

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

20019 REAL DECRETO 625/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Mantenimiento Aeromecánico y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, del 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Mantenimiento Aeromecánico.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del

Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de abril,

DISPONGO:

Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Mantenimiento Aeromecánico, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias de Bachillerato que se indican en el apartado 3.6. del anexo.

3. Las especialidades exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto, se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3. del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

Serán efectivamente convalidables los módulos que, cumpliendo las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se determinen por acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título, son los indicados en el apartado 6.3 del anexo.

Disposición adicional única.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional.

los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el número 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.ª de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 21 de abril de 1995.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

ANEXO
INDICE

- 1. Identificación del título:
 - 1.1 Denominación.
 - 1.2 Nivel.
 - 1.3 Duración del ciclo formativo.
- 2. Referencia del sistema productivo:
 - 2.1 Perfil profesional:
 - 2.1.1 Competencia general.
 - 2.1.2 Capacidades profesionales.
 - 2.1.3 Unidades de competencia.
 - 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.
 - 2.2 Evolución de la competencia profesional:
 - 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
 - 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
 - 2.2.3 Cambios en la formación.
 - 2.3 Posición en proceso productivo:
 - 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
 - 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.
- 3. Enseñanzas mínimas:
 - 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.
 - 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
 - Motor de reacción, sus sistemas y la Unidad de Potencia Auxiliar (APU).

- Motor de émbolo, hélices y sus sistemas.
- Sistemas de la aeronave I.
- Sistemas de la aeronave II.
- Sistemas eléctricos/electrónicos de las aeronaves.
- Materiales y estructuras de las aeronaves.
- Legislación y organización del mantenimiento.

3.3 Módulos profesionales transversales:

- Hidráulica y neumática.
- Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.
- Seguridad en el mantenimiento de aeronaves.
- Constitución y navegación de las aeronaves.
- Relaciones en el entorno de trabajo.

3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

3.6 Materias del bachillerato consideradas formación de base.

4. Profesorado:

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.

4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.

6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios:

6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

6.3 Acceso a estudios universitarios.

1. Identificación

1.1 Denominación: Mantenimiento aeromecánico.

1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.

1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas (A efectos de equivalencia estas horas se considerarán como si se organizaran en cinco trimestres de formación en centro educativo, como máximo, más la formación en centro de trabajo correspondiente).

2. Referencia del sistema productivo

2.1 Perfil profesional.

2.1.1 Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de aeronaves de ala fija y ala rotatoria, sus sistemas, equipos y componentes en el área mecánica (planta de potencia, sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos y célula) abarcando la actividad en hangar, línea y taller, participando en la gestión del mismo, todo ello de acuerdo a normativas, y en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

Este técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de: ingenieros o ingenieros técnicos.

2.1.2 Capacidades profesionales.

— Interpretar y comprender la información y, en general, todo el lenguaje simbólico asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de aeromecánica.

— Realizar el diagnóstico de averías en las aeronaves, en el área de aeromecánica con la fiabilidad, precisión y pulcritud necesarias, seleccionando y operando los medios y equipos precisos y siguiendo el orden de operaciones establecido, con la aplicación de las normas de uso y seguridad adecuadas, tanto para personas, como para materiales, equipos e instalaciones.

— Ejecutar con destreza todo tipo de operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería en la planta de potencia, sistemas mecánicos y estructuras de la aeronave, siguiendo procedimientos establecidos en manuales de mantenimiento.

— Realizar el mantenimiento y servicios en la línea en el área de aeromecánica, y los servicios de los sistemas eléctricos/electrónicos, hasta su nivel de responsabilidad.

— Analizar el comportamiento de los materiales y relacionarlo con el funcionamiento y mantenimiento de aeronaves.

— Colaborar en la organización de los programas de mantenimiento de las instalaciones y equipos.

— Adaptarse a diversos puestos de trabajo dentro del ámbito de la reparación en el área de aeromecánica y a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en las técnicas relacionadas con su profesión.

— Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo, y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo, cuando se produzcan contingencias en la operación.

— Participar junto con el mando superior en las pruebas, mejoras y ensayos que impliquen un óptimo aprovechamiento de las instalaciones y equipos.

— Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas definidas dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sobrepasen su ámbito de responsabilidad.

2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

Unidad de competencia 1: mantener la planta de potencia de la aeronave, sus sistemas, accesorios y elementos de control

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Realizar el mantenimiento de la planta de potencia de la aeronave, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización de las inspecciones, pruebas, ajustes y servicios propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — La documentación técnica (manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza e interpreta de forma adecuada. — Se observa que no existen pérdidas de combustible, fluidos hidráulicos, de aceite y el nivel de este es el adecuado. — Los dispositivos de sobrealimentación generan la «presión de soplado» prevista en función de las r.p.m. y la presión de aceite es la requerida en la documentación técnica. — Los carburadores o las unidades de control de combustible proporcionan la cantidad adecuada para la combustión correcta en el motor.

— Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

— Ejecutar un conjunto de tareas de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

— Inspección, diagnóstico y verificación de las incidencias que puede sufrir la aeronave en el área de aeromecánica.

— Ejecución de las operaciones de mantenimiento en el área de aeromecánica.

— Ejecución de los servicios en la línea, de sistemas eléctricos/electrónicos, hasta su nivel.

— Conseguir la calidad prevista por las normas técnicas, en las operaciones realizadas.

— Interpretación de la documentación técnica relacionada con su trabajo.

— Mantenimiento básico de funcionamiento de los equipos utilizados.

— Cumplimiento de las normas de seguridad previstas y de la normativa aeroportuaria.

2.1.3 Unidades de competencia.

1. Mantener la planta de potencia de la aeronave, sus sistemas, accesorios y elementos de control.

2. Mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos.

3. Realizar el mantenimiento de las estructuras y del mobiliario e interiores de la aeronave.

4. Participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave.

REALIZACIONES

CRITERIOS DE REALIZACION

- Las zonas de entrada y salida del motor no presentan signos de deformaciones, agrietamientos, adherencias, obstáculos ni interferencias que estén fuera de los límites establecidos en el manual.
- El compresor o compresores no presentan una resistencia anormal al giro.
- El proceso de arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración, plena carga del motor se produce dentro de los márgenes establecidos y la potencia o el empuje son los estipulados en el manual.
- Las muestras obtenidas en el circuito de lubricación o refrigeración no presentan niveles de degradación o contaminación fuera de los límites establecidos en el manual.
- Los parámetros del motor en operación (temperaturas, presiones, revoluciones, flujo de combustible, vibración) están dentro de los márgenes establecidos en el manual.
- Se comprueba que no existen pérdidas de fluidos fuera de límites.
- Los capots y cierres ajustan y carenan adecuadamente.
- Se comprueba que el perfil aerodinámico y el equilibrado de la hélice son los correctos, y los mecanismos de arrastre y control funcionan adecuadamente.
- Se lleva un control detallado de los ajustes y reglajes efectuados, así como de las piezas o elementos sustituidos.
- Estando el motor montado en la aeronave se reparan averías de este y de sus instalaciones auxiliares mediante el desmontaje, sustitución y montaje de los siguientes grupos, subconjuntos, componentes y elementos:
 - Accesorios del motor y de sus sistemas asociados, tales como:
 - Filtros, motores de arranque, bombas de aceite, de hidráulicos y de combustible, controles de combustible, carburadores, inyectores de combustible, bujías, módulos de encendido, válvulas de sangrado, arrancadores neumáticos, válvulas de control, unidades de velocidad constante, generadores eléctricos.
 - Aparatos y elementos de toma de datos:
 - Tacómetros, sensores de presión, sondas de temperatura y presión, sensores de vibración, medidores de flujo, transmisores de presión, sincronización del motor.
 - Módulos, conjuntos y elementos tales como:
 - Grupos de transmisión de potencia, cajas de engranajes, sistemas hidromáticos, dispositivos amortiguadores de vibraciones, carenados, herrajes de fijación, radiadores o intercambiadores de calor, hélices, discos o conjuntos de «FAN», compresor o turbina, e inversores de empuje.
 - Instalaciones del motor:
 - Tuberías de combustible, aceite, del sistema hidráulico y neumático, mazos de cables eléctricos, cables de mando y control, juntas de estanqueidad, sistema de detección y extinción de incendios.
- Las distintas operaciones se efectúan con las herramientas, equipos y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica.
- Las distintas acciones de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad personales, de bienes y equipos.
- Las operaciones de mantenimiento se reflejan fiel y correctamente en los impresos de registro o en los documentos oficiales de control.
- En todas las operaciones se han aplicado los pares de apriete establecidos, utilizando los frenos adecuados en cada caso.
- Las pruebas operativas y funcionales de los componentes, equipos y sistemas se realizan adecuadamente.
- Los tiempos empleados en la realización de los distintos procesos, están dentro de los márgenes previstos.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.2 Diagnosticar averías en la planta de potencia, localizando el fallo y las causas que lo provocan siguiendo las especificaciones del manual de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se seleccionan y manejan adecuadamente los manuales de mantenimiento para la localización y diagnóstico de averías. — Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que la producen. — La identificación de averías se realiza mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas del motor: arranque, encendido, refrigeración, lubricación, combustible, control de potencia, sangrado neumático, control del flujo de gases, inversor de empuje, mecanismo de acoplamiento de la hélice, indicación. — Mediante uso de los medios y las técnicas adecuadas se miden los distintos parámetros de funcionamiento del motor (presión, temperatura y estado del lubricante y refrigerante, reglajes del encendido, análisis de los gases de escape, consumo de combustible, compresión de los cilindros, revoluciones de alta y baja, relación de presiones, temperatura de gases de salida), comprobando que coinciden con los estipulados en el manual. — Mediante inspección visual y/o haciendo uso de los medios y las técnicas de ensayos no destructivos (boroscopio, radiografía, isótopos radiactivos), se comprueba que los elementos estructurales del motor (fijaciones, elementos de transmisión, cárteres, álabes, discos, sellos) se encuentran en estado correcto de integridad y dentro de los límites de deterioro admisibles según manual. — Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente. — Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos. — El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo. Determinar el proceso de reparación. — En la realización de los procesos de análisis y localización de averías se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas. — Durante el proceso de normalización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos. — Las pruebas operativas y pruebas funcionales de equipos componentes y de los sistemas se realizan adecuadamente. — Los procesos de aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.
<p>1.3 Mantener en estado de correcta funcionalidad los elementos y accesorios de la planta de potencia (carenas, sondas, hélices, elementos de transmisión de potencia, controles de combustible, actuadores, radiadores, discos, álabes) mediante la inspección del estado de los mismos y la realización de las operaciones de mantenimiento necesarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Los subconjuntos y partes del motor se desmontan y separan cuando su nivel de deterioro sobrepasa el estipulado por normativa, hasta llegar a la segregación de sus componentes elementales (culatas, válvulas, pistones, bielas, engranajes, colectores, cárteres, cámaras de combustión, discos, álabes, ejes, rodamientos, toberas). — Los componentes elementales del motor, son limpiados e inspeccionados y dependiendo del nivel de los daños observados son desechados por inútiles, reparados o enviados a talleres especializados para su recuperación, según indicaciones del manual. — Las hélices son comprobadas, para garantizar y recuperar en caso necesario sus características aerodinámicas y los niveles de equilibrado establecidos. — Se reconstruyen los módulos y partes del motor a partir de sus componentes segregados y reparados. — Se realizan comprobaciones de: equilibrado, vibraciones, holguras, aprietes, dilataciones, a los subconjuntos y partes del motor que han sido reconstruidos. — Los accesorios (motores de arranque, generadores, sistemas de alimentación, bombas de aceite y combustible, arrancadores neumáticos, válvulas de control de flujo) desmontados del motor son despiezados al nivel requerido, limpiados, inspeccionados, reparados, montados, verificados y probados, para su instalación en el motor. — En todas las operaciones se han aplicado los pares de apriete establecidos, utilizando los frenos adecuados en cada caso. — Las intervenciones realizadas aseguran la total estanqueidad y presión de los circuitos.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.4 Ajustar los parámetros de funcionamiento del motor a los valores estipulados por las especificaciones del manual de mantenimiento, mediante el rodaje del mismo y pruebas en banco, en las condiciones de seguridad requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los fluidos se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental. - Los tiempos empleados en las distintas operaciones, están dentro de los márgenes establecidos. - Las operaciones de desmontaje, montaje, sustitución o reparación se han realizado con los útiles, equipos y medios adecuados, siguiendo procesos establecidos. - Se lleva un control detallado de las piezas, elementos y de los procesos de reparación o tratamientos a que se les somete. - Las acciones correctivas tomadas se reflejan fielmente en la documentación de control del mantenimiento. - El motor se monta sobre el banco de pruebas realizando adecuadamente las operaciones de preparación, anclaje, fijación y las conexiones con los sistemas auxiliares para su funcionamiento (alimentación), llevando a cabo el conexionado con el control central de instrumentación. - Se operan adecuadamente los medios propios del banco de pruebas y se interpreta correctamente las indicaciones dadas por la instrumentación asociada al mismo. - Se manejan e interpretan adecuadamente las tablas del manual para establecer los valores que deben alcanzar los distintos parámetros del motor en las diferentes fases de funcionamiento. - Mediante pruebas en el banco se determinan y realizan los ajustes pertinentes al motor reparado para conseguir los valores de consumo de combustible, potencia, temperatura, tiempos de aceleración, presión de aceite, empuje, revoluciones de alta y baja, establecidos en el manual. - Se reflejan adecuadamente los resultados de la prueba, las características y actuaciones del motor, en los impresos establecidos, a la finalización de la misma. - Se observan las normas de seguridad, tanto de personas, como de equipos e instalaciones en el desarrollo de las fases del proceso.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: banco de prueba de motores y de accesorios, analizador de gases, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, comprobador de carburadores, manómetros, banco de pruebas eléctricas (de: reguladores, dinamos, alternadores, motores de arranque), máquinas de equilibrado, máquinas herramientas fijas y portátiles, termómetros y utillaje específico. Medios de elevación y transporte. Ordenadores, impresoras. Equipos para la localización de defectos por ensayos no destructivos (boróscopos, equipo de radiografía, isótopos radiactivos). Analizador de ajuste del motor, curvadora de tubos, equipos para prolongar y adaptar tubos rígidos y flexibles, comprobador de inyectores de combustible, máquina de preparación de cables de mando, herramientas comunes, fluxómetros, torquímetros, tacómetros, polímetros.

b) Medios de producción relacionados: motor de émbolo y sus sistemas (alimentación, refrigeración, lubricación y anticontaminación, carga, arranque, indicación y control). Motor de reacción y sus conjuntos o elementos mecánicos (difusor de entrada, compresores, cámaras, turbinas y tobera). Accesorios del motor (arrancadores neumáticos, válvulas de control, controles de combustible, bombas de combustible y de hidráulico, unidades de velocidad constante, generadores). Grupos de transmisión de potencia, cajas de engranajes. Carenados, herrajes de fijación. Radiadores o intercambiadores de calor. Sistemas de alimentación de combustible. Sistemas de mando y control.

c) Principales resultados del trabajo: conseguir las características de aeronavegabilidad del motor de acuerdo a especificaciones del fabricante y a normativas de obligado cumplimiento.

d) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y sustituciones, teniendo como referencia manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

e) Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

f) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de despiece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

g) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

h) Soportes de la información: escrita (Manuales de mantenimiento, procedimientos, órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Sistemas informáticos para información de averías, de procedimientos o de programación y actuación. Ordenador, retroproyector, impresoras. Vídeos, fotografía.

Unidad de competencia 2: mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen, y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Realizar el mantenimiento de los sistemas de la aeronave, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante las pruebas, ajustes y servicios propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica (manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza y manejan de forma adecuada. - Se revisan, comprueban, ajustan y sustituyen los componentes y elementos de los sistemas, tales como: <ul style="list-style-type: none"> Hidráulico: <ul style="list-style-type: none"> Depósitos, tuberías, juntas, válvulas, bombas, actuadores, sensores de presión, de nivel y de temperatura, indicadores, fluidos. Neumático: <ul style="list-style-type: none"> Acumuladores de presión, tuberías, válvulas, cambiadores de calor, filtros, arrancadores neumáticos, sensores de presión y temperatura, indicadores. Combustible: <ul style="list-style-type: none"> Depósitos, válvulas, racores, tuberías, bombas, sensores de presión, temperatura y flujo, indicadores. Agua y residuos, oxígeno, acondicionamiento ambiental: <ul style="list-style-type: none"> Compresores, depósitos, bombas, válvulas, intercambiadores de calor, tuberías, sensores de presión, de temperatura, de flujo, indicadores. Tren de aterrizaje: <ul style="list-style-type: none"> Llantas, frenos, cubiertas, amortiguadores, actuadores, elementos estructurales de sujeción, anclajes, sensores de giro, de temperatura, de presión o de posición, patines de apoyo, flotadores, válvulas de control, de corte, de regulación, indicadores de posición, de presión, de temperatura. - Mandos de vuelo: <ul style="list-style-type: none"> Cables de mando, poleas, actuadores, anclajes mecanismos de transmisión de potencia o de movimiento, sensores de posición de carga, elementos de transmisión de potencia y de control en el caso de aeronaves de ala rotatoria. Manejo de carga: <ul style="list-style-type: none"> Cintas, bolas o rodillos autopropulsados. Puertas compuertas y ventanas: <ul style="list-style-type: none"> Actuadores, amortiguadores, dispositivos de anclaje, de estanqueidad. <ul style="list-style-type: none"> - Las pruebas operativas y funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente. - Las intervenciones realizadas aseguran la total estanqueidad y presión de los circuitos. - Los fluidos se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental. - Los tiempos empleados en la realización de los distintos procesos están dentro de los márgenes establecidos. - Las operaciones de desmontaje, montaje, reparación y sustitución se han realizado con los útiles, equipos y medios adecuados, siguiendo los procedimientos del manual de mantenimiento. - Las distintas acciones de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad personales, de bienes y equipos. - Las operaciones de mantenimiento se reflejan fiel y correctamente en los impresos de registro o en los documentos oficiales de control.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.2 Diagnosticar averías en los sistemas de las aeronaves, localizando el fallo y las causas que lo provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios en condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica y manuales de mantenimiento se utilizan y manejan de forma adecuada. - Los procesos de diagnóstico y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen. - La identificación de averías se realiza mediante los procesos de diagnóstico y análisis sobre los distintos sistemas (mecánicos, hidráulicos, neumáticos, acondicionamiento ambiental, de oxígeno, de agua y residuos, protección contra el hielo y la lluvia, de combustible) y sobre los componentes y elementos que los integran (Acumuladores de presión, tuberías, válvulas, cambiadores de calor, filtros, arrancadores neumáticos, sensores de presión y temperatura, indicadores, depósitos, cables de mando, elementos de transmisión de fuerza). - Mediante el uso de los medios (polímetros, osciloscopios, manómetros, téster de hidráulicos) y las técnicas adecuadas, se miden los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas auxiliares de las aeronaves, comprobando si coinciden con los estipulados en manual. - Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías, se manejan y utilizan adecuadamente. - El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo. Determinar el proceso de reparación. - Durante el proceso de localización de las causas de la avería no se generan otros fallos inducidos. - Las autopuebas y pruebas funcionales de equipos y de los sistemas se realizan adecuadamente. - Los tiempos empleados en la localización de las averías están dentro de los márgenes previstos. - En la realización de los procesos de análisis y localización de averías, se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas. - Los procesos de aislamiento del fallo se reflejan adecuadamente en la documentación de control del mantenimiento.
<p>2.3 Mantener en estado de correcta funcionalidad los módulos, subconjuntos o elementos de los sistemas de la aeronave, mediante inspección del estado de los mismos y la realización de las operaciones de mantenimiento necesarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica (manuales de mantenimiento, tarjetas de trabajo, boletines, órdenes técnicas) se utiliza y maneja de forma adecuada. - Se revisan, comprueban, reparan y ajustan componentes y elementos de los sistemas auxiliares tales como: bombas, válvulas, turbinas, depósitos, radiadores, compresores, tuberías, actuadores, indicadores, sensores de temperatura. - Los módulos o partes de los distintos sistemas auxiliares que se mantienen en el taller por avería de los mismos o por inspección son desmontados hasta los niveles de despiece correspondiente según la avería planteada o indicaciones del manual de mantenimiento. - Para la localización de las piezas o elementos defectuosos, los módulos o componentes de los sistemas son sometidos a pruebas en banco. - Los módulos o piezas defectuosos, son reemplazados por otros operativos, procediendo según los casos a la reparación o desecho de las piezas sustituidas. - Se reconstruyen los módulos y/o partes de los sistemas, a partir de sus componentes desmontados y reparados o sustituidos, realizando comprobaciones de: holguras, vibraciones, aprietes, dilataciones, para asegurar su funcionalidad. - Las intervenciones realizadas aseguran la total estanqueidad y presión de los circuitos. - Los fluidos se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos. - Las operaciones realizadas (desmontajes, montajes, reparaciones y ajustes) para restituir las condiciones de operatividad establecidas en manual se realizan conforme a lo establecido en los procedimientos y procesos. - Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la reparación de averías, se manejan y utilizan adecuadamente. - En el desarrollo de los distintos procesos se han cumplido las normas de seguridad de uso, personal y medioambiental.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.4 Realizar el mantenimiento básico (desmontaje, montaje y sustitución) y servicios, en la línea, de paneles de instrumentación, sistemas eléctricos, de navegación, comunicaciones y vuelo automático de las aeronaves, en las condiciones de seguridad requeridas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Durante el proceso de reparación de la avería no se generan otros fallos inducidos. - Las autopruebas y pruebas funcionales de módulo o equipos se realizan adecuadamente. - En el desarrollo de los distintos procesos se han cumplido las normas de seguridad de uso, personal y medioambiente. - Se seleccionan y manejan adecuadamente los manuales de mantenimiento, esquemas, planos, para la localización de los componentes de los distintos sistemas. - Se localizan averías en componentes eléctricos tales como: lámparas de iluminación de cabina, de posición, de navegación, de iluminación exterior, de iluminación de instrumentos o de indicadores, baterías, fusibles, automáticos y se procede a su reparación o sustitución. - Se localizan averías en conjuntos eléctricos tales como: hornos, neveras, calentadores, motores eléctricos, efectuando su sustitución en los casos necesarios. - Se desmontan y sustituyen por avería instrumentos y paneles indicadores, eléctricos o electrónicos. - Se interpreta correctamente la información presentada por los sistemas de registro y comprobación automática de averías y anomalías. - Se realizan las autopruebas de equipos aviónicos. - Se realizan sustituciones de componentes de los sistemas de navegación, comunicaciones y vuelo automáticos, sin entrar en procesos de análisis de averías. - Se toman las precauciones estipuladas en el manejo de los equipos correspondientes a los sistemas de navegación, comunicaciones y vuelo automático. - Las distintas operaciones se efectúan con los equipos, herramientas, y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica. - Las distintas operaciones se reflejan adecuadamente en la documentación de control de mantenimiento. - Todas las operaciones se efectúan respetando las normas de seguridad personales y de uso de los equipos, e instalaciones. - Los tiempos empleados en las operaciones, están dentro de los márgenes establecidos. - Se interpreta la documentación de despacho del avión.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: equipos para el manejo y trasvase de fluidos y de gas. Manómetros para medida de presiones, termómetros, torquímetros, tacómetros, fluxómetros, densímetros, gatos mecánicos, hidráulicos y neumáticos, maquinaria de elevación (grúas, polipastos), hornos, autoclaves, máquinas de equilibrado. Máquinas herramientas fijas y portátiles. Polímetros. Máquinas para conformado de tuberías y cables. Bancos de prueba hidráulicos y neumáticos. Utilaje específico. Equipos para limpieza. Equipos y utilaje para engrase. Ordenadores e impresoras.

Herramientas de mano específicas de operación en sistemas eléctricos, comunicaciones, de navegación y vuelo automático.

b) Medios de producción relacionados: depósitos de líquidos y de gases. Válvulas de seguridad, regulación, control. Bombas de presión. Actuadores hidráulicos y neumáticos. Compresores. Cambiadores de calor. Amortiguadores de estanqueidad. Mecanismos en general. Tuberías. Sensores para medida de magnitudes físicas (temperatura, presión, humedad, velocidad, flujo, vibración). Filtros. Cajas de engranajes. Dispositivos para transmisión de potencia.

Lámparas, baterías, indicadores, hornos, calentadores, neveras. «Cajas» de componentes aviónicos.

c) Principales resultados del trabajo: conseguir un funcionamiento seguro y eficaz de los sistemas de: tren de aterrizaje, mandos de vuelo, hidráulico, neumático, oxígeno, combustible.

En la línea llevar a cabo operaciones de mantenimiento de sistemas eléctricos/electrónicos, hasta el nivel de competencias propio de la profesión.

d) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y sustituciones, teniendo como referente manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

Se realizan comprobaciones sencillas para determinar el funcionamiento de elementos tales como lámparas, baterías, indicadores y se procede a su sustitución en caso de confirmación de la avería o a la reparación de la causa del fallo. En el caso de las «cajas» de componentes aviónicos las comprobaciones se limitarán a la confirmación de la correcta conexión y anclaje en los bastidores, la existencia de alimentación eléctrica, el funcionamiento de la refrigeración de la unidad. De

ser necesaria la sustitución se seguirán los procedimientos de protección en la manipulación de componentes electrónicos.

e) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de despiece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de

ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

f) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

g) Soportes de la información: escrita (Manuales de mantenimiento, procedimientos, órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Sistemas informáticos para información de averías, de procedimientos o de programación y actuación. Ordenador, retroproyector. Impresoras.

Unidad de competencia 3: realizar el mantenimiento de las estructuras y del mobiliario e interiores de la aeronave

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Realizar acciones de inspección, derivadas del mantenimiento programado o relacionadas con él, sobre elementos estructurales, revestimientos y partes metálicas, de las aeronaves.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica y manuales de mantenimiento se utilizan y manejan de forma adecuada. - Se verifican piezas y conjuntos con los sistemas de metrología adecuados. - Se limpian, químicamente o mecánicamente, las piezas necesarias para su inspección. - Se realizan las pruebas e inspecciones idóneas sobre piezas, materiales o equipos, utilizando técnicas y equipos de Ensayos no Destructivos. - Se comprueba y vigila mediante inspección directa, preventiva o a través de otros procedimientos los niveles de corrosión de los diversos elementos estructurales y no estructurales del avión. - Los medios, equipos y utillaje específicos utilizados en la inspección se manejan y utilizan adecuadamente. - La inspección contiene la información suficiente y necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> Identificar inequívocamente las causas que provocan el problema. Determinar el proceso de reparación. - Los tiempos empleados en los procesos de inspección están dentro de los márgenes previstos. - Los procesos de inspección se reflejan adecuadamente en la documentación de control de mantenimiento.
<p>3.2 Realizar el mantenimiento y operaciones de transformación, de la estructura, revestimientos y/o partes metálicas de las aeronaves, según especificaciones de documentación técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La documentación técnica y manuales de mantenimiento se utiliza y maneja de forma adecuada. - En las fases de inspección, revisión, mantenimiento, montaje, desmontaje, reparación, fabricación, ajuste y encolado de avión, motor y sus elementos, galleys, contenedores de carga, carritos, equipos de tierra, instalaciones y otros útiles en general, se utilizarán equipos de metrología y se seguirán los planos y especificaciones para la realización de la fase o proceso correspondiente. - En las diferentes actividades se rectificará o adaptará la pieza para conseguir un perfecto ajuste, fabricando e instalando casquillos cuando sea necesario, tronzando, cortando, taladrando, escariando y avellanando los agujeros para posteriormente, proceder a la unión de las partes por medio de elementos de fijación. - Se desmontan, conectan y desconectan equipos e instalaciones eléctrico/mecánicas. - Se recortará, doblará y se dará forma a chapas, perfiles y barras de metal con las máquinas y útiles adecuados, así como el manejo de máquinas portátiles o fijas para suavizar y bruñir metales. - Se manejan cizallas y plegadoras, realizando las operaciones propias de mantenimiento de las máquinas y herramientas que utiliza. - Se cortará, doblará, enroscará, abocardará y se probarán tuberías, tanto rígidas como flexibles. - Se dan los tratamientos superficiales tales como chorreado, tratamientos anticorrosión, inhibidores de humedad, etc. preparando y regulando las máquinas o equipos con los productos adecuados. - Se dan los tratamientos térmicos necesarios, introduciendo las piezas en el horno, vigilando el proceso de que se trate. - Se ajustará, taladrará y mecanizarán materiales metálicos y no metálicos para la reparación de piezas y/o fabricación de utillaje, utilizando para ello las máquinas, prensas y útiles adecuados.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.3 Realizar inspecciones de los elementos de interior y mobiliario de las aeronaves, llevando a cabo posteriormente las acciones correctivas apropiadas, según manuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizan pegados de material metálico y no metálico, de alta o baja temperatura, preparando las superficies a unir y manejando la máquina de vacío, así como todo el material auxiliar necesario para el curado. - Se utilizan los productos de sellado para garantizar una buena estanqueidad. - Se realizarán reparaciones permanentes o provisionales sobre materiales metálicos, plásticos o compuestos, sustituyéndose, en caso necesario, vigas, cuadernas, larguerillos, riostras, revestimientos, pisos, etc. - Se cumplen escrupulosamente las precauciones de uso de los equipos utilizados. - Se aplican las tecnologías de transformación, tratamiento y acabado de los materiales estructurales y no estructurales. - Se desarrollan, modifican y adaptan medios, útiles, equipos y máquinas para el mejor funcionamiento del trabajo de mantenimiento. - Las distintas operaciones se efectúan con los equipos, herramientas, y medios adecuados, siguiendo especificaciones técnicas y legislación aeronáutica. - Las distintas operaciones se reflejan adecuadamente en la documentación de control de mantenimiento. - La documentación técnica y manuales de mantenimiento se utilizan y manejan de forma adecuada. - Los procesos de inspección y análisis de averías permiten la identificación de las causas que las producen. - La identificación de averías se realiza mediante los procesos de inspección sobre los distintos sistemas (hornos, neveras, lavabos, calentadores de agua, butacas, armarios, recubrimientos plásticos y sintéticos) y sobre los componentes y elementos que los constituyen. - Durante el proceso de localización de averías no se generan otros fallos inducidos. - Las autopruebas y pruebas funcionales de sistemas y equipos se realizan adecuadamente. - Se revisan, comprueban, ajustan y sustituyen componentes tales como: Neveras, hornos, calentadores, lavabos, inodoros, butacas, recubrimientos, plásticos, textiles y sintéticos, armarios. - Los tiempos empleados en la localización de averías y en su reparación están dentro de los márgenes previstos. - En la realización de los procesos de análisis, localización de averías y en la realización del proceso de reparación se cumplen las normas de uso y seguridad establecidas. - Los medios, equipos y utillajes específicos utilizados en la localización de averías y en su reparación posterior se manejan y utilizan adecuadamente. - Las acciones correctivas se reflejan fielmente en la documentación de control del mantenimiento.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: equipos para realización de ensayos no destructivos (horróscopos, tintas penetrantes, ultrasonidos, corrientes inducidas, rayos X, isótopos radioactivos). Polímetros. Máquinas herramientas fijas y portátiles (cizallas, sierras, taladros, remachadoras, esmeriladoras, conformadoras de chapa, tubos, plásticos). Gatos hidráulicos y neumáticos. Dispositivos de elevación y transporte. Utillaje específico. Equipo de limpieza y engrase. Pegamentos. Decapantes. Inhibidores de la corrosión. Ordenadores e impresoras. Bancos de prueba de componentes hidráulicos y neumáticos.

b) Medios de producción relacionados: herrajes de sujeción, anclaje, giro. Elementos estructurales primarios

(vigas, cuadernas, larguerillos); recubrimientos; uniones soldadas, remachadas, atornilladas, pegadas; mandos de vuelo (flaps, slats, alerones, spoilers, timones, aletas). Actuadores hidráulicos, dispositivos de transmisión de potencia mediante husillos, engranajes, ejes. Elementos estructurales secundarios (pisos, paneles, techos, mamparas, antenas). Asientos, lavabos, gralleys, Puertas y compuestas. Ventanas. Moquetas, cortinas.

c) Principales resultados del trabajo: productos y/o servicios: mantener la integridad estructural de la aeronave, conservando sus características de resistencia de diseño, y conseguir los niveles de confort establecidos para los pasajeros y tripulantes.

d) Procesos, métodos y procedimientos: mantenimiento programado; realizar comprobaciones, ajustes y

sustituciones, teniendo como referente manuales, boletines, órdenes técnicas, tarjetas de trabajo.

Mantenimiento correctivo; localizar y diagnosticar averías, realizando las operaciones necesarias para la reparación de las mismas, teniendo como referente los manuales de mantenimiento y las prácticas standard.

e) Información utilizada: manuales técnicos de sistemas y equipos. Catálogos de componentes y de despiece. Catálogos de materiales de almacén. Normas y procedimientos de trabajo o de reparación. Tablas de equivalencias de materiales o componentes. Pruebas funcionales de conjuntos o sistemas. Manuales técnicos de operación de equipos de pruebas. Normas de calidad

específicas del fabricante. Márgenes de tolerancias de ajustes y fabricación. Reglamentos aeronáuticos. Procedimientos aeroportuarios. Legislación vigente referente a la seguridad y salud laboral. Hojas de parte de vuelo.

f) Información generada: impresos de registro. Documentos oficiales de control.

g) Soportes de la información: escrita (manuales de mantenimiento, procedimientos, órdenes de trabajo). Gráfica (esquemas, planos). Microfichas y microfilms. Sistemas informáticos para información de averías, de procedimientos o de programación y actuación. Ordenador, retroproyector. Impresoras.

Unidad de competencia 4: participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Colaborar con el personal facultativo en la definición e implantación de los planes y procedimientos de mantenimiento, teniendo en cuenta objetivos y necesidades de la empresa y normativas de obligado cumplimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se analiza la documentación de referencia que hay que utilizar para la definición del plan, identificando los objetivos a conseguir por la empresa y los documentos que hay que generar en el proceso de definición. — Se aplican los criterios, procedimientos y normativas exigidas por la autoridad aeronáutica, en la definición y actualización del plan de mantenimiento, y en la realización de tarjetas de trabajo. — Se organizan los medios, equipos, documentación, herramientas y utillajes necesarios para llevar a cabo el plan de mantenimiento. — Se proponen modificaciones de organización o variaciones en los procesos, tratando de optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles. — En las propuestas de modificación para el desarrollo de los procesos se respetan los estándares de calidad establecidos y la normativa de seguridad. — Se realizan inspecciones periódicas para chequear la efectividad del plan, y en función de informaciones de anomalías, fiabilidad, se proponen actuaciones para su corrección, si existen desviaciones. — Se propone la formación necesaria al personal de mantenimiento, tanto en el método, como en el manejo de los medios que hay que utilizar, con el fin de garantizar un correcto y eficiente desarrollo del plan de mantenimiento.
<p>4.2 Distribuir los trabajos de mantenimiento en función de las cargas de trabajos, los recursos humanos, las instalaciones y equipos, programando las actuaciones y organizando el mantenimiento de instalaciones y equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — En la programación para la distribución del trabajo se tienen en cuenta los condicionantes técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, etc.), los humanos (formación del operario, destreza, etc.), las condiciones ambientales (luz, ventilación, etc.), así como las normas de seguridad exigibles. — Las diferentes operaciones son programadas para lograr el máximo rendimiento de instalaciones y equipos. — Se programan las intervenciones, teniendo en cuenta criterios de prioridad, y disponiendo de alternativas ante cualquier desviación. — La organización del trabajo no provoca o minimiza movimientos innecesarios de personas, medios o vehículos. — Se organiza el plan de mantenimiento de instalaciones y equipos, cumpliendo las marcadas por los fabricantes de los mismos, y tratando de optimizar costes y tiempos.
<p>4.3 Colaborar en la gestión del área de repuestos (recambios), organizando la distribución física del almacén, controlando existencias y proponiendo pedidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se establece el mínimo de existencia de piezas, materiales o productos. — Se aconseja la realización de pedidos en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contrastación con el inventario, en función del stock mínimo establecido. — Se efectúan las revisiones periódicas del área de recambios, para detectar con prontitud, el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario. — La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio/volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.4 Decidir en la línea sobre la aeronavegabilidad de la aeronave para el vuelo, en función de los datos obtenidos de las pruebas, las acciones realizadas, y de las informaciones disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprueba que los albaranes reflejan los productos recibidos, en cantidad y calidad, y en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede. - Se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de la información.
<p>4.5 Crear, mantener e intensificar relaciones de trabajo en el entorno de producción, interviniendo en los conflictos interpersonales que se presenten, y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se interpreta de forma adecuada el parte de vuelo, o la información verbal suministrada por la tripulación en la línea. - Las interacciones, sustituciones y reglajes, permiten subsanar las anomalías reflejadas en el parte de vuelo. - Se permite el vuelo de la aeronave, sin haber subsanado completamente las incidencias reflejadas en el parte de vuelo, si se determina que las anomalías no afectan a la seguridad de vuelo, cumplen las normas de aeronavegabilidad y lo establecido en manuales de mantenimiento. - Se acepta conscientemente la responsabilidad legal que conlleva la decisión de considerar el avión aeronavegable. - Se identifican y respetan las funciones, atribuciones y obligaciones del personal de vuelo. - Se respetan la organización y procedimientos operativos de los aeropuertos y de los servicios de control de la circulación aérea. - Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad. - En la toma de cualquier decisión que afecte a los procedimientos ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral. - Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio. - El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo. - Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal. - Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud. - Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior. - Se informa a los trabajadores de sus derechos y deberes recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral. - Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.
<p>4.6 Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad Laboral en el trabajo, respondiendo en condiciones de emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad laboral. - Se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación y su uso y cuidado es el correcto. - Se vigila el cumplimiento de las normas de seguridad laboral, creando el ambiente necesario para su mantenimiento. - Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad. - Se toman las medidas oportunas, y se avisa a quien corresponda, ante una situación de emergencia. - Se informa debidamente a otras instancias de la emergencia ocurrida, y en su caso se analizan las causas, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición.

DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción utilizados: normas, procedimientos, reglamentos, propios de la compañía, de los fabricantes, de las autoridades aeronáuticas o de organismos reguladores. Terminales y sistemas informáticos de control y gestión de la producción, del aprovisionamiento, del personal, de la operación:

b) Materiales y productos intermedios: informes, impresos y documentos cumplimentados, programaciones de turnos, de actividades, de tiempos.

c) Principales resultados del trabajo: se cumplen los tiempos de reparaciones y de parada previstos. No se desperdician inútilmente repuestos ni materiales. Se consigue una adecuada utilización de la mano de obra disponible. El ambiente laboral es adecuado y el espíritu

de trabajo en equipo se encuentra generalizado. El personal y los equipos se mueven y actúan en condiciones de seguridad. Se alcanzan los niveles de calidad y de seguridad requeridos y establecidos. El nivel de formación del personal es el adecuado para llevar a cabo la tarea que cada uno tiene encomendada. Se cumplen las normas, procedimientos y garantías establecidos por la Ingeniería y el control de calidad.

d) Procesos, métodos y procedimientos: métodos y tiempos, plan de mantenimiento, procedimientos aeronáuticos y aeroportuarios, gestión y organización de almacén, relaciones humanas, seguridad y salud laboral.

e) Información (naturaleza, tipo y soporte): información escrita y/o informatizada relativa a manuales, procedimientos, normas, fiabilidad, existencias en almacén. Formularios en papel para cumplimentar, tales como partes de vuelo, informes de trabajos, relaciones de materiales, distribución de actividad por turnos, personas, equipos, etc. Entradas por terminal de ordenador para alimentar sistemas de control, programación o seguimiento de la actividad.

f) Personal y/u organizaciones destinatarios: Técnicos de mantenimiento. Ingeniería. Control de calidad. Tripulaciones. Control de personal.

2.2 Evolución de la competencia profesional.

2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Presentamos a continuación una serie de cambios que caracterizan un sector tan específico como es el mantenimiento de aeronaves en el área de aeromecánica y que influirán en la competencia de esta figura.

— En el aspecto económico se prevén que las empresas que se dedican a realizar este tipo de mantenimiento, requerirán grandes inversiones, debido a que los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las aeronaves, utilizan cada vez más, sistemas de control basados en la electrónica y como consecuencia se requerirán equipos de prueba de conjuntos y componentes cada vez más sofisticados.

— Debido a las grandes inversiones que hay que realizar para abordar el mantenimiento desde un escalón más generalista, que sería en la línea, hasta el más específico que sería el realizado en el taller, muchas empresas de operación de aeronaves, tienden a especificarse en los mantenimientos menos específicos y a subcontratar el mantenimiento que ellos no realizan.

— En el aspecto organizativo se prevén cambios en las estrategias y procedimientos que hay que aplicar al mantenimiento, en función de los nuevos productos concebidos:

El mantenimiento correctivo tiende a la sustitución de grupos, conjuntos, subconjuntos y tarjetas en lugar de componentes.

Esto demanda de los técnicos una mayor visión de los sistemas de la aeronave y menor del componente.

El progresivo incremento en la utilización de elementos electrónicos e informáticos que gobiernan los sistemas de la aeronave.

La penetración de nuevos equipos y sistemas de reparación, así como la utilización de nuevos materiales y elementos de mayor calidad.

El desarrollo de la normativa de seguridad, prevención y protección medioambiental y mayor exigencia en su aplicación.

Exigencias cada vez mayores de regulación por parte de la Administración (según las directrices de la CEE) de las condiciones para el ejercicio de esta actividad profesional.

2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

Los procedimientos de operación manual tienden a disminuir, incrementándose en complejidad al utilizar materiales y dispositivos de control basados en nuevas tecnologías.

Se incorporan nuevas técnicas de diagnóstico de averías basadas en la utilización de herramientas computarizadas, que producirán cambios específicos en los procedimientos a utilizar en la actividad de este profesional.

La integración de los sistemas automáticos y, por tanto de las tecnologías que los soportan, requieren de este profesional competencias más transversales en la dimensión tecnológica, donde se combinan elementos y sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, fluidricos e informáticos, demandando una visión sistémica y pluridisciplinar en constante evolución.

La polivalencia funcional que se requiere de esta figura se justifica por la necesidad de movilidad horizontal entre la línea, el hangar y el taller y los cambios debidos a las nuevas formas de gestión y organización del mantenimiento.

2.2.3 Cambios en la formación.

Las necesidades de formación se deducen del tipo de servicios que este profesional tiene que ofrecer en su actividad. La rápida evolución tecnológica de los materiales, equipos y técnicas específicas que se utilizan, así como la constante aparición de nuevos sistemas demandan de las técnicas una formación continuada que les permitan mantener su nivel de competencia y por lo tanto su ocupación laboral.

Asimismo se detectan necesidades de formación en conceptos básicos de mantenimiento en el área de aviónica y de nuevas formas de gestión y organización del mantenimiento.

Deberá conocer y aplicar la normativa de seguridad personal y de equipos y materiales para sus actuaciones, tanto en el taller, como en el hangar y la línea, así como de la normativa y documentación específica que regula su actividad.

2.3 Posición en el proceso productivo.

2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura ejercerá su actividad dentro del sector de mantenimiento de aeronaves, tanto de ala fija como de ala rotatoria, en el área de aeromecánica, desarrollando los procesos de ejecución, y participando en la gestión y logística del mantenimiento.

Ejercerá su actividad laboral fundamentalmente en la línea, hangar y taller de:

- Compañías regulares.
- Compañías charter.
- Compañías de carga aérea.
- Compañías de fumigación aérea.
- Compañías de lucha contra incendios.
- Aeroclubs.
- Instituciones oficiales (Policía, Protección Civil).

En general, desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice el mantenimiento de aeronaves.

2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en el área de mantenimiento de aeronaves.

Se encuentra ligado directamente a:

Procesos de ejecución que impliquen el manejo de equipos para el diagnóstico, reparación, control y veri-

ficación necesarios para el mantenimiento de: la planta de potencia y sus sistemas accesorios, sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos; estructura y mobiliario de la aeronave; aplicando las técnicas y procedimientos necesarios para su realización.

Conocimiento de: materiales metálicos, sus aleaciones y no metálicos, ensamblado de éstos, componentes eléctrico/electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos, normalización y esquemas, tecnología de los sistemas de las aeronaves, conocimiento de las normativas de navegación y aeroportuarias.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

Con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación ocupaciones y puestos de trabajo, que podrían ser desempeñados, cuando se adquiera la competencia profesional que expresa el perfil del título.

Técnico jefe de hangar/línea.
Inspector de ensayos no destructivos.
Mecánico de línea.
Mecánico de hangar.
Mecánico de taller.

3. Enseñanzas mínimas

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Analizar los sistemas de las aeronaves, con objeto de determinar averías, utilizando técnicas de diagnóstico, tomando las soluciones para la reparación de las mismas.

Utilizar de forma adecuada los equipos de diagnóstico y control, utilizados para la detección de averías en las aeronaves.

3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

Módulo profesional 1: motor de reacción, sus sistemas y la unidad de potencia auxiliar (APU)

Asociado a la unidad de competencia 1: mantener la planta de potencia de la aeronave, sus sistemas, accesorios y elementos de control

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar la constitución y funcionamiento del motor de reacción, y la Unidad de Potencia Auxiliar (APU) identificando/describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar los principios de la propulsión, relacionándolos con las leyes físicas a las que obedecen.</p> <p>Explicar características constructivas y de funcionamiento de los distintos tipos de motores de reacción: turboreactores, turbofan, turbohélice, turbinas de gas.</p> <p>Explicar el balance energético del motor, describiendo las variaciones de empuje con respecto a distintos parámetros: velocidad, altitud, temperatura.</p> <p>Explicar la constitución y funcionamiento de cada uno de los sistemas que conforman el motor de reacción; difusores de entrada, compresores, cámaras de combustión, turbinas y toberas, así como el acoplamiento de compresor/turbina y las limitaciones de temperatura de los gases de entrada a la turbina.</p> <p>Describir las tendencias de control más actuales del motor y las prácticas más usuales de rodaje en tierra.</p> <p>Enumerar las aplicaciones, describiendo la operación de los diferentes sistemas de aumento de potencia.</p> <p>Describir la finalidad de la unidad de potencia auxiliar (APU), su constitución, funcionamiento, y su forma de operar.</p> <p>Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p>

Interpretar la información técnica asociada tanto a las aeronaves como a los equipos e instalaciones asociados a los procesos de mantenimiento de las mismas.

Analizar los procesos de ejecución de mantenimiento mecánico y de estructuras de las aeronaves, con la calidad y seguridad previstas en las normas, comprendiendo la interrelación y secuencia lógica de las fases de los trabajos y observando la correspondencia entre dichas fases y los materiales, los equipos y medios auxiliares que intervienen en cada uno de ellos.

Realizar el mantenimiento de los sistemas aeromecánicos, operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridos por normativas y por el buen hacer profesional.

Sensibilizarse respecto a los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal y medioambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando las medidas correctivas y protecciones adecuadas.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia en las anomalías que pueden presentarse en los mismos.

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión, que le posibilite el conocimiento de aeronaves y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.2 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas, accesorios y elementos de control del motor de reacción o de la APU, identificando/ describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones, y las causas que las provocan.</p>	<p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del motor o de la APU, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales del motor y de la (APU), con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>Describir las propiedades y especificaciones de los lubricantes y combustibles más usuales, así como las precauciones de seguridad a tener en cuenta en su manipulación.</p> <p>En los siguientes sistemas, accesorios y elementos de control del motor o de la APU:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inversión de empuje. Lubricación. Combustible. Sangrado de aire. Protección contra el fuego. Antihielo. Ignición y arranque. Control y presentación de datos. Aumento de empuje. <p>Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control de variables, típicos de los sistemas relacionados.</p> <p>Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del sistema, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p>
<p>1.3 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en el motor de reacción, la (APU) y sus sistemas, accesorios y elementos de control, utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en el motor de reacción, sus sistemas, accesorios y elementos de control:</p> <p>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los siguientes sistemas:</p> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planta de potencia. Sistema de combustible. Sistema de encendido. Sistema de aire. Sistema de mandos. Sistema de indicación. Sistema de escape/inversor de empuje. Sistema de aceite. Sistema de arranque.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.4 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillajes específicos para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, en el motor, APU y sus sistemas.</p>	<p>Unidad de potencia auxiliar (APU):</p> <ul style="list-style-type: none"> Alimentación, refrigeración, combustión y sangrado neumático. Alimentación de combustible. Control de combustible. Sistema de encendido. Sistema de aceite. Accesorios. Sistema de arranque. Sistema de indicación. <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y de normativa.</p> <p>Preparar y ajustar los equipos y aparatos de medida (de inspección boroscópica, de inspección de grietas por tintas penetrantes, de ajuste de motor, de comprobación de E.G.T., de comprobación y ajuste operativo APU) que se van a utilizar para comprobaciones o verificaciones.</p> <p>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema.</p> <p>Efectuar inspecciones y verificaciones de acuerdo con los procedimientos en vigor, con objeto de delimitar el mayor número de causas posibles de fallo.</p> <p>Inspeccionar zonas, subconjuntos, equipos o elementos, comprobando que; la presencia y el posicionado del mismo, el sentido del movimiento, la existencia de una función, se corresponden con los dados en normativa.</p> <p>Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, siguiendo una secuencia lógica de comprobaciones.</p> <p>Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones, con los dados en la documentación técnica, interpretando las posibles variaciones.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Proponer, en el caso de sustituciones y/o reparaciones, los preparativos necesarios para realizar la intervención decidida.</p> <p>Realizar un informe, dando cuenta de las acciones realizadas y los resultados obtenidos.</p> <p>En casos prácticos sobre mantenimiento del motor de reacción y APU, sus sistemas, accesorios y elementos de control que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inspección boroscópica de la sección caliente. Inspección por ingestión de objetos extraños. Cambio de álabes de fan o discos de fan. Reparación por matizado de daños en álabes de fan. Comprobación de: niveles de lubricación de motor, unidad de velocidad constante y turbina de puesta en marcha. Comprobación del estado del sistema de mando de gases y corte de motor. Inspección de cables, poleas, guardacables, pasatabiques, sectores, cuadrantes y palancas. Sustitución del control de combustible. Procedimiento de ajuste de motor. Cambio del motor. Procedimiento de rodaje, ajuste y pruebas funcionales de sistemas. <p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica, que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que seguir.</p> <p>Elegir y preparar los medios necesarios para la intervención en lo referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Herramientas, utillajes y productos auxiliares. Repuestos necesarios.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.5 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, el correcto funcionamiento, del motor, la APU y de sus sistemas auxiliares o de control realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Organizar el entorno de su puesto de trabajo atendiendo a las directrices del manual de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Aislar los equipos, subconjuntos o elementos que van a ser sustituidos, del resto del sistema al que pertenecen y desmontarlos, sin provocar otras disfunciones en el sistema.</p> <p>Inspeccionar los subconjuntos o elementos y decidir, basándose en la directrices marcadas en los manuales, si hay que:</p> <p>Cambiarlos. Ajustarlos. Modificarlos. Reasentarlos.</p> <p>Montar de nuevo los equipos, subconjuntos o elementos y conectarlos al resto del sistema, devolviéndole su operatividad funcional.</p> <p>Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillajes empleados en las distintas operaciones de forma adecuada.</p> <p>Respetar las normas de seguridad estipuladas en la realización de las distintas operaciones.</p> <p>Efectuar los ensayos de verificación y buen funcionamiento del sistema, para asegurar su correcta integridad.</p> <p>Determinar los parámetros de montaje y funcionamiento, que intervienen en el caso práctico presentado.</p> <p>Comprobar la ausencia de fugas de fluidos, en tuberías y sus conexiones.</p> <p>Inspeccionar el estado de zonas de unión, remachadas o soldadas.</p> <p>Comprobar el estado y la funcionalidad de elementos tales como: muelles, bulones, cojinetes, cables de transmisión.</p> <p>Comprobar el estado de cableados eléctricos y sus conexiones.</p> <p>Verificar la correcta funcionalidad de los equipos o instrumentos de presentación de datos, del motor, temperatura de entrada en la turbina, revoluciones empuje, presión y temperatura del aceite.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Fundamentos de turbinas de gas:

Iniciación al funcionamiento.
Constitución típica del motor.

b) Características principales, modos de operación y requisitos de construcción del motor:

Materiales usados en la construcción de las distintas partes del motor.

Tipos de construcción.
Métodos de inspección.

c) Características de constitución y funcionamiento de la APU:

Aplicaciones y sistemas de protección.

d) Sistema de inversión de empuje:

Modos de operación.

e) Lubricantes y combustibles:

Propiedades y especificaciones.

f) Sistema de lubricación:

Constitución y formas de operación.

g) Sistema de combustible:

Constitución y operación del sistema.
Sistemas de control del combustible.

h) Sistema de aire:

i) Sistema de antihielo.

j) Sistema de ignición y arranque.

k) Sistema de protección contra el fuego.

l) Sistemas de aumento de empuje.

m) Motores compuestos.

n) Instalación de la planta de potencia.

o) Sistemas de control y de presentación de datos del motor.

p) Controles del motor y operaciones en tierra:

Procesos de arranque y rodaje en tierra.

q) Manejo de documentación técnica.

r) Documentación de normativa.

s) Manejo de equipos de diagnóstico y verificación.

t) Técnicas de verificación y pruebas.

u) Procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos.

v) Normas de almacenamiento y conservación de piezas, conjuntos o elementos.

Módulo profesional 2: motor de émbolo, hélices y sus sistemas

Asociado a la unidad de competencia 1: mantener la planta de potencia de la aeronave, sus sistemas, accesorios y elementos de control

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar el motor de émbolo y la hélice, identificando/describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar los ciclos termodinámicos de los motores de émbolo, realizando los diagramas teóricos y reales. Analizar el diagrama termodinámico del motor, relacionando las variaciones de los parámetros del ciclo, con la eficiencia térmica del motor. Relacionar como afectan las diferentes condiciones atmosféricas (altitud, humedad, temperatura, presión, hielo) en el funcionamiento del motor. Describir/explicar las principales características geométricas y aerodinámicas de la hélice. Identificar las principales características de construcción y ensamblado de la hélice. Describir/explicar la constitución y funcionamiento del mecanismo de control de velocidad de giro de la hélice. Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al motor y la hélice interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del motor y de la hélice, describiendo el procedimiento para realizarlo. Especificar los parámetros más típicos, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo. Relacionar los fallos y disfunciones principales del motor y de la hélice con las causas más comunes a los que obedecen. Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada. Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p>
<p>2.2 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas, accesorios y elementos de control del motor y de la hélice, identificando/describiendo las actuaciones de correcto funcionamiento, así como las posibles disfunciones, y las causas que las provocan.</p>	<p>Describir las propiedades y especificaciones de los lubricantes y combustibles más usuales, así como las precauciones de seguridad a tener en cuenta en su manipulación. En los siguientes sistemas, accesorios y elementos de control del:</p> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Arranque o ignición. Lubricación y refrigeración. Alimentación y sobrealimentación. Generación y almacenamiento de energía eléctrica. Presentación de datos. <p>De la hélice:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mecanismos de acoplamiento. Control. Presentación de datos. <p>Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos. Explicar el funcionamiento del sistema, así como de sus conjuntos principales. Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control de variables, típicos de los sistemas relacionados. Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo. Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento. Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del sistema, describiendo el procedimiento para realizarlo. Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.3 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en el motor y en la hélice, utilizando los equipos y medios necesarios para la localización e identificación de fallos de funcionamiento, determinando el procedimiento de mantenimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes a los que obedecen. Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada. Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p> <p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en el motor y en sus sistemas auxiliares, así como en la hélice:</p> <p>Localizar e identificar los conjuntos, elementos o componentes de los siguientes sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conjunto motor. Sistemas de arranque e ignición. Sistemas de lubricación y refrigeración. Sistemas de alimentación y sobrealimentación. Sistema de generación de energía eléctrica. Hélices con sus sistemas de control y acoplamiento. <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria relativa a manuales de mantenimiento y de normativa.</p> <p>Preparar y ajustar los equipos y aparatos de medida (analizador de gases, comprobador de carburadores, máquinas de equilibrio, tacómetros, polímetros) que se van a utilizar para comprobaciones o verificaciones.</p> <p>Determinar el subsistema, conjunto o elemento previsible de fallo, a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema.</p> <p>Efectuar inspecciones y verificaciones de acuerdo con los procedimientos en vigor, con objeto de delimitar el mayor número de causas posibles de fallo.</p> <p>Inspeccionar zonas, subconjuntos, equipos o elementos, comprobando que: la presencia y el posicionado del mismo, el sentido del movimiento, la existencia de una función, se corresponden con los dados en normativa.</p> <p>Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema, siguiendo una secuencia lógica de comprobaciones.</p> <p>Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones, con los dados en la documentación técnica, interpretando las posibles variaciones.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Proponer, en el caso de sustituciones y/o reparaciones, los preparativos necesarios para realizar la intervención decidida.</p> <p>Realizar un informe, dando cuenta de las acciones realizadas y los resultados obtenidos.</p>
<p>2.4 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillajes específicos para realizar las operaciones de mantenimiento, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, en el motor, en la hélice y los sistemas de ambos.</p>	<p>En casos prácticos sobre mantenimiento del motor de émbolo y la hélice, sus sistemas, accesorios y elementos de control que impliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Extraer el motor de la aeronave. Sustituir o ajustar el funcionamiento del compresor. Sustituir una magneto. Ajustar el paso de la hélice. Cambiar conjunto de acoplamiento de la hélice. Comprobación del nivel de lubricación de motor. Comprobación del estado del sistema de gases y corte de motor. Inspección de cables, poleas, guardacables, pasatabiques, sectores, cuadrantes y palancas. Sustitución de la unidad de alimentación y control de combustible. Procedimiento de ajuste de motor. Cambio del motor. Procedimiento de rodaje, ajuste y pruebas funcionales de sistemas. <p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica, que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que seguir.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.5 Verificar mediante la realización de las pruebas pertinentes, el correcto funcionamiento, del motor, la hélice y de sus sistemas auxiliares o de control realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Elegir y preparar los medios necesarios para la intervención en lo referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Herramientas, utillajes y productos auxiliares. Repuestos necesarios. <p>Organizar el entorno de su puesto de trabajo atendiendo a las directrices del manual de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Aislar los equipos, subconjuntos o elementos que van a ser sustituidos, del resto del sistema al que pertenecen y desmontarlos, sin provocar otras disfunciones en el sistema.</p> <p>Inspeccionar los subconjuntos o elementos y decidir, basándose en la directrices marcadas en los manuales, si hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambiarlos. Ajustarlos. Modificarlos. Reasentarlos. <p>Montar de nuevo los equipos, subconjuntos o elementos y conectarlos al resto del sistema, devolviéndole su operatividad funcional.</p> <p>Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillajes empleados en las distintas operaciones de forma adecuada.</p> <p>Respetar las normas de seguridad estipuladas en la realización de las distintas operaciones.</p> <p>Efectuar los ensayos de verificación y buen funcionamiento del sistema, para asegurar su correcta integridad.</p> <p>Determinar los parámetros de montaje y funcionamiento, que intervienen en el caso práctico presentado.</p> <p>Comprobar la ausencia de fugas de fluidos, en tuberías y sus conexiones.</p> <p>Inspeccionar el estado de zonas de unión, remachadas o soldadas.</p> <p>Comprobar el estado y la funcionalidad de elementos tales como: muelles, bulones, cojinetes, cables de transmisión.</p> <p>Comprobar el estado de cableados eléctricos y sus conexiones.</p> <p>Verificar la correcta funcionalidad de los equipos o instrumentos de presentación de datos, del motor, palanca de potencia, turbocompresor, riqueza de la mezcla, revoluciones, presión y temperatura del aceite.</p> <p>Probar el motor en el banco de pruebas para verificar y/o ajustar el funcionamiento del mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Describir los elementos que componen un banco de pruebas de motores, explicando las funciones de los mismos. En supuestos prácticos que impliquen la prueba de un motor en banco: <ul style="list-style-type: none"> Montar el motor en el banco, realizando el anclaje y la fijación. Efectuar el conexionado del motor a los distintos sistemas auxiliares (refrigeración, alimentación, evacuación de humos). Rodar el motor en el banco hasta que los distintos parámetros de funcionamiento (temperatura, presión) alcancen los valores nominales. Interpretar los valores de los parámetros obtenidos en la prueba, identificando posibles anomalías. Efectuar los ajustes necesarios para que los valores de los distintos parámetros se ajusten a los valores dados según las especificaciones del fabricante. Explicar y aplicar las normas de seguridad personales y medioambientales.

CONTENIDOS BASICOS (duración 80 horas)

a) Teoría básica del motor de émbolo:

- Conceptos termodinámicos.
- Evaluación de eficacia térmica/mecánica.
- Efectos de la variación de parámetros atmosféricos en las características del motor.
- Características principales y modos de operación del motor

b) Características de construcción:

- Sistemas.

c) Teoría básica de la hélice:

- Fundamentos de la tracción por hélice.
- Principales características de construcción de las hélices.

d) Descripción de la operación y sistemas de mantenimiento:

Sistemas de control.
Áreas de aparición de desperfectos.

e) Ensayos de motor y pruebas en banco.

f), Manejo de documentación técnica.
g) Documentación de normativa.
h) Manejo de equipos de diagnóstico y verificación.
i) Técnicas de verificación y pruebas.
j) Procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos.

Módulo profesional 3: sistemas de la aeronave I

Asociado a la unidad de competencia 2: mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen, y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas a continuación indicados identificando/describiendo los componentes y elementos principales y las actuaciones de funcionamiento correcto, así como las disfunciones típicas posibles y las causas que las provocan.</p>	<p>En los siguientes sistemas de las aeronaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire acondicionado, presurización y refrigeración de equipos eléctricos/electrónicos (ATA 21). Interiores del avión, mobiliario y equipamiento y accesorios (ATA 25). Protección contra incendios (ATA 26). Protección contra el hielo y la lluvia (ATA 30). Oxígeno (ATA 35). Agua potable y aguas residuales (ATA 38). Puertas del avión (ATA 52). <p>Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como de sus conjuntos principales.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control de variables, típicos de los sistemas relacionados.</p> <p>Selección de documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del sistema, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p>
<p>3.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas de avión indicados, utilizando los equipos de prueba, medios y documentación técnica necesarios para el análisis e identificación del fallo, eligiendo el procedimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas de aire acondicionado, refrigeración de equipos eléctricos/electrónicos, presurización de cabina, interiores del avión y equipamiento accesorio, protección contra incendios, protección contra el hielo y la lluvia, oxígeno y agua y residuos, sus subsistemas, componentes y controles:</p> <p>Ubicar e identificar los componentes conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Paquetes de enfriamiento. Sistema de distribución de aire acondicionado. Calefacción de bodegas y suplementaria. Sistema de ventilación de aire. Sistema de recirculación de aire. Control de temperatura de compartimento. Sistema de refrigeración de equipos eléctrico/electrónicos. Sistema de presurización de cabina y subsistema de protección y seguridad. Sistema de protección y extinción de incendios, incluyendo detectores de humo de lavabos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje específicos para realizar las acciones de mantenimiento programado o correctivo en los sistemas de aire acondicionado, refrigeración de equipos eléctrico/electrónicos, presurización, interiores y equipamiento accesorio, protección contra incendios, protección contra el hielo y la lluvia, oxígeno y agua y residuos.</p>	<p>Protección contra hielo y lluvia. Sistema de oxígeno a tripulación y a pasaje. Sistema de agua potable y aguas residuales. Sistema de puertas del avión.</p> <p>Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados. Preparar, ajustar (en su caso) y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (Built-in Test Equipment), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc.</p> <p>Determinar el elemento LRU (unidad reemplazable en línea) o conjunto que ha fallado siguiendo los pasos marcados en el Manual de aislamiento de fallos y/o a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema.</p> <p>Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas de fallo posible provocando la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes, si ha lugar.</p> <p>Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema y comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, interpretando las posibles variaciones.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Proponer en el caso de sustituciones y/o reparaciones, los preparativos necesarios, para realizar la intervención decidida.</p> <p>Realizar un informe especificando las acciones llevadas a cabo y los resultados obtenidos.</p> <p>En casos prácticos sobre mantenimiento de los sistemas mencionados, sus componentes y elementos de control siguientes:</p> <p>Montaje/desmontaje de LRU'S u otros componentes o elementos. Conexión y suministro de aire acondicionado desde carro de tierra. Sustitución de botellas extintoras. Servicio de agua potable. Drenaje, limpieza y recarga del depósito de aguas residuales. Servicio de líquido repelente de lluvia.</p> <p>Acceso a equipos, elementos o componentes. Instalación y desmontaje de rampas de evacuación, ajuste y reglaje de puertas de entrada, servicio y de bodega. Desmontaje e instalación o servicio de botellas de presión de apertura de puertas en emergencia y de inflado de rampas de evacuación.</p> <p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que realizar. Elegir y preparar los medios necesarios (herramientas, utillaje y productos auxiliares y repuestos necesarios). Organizar el entorno de trabajo, atendiendo a las directrices marcadas en los manuales y en las normativas. Aislar el sistema objeto de mantenimiento del resto de sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones en el sistema. Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas y decidir, basándose en las directrices marcadas en los manuales, si hay que:</p> <p>Cambiarlos. Ajustarlos. Modificarlos. Reasentarlos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.4 Verificar mediante la realización de pruebas funcionales y/o operacionales el correcto funcionamiento de los sistemas, subsistemas, componentes o elementos de aire acondicionado, refrigeración de equipos eléctrico/electrónicos, presurización, realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Montar de nuevo los equipos, subconjuntos, elementos y reconectarlos entre sí y al resto del sistema, devolviéndole su operatividad funcional.</p> <p>Reconectar (integrar) el sistema aislado con el resto de sistemas del avión.</p> <p>Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones, de forma adecuada.</p> <p>Respetar las normas de seguridad establecidas en la realización de las operaciones.</p> <p>Efectuar las pruebas funcionales siguiendo las instrucciones de utilización de equipos BITE (Built-in Test Equipment equipo de prueba integrado) y apoyándose en la documentación técnica asociada.</p> <p>Determinar los parámetros de montaje y funcionamiento, que intervienen en el caso práctico presentado.</p> <p>Efectuar las pruebas operacionales (verificación de la operatividad del sistema) que tengan cabida, siguiendo las instrucciones de los manuales de mantenimiento.</p> <p>Comprobar la ausencia de fugas de fluidos en tuberías y conexiones.</p> <p>Comprobar el estado de cableados eléctricos, mazos y conexiones.</p> <p>Realizar pruebas funcionales de elementos o componentes desmontados utilizando bancos de pruebas de equipos de oxígeno, de aire acondicionado, de freón de presurización, de detectores de humo, de sondas de avión, etc.</p> <p>Comprobar el estado y la funcionalidad de elementos tales como: válvulas, bombas eléctricas, ventiladores, filtros, conductos de aire, rejillas, cambiadores de calor, silenciosos, humidificadores, butacas, maleteros, rampas de evacuación de emergencia, chalecos salvavidas, cortinero, máscaras de oxígeno, módulo de oxígeno, botellas extintoras, etc.</p> <p>Comprobar la correcta indicación de datos y/o aparición de anuncios de fallos o disfunciones en la instrumentación de cabina de vuelo cuando se opera el sistema, subsistema o elemento en el avión.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

a) Sistema de acondicionamiento de aire, refrigeración de equipos E/E y presurización:

Descripción general de un sistema de aire acondicionado: constitución y funcionamiento.

Fuentes de aire comprimido y regulado en temperatura.

Principales servicios de mantenimiento del aire acondicionado, refrigeración de equipos y presurización.

Instrumentación e indicaciones principales en cabina de vuelo.

b) Interiores del avión, mobiliario y equipamiento accesorio.

c) Sistema de protección contra incendios del avión:

Descripción general.

Zonas protegidas con detección de fuego.

d) Sistema de protección contra el hielo y la lluvia del avión:

Descripción general: constitución y funcionamiento.
Servicios de mantenimiento típicos de la protección contra el hielo y la lluvia.

e) Sistema de oxígeno del avión:

Descripción general: constitución y funcionamiento.
Servicios principales de mantenimiento del sistema de oxígeno.

Instrumentación, indicación y control en cabina de vuelo.

f) Sistema de agua y residuos del avión:

Descripción general.

Sistema de agua potable.

Servicios de mantenimiento principales del agua potable y aguas residuales.

g) Sistema de puertas del avión:

Puertas de entrada y de servicio.

h) Servicios típicos de mantenimiento del sistema de puertas.

i) Manejo de documentación técnica.

j) Documentación de normativa.

k) Manejo de equipos de diagnóstico y verificación.

l) Técnicas de verificación y pruebas.

m) Procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos.

Módulo profesional 4: sistemas de la aeronave II

Asociado a la unidad de competencia 2: mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen, y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar la constitución y funcionamiento de los sistemas: potencia hidráulica, tren de aterrizaje, mandos de vuelo, combustible y neumático; identificando/describiendo los componentes y elementos constitutivos principales, las actuaciones de funcionamiento correcto, así como las disfunciones típicas, y las causas que las provocan.</p>	<p>Explicar las propiedades físicas y químicas de los fluidos hidráulicos típicos, utilizados en aeronaves, así como las medidas de precaución que se deben observar en su manejo.</p> <p>Explicar de forma elemental el funcionamiento de un servoactuador de piloto automático y la interrelación entre el piloto automático y los mandos de vuelo.</p> <p>En los siguientes sistemas de las aeronaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> Potencia hidráulica (ATA29). Neumático (ATA36). Tren de aterrizaje (ATA32). Mandos de vuelo (ATA27). Combustible (ATA28). <p>Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques, e identificando sus conjuntos y componentes principales, y la interrelación entre ellos.</p> <p>Describir la constitución de los subsistemas que componen algunos de los sistemas anteriormente enunciados, identificando la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.</p> <p>Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como el de los subsistemas o conjuntos principales que lo constituyen.</p> <p>Describir la constitución y funcionamiento de subsistemas de control de variables, típicos de los sistemas relacionados.</p> <p>Seleccionar documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.</p> <p>Especificar operaciones de desmontaje y montaje, de conjuntos y elementos, según manuales de mantenimiento.</p> <p>Relacionar los parámetros más usuales que haya que controlar y/o ajustar, con el funcionamiento del sistema o subsistema, describiendo el procedimiento para realizarlo.</p> <p>Especificar los parámetros más típicos, en cada sistema o subsistema, de los que se suele presentar indicación y/o avisos, en cabina de vuelo.</p> <p>Relacionar los fallos y disfunciones principales del sistema o subsistema, con las causas más comunes a los que obedecen.</p> <p>Describir tareas de mantenimiento programado (inspecciones y servicios), y cambio de componentes de vida limitada.</p> <p>Describir las normas de uso y seguridad, que hay que observar, en el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.</p>
<p>4.2 Diagnosticar posibles averías, simuladas o reales que se pueden presentar en los sistemas de avión indicados, utilizando los equipos de prueba, medios y documentación técnica necesarios para el análisis e identificación del fallo, eligiendo el procedimiento que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>En supuestos prácticos que impliquen el diagnóstico de averías en los sistemas de: potencia hidráulica, tren de aterrizaje, mandos de vuelo, combustible y neumático, sus subsistemas, componentes y controles:</p> <p>Ubicar e identificar los componentes conjuntos, elementos e indicaciones de aviso de disfunción, estableciendo la correspondencia correcta entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema antiskid y freno automático. Subsistema de extensión de emergencia y dispositivos de seguridad del tren. Subsistema de alimentación cruzada (crossfeed). Indicación de temperatura en el sistema de combustible. Subsistema de sangrado de aire del compresor del motor. Subsistema de regulación de presión de energía hidráulica. Válvulas de desconexión rápida en la línea. Unidades de arrastre de flujo, de actuación hidráulica y/o eléctrica. Actuadores hidráulicos y control hidromecánico del subsistema de alerones.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.3 Operar diestramente con los equipos, herramientas y utillaje específicos para realizar las acciones de mantenimiento programado o correctivo en los sistemas de: potencia hidráulica, tren de aterrizaje, mandos de vuelo, combustible y neumático del avión.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados. Preparar, ajustar (en su caso) y utilizar los equipos y medios necesarios para comprobaciones, verificaciones o pruebas integrales de los subsistemas: equipos BITE (Built-in Test Equipment), bancos de comprobación, carros neumáticos de tierra, manómetros, polímetros, termómetros, etc.</p> <p>Determinar el elemento LRU (unidad reemplazable en línea) o conjunto que ha fallado siguiendo los pasos marcados en el Manual de aislamiento de fallos y/o a partir de los síntomas de disfuncionalidad del sistema.</p> <p>Efectuar inspecciones y verificaciones, de acuerdo con los procedimientos en vigor, para detectar otras causas de fallo posible provocando la actuación y funcionamiento de subsistemas y/o componentes, si fuera necesario.</p> <p>Medir magnitudes físicas relacionadas con parámetros de funcionamiento del sistema y comparar los valores obtenidos con datos de la documentación técnica, interpretando las posibles variaciones.</p> <p>Determinar las causas que provocan la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.</p> <p>Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.</p> <p>Proponer en el caso de sustituciones y/o reparaciones, los preparativos necesarios, para realizar la intervención decidida.</p> <p>Realizar un informe especificando las acciones llevadas a cabo y los resultados obtenidos.</p> <p>En casos prácticos sobre mantenimiento de los sistemas mencionados, sus componentes y elementos de control, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Montaje/desmontaje de LRU'S u otros componentes o elementos. Conexión y suministro de neumático desde carro de tierra. Conexión y suministro de potencia hidráulica, desde grupo de tierra. Servicio (recarga y/o drenaje) de fluido hidráulico. Engrase de mandos de vuelo y de tren de aterrizaje. Servicio (aceite y nitrógeno) de amortiguadores del tren. Cambio de ruedas y desmontaje/montaje de conjuntos de frenos. Reglaje de superficies de mandos de vuelo. <p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica que determina el procedimiento de mantenimiento que hay que realizar.</p> <p>Elegir y preparar los medios necesarios (herramientas, utillaje y productos auxiliares y repuestos necesarios).</p> <p>Organizar el entorno de trabajo, atendiendo a las directrices marcadas en los manuales y en las normativas.</p> <p>Aislar el sistema o subconjuntos objeto de mantenimiento del resto de subconjuntos o sistemas del avión, sin provocar otras disfunciones.</p> <p>Inspeccionar los componentes y/o elementos de los subsistemas y decidir, basándose en las directrices marcadas en los manuales, si hay que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambiarlos. Ajustarlos. Modificarlos. Reasentarlos. <p>Montar de nuevo los equipos, subconjuntos, elementos y reconectarlos entre sí y al resto del sistema, devolviéndole su operatividad funcional.</p> <p>Reconectar (integrar) el sistema aislado con el resto de sistemas del avión.</p> <p>Utilizar los equipos, útiles, herramientas y utillaje empleados en las distintas operaciones, de forma adecuada.</p> <p>Respetar las normas de seguridad establecidas en la realización de las operaciones, tanto personales, como relativas al uso de equipos y herramientas.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.4 Verificar mediante la realización de pruebas funcionales y/o operacionales el correcto funcionamiento de: potencia hidráulica, tren de aterrizaje, mandos de vuelo, combustible y neumático, realizando ajustes de parámetros en los casos necesarios.</p>	<p>Efectuar las pruebas funcionales siguiendo las instrucciones de utilización de equipos BITE (Built-in Test Equipment equipo de prueba integrado) o de otros equipos de prueba no integrados con el sistema objeto de la prueba, y apoyándose en la documentación técnica asociada.</p> <p>Determinar los parámetros de montaje y funcionamiento, que intervinen en el caso práctico presentado.</p> <p>Efectuar las pruebas operacionales (verificación de la operatividad del sistema) que tengan cabida, siguiendo las instrucciones de los manuales de mantenimiento.</p> <p>Comprobar la ausencia de fugas de fluidos en tuberías y conexiones.</p> <p>Comprobar el estado de cableados eléctricos, mazos y conexiones.</p> <p>Realizar pruebas funcionales de elementos o componentes desmontados utilizando bancos de pruebas de equipos de: neumático, de componentes electromecánicos como bombas de combustible, válvulas neumáticas, generadores hidráulicos, etc., de sondas de avión, etc.</p> <p>Efectuar inspecciones visuales y mediciones exteriores, utilizando los equipos de medida adecuados, del ajuste o reglaje correcto de superficies de mandos de vuelo y componentes del tren de aterrizaje.</p> <p>Comprobar la correcta indicación de datos y/o aparición de anuncios de fallos o disfunciones en la instrumentación de cabina de vuelo cuando se opera el sistema, subsistema o elemento en el avión.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 110 horas)

- a) Sistema de potencia hidráulica del avión:
- Descripción de un sistema hidráulico general.
Sistemas hidráulicos auxiliares.
Principales servicios de mantenimiento del sistema hidráulico.
- b) Sistema neumático del avión:
- Descripción general: constitución y funcionamiento.
Distribución y usuarios.
Servicios de mantenimiento principales.
Instrumentación e indicaciones en cabina de vuelo.
- c) Sistema tren de aterrizaje del avión:
- Descripción general del tren de aterrizaje: constitución y funcionamiento.
Principales servicios de mantenimiento del tren de aterrizaje.
Instrumentación e indicaciones principales en cabina de vuelo.

- d) Sistema de mandos de vuelo del avión:
- Descripción general: constitución y funcionamiento.
Alerones.
Spoilers y speedbrakes (frenos aerodinámicos de tierra y de vuelo).
Aviso de configuración y aviso de entrada en pérdida.
Principales servicios de mantenimiento de los mandos de vuelo.
Instrumentación e indicaciones principales en cabina de vuelo.
- e) Sistema de combustible del avión:
- Descripción general: constitución y funcionamiento.
Distribución del combustible en el avión.
Indicación de cantidad de combustible.
Alimentación de combustible a los motores y APU.
Ventilación de los depósitos.
- f) Manejo de documentación técnica.
- g) Documentación de normativa.
- h) Manejo de equipos de diagnóstico y verificación.
- i) Técnicas de verificación y pruebas.
- j) Procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste de conjuntos o elementos.

Módulo profesional 5: sistemas eléctricos/electrónicos de las aeronaves

Asociado a la unidad de competencia 2: mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen, y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Analizar la operación básica, de los sistemas eléctricos y electrónicos de las aeronaves, identificando/describiendo las averías elementales que se pueden presentar en los mismos.</p>	<p>Explicar los fundamentos básicos de las técnicas de emisión y recepción de radiofrecuencia.</p> <p>En los siguientes sistemas de las aeronaves:</p> <p>Sistemas de control de energía eléctrica (unidades de control de generador).</p> <p>Sistemas de iluminación.</p> <p>Componentes eléctricos de otros sistemas (motores eléctricos, bombas, hornos).</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Instrumentos analógicos indicadores de parámetros de (motor, combustible).</p> <p>Pantallas de presentación de datos (PFD, ND).</p> <p>Computadores analógicos y digitales, relacionados con la presentación de datos.</p> <p>Registros de datos de vuelo (DFDR, QAR).</p> <p>Sistemas centralizados de mantenimiento (CMC, CFDIU).</p> <p>Sistemas de vuelo automático y gestión de vuelo.</p> <p>Sistemas de comunicación externas e internas.</p> <p>Sistemas de entretenimiento de pasajeros.</p> <p>Sistemas de gestión y control de la cabina de pasajeros.</p> <p>Sistemas de navegación.</p> <p>Explicar los fundamentos elementales de los sistemas y de sus componentes más significativos.</p> <p>Identificar los componentes básicos de estos sistemas, describiendo su funcionamiento de forma elemental.</p> <p>Relacionar los componentes básicos, con su propio sistema y con el resto de sistemas.</p> <p>Interpretar correctamente las indicaciones de los sistemas.</p> <p>Realizar adecuadamente las pruebas de control de los sistemas, mediante la utilización de los paneles de control.</p> <p>Explicar normas específicas de manejo de los componentes aviónicos, especialmente de los computadores, sensibles a electricidad estática.</p> <p>Identificar y describir las anomalías más habituales (de poca complejidad), mediante la adecuada selección y manejo de la documentación de mantenimiento.</p>
<p>5.2 Manejar con destreza y precisión, los equipos, herramientas y utillaje, necesarios para realizar las tareas habituales de mantenimiento, como consecuencia de alguna anomalía en los sistemas o en sus componentes asociados.</p>	<p>En supuestos prácticos de operaciones de mantenimiento elemental en los siguientes sistemas:</p> <p>Generación, distribución, indicación y control de energía eléctrica.</p> <p>Componentes eléctricos de otros sistemas que no sean eléctricos/electrónicos.</p> <p>Iluminación.</p> <p>Instrumentación, presentación y registro de datos de vuelo.</p> <p>Sistemas de mantenimiento descentralizado.</p> <p>Comunicaciones y navegación.</p> <p>Entretenimiento, gestión y control de cabina de pasajeros.</p> <p>Seleccionar e interpretar de forma adecuada, la documentación de mantenimiento, relacionada con el caso supuesto.</p> <p>Preparar el entorno de trabajo, siguiendo las directrices marcadas en documentación aeronáutica.</p> <p>Preparar los equipos, herramientas y utillajes necesarios para realizar las distintas operaciones.</p> <p>Realizar la localización física de componentes que se va a sustituir, efectuando su desconexión y posterior desmontaje; sustituir el elemento, realizando el montaje y la conexión al sistema.</p> <p>Observar las normas específicas del manejo de componentes aviónicos.</p> <p>Cumplir las normas de seguridad establecidas, tanto de índole personal, como las relacionadas con el manejo de equipos, y el uso de instalaciones.</p>
<p>5.3 Verificar mediante la realización de pruebas BITE y operacionales, el correcto funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos, y sus componentes.</p>	<p>Seleccionar la diferente documentación de mantenimiento (manual de mantenimiento, esquemas eléctricos y electrónicos, diagramas de cableado, catálogo de componentes) describiendo de forma técnica los diferentes apartados de esta documentación.</p> <p>Explicar las acciones básicas de control que hay que realizar durante las pruebas BITE y operacionales.</p> <p>Realizar casos prácticos de pruebas BITE y operacionales de sistemas eléctricos y de aviónica de la aeronave, actuando correctamente sobre los componentes de control de los sistemas.</p> <p>Interpretar las indicaciones que aparecen durante las pruebas realizadas, describiendo de forma básica el significado de los diferentes avisos.</p> <p>Aplicar normas específicas de manejo de componentes aviónicos y normas de seguridad, tanto de personas, como las relacionadas con el manejo de equipos y el uso de instalaciones.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 80 horas)**a) Sistemas de energía eléctrica de la aeronave:**

Fundamentos básicos.
Mantenimiento básico.

b) Sistemas de iluminación de la aeronave:

Fundamentos básicos.
Mantenimiento básico.

c) Componentes eléctricos de otros sistemas de la aeronave (hornos, neveras, bombas, válvulas de control):

Fundamentos.
Mantenimiento básico.

d) Sistemas de instrumentación de la aeronave:

Fundamentos.
Mantenimiento básico.

e) Otros sistemas aviónicos de la aeronave (registro de datos, centralizado de mantenimiento, de vuelo automáticos):

Fundamentos.
Mantenimiento básico.

f) Sistemas de comunicaciones y navegación:

Técnicas elementales de emisión y recepción de radiofrecuencia.

Fundamentos básicos.
Mantenimiento básico.

g) Electricidad estática. Manejo de computadores digitales:

Fundamentos básicos.
Mantenimiento básico.

Módulo profesional 6: materiales y estructuras de las aeronaves

Asociado a la unidad de competencia 3: realizar el mantenimiento de las estructuras y del mobiliario e interiores de la aeronave

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.1 Analizar materiales desde el punto de vista de sus propiedades, relacionando las variaciones que sufren éstas, en función de los tratamientos aplicados, y los efectos causados por el hecho de estar sometidos a fatiga.</p>	<p>Explicar las características y propiedades de los siguientes materiales metálicos (hierro, aluminio, magnesio, titanio, cobre y estaño), y de sus aleaciones más comunes, incluido «nimonic».</p> <p>Describir métodos de identificación de características de materiales, y sus aplicaciones aeroespaciales más comunes.</p> <p>Analizar tratamientos térmicos, en las aleaciones de aluminio y de hierro, relacionándolos con las propiedades que confieren.</p> <p>Describir las características estructurales y propiedades mecánicas, de materiales plásticos, composites comunes, y plásticos reforzados utilizados en aeronáutica (fibras de vidrio, fibras de carbono, «honeycomb»).</p> <p>En casos prácticos sobre materiales:</p> <p>Determinar características físicas mediante la realización de los ensayos oportunos (tracción, dureza, resistencia a impactos). Interpretar los resultados de las pruebas realizadas.</p> <p>Describir qué es la fatiga de un material, los efectos que tiene sobre el material y qué es el fallo por fatiga.</p> <p>Determinar aquellos factores en los que afecta la fatiga a las propiedades de los metales, plásticos, plásticos reforzados y composites.</p> <p>Interpretar los datos obtenidos de ensayos de fatiga realizados.</p> <p>En casos prácticos sobre materiales, plásticos y compuestos:</p> <p>Determinar características físicas mediante la realización de los ensayos oportunos (tracción, dureza, resistencia a impactos).</p>
<p>6.2 Analizar la constitución y funcionamiento de sistemas representativos de la estructura de las aeronaves, así como daños típicos posibles y los procedimientos de reparación de los mismos.</p>	<p>En los siguientes sistemas estructurales:</p> <p>Puertas y ventanas. Fuselaje. Góndolas/Pylons. Estabilizadores. Alas.</p> <p>Describir la operación general de cada sistema y los componentes principales del mismo.</p> <p>Explicar apoyándose en documentación técnica, los procedimientos de montaje/desmontaje, habiendo identificado previamente sus diferentes partes o componentes.</p> <p>Seleccionar los procedimientos de ajuste de diferentes componentes y los test de pruebas que se deben realizar en cada caso.</p> <p>Determinar los procedimientos de reparación que hay que aplicar.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.3 Inspeccionar y cuantificar posibles daños en las estructuras, mediante la identificación de zonas de corrosión y la aplicación de ensayos no destructivos (END), eligiendo el procedimiento de reparación que hay que aplicar en cada caso.</p>	<p>Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de daños y fallos en la estructura del avión. Definir el fenómeno de la corrosión, naturaleza de la misma, factores que la aceleran y métodos de prevención. Describir procedimientos tipo de tratamientos anticorrosivos, aplicados en el proceso de fabricación. Describir métodos para la identificación del tipo de corrosión. Enunciar tipos de tratamientos de protección anticorrosiva, en las aleaciones de hierro, aluminio y magnesio. Describir los medios y equipos necesarios para cada tipo de ensayo, así como el procedimiento de empleo. Preparar, calibrar y ajustar (en su caso) los diferentes equipos y medios necesarios para la realización de distintos tipos de ensayos no destructivos (END). Enumerar normas de uso, seguridad y almacenamiento de los distintos medios y equipos. Realizar casos prácticos de ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos, métodos ópticos): Razonar el método de ensayo más idóneo que se debe aplicar. Preparar y acondicionar la zona donde va a realizarse el ensayo, según normas y especificaciones. Realizar el ensayo según procedimiento establecido. Identificar defectos que puedan presentarse, asociándolo con la causa que lo produjo. Registrar los resultados mediante un informe escrito. Cumplir normas de uso y seguridad durante la realización del ensayo.</p> <p>En casos prácticos convenientemente caracterizados, efectuar inspecciones y verificaciones de acuerdo con los procedimientos ya elaborados para detectar posible daños o fallos en la estructura. Determinar el tipo de daño estructural encontrado y, seleccionar el proceso de reparación según: tipo de material, tratamientos que tiene la pieza o conjunto.</p>
<p>6.4 Operar diestramente con equipos, herramientas y utillajes específicos, para realizar acciones de mantenimiento programado o correctivo de estructuras.</p>	<p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica del proceso o procedimiento de mantenimiento que se debe utilizar. Organizar el entorno de trabajo, atendiendo a las directrices marcadas en los manuales y las normativas. Seleccionar y preparar (según manuales) los repuestos necesarios, así como las herramientas, utillaje y demás productos auxiliares que intervendrán en las operaciones de mantenimiento y/o reparación. Operar correctamente, con las herramientas, máquinas y utillajes específicos que hay que utilizar en los procesos de reparación comunes de estructuras: Medidas con instrumentos de precisión. Determinación de ajustes y holguras. Hacer fijaciones por distintos métodos (abrazaderas y conexiones, soldaduras, adhesivos, soldado rápido, remachado, roscado). Realizar ensamblados y cierres, incluyendo cierres con alambre.</p> <p>Respetar las normas de seguridad establecidas en la realización de las operaciones.</p>
<p>6.5 Verificar mediante inspecciones y pruebas operacionales, el correcto desarrollo, y la cumplimentación de las operaciones de mantenimiento, realizadas según especificaciones de las hojas de seguimiento.</p>	<p>Comprobar el equilibrado de las superficies de vuelo, siguiendo las especificaciones dadas en los manuales. Comprobar la ausencia de grietas, fisuras, corrosiones, remaches salidos y/o móviles. Comprobar el estado correcto del tratamiento dado en las piezas que necesitan la reparación, así como el uso de imprimaciones en ellas y el sellado correspondiente. Comprobar el estado de cableados de mandos de vuelo, ajustes de agujeros, acabados superficiales, tolerancias de planos y/o figuras. Comprobar el ciclo del tratamiento térmico de la pieza o elemento sustitutivo y el ciclo de curado del encolado realizado.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 80 horas)**a) Estructuras en general:**

Fuselaje.
Alas.
Clasificación estructural.

b) Materiales aeronáuticos.**c) Procesos y procedimientos:**

Tratamientos preventivos contra la corrosión.
Tratamientos superficiales.
Tratamientos térmicos.
Saneado de la corrosión.

Encolado estructural y no estructural.
Acabados aerodinámicos.
Equilibrado de superficies de mando.

d) Elementos de fijación:

Instalación y desmontaje.
Sustitución.

e) Inspección estructural (END).**f) Reparaciones estructurales.**

Reparaciones en paños metálicos.
Reparaciones en materiales plásticos y compuestos.
Reparaciones en materiales peligrosos.
Reparaciones en estructura sandwich.

Módulo profesional 7: legislación y organización del mantenimiento

Asociado a la unidad de competencia 4: participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o controlando partes de su logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Analizar las disposiciones que regula el Derecho aeronáutico internacional, e interpretar los reglamentos dictados por las autoridades aeronáuticas nacionales referentes a la aviación civil, y aplicar los requisitos de aeronavegabilidad exigidos para la operación de aeronaves, en las operaciones de mantenimiento de las mismas.</p>	<p>Describir la estructura y funciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Explicar aquellas disposiciones dictadas por la (OACI) que son aplicables al mantenimiento de aeronaves. Describir la organización de la Dirección General de Aviación Civil y las competencias que tiene en el tema de mantenimiento. Analizar, interpretar y aplicar los reglamentos dictados por la autoridad aeronáutica nacional relativos a: operaciones, seguridad, aeronavegabilidad, licencias de personal, formación y documentos de mantenimiento, en supuestos prácticos convenientemente caracterizados. Definir las competencias legales, dentro de una organización de mantenimiento de los diversos estamentos que actúan en ella (personal directivo, personal facultativo, y técnicos de mantenimiento). Describir a nivel general la organización y procedimientos, de los aeropuertos, y de los servicios de control de la circulación aérea.</p>
<p>7.2 Elaborar supuestos de planes de mantenimiento, teniendo definida la organización y directrices de funcionamiento de la organización o empresas a las que van destinadas.</p>	<p>Explicar las distintas clases de mantenimiento (preventivo, correctivo y predictivo), definiendo las características que tiene cada uno de ellos. Explicar las técnicas de análisis de tiempos (cronometrajes, tiempos predeterminados). En supuestos teóricos convenientemente caracterizados, definir planes de mantenimiento tipo que impliquen: Definir el concepto de carga de trabajo y explicar los distintos tipos de cargas. Realizar un análisis de los distintos sistemas cíclicos, comprobaciones «progresivas» e igualitarias. Efectuar un análisis de tiempos improductivos, sin infringir las normas de seguridad y teniendo en cuenta la fatiga del operario. Plantear a largo plazo la previsión de demandas de materiales de distinto tipo, que se van a producir. Determinar el equilibrio del volumen de trabajo, teniendo en cuenta las variaciones estacionales. Elaborar hojas de taller y fichas de trabajo. Determinar las normas que hay que aplicar. Determinar rendimientos, mediante un análisis de defectos, su incidencia y frecuencia. Realizar una programación del proceso de mantenimiento (teniendo en cuenta «dónde», «cuándo» y «cómo») contemplando los medios disponibles y los criterios de prioridad. Realizar un «planing» de distribución de trabajo teniendo en cuenta Condicionamientos técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso). Condicionantes humanos (formación del operario, experiencia).</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.3 Analizar el área de repuestos (recambios), para organizar su distribución física, determinando y controlando existencias.</p>	<p>Definir un plan de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos e instalaciones, teniendo en cuenta periodicidad, costes y oportunidad.</p> <p>Explicar las variables de compra a tener en cuenta al efectuar un pedido (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega) para elegir/aconsejar el proveedor cuya oferta es la más favorable para la empresa.</p> <p>Explicar las técnicas para determinar el «stock» mínimo del almacén, teniendo en cuenta las distintas variables (criterios de la empresa, valoración de «stock», viabilidad de ventas según estación del año).</p> <p>Explicar las normas de seguridad y protección a aplicar en un almacén de repuestos de mantenimiento de aeronaves.</p> <p>En un supuesto práctico debidamente caracterizado:</p> <p>Especificar la información que deben incluir los albaranes y facturas correspondientes a las existencias recepcionadas.</p> <p>Elaborar los albaranes y notas de entrega correspondientes a las existencias expedidas.</p> <p>Registrar en fichas de almacén las existencias iniciales y las sucesivas recepciones y expediciones de productos.</p> <p>Generar un fichero de clientes y proveedores, manejando cualquier tipo de soporte de información.</p> <p>Realizar la planificación de la distribución física de un almacén, teniendo en cuenta: características de piezas o materiales, demandas de éstas, normas legales, rotación de productos.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)

a) Mantenimiento:

Tipos y características.
Organización del mantenimiento.

b) Programación: definición y clasificación:

Cargas de trabajo.

c) Métodos de medición del trabajo:

Conceptos generales.

d) Estudio de métodos:

Conceptos sobre el estudio del trabajo.

Técnicas de registro de examen.

e) Políticas de almacenamiento y control del almacén:

Tipos de almacén y organización física del mismo.
Normas para la colocación de mercancías y criterios de distribución.

f) Determinación de stocks y sistemas de inventarios:

La gestión de stocks como medio para reducir costes.
Fijación y revisión de stocks mínimos.

g) Legislación aeronáutica.

3.3 Módulos profesionales transversales.

Módulo profesional 8 (transversal): hidráulica y neumática

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.1 Analizar la constitución y funcionamiento de circuitos de fluidos, así como de los elementos más comunes utilizados en las aeronaves, relacionando la función que cumplen cada uno de ellos con la operatividad del circuito.</p>	<p>Describir las características y propiedades, así como las precauciones de seguridad que hay que tener en el manejo de los fluidos más comúnmente utilizados en las aeronaves.</p> <p>Describir las características de funcionamiento de los elementos más usuales utilizados en los circuitos de los fluidos.</p> <p>Calcular las pérdidas de carga que se producen en partes de circuitos, mediante la utilización de tablas, ábacos.</p> <p>En supuestos prácticos de análisis de circuitos fluidos, utilizando documentación técnica:</p> <p>Identificar los componentes que forman el circuito, así como sus especificaciones y características.</p> <p>Determinar la idoneidad en la configuración y/o de los elementos que lo componen, en función de la operatividad definida del circuito.</p> <p>Proponer variaciones (de elementos y/o de configuración) tendentes a conseguir la funcionalidad establecida.</p> <p>Determinar las medidas de seguridad y precauciones que habría que observar en el mantenimiento o montaje de circuitos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.2 Operar correctamente con los equipos, herramientas y utillajes específicos, necesarios para la realización de operaciones de desmontaje, sustitución y montaje de componentes y elementos de circuitos de fluidos.</p>	<p>Identificar el componente o elemento del circuito que hay que sustituir, y mediante documentación técnica, describir sus características.</p> <p>Seleccionar y preparar los equipos, herramientas, utillajes y repuestos necesarios para efectuar la operación.</p> <p>Preparar tramos de tuberías, rígidas o flexibles, así como sus racores y bocas de unión.</p> <p>Efectuar el aislamiento y/o vaciado del circuito, o tramo del mismo, donde se van a efectuar las operaciones de mantenimiento.</p> <p>Desmontar los componentes o elementos (tramos de tuberías, racores, válvulas) que van a ser sustituidos.</p> <p>Montar los elementos o componentes sustitutivos y cuando sea necesario, los elementos de fijación a la estructura de la aeronave.</p> <p>Manejar correctamente las herramientas y utillajes para realizar el desmontaje, montaje y fijación de elementos.</p> <p>Conectar el elemento, componente o tramo sustituido, al resto del circuito y rellenar de fluido.</p> <p>Cumplir estrictamente las normas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones.</p>
<p>8.3 Verificar la operatividad y funcionalidad de circuitos de fluidos, mediante la realización de las operaciones de comprobación prescritas.</p>	<p>Medir presiones en distintos puntos del circuito, y comparar los valores obtenidos con los dados en documentación técnica.</p> <p>Investigar la posible existencia, de fugas, mediante la observación de manchas o restos de fluido.</p> <p>Comprobar la operatividad de diferentes elementos de una zona, midiendo saltos de presión, caudales y temperaturas.</p> <p>Comprobar en elementos que pueden realizar diferentes funciones (motobombas reversibles) si la función que está realizando se corresponde con la demandada.</p> <p>Comprobar si las fuerzas que hay que obtener en los elementos actuadores, se corresponden con las que se tienen realmente.</p> <p>Comprobar que se han observado todas las medidas de seguridad prescritas, tanto en el manejo de fluidos, como en la realización de las distintas operaciones.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 60 horas)

a) Estudio y descripción de los componentes o elementos hidráulicos y neumáticos más utilizados en las aeronaves.

b) Propiedades y características de los fluidos más utilizados, tanto en hidráulica, como en neumática.

c) Manejo de aparatos de medida de fluidos.

d) Transmisión de fuerza mediante fluidos y pérdidas de carga.

e) Simbología normalizada de representación.

f) Normas de uso y seguridad en el manejo de fluidos.

g) Técnicas de hidráulica proporcional.

h) Procesos y procedimientos de trabajo en las operaciones de trabajo sobre circuitos de fluidos.

Módulo profesional 9 (transversal): técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>9.1 Operar correctamente con las máquinas, equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados a mano y a máquina, estableciendo las operaciones y parámetros adecuados.</p>	<p>En casos prácticos de mecanizado manual y máquina, que impliquen realizar operaciones de serrado, limado, roscado, taladrado, escaariado, bruñido y remachado.</p> <p>Explicar el proceso seleccionado para ejecutar las distintas operaciones.</p> <p>Dibujar el croquis de la pieza a mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.</p> <p>Definir la secuencia de operaciones que hay que realizar, determinando las herramientas y/o máquinas, con los útiles que se deben utilizar.</p> <p>Realizar las medidas con la precisión adecuada.</p> <p>Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en croquis o planos.</p> <p>Efectuar los cálculos necesarios en las distintas operaciones (roscado, taladrado, etc.).</p> <p>Describir los aparatos y herramientas utilizadas en las distintas operaciones.</p> <p>Seleccionar los aparatos de medida, según la precisión de la medida que hay que realizar.</p>

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACION

Manejar correctamente los aparatos de medida más usuales (calibre, micrómetro).

Realizar conversiones de medidas del sistema métrico, al sistema anglosajón y viceversa.

En la ejecución de roscas a mano y frenado de tornillos:

Realizar roscados interiores y exteriores, a mano seleccionando los materiales y herramientas necesarias.

Realizar frenado de tornillos, seleccionando los materiales (alambres, chapas) y el proceso que hay que realizar.

En las operaciones de mecanizado a máquina:

Seleccionar las r.p.m. con arreglo a la broca y el material a taladrar.

En trabajos de cilindrado exterior y refrentado con torno, determinar los valores de los parámetros: r.p.m., profundidad de pasada y velocidad de avance.

En trabajos con sierra alternativa, se selecciona el tipo de hoja, en función de material, refrigeración y avance.

Montar correctamente las herramientas o útiles necesarios para cada operación.

Manejar adecuadamente cada una de las máquinas.

El acabado final se ajusta a normas y medidas

Se han cumplido las normas de uso y seguridad.

En operaciones de remachado a mano y a máquina:

Seleccionar el remache en función del taladro y los materiales que se van a unir.

Se ha efectuado el bruñido de los taladros en los casos necesarios.

Ejecutar el remachado respetando las medidas y características dadas en planos y croquis.

En operaciones de guillotinado y doblado de chapas y tubos metálicos:

Realizar cortes de chapa mediante la utilización de la guillotina.

Realizar los cálculos de tolerancias para el doblado, efectuando el trazado correcto.

Efectuar operaciones de doblado de tubos y chapas a distintos ángulos.

Realizar operaciones de abocardado de tubos.

Manejar adecuadamente las máquinas y herramientas necesarias.

Inspeccionar la zona doblada, para determinar la aparición de posibles defectos.

Respetar las normas de uso y seguridad.

En operaciones de limado, serrado y escariado:

Realizar trabajos en los que se desarrolle la destreza de los distintos procedimientos.

Obtener el acabado prescrito con las herramientas adecuadas (limas, sierras, escariadores).

Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes según el tipo de soldadura que se quiere obtener.

Describir los componentes de los equipos de soldadura, así como el funcionamiento de los mismos.

Describir/explicar los diferentes métodos de soldeo más utilizados en mantenimiento aeronáutico.

En supuestos prácticos que impliquen realizar distintos ejercicios de soldadura:

Elegir el tipo de soldadura que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.

Efectuar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes.

Realizar la preparación de bordes para efectuar soldaduras.

Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.

9.2 Operar correctamente con los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, para obtener uniones fijas de elementos metálicos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>9.3 Analizar funcional y técnicamente pequeñas instalaciones para realizar su ejecución, utilizando para ello los equipos, aparatos, herramientas y documentación necesarios.</p>	<p>Manejar los materiales de aportación y desoxidantes según establece el procedimiento utilizado. Comprobar que en las soldaduras ejecutadas se consiguen las características prescritas, mediante la realización de las pruebas pertinentes. Realizar soldaduras sobre elementos de aleaciones de aluminio. Aplicar las normas de uso y de seguridad durante el proceso de soldadura.</p> <p>Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos. Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos. Identificar/describir el código de colores de los distintos elementos y componentes (resistencias, condensadores, conductores). En supuestos prácticos que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos: Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica. Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada. Realizar distintos tipos de conexionados de baterías de acumuladores, efectuando la recarga de los mismos. Ejecutar el montaje del circuito, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario. Realizar el montaje de terminales, conectores, pines, siguiendo el procedimiento establecido (soldador, con tenazas de presión). Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito. Realizar la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del circuito. Realizar la toma de parámetros necesarios, seleccionando el aparato de medida adecuado y teniendo en cuenta las características de éste (precisión, fiabilidad, tipo de medida). Comprobar la operatividad del circuito. Observar las precauciones establecidas en la instalación y pruebas realizadas en cables coaxiales.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 65 horas)

- a) Metrología:
Aparatos de medida directa.
Aparatos de medida por comparación.
- b) Técnicas de mecanizado:
Técnicas de mecanizado manual y a máquina con arranque de viruta.
- c) Técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica):

- Técnicas de soldeo.
Equipos y medios utilizados en soldeo.
- d) Interpretación de planos:
Sistemas de representación.
Realización de croquis y acotado.
- e) Instalaciones eléctricas:
Componentes.
Interpretación de esquemas.
Interpretación de parámetros e información.
Realizar montaje de instalaciones eléctricas básicas.

Módulo profesional 10 (transversal): seguridad en el mantenimiento de aeronaves

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>10.1 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de mantenimiento de aeronaves.</p>	<p>Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
10.2 Definir correctamente medios y equipos de seguridad empleados en el sector de mantenimiento de aeronaves.	<p>Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.</p> <p>Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</p> <p>Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.</p> <p>Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.</p> <p>Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.</p> <p>Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.</p> <p>A partir de un cierto número de supuestos en los que se describan diferentes entornos de trabajo:</p> <p>Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.</p> <p>Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.</p>
10.3 Analizar situaciones de peligro y accidentes como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.	<p>A partir de un cierto número de supuestos teóricos en los que hipotéticamente se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones, y en los que se produzcan daños:</p> <p>Identificar las causas por las que dicha seguridad se pone en peligro.</p> <p>Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.</p> <p>Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.</p> <p>Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.</p> <p>Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.</p> <p>Evaluar el coste de los daños.</p>
10.4 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector de mantenimiento de aeronaves.	<p>Identificar y describir las causas de los accidentes.</p> <p>Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente.</p> <p>Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) Planes y normas de seguridad e higiene:

Política de seguridad en las empresas.

Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de mantenimiento de aeronaves.

b) Factores y situaciones de riesgo:

Riesgos más comunes en el sector de mantenimiento de aeronaves.

Métodos de prevención

c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:

Ropas y equipos de protección personal.

Señales y alarmas.

Equipos contra incendios.

Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.

Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.

d) Situaciones de emergencia:

Técnicas de evacuación.

Extinción de incendios.

Traslado de accidentados.

Valoración de daños.

Módulo profesional 11 (transversal): constitución y navegación de las aeronaves

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>11.1 Analizar la constitución y configuración de aeronaves relacionando cada una de las partes que las constituyen, con la función que cumplen en la aeronave.</p>	<p>Describir la constitución, y misión del fuselaje, en aeronaves de ala fija, y de ala rotatoria. Explicar las distintas formas geométricas del ala fija (forma en planta: elíptica, rectangular, ala delta), ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. Describir la constitución, configuración y misión del tren de aterrizaje. Describir la constitución y configuración del empenaje de cola, con las superficies de mando y control asociadas, relacionando cada parte con las funciones de control que realiza. Describir la constitución y configuración de los elementos de aumento de la sustentación y de control de la aeronave, situados en el ala. Describir la constitución, configuración y misión de la planta de potencia. Describir misión y características de los sistemas de propulsión (hélices, chorro de propulsión). Realizar e interpretar diagramas de bloques de los distintos sistemas de la aeronave (hidráulico, neumático, tren de aterrizaje, energía eléctrica).</p>
<p>11.2 Analizar los principios de aerodinámica aplicables al vuelo de las aeronaves, para determinar las fuerzas que aparecen sobre ellas.</p>	<p>Definir la Atmósfera Internacional Standar y su aplicación a la aerodinámica. Describir los efectos de una corriente de aire laminar o turbulenta alrededor de un cuerpo; principios físicos en los que se basa. Describir la capa límite; tipos; fenómenos de transición, relacionando ésta con las fuerzas aerodinámicas que aparecen en el ala. Definir las fuerzas de sustentación y resistencia, y la influencia sobre ellas de: ángulos de ataque y de incidencia, velocidad de vuelo. Describir los sistemas utilizados para aumento de la sustentación, ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Establecer el balance aerodinámico de fuerzas en distintas situaciones de vuelo (vuelo horizontal, vuelo ascendente, vuelo descendente, viraje) teniendo en cuenta la influencia del factor de carga. Describir en el vuelo de helicópteros los conceptos de: momento de reacción, efecto giroscópico, disimetría de sustentación y efecto de Coriolis, y su influencia en el vuelo. Describir los fenómenos de: efecto suelo; autorrotación y pérdidas en punta de pala. Describir la teoría de vuelo del helicóptero y el efecto de batimiento que se genera en el rotor principal. Describir los efectos que aparecen en la aeronave, cuando el vuelo es transónico o supersónico, indicando alguna solución técnica para mejorarlos.</p>
<p>11.3 Analizar la estabilidad de las aeronaves para determinar los sistemas de control de vuelo, que hay que aplicar con objeto de hacer la operación segura.</p>	<p>Definir los conceptos de estabilidad, longitudinal, lateral y direccional. Describir los diferentes conceptos de equilibrio, estable, inestable y neutro, y configuración de las aeronaves, según su diseño frente al equilibrado. Describir los fenómenos de cabeceo, balanceo y guiñada de la aeronave, relacionando los elementos utilizados y su actuación, para el control de dichos fenómenos. Describir cómo se realiza el control direccional del helicóptero y las funciones que cumple el rotor de cola. Describir los diferentes sistemas de control de helicópteros; control cíclico, control colectivo y control de guiñada, así como su forma de actuación. Definir las operaciones de control, que se pueden realizar, sobre la potencia del motor y la potencia de la operación.</p>
<p>11.4 Analizar la constitución, de las estructuras de las aeronaves, para identificar y describir los métodos, materiales y técnicas de ensamblaje, utilizados en las construcción de las mismas.</p>	<p>Describir/explicar los requerimientos de aeronavegabilidad de una estructura, desde el punto de vista de la solidez o resistencia estructural. Explicar cómo aparece cargada una estructura, en vuelo y en tierra; partes de las que se compone la carga. Determinar el centro de gravedad, calculando los límites permisibles de posicionado del mismo. Definir las posiciones de la carga y las medidas de seguridad que hay que tomar.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>Definir los conceptos de vida útil y seguridad de fallo, teniendo como referencia los conceptos de tolerancia de daños.</p> <p>Describir métodos de construcción de puertas, ventanas, morro y anclaje de motores.</p> <p>Describir distintas técnicas de ensamblado de estructuras: remachado, atornillado, pegado.</p> <p>Describir las previsiones de ventilación así como las protecciones anticorrosivas que se deben aplicar.</p> <p>Localizar e identificar en la aeronave cualquier elemento estructural, que aparezca en documentación técnica.</p> <p>Describir las previsiones de protección contra descargas eléctricas.</p> <p>Describir métodos de construcción de la estructura de helicópteros así como de sus sistemas o componentes más significativos: rotor de cola; rotor principal; palas de hélice.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 40 horas)

- a) Constitución de la aeronave:
- Formas geométricas diferentes del fuselaje, ala y empenaje de cola.
Planta de potencia y tren de aterrizaje.
Fuselaje del helicóptero, rotor principal y de cola.
- b) Aerodinámica de las aeronaves de ala fija y de ala rotatoria:
- Física de la atmósfera, su aplicación.
Principios de aerodinámica.

Teoría del vuelo en diferentes situaciones.
Estabilidad y control del vuelo.
Efectos generados en el vuelo supersónico.

- c) Conceptos generales de estructuras aeronáuticas:
- Requerimientos de solidez estructural referidos a la aeronavegabilidad.
Métodos de construcción de las diferentes estructuras de la aeronave.
Técnicas de ensamblaje.
Métodos de protección.

Módulo profesional 12 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>12.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.</p>	<p>Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.</p> <p>Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.</p> <p>Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.</p> <p>Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.</p> <p>Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.</p>
<p>12.2 Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.</p>	<p>Definir el concepto y los elementos de la negociación.</p> <p>Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.</p> <p>Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.</p> <p>Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.</p>
<p>12.3 Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.</p>	<p>Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.</p> <p>Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.</p> <p>Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.</p> <p>Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.</p>
<p>12.4 Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.</p>	<p>Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.</p> <p>Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.</p> <p>Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>12.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.</p>	<p>Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual. Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión. Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. Identificar la tipología de participantes. Describir las etapas del desarrollo de una reunión. Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo. Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos. Describir las características de las técnicas más relevantes.</p>
<p>12.6 Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.</p>	<p>Definir la motivación en el entorno laboral. Explicar las grandes teorías de la motivación. Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral. En casos simulados, seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)

a) La comunicación en la empresa:

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
 Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación.

Etapas de un proceso de comunicación.

Redes de comunicación, canales y medios.

Dificultades/barreras en la comunicación.

Recursos para manipular los datos de la percepción.

La comunicación generadora de comportamientos.

El control de la información. La información como función de dirección.

b) Negociación:

Concepto y elementos

Estrategias de negociación

Estilos de influencia

c) Solución de problemas y toma de decisiones:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas.

Factores que influyen en una decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.

Fases en la toma de decisiones.

d) Estilos de mando:

Dirección y/o liderazgo

Estilos de dirección

Teorías, enfoques del liderazgo

e) Conducción/dirección de equipos de trabajo:

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

f) La motivación en el entorno laboral:

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación.

Diagnóstico de factores motivacionales.

3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Actuar conforme a criterios de seguridad personal, medioambiental y de equipos e instalaciones en el ejercicio de las actividades inherentes al puesto de trabajo.</p> <p>Participar en el mantenimiento programado y servicios en la línea de la aeronave incluidos los sistemas eléctricos y aviónicos a su nivel.</p>	<p>Cumplir en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa aeronáutica y aeroportuaria como las particularidades establecidas por la empresa. Usar prendas y equipos de protección individual, necesarios en el desarrollo de las distintas operaciones del proceso. Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza. Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, depositando los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello. Interpretar adecuadamente la documentación de mantenimiento, así como los partes de vuelo de la tripulación. Realizar las operaciones reflejadas en la documentación de revisiones en la línea, en la secuencia establecida.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Realizar operaciones de mantenimiento de la planta de potencia, en hangar o taller, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería.</p>	<p>Realizar pruebas operacionales y funcionales de la planta de potencia y de los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos, para identificar y localizar anomalías de funcionamiento.</p> <p>Realizar sustituciones y/o ajustes de conjuntos o elementos de los sistemas en los que se ha identificado alguna anomalía.</p> <p>Realizar sustituciones y servicios, a su nivel, en los sistemas eléctricos/electrónicos de la aeronave.</p> <p>Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación de mantenimiento (operacionales y/o funcionales) sobre los sistemas o conjuntos sobre los que se han realizado intervenciones.</p> <p>Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control del mantenimiento.</p> <p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas.</p> <p>Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y respuestas necesarias para efectuar el mantenimiento.</p> <p>Realizar las pruebas oportunas para localizar e identificar fallos, mediante la operación con equipos de medida y control.</p> <p>Sustituir y/o reparar conjuntos y elementos de la planta de potencia y sus sistemas accesorios y de control, siguiendo especificaciones de la documentación de mantenimiento.</p> <p>Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica.</p> <p>Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control de mantenimiento.</p>
<p>Realizar operaciones de mantenimiento en los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos, en hangar o taller, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería.</p>	<p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas.</p> <p>Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y respuestas necesarias, para efectuar el mantenimiento.</p> <p>Realizar las pruebas oportunas, operacionales y/o funcionales, para localizar e identificar fallos, siguiendo las directrices marcadas en manual de detección de fallos.</p> <p>Reparar y/o sustituir conjuntos y elementos de los sistemas implicados, bien sea como consecuencia de mantenimiento programado, o para solucionar alguna avería, siguiendo los procedimientos establecidos en manuales.</p> <p>Probar la operatividad de componentes reparados, mediante la realización de pruebas en bancos de componentes, asegurándose que recuperan las características de trabajo.</p> <p>Realizar las pruebas de verificación establecidas en la documentación técnica del sistema, objeto del mantenimiento, efectuando los ajustes necesarios.</p> <p>Reflejar las operaciones realizadas en la documentación de control del mantenimiento.</p>
<p>Efectuar inspecciones de posibles daños en las estructuras, mediante la identificación de zonas de corrosión o la realización de ensayos no destructivos, y realizar acciones de mantenimiento programado o correctivo.</p>	<p>Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de daños y fallos en la estructura.</p> <p>Identificar zonas donde existe corrosión, determinando el tipo de corrosión existente.</p> <p>Realizar ensayos no destructivos para determinar la existencia de defectos superficiales o internos.</p> <p>Seleccionar y preparar (según manuales) los repuestos, herramientas, utillajes y demás productos auxiliares que van a intervenir en las operaciones de mantenimiento y/o reparación.</p> <p>Operar con las herramientas, máquinas y utillajes específicos que hay que utilizar en distintas operaciones comunes de reparación de estructuras tales como: medidas con instrumentos, realización de ajustes, realización de fijaciones y ensamblado, evitar progresiones de grietas.</p> <p>Efectuar pruebas funcionales según documentación técnica asociada o en manuales de mantenimiento.</p> <p>Comprobar la ausencia de fisuras, grietas, corrosiones, remaches salidos o móviles.</p> <p>Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Participar en la gestión del área de recambios, bajo la supervisión del responsable de la gestión.	<p>Localizar y proponer la ubicación física más adecuada según las características de piezas o materiales, teniendo en cuenta normas legales, rotación de productos, características de piezas.</p> <p>En su caso, establecer itinerarios que optimicen los tiempos en las operaciones de almacenaje y faciliten la movilidad en la manipulación de productos.</p> <p>Observar la aplicación de la normativa de seguridad en las aplicaciones de manipulación y distribución de la mercancía en el almacén.</p> <p>Comparar el albarán que acompaña al producto con la factura correspondiente y comprobar los precios, unidades, descuentos, y en caso de anomalías hacer constar la incidencia o reclamación si procede.</p> <p>Llevar un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de información.</p> <p>Participar en la realización del inventario del almacén teniendo en cuenta las distintas variables (entradas, salidas, porcentaje de piezas deterioradas).</p>
Comportarse en todo momento de forma responsable en la empresa.	<p>En todo momento mostrar una actitud de respeto a los procedimientos y normas de la empresa.</p> <p>Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos permitidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.</p> <p>Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas y responsabilizarse del trabajo asignado, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</p> <p>Coordinar su actividad con el resto del personal, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista.</p> <p>Cumplir con los requerimientos y normas de uso del taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.</p> <p>Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de mantenimiento.</p>

Duración del módulo profesional: 210 horas.

3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.	<p>Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.</p> <p>Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.</p> <p>Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</p>
Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.	<p>Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</p> <p>Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.</p> <p>Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</p>
Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.	<p>Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</p> <p>En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.</p> <p>Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<p>Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador. Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole. Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</p>
<p>Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</p>	<p>Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben. Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes». En un supuesto de negociación colectiva tipo:</p>
<p>Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.</p>	<p>Describir el proceso de negociación. Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación. Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación. Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</p>
<p>Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.</p>	<p>A partir de informaciones económicas de carácter general: Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.</p>
<p>Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.</p>	<p>Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas. A partir de la memoria económica de una empresa: Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma. Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa. Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.</p>

CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

- a) Salud laboral:
- Condiciones de trabajo y seguridad.
Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.
Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
Primeros auxilios.
- b) Legislación y relaciones laborales:
- Derecho laboral: Nacional y Comunitario.
Seguridad Social y otras prestaciones.
Negociación colectiva.
- c) Orientación e inserción socio-laboral:
- El proceso de búsqueda de empleo.
Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.
Itinerarios formativos/profesionalizadores.
Hábitos sociales no discriminatorios.

d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.
Relaciones socioeconómicas internacionales.

e) Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.
Funcionamiento económico de la empresa.

3.6 Materias del bachillerato consideradas formación de base.

3.6.1. Materias de modalidad.

Electrotecnia.
Mecánica.

4. Profesorado

4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mantenimiento aeromecánico.

MODULO PROFESIONAL I	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Motor de reacción, sus sistemas y la Unidad de Potencia Auxiliar (APU).	(1).	(1).
2. Motor de émbolo, hélice y sus sistemas.	(1).	(1).
3. Sistemas de la aeronave I.	(1).	(1).
4. Sistemas de la aeronave II.	(1).	(1).
5. Sistemas eléctricos/electrónicos de las aeronaves.	(1).	(1).
6. Materiales y estructuras de las aeronaves.	(1).	(1).
7. Legislación y organización del mantenimiento.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Hidráulica/Neumática.	Mantenimiento de vehículos.	Profesor Técnico de F.P.
9. Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.	Mantenimiento de vehículos.	Profesor Técnico de F.P.
10. Seguridad en el mantenimiento de aeronaves.	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. Constitución y navegación de las aeronaves.	(1).	(1).
12. Relaciones en el entorno de trabajo.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
13. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

(1) Para la impartición de este módulo profesional es necesario un profesor especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la LOGSE. El profesor de Enseñanza Secundaria de Organización y Procesos de mantenimiento de vehículos coordinará la labor docente de los profesores especialistas, para lo cual tendrá la atribución de las horas lectivas que determinen las Administraciones educativas competentes.

4.2. Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

MATERIAS	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Tecnología Industrial I.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial II.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Mecánica.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos,

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Ingeniero Técnico Aeronáutico,
Ingeniero Técnico Agrícola,
Ingeniero Técnico Forestal,
Ingeniero Técnico de Minas,
Ingeniero Técnico Naval,
Ingeniero Técnico de Obras Públicas,
Ingeniero Técnico Industrial,
Diplomado en Navegación Marítima,
Diplomado en Radioelectrónica Naval,
Diplomado en Máquinas Navales,

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de:

Formación y Orientación Laboral,

Se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

Diplomado en Ciencias Empresariales,
Diplomado en Relaciones Laborales,
Diplomado en Trabajo Social,
Diplomado en Educación Social,

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: mantenimiento aeromecánico, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie — m ²	Grado de utilización — Porcentaje
Taller de motores de aeronaves ..	210	20
Taller de sistemas y estructuras de aeronaves	240	30
Taller de aviónica/electrónica	120	10
Taller de mecanizado básico	150	10
Laboratorio de fluidos	120	10
Aula polivalente	60	20

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definan las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios

6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Motor de reacción, sus sistemas y la Unidad de Potencia Auxiliar (APU).

Motor de émbolo, hélices y sus sistemas.

Sistemas de la aeronave I.

Sistemas de la aeronave II.

Sistemas eléctricos/electrónicos de las aeronaves.

Materiales y estructuras de las aeronaves.

Hidráulica/neumática.

Técnicas electromecánicas básicas para el mantenimiento.

6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Motor de reacción, sus sistemas y la Unidad de Potencia Auxiliar (APU).

Motor de émbolo, hélices y sus sistemas.

Sistemas de la aeronave I.

Sistemas de la aeronave II.

Sistemas eléctricos/electrónicos de las aeronaves.
Materiales y estructuras de las aeronaves.
Legislación y organización del mantenimiento.
Formación en centro de trabajo.
Formación y orientación laboral.

6.3 Acceso a estudios universitarios.

Ingeniero Técnico.

Diplomado de la Marina Civil en Máquinas Navales.

Diplomado en Máquinas Navales.

20020 *CORRECCION de errores del Real Decreto 617/1995, de 21 de abril, por el que se establece los aspectos básicos del currículo del grado superior de las enseñanzas de Música y se regula la prueba de acceso a estos estudios.*

Advertidos errores en el texto del Real Decreto 617/1995, de 21 de abril, por el que se establece los aspectos básicos del currículo del grado superior de las enseñanzas de Música y se regula la prueba de acceso a estos estudios, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 134, de 6 de junio de 1995, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

Página 16578 (Índice): Donde dice: «Enseñanzas de Música. Currículo», debe decir: «Enseñanzas de Música. Aspectos básicos del currículo».

Página 16607 (Preámbulo, 5.º párrafo): Donde dice: «jazz», «flamenco», «etnomusicología» e «instrumentos de la música tradicional y popular», debe decir: «Jazz», «Flamenco», «Etnomusicología» e «Instrumentos de la Música Tradicional y Popular».

Página 16607 (Preámbulo, 6.º párrafo): Donde dice: «pedagogía», «flamenco», «guitarra flamenca» y «flamencología», debe decir: «Pedagogía», «Flamenco», «Guitarra flamenca» y «Flamencología».

Página 16608 (artículo 3.1): Donde dice: «17. Instrumentos de la música antigua» y «18. Instrumentos de la música tradicional y popular», debe decir: «17. Instrumentos de la Música Antigua» y «18. Instrumentos de la Música Tradicional y Popular».

Página 16609 (artículo 8.2.2.ª): Donde dice: «Dirección de coro y dirección de orquesta», debe decir: «Dirección de Coro y Dirección de Orquesta».

Página 16609 (artículo 8.3.1.ª): Donde dice: «Acordeón, arpa, canto, clarinete, contrabajo, fagot, flauta travesera, flauta de pico, guitarra, instrumentos de púa, oboe, percusión, piano, saxofón, trompa, trompeta, trombón, tuba, viola, viola da gamba, violín, violoncello, pedagogía referida a dichas especialidades instrumentales, instrumentos de la música tradicional y popular e instrumentos de cuerda pulsada del renacimiento y el barroco», debe decir: «Acordeón, Arpa, Canto, Clarinete, Contrabajo, Fagot, Flauta travesera, Flauta de pico, Guitarra, Instrumentos de púa, Oboe, Percusión, Piano, Saxofón, Trompa, Trompeta, Trombón, Tuba, Viola, Viola da gamba, Violín, Violoncello, Pedagogía referida a dichas especialidades instrumentales, Instrumentos de la Música Tradicional y Popular e Instrumentos de cuerda pulsada del Renacimiento y el Barroco».

Página 16609 (artículo 8.3.2.ª): Donde dice: «Clave y órgano, y pedagogía», debe decir: «Clave, Órgano, y Pedagogía».

Página 16610 (artículo 8.3.5.ª): Donde dice: «Instrumentos de la música antigua», debe decir: «Instrumentos de la Música Antigua».