósitos de fluidos.
- Pruebas funcionales de los sistemas de puertas, rampas y portalón.

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.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), n), ñ), p), q), r), s) y u), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales i), n), ñ), p), q), r), s), t) y u), del título.

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 las 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 realizado 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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: 90 horas.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Contenidos básicos:

Identificación de procesos de pintado de superficies de aeronaves:

− Pintado en fabricación.
− Pretratamientos:

• Anodizado crómico.
• Anodizado sulfúrico.
• Anodizado Tartárico.

− Fabricación de pinturas.
− La pintura:

• Composición.
• Clasificación.

− Tipos de pintura:

• Pintura de acabado de poliuretano.

− Pintura de acabados especiales.
− Propiedades y características de las pinturas.
− Utilización y normativas.
− Familias de pinturas según su secado.
− Almacenamiento de pinturas.
− 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:

− 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 andamos en función de los elementos a pintar de la aeronave.
− Instalaciones y elementos utilizados en los trabajos de pintado de aeronaves.
− Operaciones previas al pintado.
− Sistemas de ventilación e iluminación.
− Decapado y limpieza de superficies para preparar piezas a tratar:

• Decapado de aleaciones de aluminio.
• Decapado de aleaciones de titanio.
• Decapados electrolíticos.

− Limpieza y gestión de los residuos generados.

Enmascarado de las zonas que nos van a ser pintadas:

− Elementos y productos de enmascarado.
− Cintas de enmascarar y tapones:

− Características, propiedades y uso de las cintas y tapones de enmascarar.
− Sistemas dispensadores.
− Equipamiento auxiliar.
− Enmascarados de interiores.
− Enmascarados exteriores.
− Protección de contornos.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Aplicación de tratamientos de protección de superficies:

- Pictogramas utilizados por los fabricantes de pintura para aeronaves.
- Protecciones anticorrosivas utilizadas en las aeronaves.
- Limpieza y decapados.
- Pretratamientos:

• Anodizado TSA (Ácido tartárico).
• Alodine.

- Imprimaciones.
- Activadores y catalizadores.
- Equipamiento para la limpieza, técnicas empleadas.
- Tapa poros de aplicación a espátula y a pistola: Tipos, características y aplicación.
- Instalaciones y servicios de la zona de aplicación de productos de protección de superficies.
- Lijado.
- Guías de lijado.
- Técnicas de aplicación.
- Requisitos de calidad aeronáutica en los procesos y normativa aplicable.

Preparación de la pintura:

- La función del color.
- Percepción del color.
- Colores fundamentales y complementarios.
- Identificación de la pintura.
- Características de los colores: Sistema CIE Lab.
- Brillo. Comprobación del brillo a 20º, 60º y 85º.
- Concepto del color base en la composición de las pinturas.
- Proceso de preparación de la pintura.
- Parámetros a tener en cuenta en la preparación de la pintura:

• Caducidad del producto.
• Productos de activación y catalizado.
• Sistema de mezclado. Mecánica o manual.
• Proporciones de base, catalizador y diluyente.
• Tiempo de inducción.
• Viscosidad: Proceso de medición.

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.
- Parámetros de desplazamiento y posicionado de la pistola durante la aplicación.
- Parámetros de aplicación.
- 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- Limpieza y desengrasado.
- Procesos de pintado.
- 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.
- Requisitos de calidad aeronáutica.

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.
- 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 objetivos generales g), l), p), q), r), s), u) y w) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales g), l), p), q), r), s), t) y u) del título.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

− 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

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.
c) 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.
d) 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.
e) Se han realizado las conexiones de los diferentes elementos de los sistemas de aviónica, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando las técnicas requeridas.
f) Se ha comprobado el correcto montaje y conexionado de los sistemas de aviónica, 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 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.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

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: 110 horas.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.
- Componentes de los sistemas de telecomunicaciones. Simbología.
- Componentes de los sistemas de aviónica. Simbología.
- Elementos de los sistemas de distribución eléctrica. Simbología.

Montaje e instalación de sistemas de telecomunicaciones:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones.
- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas.
- Valores más característicos de los parámetros:

• Comunicación por radio.
• Descargador estático.
• Intercomunicación.

- Tipos de señales y bandas de frecuencia.
- Comunicaciones aeronáuticas.
- Simbología.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- 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:

- Parámetros de funcionamiento de los sistemas de aviónica:

• Sistemas de navegación independiente.
• Sistemas de navegación dependiente.
• Sistemas de ayuda al aterrizaje.
• Sistema de grabadores de datos.

- Simbología asociada a los sistemas de aviónica.
- Elementos que constituyen los sistemas.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- 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.
- Generadores.
- Tipos de generadores.
- Baterías. Tipos.
- Sistemas de distribución de corriente eléctrica.
- Sistemas de iluminación:

• Iluminación interior.
• Función de los sistemas de luces interiores.
• Iluminación exterior.
• Función de los sistemas de luces exteriores.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

- Simbología de los sistemas de iluminación de las aeronaves.
- Magnitudes y unidades básicas de los sistemas de iluminación.
- Esquemas de montaje.
- Técnicas de montaje de los sistemas.
- 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.
- Mediciones de magnitudes presentes en los sistemas de las aeronaves montados:

• Telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica.

- Pruebas funcionales de los sistemas de telecomunicaciones:

• BITE TEST de los equipos de telecomunicaciones.
• Pruebas de antena.
• Pruebas de radio.

- Pruebas funcional de los sistemas de aviónica:

• BITE TEST de los equipos de aviónica.
• Pruebas de recepción.

- Pruebas funcional del sistema de distribución eléctrica:

• BITE TEST de los equipos de distribución eléctrica.

- 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.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección.
- 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 telecomunicaciones, aviónica y distribución eléctrica de las aeronaves.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 eléctrica y aviónica montados.

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 objetivos generales j), k), m), n), ñ), o), p), q), r), s) y u), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales j), k), m), n), ñ), o), p), q), r), s), t) y u) del título.

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 instalados.
− Las pruebas funcionales de los sistemas montados en las aeronaves.

Módulo Profesional: 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

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.

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

f) 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

4. Acopla y conexiona el motor de la aeronave y las hélices, describiendo la función de los elementos implicados, aplicando las técnicas requeridas y cumpliendo la reglamentación aeronáutica.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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: 120 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.
- Componentes de los sistemas de trenes de aterrizaje y rodadura. Elementos de los sistemas de propulsión.

Montaje e instalación de sistemas de trenes de aterrizaje y de rodadura:

- Parámetros 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Montaje e instalación de sistemas de mandos de vuelo:

− Parámetros de funcionamiento de los sistemas de mandos de vuelo:

• Grupo alar.
• Alerones.
• Flap.
• Slat.
• Empenaje.

− Winglets.
− Técnicas de montaje de los sistemas.
− Esquemas 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, bimotor, trimotor, tetramotor, hexámotor, 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

− 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.
− Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
− Equipos de protección.
− 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales h), i), n), ñ), p), q), r), s) y u), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales h), i), n), ñ), p), q), r), s), t) y u) del título.

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 o empresaria que se inicie en el sector de 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 empresariado 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 en el ámbito del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 pyme de 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 relacionada con el 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 relacionadas con el 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 pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

3. Realiza 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 relacionadas con el 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 externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) 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.

c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos

d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, entre otros) para una pyme de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

Duración: 35 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 las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
− La actuación de las personas emprendedoras como empleadas de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− La actuación de las personas emprendedoras como empresarias en el sector del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos El empresariado. 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

La empresa y su entorno:

− Funciones básicas de la empresa.
− La empresa como sistema.
− Análisis del entorno general de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Relaciones de una pyme de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con su entorno.
− Relaciones de una pyme del montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

− Tipos de empresa.
− La fiscalidad en las empresas.
− Elección de la forma jurídica.
− Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
− Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

− Concepto de contabilidad y nociones básicas.
− Análisis de la información contable.
− Obligaciones fiscales de las empresas.
− Gestión administrativa de una empresa de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), s), x) e y) del ciclo formativo, y las competencias profesionales, personales y sociales q), r), v), w), y x) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de 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.

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 ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
a) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del 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 principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
d) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
e) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
f) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 el empresariado y su personal.
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 causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector relacionado con el Título de Técnico en Montaje de Estructuras e Instalación de Sistemas aeronáuticos.
j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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 Seguridad Social.
d) Se han identificado las obligaciones inherentes a la relación laboral dentro del sistema de Seguridad Social.
e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización del personal, sus cuotas correspondientes, así como las cuotas empresariales.
f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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 una pequeña 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 del personal de 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 que se deben realizar en caso de emergencia.

h) 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.

f) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.

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 individual y colectiva 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: 50 horas.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

− Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
− Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Definición y análisis del sector profesional del técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
− Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
− Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
− El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

− Métodos para la resolución o supresión del conflicto. 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.
− La participación en el equipo de trabajo.
− Conflicto: características, fuentes y etapas.

Contrato de trabajo:

− El derecho del trabajo.
− Análisis de la relación laboral individual.
− Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
− Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
− Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
− Representación de trabajadores y trabajadoras.
− Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en.
− Beneficios para trabajadoras y trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

− Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
− Determinación de las principales obligaciones del empresariado y su personal en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
− La acción protectora de la Seguridad Social.
− Situaciones protegibles 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

− Riesgos específicos en el sector de montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos.
− Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador o trabajadora 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 empresa del sector.

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 profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.
La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), s,) t), v) e y), del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales r), s), t), v) y x), del título.
Las líneas de actuación en el proceso de 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.

Módulo Profesional: 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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.
f) Se han realizado el ajuste de los parámetros establecidos en la fase de montaje.
g) 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

h) 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.

i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

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.

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, oxigeno, 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.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

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: 220 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

Espacios

Espacio Formativo
Aula Polivalente.
Taller de mecanizado y montaje estructural.
Taller de sellado, protección y pintura.
Laboratorio de electricidad y electrónica.
Laboratorio de mecánica y neumohidráulica.
Taller de montaje de sistemas aeronáuticos y pruebas funcionales.

ANEXO III A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Montaje de Estructuras e Instalación de Sistemas Aeronáuticos

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0260. Mecanizado básico. 0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1600. Protección y pintado de aeronaves. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas. 1599. Sistemas mecánicos y de fluidos. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica.	• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1602. Formación y orientación laboral.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
1603. Empresa e iniciativa emprendedora.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO III B)

Titulaciones habilitantes a afectos de docencia

Cuerpo	Especialidad	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	• Formación y Orientación Laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	– Ingeniero Técnico Aeronáutico. – Ingeniero Técnico Naval. – Ingeniero Técnico Industrial. – Ingeniero Técnico Agrícola. – Ingeniero Técnico de Minas. – Ingeniero Técnico Forestal. – Diplomado en Navegación Marítima. – Diplomado en Radioelectrónica Marítima. – Diplomado en Máquinas Navales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	• Mantenimiento de vehículos.	– Técnico Superior en Mantenimiento de Aviónica. – Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico. – Técnico Superior en Automoción.

ANEXO III C)

Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa

Módulos profesionales	Titulaciones
0260. Mecanizado básico. 0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1600. Protección y pintado de aeronaves. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión. 1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas. 1599. Sistemas mecánicos y de fluidos. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Formación y orientación laboral. 1603. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

ANEXO III D)

Titulaciones habilitantes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa

Módulos profesionales	Titulaciones
0260. Mecanizado básico. 0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1600. Protección y pintado de aeronaves. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión. 1444. Instalaciones eléctricas y electrónicas. 1599. Sistemas mecánicos y de fluidos. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Formación y orientación laboral. 1603. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico u otros títulos equivalentes.
0260. Mecanizado básico. 0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1600. Protección y pintado de aeronaves. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión.	– Técnico Superior en Mantenimiento de aviónica, Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico y Técnico Superior en Automoción.
1602. Formación y orientación laboral. 1603. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.

ANEXO IV

Convalidaciones

a) Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

Formación aportada	Formación a convalidar
Técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de maquinaria y Conducción de Líneas. (Mantenimiento y Servicios a la Producción)	0260. Mecanizado básico.
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.	
Técnico en Carrocería (Mantenimiento de vehículos autopropulsados)	0260. Mecanizado básico.
Elementos Amovibles.	
Técnico en Mecanizado (Fabricación Mecánica)	0260. Mecanizado básico.
Procedimientos de mecanizado.	

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

Formación aportada	Formación a convalidar
Técnico en Electromecánica de vehículos (Mantenimiento de vehículos autopropulsados)	1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.
Circuitos de fluidos, suspensión y dirección.	

b) Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006 (LOE) y los establecidos en el título de Técnico en Montaje de Estructuras e Instalación de Sistemas Aeronáuticos.

Formación aportada	Formación a convalidar
Módulos profesionales (Ciclo formativo al que pertenecen)	Módulos profesionales a convalidar
0454. Circuitos de fluidos, suspensión y dirección. – Ciclo Formativo Grado Medio en electromecánica de vehículos. (*Transporte y Mantenimiento de Vehículos).*	1599. Sistemas mecánicos y de fluidos.
0950. Técnicas de unión y montaje. – Ciclo Formativo Grado Medio en Mantenimiento electromecánico. (*Instalación y Mantenimiento*).	0260. Mecanizado básico.
0001. Procesos de mecanizado. – Ciclo Formativo Grado Medio en Mecanizado. (*Fabricación mecánica).*	0260. Mecanizado básico.
0233. Electrónica. 0234. Electrotecnia. – Ciclo Formativo Grado Medio en Instalaciones eléctricas y automáticas. (*Electricidad y electrónica*).	0260. Sistemas eléctricos y electrónicos.
0257 Preparación de superficies. 0259 Embellecimiento de superficies. – Ciclo Formativo Grado Medio en Carrocería. (*Transporte y Mantenimiento de Vehículos*).	1600. Protección y pintado de aeronaves.

ANEXO V A)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1850_2: Montar estructuras de aeronaves. UC1851_2: Sellar elementos estructurales de aeronaves. UC1852_2: Instalar sistemas y equipos de aeronaves. UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficies de vehículos. UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies.	0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión. 1600. Protección y pintado de aeronaves.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es

ANEXO V B)

Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0801. Montaje estructural aeronáutico. 1445. Preparación y sellado de superficies. 1601. Sistemas de distribución de corriente, telecomunicaciones y aviónica. 1602. Sistemas de mandos de vuelo, trenes de aterrizaje y de propulsión. 1600. Protección y pintado de aeronaves.	UC1850_2: Montar estructuras de aeronaves. UC1851_2: Sellar elementos estructurales de aeronaves. UC1852_2: Instalar sistemas y equipos de aeronaves. UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficies de vehículos. UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies.

cve: BOE-A-2018-2329
Verificable en http://www.boe.es